

**Poradnik**



# OCIEPLANIE I TERMOMODERNIZACJA DOMÓW







# CHRONIMY CIEPŁO

## SUPERENERGOOSZCZĘDNE OKNO DACHOWE FTT U8 THERMO

Dzięki zastosowaniu wielu innowacji okno dachowe FTT U8 Thermo charakteryzuje się współczynnikiem  $U_w = 0,58 \text{ W/m}^2\text{K}$ , co wpływa na niższe rachunki za ogrzewanie. Jest to najbardziej energooszczędne okno dachowe na rynku z pojedynczym pakietem szybowym.



Odporność szyb hartowanych na gradobicie objęta jest bezterminową gwarancją.

**FAKRO®**

# OOCIEPLAM dom i walczę ze SMOGIEM



**Akcja społeczna**

• [www.termomodernizacja.org](http://www.termomodernizacja.org)

#### PATRONI AKCJI



#### ORGANIZATOR AKCJI



#### WSPIERAJĄ NAS



» Skuteczna izolacja. I nie tylko. «





# Styropian Austrotherm – zdrowe serce każdego systemu dociepleń



[www.austrotherm.pl/serce](http://www.austrotherm.pl/serce)

## Styropian na pokolenia

- ▶ rekomendowany przez wiodących producentów systemów ETICS
- ▶ gwarantuje trwałość i bezpieczeństwo izolacji
- ▶ zapewnia maksymalne oszczędności w budżecie domowym

*Styropian Austrotherm  
to Twój najmądrzejszy wybór!*



**AUSTROTHERM**

# SZTUKA IZOLACJI



+48 (22) 785 06 90  
zamowienia@steinbacher.pl  
[www.steinbacher.pl](http://www.steinbacher.pl)

**PORADNIK**

**OCIEPLANIE  
I TERMOMODERNIZACJA  
DOMÓW**

**WYDANIE II**



Warszawa 2022

# SPIS TREŚCI

## **Małgorzata Kośla**

Możliwości dofinansowania termomodernizacji . . . . . 6

Zmiany w programie „Czyste Powietrze” . . . . . 8

Ulga podatkowa na termomodernizację . . . . . 14

## **Tomasz Rybarczyk**

Energooszczędne budynki – idea, projektowanie, materiały, technologie, instalacje . . . . . 16

Jakie materiały i usługi obejmuje ulga termomodernizacyjna? . . . . . 24

## **Jacek Michalak**

Rynek ETICS w Polsce – terażniejszość i przyszłość . . . . . 26

Ocieplenia ścian zewnętrznych »PREZENTACJA« . . . . . 30

## **Ołeksij Kopyłow**

Termomodernizacja budynków jednorodzinnych – na co zwrócić uwagę dobierając bezspoinowy system ociepleń? . . . . . 39

Termomodernizacja z systemami ociepleń quick-mix »PREZENTACJA«. . . . . 44

## **Tomasz Hertman**

Ocieplanie ścian zewnętrznych krok po kroku . . . . . 48

Komfort i energooszczędność w Twoim ciepłym domu »PREZENTACJA« . . . . . 54

## **Michał Kowalski**

Co wpływa na trwałość i niezawodność ETICS? . . . . . 58

Materiały izolacyjne na merxu »PREZENTACJA« . . . . . 62

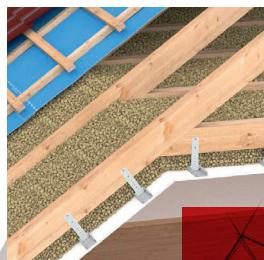
## **Kamil Kiejna**

Szary styropian – inteligentna termoizolacja . . . . . 64



## Bezpieczne i komfortowe poddasze w 1 dzień

Wybór właściwej izolacji na poddaszu ma kluczowe znaczenie – ta przestrzeń domu jest najbardziej narażona na działanie żywołów i ekstremalnych temperatur. GRANROCK SUPER w postaci granulatu skalnego to nowe rozwiązanie ocieplenia poddasza, które stanowi doskonałą alternatywę dla rozwiązań izolacji natryskowych i może być stosowane w każdych warunkach temperaturowych i wilgotnościowych. Granulat aplikuje się w technologii nadmuchu, co znacznie skraca czas potrzebny do ocieplenia domu. Wełna skalna ROCKWOOL to materiał w pełni naturalny – nie zawiera substancji szkodliwych dla zdrowia ani środowiska.



### Granulat wełny skalnej GRANROCK SUPER jest:

- niepalny – nie przyczynia się do rozwoju pożaru i nie rozprzestrzenia go,
- odporny – na czynniki biologiczne i chemiczne, nie zmienia swoich właściwości nawet po 55 latach użytkowania,
- wyciszający – zapewnia doskonałą izolację akustyczną Twojego domu,
- szybki i łatwy w montażu – w ciągu zaledwie 1 dnia można zaizolować aż 100 m<sup>2</sup> poddasza i wypełnić wszystkie trudno dostępne miejsca, niezależnie od pogody i temperatury,
- naturalny – składa się w 97% ze skały.



Termoizolacja budynku kluczem do efektywności energetycznej »PREZENTACJA« . . . . .	68
<b>Nicola Hariaz</b>	
Tynki dekoracyjne i nowoczesne metody wykończenia ścian zewnętrznych . . . . .	70
<b>Danuta Baprawska</b>	
Fasada jak malowana . . . . .	76
<b>Paweł Gaciek</b>	
Co zrobić ze starym ociepleniem? . . . . .	80
Odmień swoje poddasze – wymiana okien dachowych »PREZENTACJA« . . . . .	82
Energooszczędny dom. Dofinansowanie do wymiany okien, drzwi i bramy – jak je uzyskać . . . . .	84
<b>Martyna Gregoriou-Szczepaniak</b>	
Ocieplanie i termomodernizacja dachów i stropodachów . . . . .	88
Gdzie szukać informacji o programie „Czyste Powietrze” . . . . .	98



Na bezpłatnej platformie [www.merXu.com](http://www.merXu.com) znajdziemy kompleksowe zaopatrzenie w materiały budowlane, instalacyjne, narzędzia i BHP

### 6 powodów dla których warto korzystać z merXu

#### 1. Kompleksowe zaopatrzenie na merXu.

Na merXu zaopatrzysz się we wszystko, czego potrzebujesz. **Oferujemy już blisko 8 milionów ofert.** Na merXu profesjonalści kupią produkty, które spełnią ich jakościowe i cenowe wymagania. Narzędzia, elektrotechnikę, BHP, materiały budowlane i wiele innych.

#### 2. Z merXu bezpieczniej.

Na merXu działają tylko profesjonalści. Każdy podmiot jest starannie weryfikowany przez nasz zespół. MerXu bezpłatnie udostępnia raporty na temat wiarygodności i rzetelności płatniczej danego podmiotu. Zawsze przed podjęciem ostatecznej decyzji możesz upewnić się, że Twój potencjalny partner biznesowy jest wiarygodny.

#### 3. Negocjacje na merXu.

Mimo że oferty cenowe na merXu są zawsze atrakcyjne, warto podjąć dodatkowe negocjacje z partnerami biznesowymi. Na platformie możesz rozmawiać z dostawcą bezpośrednio za pomocą komunikatora. Możesz pytać o szczegóły techniczne i ustalać dodatkowe warunki transakcji. Masz również możliwość prowadzenia swobodnych negocjacji biznesowych z zagranicznymi kontrahentami w Twoim ojczystym języku - merXu automatycznie przetłumaczy Twoje wiadomości.

#### 4. Zapytania ofertowe na merXu.

Jeśli nie znalazłeś produktu, na którym Ci zależy, to do swojej dyspozycji masz zapytania ofertowe. Opisz produkt, którego szukasz i Twoje zapytanie trafi za pośrednictwem

zespołu merXu do zweryfikowanych dostawców, którzy przedstawiają Ci ofertę skrojoną na miarę Twoich potrzeb. W ten sposób zyskasz w merXu sojusznika, który pracuje nad efektywnością Twoich zakupów.

#### 5. MerXu to nie tylko Polska.

Na merXu znajdziesz nie tylko polskich dostawców. Są tu również przedsiębiorcy z wielu krajów naszego regionu w tym Czech, Słowacji, Estonii i Litwy. To właśnie czyni z merXu atrakcyjne miejsce zarówno dla kupujących, jak i sprzedających. Kupujący mają dostęp do szerokiej gamy oferowanych produktów, a sprzedający do rynków na których, do tej pory nie działali. Już we wrześniu merXu będzie obecne w Niemczech, Rumunii, na Węgrzech i na Łotwie.

#### 6. MerXu to zespół.

MerXu to przede wszystkim ludzie tworzący profesjonalny zespół, który jest zawsze gotowy udzielić Ci wsparcia i pomocy. Zawodowe doświadczenia zdobyte w innych miejscach chcemy wykorzystać, aby zbudować serwis, który wykracza poza Twoje oczekiwania.



MAŁGORZATA KOŚLA

# DOFINANSOWANIE TERMOMODERNIZACJI – PROGRAMY I MOŻLIWOŚCI

6

Termomodernizacja budynku to dziś konieczność. Dlaczego? Dzięki działaniom termomodernizacyjnym nie tylko oszczędzamy, ale także przyczyniamy się do lepszej jakości powietrza. Polski rząd na przestrzeni kilku lat wypracował rozwiązania, które finansowo pomogą przyszłym inwestorom oraz mieszkańcom jednorodzinnych budynków. Jakie są sposoby na dofinansowanie termomodernizacji?

Termomodernizacja jest dziś nieodzownym elementem walki o lepszą jakość powietrza. Ponieważ podstawową przyczyną zanieczyszczenia powietrza w Polsce są nieocieplone budynki, termomodernizacja wraz z wymianą wysokoemisyjnych źródeł ciepła powinna być podstawowym narzędziem poprawiającym jakość powietrza. Termomodernizacja jest to jednak dość kosztowne przedsięwzięcie.

## JAKIE SĄ MOŻLIWOŚCI FINANSOWANIA TERMOMODERNIZACJI?

### **Dla mieszkańców domów jednorodzinnych – program „Czyste Powietrze”**

Program Czyste Powietrze wszedł w życie z dniem 19 września 2018 r. Przeznaczony jest dla właścicieli lub współwłaścicieli budynków jednorodzinnych lub lokali wydzielonych w takich budynkach. Dofinansowanie pozwala na wymianę nieskutecznych źródeł ciepła na bardziej nowoczesne, spełniające najnowsze standardy, oraz prace termomodernizacyjne budynku.

Ile może wynosić dotacja do termomodernizacji w ramach programu? Dofinansowanie zakłada kolejno: 30 tys. zł, 37 tys. zł i 69 tys. zł – w zależności od poziomu wymagań. Program zakłada także tzw. preferencyjne pożyczki. Wnioski należy składać w wojewódzkich funduszach ochrony środowiska i gospodarki; nabór trwa do 2027 r.

### **Dla domów jednorodzinnych osób ubogich energetycznie – w gminach w ramach programu „Stop Smog”**

Ustawa rządowa pozwala wesprzeć finansowo właścicieli domów jednorodzinnych, którzy z przyczyn ekonomicznych nie mogą pozwolić sobie na ocieplenie budynku czy wymianę urządzeń grzewczych. Wobec tego, jakie działania termomodernizacyjne będą dofinansowane? Rząd obiecuje pomoc w przede wszystkim niskoemisyjnych przedsięwzięciach:



- » podłączeniu do sieci ciepłowniczej lub gazowej,
- » wymianie wysokoemisyjnych źródeł ciepła na niskoemisyjne,
- » termomodernizacji domów jednorodzinnych.

Co istotne, powyższe działania będą mogły być dofinansowane nawet w 100% i przeznaczone są dla najbardziej zanieczyszczonych gmin, rodzin z budynków jednorodzinnych, czy gospodarstw domowych, które uznane są za najmniej zamożne.

Wnioski w celu dofinansowania termomodernizacyjnego można składać: w Ministerstwie Rozwoju, Pracy i Technologii lub w urzędzie gminy.

### **Dla podatników – ulga termomodernizacyjna**

Ulga termomodernizacyjna (obowiązująca od 1 stycznia 2019 r.) zakłada możliwość odliczenia od podstawy obliczenia podatku kosztów materiałów budowlanych, urządzeń i usług, które związane są z realizacją prac termomodernizacyjnych w jednorodzinny budynku mieszkalnym. Limit wydatków w tym zakresie wynosi 53 tys. zł, a potwierdzeniem poniesionych wydatków powinny być faktury VAT.

### **Udział banków w programie „Czyste Powietrze”**

Dobłą informacją dla inwestorów jest udzielanie przez banki tzw. kredytów remontowych na cele termomodernizacyjne czy instalację odnawialnych źródeł energii. Korzystając z programu, można w ten sposób otrzymać dofinansowanie przedsięwzięcia.

Udział w Programie, poza BGK, biorą banki komercyjne oraz spółdzielcze. Aktualna lista banków udzielających kredytów w ramach w program „Czyste Powietrze” znajduje się na stronie [www.czystepowietrze.gov.pl/zloz-wniosek-w-banku/](http://www.czystepowietrze.gov.pl/zloz-wniosek-w-banku/).

Wniosek o Kredyt Czyste Powietrze należy składać w oddziale banku objętego programem, a po przyznaniu kredytu, powinniśmy jeszcze dołączyć wniosek o dotację. W przypadku pozytywnej decyzji bank wypłaca kredyt po zawarciu umowy dotacyjnej. W terminie 18 miesięcy inwestor/klient powinien wykonać inwestycję i złożyć wniosek o rozliczenie w wojewódzkim funduszu ochrony środowiska.

# ZMIANY W PROGRAMIE „CZyste Powietrze”

8

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej zapowiedział modyfikację tego popularnego programu. Ma ona uwzględnić m.in. rosnące koszty ogrzewania budynków i w drugiej połowie 2022 r. wprowadzić korzystne dla beneficjentów zmiany.



Utworzenie we wrześniu 2018 r. rządowego programu „Czyste Powietrze” podyktowane było koniecznością ochrony środowiska naturalnego i tym samym zdrowia Polaków oraz obniżenia kosztów ogrzewania. Realizacja programu oparta jest na systemie dopłat do wymiany przestarzałych i nieefektywnych źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych na nowoczesne i nieszkodzące środowisku oraz na ich termomodernizacji.

## DLACZEGO KONIECZNE JEST WPROWADZANIE ZMIAN?

Jednocześnie resort klimatu i środowiska na bieżąco analizuje ceny nośników energii i materiałów budowlanych. Wyniki zaś tych analiz są podstawą do wprowadzania zmian w programie „Czyste Powietrze”. Chodzi bowiem o to, aby proponowane zachęty były atrakcyjne dla osób, które będą wnioskować o dotację na wymianę źródła ciepła i termomodernizację domu. Zaplanowana inwestycja powinna więc doprowadzić do znacznego ograniczenia zużycia ciepła niezbędnego do ogrzania budynku, poprawiając jakość powietrza w Polsce.

*Ta idea przyświeca nam od początku realizacji programu, który jest największym projektem proekologicznym, służącym skutecznej walce ze smogiem w naszym kraju. Cel pozostaje niezmienny: poprawa jakości powietrza i zmniejszenie emisji do atmosfery gazów cieplarnianych, natomiast zmiany w elastyczny sposób odnoszą się do rynkowego otoczenia, w którym funkcjonuje program „Czyste Powietrze” –* uzasadnia minister klimatu i środowiska, Anna Moskwa.

## CO OBECNIE OFERUJE PROGRAM „CZyste Powietrze”?

Z programu tego mogą skorzystać właściciele lub współwłaściciele jednorodzinnych budynków mieszkalnych lub lokali mieszkalnych, wydzielonych w domach jednorodzinnych z wyodrębnioną księgą wieczystą. A dotację można przeznaczyć na wymianę starych i nieefektywnych pieców na paliwo stałe na nowoczesne źródła ciepła spełniające najwyższe normy oraz na gruntowną termomodernizację budynku – na jego ocieplenie oraz wymianę drzwi i okien.

Ponadto dotację z programu można wykorzystać na dofinansowanie dokumentacji zaplanowanej inwestycji, np. na sporządzenie audytu energetycznego. Taki audyt umożliwi bowiem ocenę stanu domu i wskazuje rozwiązania, które sprawią, że budynek będzie efektywny energetycznie. Oczywiście, korzyści ekologiczne i ekonomiczne z wykonanych prac muszą być wymierne.

Wysokość dotacji z programu „Czyste Powietrze” obecnie wynosi: do 30 tys. zł – dla podstawowego poziomu dofinansowania, 37 tys. zł – dla poziomu podwyższonego oraz 69 tys. zł – dla najwyższego poziomu. Wnioski o jej przyznanie można składać w oddziałach NFOŚiGW (szczegółowe informacje na stronie: [www.czystepowietrze.gov.pl](http://www.czystepowietrze.gov.pl)).

## JAKIE ZMIANY CZEKAJĄ BENEFICJENTÓW?

25 stycznia 2022 r. uruchomiono modyfikację drugiego etapu 3. części programu, a na przełomie III i IV kwartału br. ma zostać wdrożony kolejny jej etap. Zakłada on dodatkowe wsparcie dla najmniej zamożnych właścicieli domów jednorodzinnych. Intencją przyszłych zmian jest nie tylko finansowe wsparcie beneficjentów, lecz również pomoc logistyczna w realizacji niezbędnych inwestycji, służących poprawie jakości powietrza oraz komfortu życia.

Trwają też jeszcze prace nad przygotowaniem programu „Czyste Powietrze” do absorpcji środków zewnętrznych z Krajowego Planu Odbudowy (KPO) oraz nowego programu Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko (FEniKS) 2021–2027, kontynuującego dwa wcześniejsze: Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POiŚ) 2007–2013 i 2014–2020. Chodzi bowiem o to, aby zaplanowane środki finansowe mogły być wykorzystane zgodnie z warunkami, zatwierdzonymi przez Komisję Europejską, i jednocześnie by ułatwić beneficjentom aplikowanie do programu.

## CO WARTO WIEDZIEĆ O PROGRAMIE „CZYSZTE POWIETRZE”?

### LISTA ZUM

Dla wnioskodawców „Czystego Powietrza” powstała lista zielonych urządzeń i materiałów (ZUM), które spełniają wymagania techniczne określone w programie. Lista ma pomóc zainteresowanym w wyborze produktów kwalifikujących się do dofinansowania (we wniosku można również umieścić urządzenie/materiał spoza listy, pod warunkiem, że spełnia ono wymagania techniczne programu). Baza jest współtworzona przez producentów. Żeby wpisać do niej urządzenie/materiał, wymagana jest rejestracja przez producenta lub inny upoważniony podmiot. Zgłoszone urządzenia/materiały, po weryfikacji, zostaną umieszczone na liście.

Na liście dostępne są urządzenia i produkty z kategorii:

- » węzeł cieplny
- » pompy ciepła
- » kotły
- » ogrzewanie elektryczne
- » kolektory słoneczne
- » wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła (SWM)
- » mikroinstalacje fotowoltaiczne

» materiały budowlane (materiały izolacyjne, okna/drzwi balkonowe/drzwi tarasowe oraz drzwi zewnętrzne/bramy garażowe).

Zobacz listę ZUM [www.lista-zum.ios.edu.pl/](http://www.lista-zum.ios.edu.pl/)

Dobór wysokiej jakości wyrobów przyczyni się też do redukcji emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw w sektorze komunalno-bytowym i trwałej poprawy stanu powietrza wokół nas.

**Ważne!**

Baza ma charakter informacyjny, nie stanowi rankingu, a urządzenia/materiały uszeregowane są w kolejności losowej.

## OGÓLNOPOLSKA INFOLINIA

Kwestie formalne i zasady oraz regulamin programu można wyjaśniać oraz doprecyzować, dzwoniąc pod numer tel. 22 340 40 80, na infolinię programu „Czyste Powietrze” (przy czym pytania o status złożonego wniosku lepiej kierować bezpośrednio do wojewódzkiego funduszu ochrony środowiska).

Jak podkreśla NFOŚiGW, program będzie systematycznie ewoluował z powodu coraz większych wyzwań klimatycznych, ekologicznych i ekonomicznych. Aktualnych informacji o zmianach i nowych wersjach programu można szukać na stronie [www.czystepowietrze.gov.pl](http://www.czystepowietrze.gov.pl).

Opracowano na podst. informacji NFOŚiGW oraz programu „Czyste Powietrze”



Najważniejsze  
to co w środku  
[www.prawdziwystyropian.pl](http://www.prawdziwystyropian.pl)



# OCIEPLAM dom i walczę ze SMOGIEM

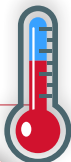


Akcja społeczna

## OCIEPLASZ DOM I...

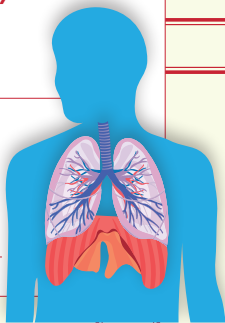
### ...MASZ WIĘCEJ CIEPŁA ZIMĄ

Ocieplając dom,  
w łatwy sposób  
utrzymasz  
najlepszą  
dla Ciebie  
temperaturę  
w domu.



### ...DBASZ O POWIETRZE, KTÓRYM ODDYCHASZ

Ocieplone domy nie  
emitują do powietrza  
szkodliwych pyłów.  
Nie jesteś wtedy  
narażony na wdychanie  
trujących substancji.



### ...ZMNIĘSZASZ KOSZTY OGRZEWANIA

Ocieplając dom, zmniejszasz  
znaczaco pobór energii.  
W ten sposób wydajesz mniej  
pieniędzy na ogrzewanie.



### ...MASZ ULGĘ W PODATKACH

Od 2019 roku koszty ocieplania  
domu możesz odpisać  
w corocznym rozliczeniu  
podatków. W ten sposób zyskasz  
nawet 23% poniesionych przez  
Ciebie kosztów.



### ...MASZ WIĘCEJ PIENIĘDZY W PORTFELU

Dzięki ociepleniu domu  
każdego roku oszczędzasz  
kilka tysięcy złotych, które  
możesz przeznaczyć na  
dowolny cel.

WSPIERAJĄ NAS





## ...DBASZ O ZDROWIE

W ciągu najbliższego roku z powodu złego stanu powietrza umrze w Polsce 50 tys. osób.

Ocieplając dom, emitujesz mniej smogu, który jest szkodliwy dla zdrowia.



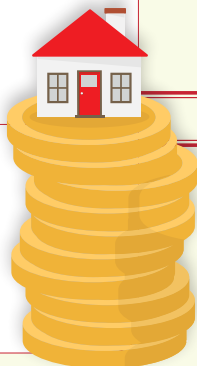
## ...NIE TRACISZ ENERGII

Przez ocieplony dom ucieka bardzo mało ciepła. Dzięki temu nie tracisz energii, która jest bardzo droga.



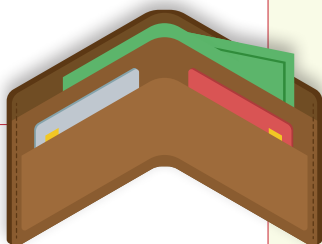
## ...KORZYSTASZ Z DOFINANSOWANIA PROGRAMU „CZyste Powietrze”

Zgodnie z obowiązującymi przepisami możesz ubiegać się o zwrot do 90% kosztów inwestycji na ocieplenie domu i wymianę kotła.



## ...DBASZ O SWOJĄ RODZINĘ

Smog truje Ciebie i Twoich najbliższych. Ocieplając dom, przyczyniasz się do tego, żeby Twoja rodzina była zdrowa i szczęśliwa.



### PATRONI AKCJI



### ORGANIZATOR AKCJI



# ULGA PODATKOWA NA TERMOMODERNIZACJĘ

Od stycznia 2019 r. obowiązuje znowelizowana Ustawa o podatku dochodowym od osób fizycznych i ustawa o zryczałtowanym podatku dochodowym od niektórych przychodów osiąganych przez osoby fizyczne, wprowadzająca ulgę podatkową, zwaną termomodernizacyjną, dla właścicieli domów jednorodzinnych.

Przepisy przewidują wprowadzenie zmian w ustawie z 26 lipca 1991 r. o podatku dochodowym od osób fizycznych (DzU z 2018 r., poz. 1509, z późn. zm.), zwanej ustawą o PIT, oraz w ustawie z 20 listopada 1998 r. o zryczałtowanym podatku dochodowym od niektórych przychodów osiąganych przez osoby fizyczne (DzU z 2017 r., poz. 2157, z późn. zm.), zwanej ustawą o ryczałcie.

## JAKIE ZMIANY WPROWADZIŁA NOWA USTAWA?

Poprawa jakości powietrza w Polsce i ograniczenie smogu to nadrzędne cele przedłożonego projektu ustawy. Istniejące już instrumenty walki ze smogiem (premia termomodernizacyjna, stanowiąca 20% kwoty kredytu zaciągniętego na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, i dopłaty z NFOŚiGW) okazały się niewystarczające. Wsparciem państwa zostały objęte również domy jednorodzinne. Ustawodawca liczy, że ulga termomodernizacyjna zachęci ich właścicieli do nowocześniejszego ogrzewania systemów grzewczych, co pozwoli zmniejszyć zużycie energii do ogrzewania budynków.

## JAKIE PRZEDSIĘWZIĘCIA OBEJMUJE ULGA?

Zaproponowana w projekcie ustawy ulga termomodernizacyjna, która obowiązuje od 1 stycznia 2019 r., obejmuje ocieplanie budynków jednorodzinnych oraz wymianę kotłów na paliwo stałe. Efektem tych przedsięwzięć jest zmniejszenie zapotrzebowania na energię dostarczaną na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej oraz systemów ogrzewania domów jednorodzinnych.

## DLA KOGO ULGA TERMOMODERNIZACYJNA?

Z ulgi termomodernizacyjnej mogą skorzystać podatnicy podatku PIT opłacający podatek według skali podatkowej, 19% stawki podatku oraz opłacający ryczałt od przychodów ewidencjonowanych, będący właścicielami lub współwłaścicielami jednorodzinnych budynków mieszkalnych,

ponoszący wydatki na realizację przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Ulga nie przysługuje jednak podatnikom, którzy korzystali z innych form pomocy państwa na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, np. z dotacji NFOŚiGW.

## WYMAGANE DOKUMENTY

Projekt ustawy zakłada, że wydatki muszą być udokumentowane fakturami, wystawionymi łącznie przez tych podatników VAT, którzy nie korzystają ze zwolnienia z tego podatku. A ulga termomodernizacyjna będzie odliczana w zeznaniu podatkowym składanym za rok, w którym poniesiono wydatki na przedsięwzięcie termomodernizacyjne.

## JAK WYSOKA MOŻE BYĆ ULGA TERMOMODERNIZACYJNA?

W projekcie ustawy przyjęto założenie, że uzyskanie ulgi termomodernizacyjnej będzie uwarunkowane zrealizowaniem w całości wybranego przez podatnika wariantu przedsięwzięcia. Limit odliczenia to 23% wydatków, ale ogólna kwota nie może przekroczyć 53 tys. zł. Aby uzyskać ulgę w tej wysokości, wydatki na termomodernizację muszą wynieść prawie 230,5 tys. zł. Ustalono też granicę czasową na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, objętego ulgą podatkową, a mianowicie trzy kolejne lata.

Źródło: [www.legislacja.rcl.gov.pl](http://www.legislacja.rcl.gov.pl)

## PROGRAM „CZyste Powietrze” A ULGA TERMOMODERNIZACYJNA

W ramach programu „Czyste Powietrze” właściciele lub współwłaściciele jednorodzinne budynek mieszkalnego lub lokalu mieszkalnego wydzielonego w tym budynku mogą otrzymać dofinansowanie przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.



Dofinansowanie wynosi do **30 tys. zł** w podstawowej wersji i do **37 tys. zł** dla mniej zamocnych (po zmianach legislacyjnych).

**30 tys. zł**

**53 tys. zł**

**37 tys. zł**

**53 tys. zł**



W tym przewidziano bonus za niskiemisyjność i odnawialność, czyli dodatkowe wsparcie dla inwestycji optymalnych z punktu widzenia celów powietrzno-klimatycznych, tj. **instalacja łącznie pompy ciepła oraz instalacji fotowoltaicznej**

**53 tys. zł**



**Ulga termomodernizacyjna** jest zachętą dla właścicieli, którzy są w stanie sfinansować przedsięwzięcie z własnych środków (a także kredytu czy pożyczki). Limit odliczeń wynosi **53 tys. zł** i wydatki muszą być udokumentowane fakturami.

### Co można finansować z ulgi termomodernizacyjnej

- Materiały budowlane wykorzystywane do docieplenia przegród budowlanych, płyt balkonowych oraz fundamentów
- Węzeł ciepły
- Kotle, zbiorniki na gaz, olej, kolektory, pompy, ogniwa fotowoltaiczne
- Przyłącze do sieci ciepłowniczej lub gazowej
- Stolarka okienna i drzwiowa
- Usługi (audyt energetyczny, dokumentacja projektowa, docieplenie, wymiana stolarki, montaż kotła i urządzeń)

### Co można finansować z programu „Czyste Powietrze”

- Wymianę, zakup i montaż źródła ciepła
- Instalację centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej
- Wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła
- Mikroinstalację fotowoltaiczną
- Ocieplenie przegród budowlanych
- Stolarkę okienną i drzwiową
- Dokumentację (audyt energetyczny, dokumentacja projektowa)

TEKST I ZDJĘCIA: MGR INŻ. ARCHITEKT TOMASZ RYBARCZYK

# ENERGOOSZCZĘDNE BUDYNKI IDEA, PROJEKTOWANIE, MATERIAŁY, TECHNOLOGIE, INSTALACJE...

16

Opisujemy, jak zbudować energooszczędny dom, począwszy od projektu, usytuowania budynku na działce, po dobór materiałów i technologii oraz wykonawstwo.



Nowelizacja rozporządzenia dotyczącego warunków technicznych znana jest już od dość długiego czasu. Już od jakiegoś czasu powstają budynki o bardzo ciepłych przegrodach i wyrafinowanych instalacjach. Niektóre z nich już teraz spełniają wymagania, które weszły w życie na początku 2021 roku. Mimo to jest jeszcze wiele do zrobienia, aby budynki były faktycznie budynkami o bardzo niskim zużyciu energii. Ważna jest przy tym edukacja, aby wszyscy uczestnicy procesu budowlanego wiedzieli, że jakość tych budynków i rzeczywiste niskie zużycie energii jest wypadkową wielu elementów i działań, które trzeba wziąć pod uwagę zarówno w trakcie

projektowania, jak i budowy. Budynek o niskim zapotrzebowaniu na energię to nie budynek, który tę właściwość ma wpisaną w projektowanej charakterystyce energetycznej, ale taki, który faktycznie zużywa niewiele energii, a jego pozostałe koszty eksploatacyjne niezwiązane stricte ze zużyciem energii oraz koszty związane z utrzymaniem urządzeń do jego funkcjonowania są niskie. W niniejszym artykule opisujemy ogólne aspekty projektowe, które są istotne przy tworzeniu tego rodzaju budynków.

## ASPEKTY PROJEKTOWE

Budynek jest dosyć skomplikowanym obiektem. Architektonicznie łączy w sobie formę, funkcję, powinien być również dopasowany do otoczenia. Ważne jak jest zbudowany, czyli istotna jest jego tkanka budowlana – w kontekście energoszczędności zwłaszcza zewnętrzna, która chroni budynek przed stratami ciepła oraz przegrzaniem. Krwioobiegiem są jego zaawansowane instalacje. To wszystko powinno ze sobą współgrać i być do siebie dopasowane, aby jego eksploatacja nie była kwestią przypadku, ale precyzyjnie przewidziana i zaplanowana. Powinno się zatem uwzględniać nie tylko techniczne wymagania i aspekty, ale też dopasować budynek oraz jego elementy do stylu życia mieszkańców, uwzględniać ich oczekiwania oraz racjonalne możliwości obniżenia kosztów budowy, a także kosztów eksploatacyjnych i obciążenia środowiska. Dopiero w przypadku takiej optymalizacji można twierdzić, że budynek, który powstanie, będzie nie tylko zużywał bardzo mało energii, ale też będzie się wpisywał w zasady zrównoważonego rozwoju.

Dlatego przy projektowaniu energoszczędnego domu ważne jest kompleksowe podejście. Istotne jest zoptymalizowanie wszystkich jego elementów w kontekście możliwie niskiego zużycia energii. O zużyciu energii zaś decyduje wiele jego elementów. Zespół projektowy powi-



Odpowiednio zaprojektowana bryła budynku



nien rozważyć usytuowanie domu i orientację względem stron świata, zoptymalizowaną bryłę – dopasowaną do zapisów miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub warunków zabudowy, do programu funkcjonalnego oraz sformatowania stref w budynku w kontekście ich wpływu na niskie zużycie energii (strefy buforowe, część techniczna, część mieszkalna).

Niemniej ważne jest również zaprojektowanie wszelkiego rodzaju rozwiązań pozyskujących energię oraz zmniejszających obciążenie środowiska, np. gospodarką odpadami (np. fotowoltaika, pompa ciepła, rekuperacja, instalacja solarna, odzysk wody szarej, instalacja zbierania wody deszczowej itd.). Oczywiście jest również zastosowanie najlepszych rozwiązań technicznych dotyczących „skorupy”, czyli wszystkich przegród zewnętrznych budynku w kontekście zabezpieczenia go przed stratami ciepła oraz przegrzewaniem się. Jest zatem wiele kwestii, które należy uwzględnić, projektując taki budynek i przyjmując optymalne rozwiązania.



Odporownie zaprojektowana bryła budynku Stolarka powinna być prawidłowo zamontowana – szczelnie i bez mostków termicznych



Odporownie zaprojektowana bryła budynku

Elementy budynku oraz jego pochodne, które mają wpływ na zużycie energii, to:

- » bryła budynku,
- » zorientowanie względem stron świata,
- » strefy buforowe,
- » materiały i technologie,
- » alternatywne rozwiązania instalacji (źródło energii, odzysk ciepła, pozyskanie energii).

Nieuwzględnienie któregoś z nich w zasadzie skutkuje tym, że taki rodzaj budynku można uznać za quasi-energoczczędny, ale skoro nie będzie on uwzględniał wszystkich istotnych aspektów, to nie będzie to rozwiązanie zoptymalizowane.



**Dach zielony to bardzo dobre rozwiązanie w budynku niskoenergetycznym**

## **BRYŁA BUDYNKU**

Jest wiele obiektów, które przyjmuje się, że są budynkami energoszczędnymi, ale które mają dosyć skomplikowaną formę. A to w zasadzie od formy i funkcji powinno się zacząć projektowanie. To jedno z podstawowych elementów, które mają wpływ na energoszczędność budynków.

Najbardziej korzystną bryłą w kontekście energoszczędności jest bryła, w której zamknięta jest największa objętość przy najmniejszej powierzchni, która ją ogranicza. Ze wszystkich brył o jednakowej objętości najbardziej optymalnym kształtem jest kula, ponieważ ma najmniejsze pole powierzchni, tym samym spośród brył o jednakowym polu powierzchni ma największą objętość. W przypadku budynku nie jest to oczywiście możliwe, ale biorąc pod uwagę różne aspekty i możliwości racjonalnego budowania, taką optymalną bryłą mogłaby być półkula. Co prawda zdarzają się budynki o takiej formie, jak chociażby dom igloo architekta Witolda Lipińskiego we Wrocławiu, ale jest to raczej rzadkość i ciekawostka architektoniczna.

Biorąc pod uwagę styl budowania, zorganizowanie przestrzeni wewnątrz budynku, w którym najprościej jest usytuować ściany prostopadłe i równoległe względem siebie, to najbardziej korzystną bryłą jest sześcian, czyli kostka. Oczywiście można optymalizować kształty, ale ponieważ budynek powinien być dostosowany do warunków atmosferycznych, w których będzie wznoszony, to najprościej rzecz ujmując, musi mieć dach, najlepiej gdy jest to dach skośny lub stropodach, oraz prostopadłe i równoległe usytuowane ściany. Niemniej jednak przy budynkach energoszczędnych zaleca się, aby forma była jak najbardziej zwarta, bez zbędnych wyłomów oraz skomplikowanych kształtów zwiększających jego pole



**Więźba dachowa dobrze ocieplona i szczelna**

powierzchni przegród zewnętrznych. To właśnie przegrody zewnętrzne, czyli ściany, okna, dach, podłoga na gruncie (ewentualnie płyta fundamentowa) są elementami stykającymi się ze środowiskiem zewnętrznym. Czyli są to emitery energii cieplnej, wpływające na jej straty w budynku. Optymalnie jest więc, gdy wszystkie te przegrody zewnętrzne mają najmniejszą powierzchnię.

## ZORIENTOWANIE WZGLĘDEM STRON ŚWIATA

Usytuowanie na działce i zorientowanie budynku względem stron świata ma wpływ, zwłaszcza jeśli elementy działki oraz otoczenia nie osłaniają go. Jeśli takich nie ma, to ważne jest, aby usytuować budynek w taki sposób, aby pomieszczenia wymagające większych nakładów energii niezbędnej do ich ogrzewania zlokalizowane były od południa i południowego zachodu. To samo dotyczy sytuowania okien i innych przegród przeszklonych. Dzięki temu naturalne ciepło, którego źródłem jest słońce, będzie w ciągu dnia nagrzewało te pomieszczenia, które są najintensywniej użytkowane. Oznacza to, że strefa dzienna: salon, pokoje dzienne, pokoje dziecięce powinny być usytuowane od strony południowej lub południowo-zachodniej. Od strony północnej i północno-wschodniej powinno się sytuować pomieszczenia techniczne, WC, ciągi komunikacyjne, wejście do budynku czy garaż.

Bardzo ważne jest też doświetlenie światłem naturalnym pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi. Od tego bowiem w dużej mierze zależy również komfort ich użytkowania. Jeśli natomiast przeszklenia są duże, to wymagają elementów zastaniających, aby latem zacieniać, a zimą i nocą chronić pomieszczenia przed ucieczką ciepła.

## STREFY BUFOROWE

Strefy buforowe to elementy, które są związane z zaplanowaniem funkcjonalnym budynku oraz zorientowaniem go na działce. Chodzi o to, aby pomieszczenia, które ze względu na niższe temperatury użytkowe, sytuować od strony największego oddziaływania niekorzystnych warunków atmosferycznych. Czyli wszystkie te pomieszczenia, które nie są ogrzewane, lub temperatury użytkowe mogą być w nich niższe niż w tych przeznaczonych na stały pobyt ludzi, a więc pomieszczenia techniczne, wszelkiego rodzaju schowki, ciągi komunikacyjne czy garaż należy lokować od strony północnej lub północno-wschodniej. Stanowią one niejako bufor dla pomieszczeń mieszkalnych oraz intensywnie użytkowanych. W ten sposób tworzy się strefy-bufory i niweluje niekorzystne oddziaływanie środowiska czy stron świata na budynek.

Strefy buforowe można też tworzyć poza budynkiem. Tego typu elementy to na przykład roślinność. Sadząc niektóre gatunki roślin od strony południowej i południowo-zachodniej, chronimy



**Najlepiej, jeśli nie ma garażu w bryle budynku; wiatła – rozwiązanie alternatywne, ulokowana od strony północnej**



pomieszczenia przed przegrzewaniem się latem. Taką rośliną jest m.in. winorośl. Latem duże liście stanowią naturalne zacienienie i tym samym ograniczają przegrzewanie się pomieszczeń, natomiast zimą, gdy nie ma liści, nie zastaniają światła słonecznego, którego od późnej jesieni do wczesnej wiosny jest niewiele. Jest to najtańszy sposób na ograniczenie przegrzewania się pomieszczeń. Co prawda przy bardzo dobrych parametrach izolacyjności cieplnej przegród, ograniczeń przepuszczalności oraz innych elementach zacieniających, takie działania, jak stworzenie strefy buforowej z roślinnością, nie mają już dużego znaczenia, to jednak i tak jest to rozwiązanie efektywne, bo przecież koszty takich działań są znikome.

## MATERIAŁY NA ENERGOOSZCZĘDNY DOM

Jeśli chodzi o materiały, z których budynek energooszczędny powinien być zbudowany, to obecnie stosowane w budownictwie materiały budowlane i technologie umożliwiają osiągnięcie takiego efektu. Wymagane od 2021 r. współczynniki przenikania ciepła dla przegród można łatwo osiągnąć dla ścian, dachów czy strefy przyziemia. Dla stolarki okiennej również, chociaż jest to już technicznie zaawansowana i wyrafinowana stolarka (zwłaszcza jeśli chodzi o okna połaciowe).

Ściany mogą być jednowarstwowe, jednowarstwowe z ociepleniem, szczelinowe (trójwarstwowe). Jeśli chodzi o dachy, to jest pełna dowolność zastosowania pokrycia, bo i tak dachy są przegrodami wielowarstwowymi. Chociaż optymalnym rozwiązaniem są dachy zielone. Mają one bowiem większą bezwładność cieplną i poprawiają retencję wody oraz zwiększają powierzchnię biologicznie czynną.

Co do posadowienia, to są to elementy zabezpieczone odpowiedniej grubości warstwą termoizolacji. Chociaż równie istotne jak izolacyjność cieplna jest zachowanie szczelności budynku. Ale to już bardziej skomplikowana kwestia. Niemniej jednak oznacza to, że struktury budynku powinny być wykonane w sposób precyzyjny. Bez przypadkowości w doborze materiałów i rozwiązań. Dlatego najlepsze rozwiązania to rozwiązania systemowe, w których nie ma słabych miejsc, czyli mostków termicznych, nieszczelności itp. I warto o tym pamiętać, dobierając materiały do budowy domu.



Budynek energooszczędny z instalacją rekuperacji i wentylacji mechanicznej



Instalacja rekuperacji na poddaszu

## INSTALACJE W ENERGOOSZCZĘDNYM DOMU – WENTYLACJA

Budynki energooszczędne są naszpikowane bardzo wyrafinowanymi instalacjami. Chociaż już ich struktura znacząco wpływa na wysoką energooszczędność, to jednak wentylacja odgrywa decydującą rolę. Wentylowanie pomieszczeń powinno przebiegać w sposób kontrolowany, dlatego w tym celu stosuje się wentylację mechaniczną. Najlepiej, jeśli będzie to dodatkowo wentylacja z odzyskiem ciepła. Stosuje się specjalne systemy z wymiennikiem ciepła. W ten sposób kompaktowa jednostka wentylacyjna może działać jako wentylacja, ogrzewanie, a latem również jako chłodzenie. Chociaż trzeba mieć na uwadze to, że taka wentylacja zużywa energię, bo musi pracować cały czas. Trzeba też o nią dbać, dokonując przeglądów lub ewentualnych napraw. Natomiast instalacje wentylacyjne wymagają co jakiś czas czyszczenia.

22

## INSTALACJE GRZEWcze

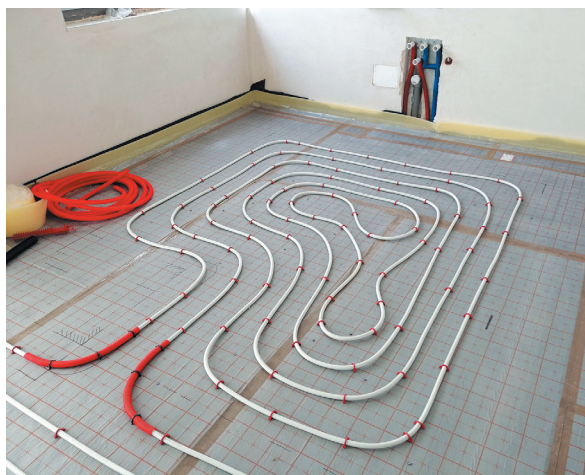
Budynki o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię zaopatrywane są najczęściej w niskotemperaturowe źródła ogrzewania. Nie potrzeba do nich urządzeń o zbyt dużej mocy do ogrzewania oraz do wytwarzania ciepłej wody użytkowej. Stosowane są najczęściej niewielkie kondensacyjne kotły gazowe, ogrzewanie elektryczne lub pompy ciepła, które łączą funkcję wentylacji z odzyskiem ciepła, ogrzewaniem, przygotowaniem i magazynowaniem ciepłej wody w jednym urządzeniu, lub piec na pelet drzewny. Możliwe jest również podłączenie do lokalnej sieci ciepłowniczej. I tutaj, jak w przypadku wentylacji, trzeba wziąć pod uwagę ich zaopatrzenie w energię oraz koszty eksploatacyjne, czyli przeglądy, naprawy lub ewentualnie wymianę.

## ALTERNATYWNE INSTALACJE

Nowoczesne budynki również wytwarzają energię i ciepło. Dlatego nieodzownym rozwiązaniem uwzględnianym w ich bilansie energetycznym są instalacje fotowoltaiczne oraz solarne, służące



Wentylacja mechaniczna



Instalacja ogrzewania podłogowego

podgrzaniu wody użytkowej. Sercem takiej instalacji, która powinna być zaprojektowana na wymiar, jest magazyn buforowy, czasem nazywany także magazynem solarnym. Odbiera on ciepło z różnych generatorów i łączy je za pomocą obwodów grzewczych lub systemu wentylacji.

## PROJEKTOWANIE INTERDYSCYPLINARNE

Nowo projektowane i budowane domy spełniają już wymagania WT 2021. Niemniej jednak dotyczy to najczęściej tzw. rozwiązań standardowych. Jeśli natomiast ma być zaprojektowany budynek energoszczędny na potrzeby konkretnego inwestora, to proces ten będzie wymagał współpracy projektantów z różnych branż. Budynki energoszczędne, w których powinno być wszystko zoptymalizowane pod względem zużycia i odzysku energii, zastosowania rozwiązań alternatywnych, wymagają

bowiem diametralnie innego podejścia. Projektować go powinny więc zespoły projektowe. Proces tworzenia projektu powinien być mariażem współpracy: architekta, konstruktora, projektantów branżowych wszystkich instalacji. Tworzenie projektu budynku powinno być jak tworzenie... samochodu. Budynek ma bowiem nie tylko sprawnie funkcjonować, być trwały, ale również ładny, wygodny i energoszczędny. Powinien też być trwały i energoszczędny w budowie, możliwy do wybudowania z dostępnych materiałów i technologii. Współpraca projektowa jest oczywista i jest to wymóg podstawowy przy tworzeniu budynków energoszczędnych.



Instalacje w budynku są jego „krwioobiegiem”

Energoszczędne budynki nie powinny formą nawiązywać do budynków rezydencjonalnych o dosyć skomplikowanych kształtach i rozłożystych bryłach. Chociaż Polska jest dosyć specyficznym krajem pod tym względem. Nie ma bowiem takiego kraju, w którym jest tak wiele projektów np. katalogowych. W większości widać, że przeważają budynki skomplikowane. Każdy ma indywidualne cechy. To powoduje, że nawet projekty typowe mają po kilka wersji. Ma to niestety wpływ na dosyć luźne podejście do fadu urbanistycznego. W Europie Zachodniej jest to bardziej zunifikowane i jest to zaleta, ponieważ budynki mają proste bryły, a funkcjonalność jest na wysokim poziomie. Na tym właśnie polega budowanie zoptymalizowane. Zoptymalizowanie wcale nie oznacza brzydkie i pozbawione indywidualizmu domy. Oczywiście dotyczy to budynków jednorodzinnych, a nie rezydencji. Rezydencje to zupełnie inna kwestia i inny rodzaj budownictwa. Być może tak duży indywidualizm i podejście do budowy domów jednorodzinnych w Polsce spowodowany jest tym, że każdy inwestor pragnie, aby jego dom był jego rezydencją.

## JAKIE MATERIAŁY I USŁUGI OBEJMUJE ULGA TERMOMODERNIZACYJNA?

Ulga termomodernizacyjna pozwala odliczyć od dochodów wydatki związane z realizacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Rozwiązanie ma zachęcić właścicieli domów jednorodzinnych do przeprowadzenia termomodernizacji, np. ocieplenia ścian, wymiany stolarki czy modernizacji instalacji grzewczej. Jakie prace można odliczyć?

Listę materiałów budowlanych, urządzeń i usług objętych ulgą termomodernizacyjną opublikowano w Rozporządzeniu Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 21 grudnia 2018 r.

Warunkiem otrzymania ulgi jest udokumentowanie wydatków fakturami, wystawionymi wyłącznie przez tych podatników VAT, którzy nie korzystają ze zwolnienia od tego podatku.

### **Wykaz materiałów budowlanych i urządzeń objętych ulgą termomodernizacyjną:**

1. materiały budowlane wykorzystywane do docieplenia przegród budowlanych, płyt balkonowych oraz fundamentów wchodzące w skład systemów dociepleń lub wykorzystywane do zabezpieczenia przed zawilgoceniem;
2. węzeł cieplny wraz z programatorem temperatury;





3. kocioł gazowy kondensacyjny wraz ze sterowaniem, armaturą zabezpieczającą i regulującą oraz układem doprowadzenia powietrza i odprowadzenia spalin;
4. kocioł olejowy kondensacyjny wraz ze sterowaniem, armaturą zabezpieczającą i regulującą oraz układem doprowadzenia powietrza i odprowadzenia spalin;
5. zbiornik na gaz lub olej;
6. kocioł na paliwo stałe spełniający co najmniej wymagania określone w rozporządzeniu Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwa stałe (Dz. Urz. UE L 193 z 21.07.2015, s. 100);
7. przyłącze do sieci ciepłowniczej lub gazowej;
8. materiały budowlane wchodzące w skład instalacji ogrzewczej;
9. materiały budowlane wchodzące w skład instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej;
10. materiały budowlane wchodzące w skład systemu ogrzewania elektrycznego;
11. pompa ciepła wraz z osprzętem;
12. kolektor słoneczny wraz z osprzętem;
13. ogniwo fotowoltaiczne wraz z osprzętem;
14. stolarka okienna i drzwiowa, w tym okna, okna połaciowe wraz z systemami montażowymi, drzwi balkonowe, bramy garażowe, powierzchnie przezroczyste nieotwieralne;
15. materiały budowlane składające się na system wentylacji mechanicznej wraz z odzyskiem ciepła lub odzyskiem ciepła i chłodu.

#### **Wykaz usług objętych ulgą termomodernizacyjną:**

1. wykonanie audytu energetycznego budynku przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego;
2. wykonanie analizy termograficznej budynku;
3. wykonanie dokumentacji projektowej związanej z pracami termomodernizacyjnymi;
4. wykonanie ekspertyzy ornitologicznej i chiropterologicznej;
5. docieplenie przegród budowlanych, płyt balkonowych lub fundamentów;
6. wymiana stolarki zewnętrznej np.: okien, okien połaciowych, drzwi balkonowych, drzwi zewnętrznych, bram garażowych, powierzchni przezroczystych nieotwieralnych;
7. wymiana elementów istniejącej instalacji ogrzewczej lub instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej lub wykonanie nowej instalacji wewnętrznej ogrzewania lub instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej;
8. montaż kotła gazowego kondensacyjnego;
9. montaż kotła olejowego kondensacyjnego;
10. montaż pompy ciepła;
11. montaż kolektora słonecznego;
12. montaż systemu wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła z powietrza wywiewanego;
13. montaż instalacji fotowoltaicznej;
14. uruchomienie i regulacja źródła ciepła oraz analiza spalin;
15. regulacja i równoważenie hydrauliczne instalacji;
16. demontaż źródła ciepła na paliwo stałe.

DR INŻ. JACEK MICHALAK, STOWARZYSZENIE NA RZECZ SYSTEMÓW OCIEPLEŃ

## RYNEK ETICS W POLSCE – TERAŹNIEJSZOŚĆ I PRZYSZŁOŚĆ

Powszechnie wiadomo, że bez ograniczenia zużycia paliw kopalnych i wzrostu efektywności energetycznej nie mamy szans na skuteczną transformację w kierunku bezemisyjnej globalnej gospodarki, która pozwoli zatrzymać, a docelowo złagodzić zagrażające naszej cywilizacji zmiany klimatyczne.

Gospodarka o obiegu zamkniętym, zasoby, przystępność cenowa i efektywność energetyczna, dekarbonizacja gospodarki to kwestie priorytetowe dla przyszłego zrównoważonego rozwoju Polski i innych krajów Unii Europejskiej. Komisja Europejska, uznając wagę problemu w swojej ambitnej strategii Europejskiego Zielonego Ładu, postanowiła uczynić Europę światowym liderem gospodarki o obiegu zamkniętym i pierwszym kontynentem neutralnym dla klimatu.

Budownictwo to kluczowa gałąź gospodarki mająca ogromny bezpośredni i pośredni wpływ na środowisko. Według danych United Nations Environmental Programme w 2019 r. emisja dwutlenku węgla z eksploatowanych na świecie budynków osiągnęła najwyższy w historii poziom około 10 Gt. Budynki w krajach UE są źródłem 36% całkowitej emisji dwutlenku węgla oraz konsumują 40% energii. Budownictwo potrzebuje materiałów budowlanych, do produkcji których potrzebne są surowce i energia, zaś powstałe budynki generują odpady, zarówno w fazie budowy, eksploatacji, jak i rozbiórki oraz emitują także potencjalnie szkodliwe substancje. Kluczowe dla realizacji celów klimatycznych jest wspieranie w budownictwie niskoemisyjnych materiałów i technologii, zaś działania te powinny być połączone z wycofywaniem z użycia paliw kopalnych. Pandemia koronawirusa pokazała i nadal pokazuje, jak bardzo Ziemia potrzebuje odpocząć od nadmiernej aktywności człowieka. Redukcja emisji gazów cieplarnianych, jaka nastąpiła w 2020 r. w związku z działaniami podjętymi w odpowiedzi na zagrożenie zakażeniem Covid-19, doprowadziła do niewielkiego spadku rocznego tempa wzrostu stężenia dwutlenku węgla w atmosferze, praktycznie nieodróżnialnego od naturalnej zmienności pomiędzy latami. Ta informacja może nieco zaskakiwać w zestawieniu ze skrajnymi ograniczeniami, jakich doświadczyliśmy z powodu Covid-19.

### ZIELONA TRANSFORMACJA

Komisja Europejska, aby pomóc państwom członkowskim wyjść z kryzysu po pandemii, do wieloletnich ram finansowych UE na lata 2021–2027 dodała plan odbudowy (NextGenerationEU). UE stworzyła długoterminowy budżet na lata 2021–2027 oraz NextGenerationEU nie tylko

po to, by odbudować unijną gospodarkę, ale także by napędzać zieloną transformację. Na zasoby naturalne i środowiskowe przeznaczono 373,9 mld EUR, w tym 356,4 mld EUR w ramach budżetu kolejnej perspektywy finansowej. Tego, że do dnia dzisiejszego Polska nie korzysta z tych pieniędzy, nie można oceniać inaczej niż krytycznie. Niezrozumiałe są działania polskich władz ustawiające polską gospodarkę w mniej korzystnej w stosunku do pozostałych krajów unijnych sytuacji. A przecież potrzeby ciągle są ogromne. Analiza zasobów mieszkaniowych szesnastu krajów unijnych stanowiących 66% wszystkich unijnych zasobów mieszkaniowych wykazała, że 97% istniejących budynków wymaga modernizacji, aby UE mogła osiągnąć w 2050 r. cel określony w Europejskim Zielonym Ładzie – zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto. Warto w tym miejscu podkreślić, że obecnie roczne tempo renowacji budynków to jedynie 0,4 do 1,2%, w zależności od kraju. To obrazuje, jak ogromne wyzwania stoją przed branżą budowlaną i tym samym przed producentami systemów ociepleń ETICS. Oczywiście producenci ETICS są gotowi, aby im sprostać, zaś stworzenie przyjaznych ram do działania wydaje się oczywistą potrzebą naszej cywilizacji i obowiązkiem rządzących.

## ETICS W POLSCE I NA ŚWIECIE

Systemy ociepleń ETICS to powszechnie obecnie stosowane rozwiązanie w większości krajów unijnych. Wszystko zaczęło się w 1957 r., gdy w Berlinie ocieplono pierwszy budynek mieszkalny w tej technologii. Po Niemczech także w Austrii i Szwajcarii zaczęto ocieplać ściany zewnętrzne budynków. Kryzys naftowy w 1973 r. uświadomił jeszcze dobitniej w wielu krajach przemysłowych potrzebę oszczędzania energii. Kolejnym ważnym etapem rozwoju ETICS były transformacje systemowe w krajach Europy Środkowo-Wschodniej na przełomie lat 80. i 90. ubiegłego wieku oraz powiększenie liczby członków UE kilkanaście lat później. Mówiąc o oszczędzaniu energii i ETICS, należy też wspomnieć o Protokole z Kyoto i Dyrektywach 2002/91/EC, 2010/31/EU oraz 2018/844.

ETICS to dobre, sprawdzone przez lata rozwiązanie pozwalające ograniczyć zużycie energii oraz zmniejszyć emisję budynków. O tym, jak dobre jest to rozwiązanie, świadczą liczby. W trakcie wrześnieowego V Europejskiego Forum ETICS w Pradze European Association for ETICS podała, że w 2020 r. w Europie ocieplono 332 mln m<sup>2</sup> ścian zewnętrznych budynków, zaś średnia grubość materiału termoizolacyjnego w ETICS to 125 mm. Trzy lata wcześniej europejski rynek szacowany był na 234 mln m<sup>2</sup>. Polska, wykonując w 2020 r. około 50 mln m<sup>2</sup> systemów ETICS, jest jednym z kluczowych europejskich rynków. W połowie 2021 r. w bazie ważnych europejskich ocen technicznych Europejskiej Organizacji ds. Ocen Technicznych (EOTA) widniały zapisy dotyczące 798 ETA wydanych dla ETICS, z czego 124 europejskie oceny techniczne dla ETICS zostały wydane przez trzy polskie europejskie jednostki oceny technicznej. Polski rynek ETICS to wiodący rynek europejski.

## WPŁYW ETICS NA ŚRODOWISKO

ETICS, pomimo ponad sześćdziesięciu lat stosowania, ciągle jest rozwiązaniem innowacyjnym. Ten wymiar także obecny jest w normalizacji. Producent, aby wprowadzić wyrób na rynek unijny i umieścić oznakowanie CE, w procesie oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych ma tylko jedną możliwość – wcześniejsze uzyskanie Europejskiej Oceny Technicznej. ETICS, po-

dobnie jak inne wyroby budowlane w UE, nie podlega obowiązkowej ocenie w zakresie siódmego wymagania podstawowego, tj. zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych. Producent może w zakresie siódmego wymagania podstawowego poddać swój wyrób budowlany, a takim jest ETICS, dobrowolnej ocenie zgodnie z wymaganiami normy EN 15804 i przedstawić wynik tej oceny w postaci deklaracji środowiskowej III typu. W styczniu 2021 r. nieco ponad 10 tys. wyrobów budowlanych na świecie zostało poddanych ocenie zgodnie z wymaganiami EN 15804, zaś powstałe deklaracje środowiskowe (EPD) zostały zweryfikowane przez 32 operatorów programów EPD. Nieco ponad 20 to EPD wydane dla ETICS. To niewiele, nawet bardzo niewiele. Przyczyny takiego stanu rzeczy są różne. Po pierwsze, dobrowolny charakter deklaracji, po drugie, format tego dokumentu – trudne w odbiorze współczynniki środowiskowe. O ile jeszcze informacja, że potencjał globalnego ocieplenia (GWP) 1 m<sup>2</sup> ETICS z EPS o grubości 10 cm i tynkiem mineralnym wyniósł 8,7 kg równoważnika dwutlenku węgla, jest zrozumiała, o tyle już takie terminy, jak współczynnik eutrofizacji, potencjał tworzenia ozonu troposferycznego czy potencjał uszczuplenia zasobów abiotycznych, są niezrozumiałe dla przeciętnego odbiorcy. Jest jeszcze jedna przyczyna tak rzadkiego poddawania ETICS ocenie środowiskowej, a mianowicie fakt, że materiał termoizolacyjny ma największy udział w przypadku większości wskaźników środowiskowych. Dla przykładu podam, że w przypadku ETICS z EPS jako materiałem termoizolacyjnym udział EPS w GWP 1 m<sup>2</sup> ETICS wynosi około 50%, zaś gdy jako materiał termoizolacyjny zastosowana jest wełna mineralna, jest to około 80%. Te dane dotyczą ETICS z materiałem termoizolacyjnym o 10 cm grubości. Obciążenie środowiskowe ETICS z wełną mineralną jest około trzykrotnie wyższe niż w przypadku EPS. Jest jeszcze jedna istotna kwestia z perspektywy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych ETICS w zakresie zrównoważonego rozwoju – obciążenie środowiskowe oblicza się na podstawie danych historycznych. A sytuacja ulega zmianie i to często znacznej zmianie. I tak na przykład na przestrzeni pięciu lat (dane za lata 2012–2017) obciążenie środowiskowe ETICS z EPS zmalało o ponad 20%, głównie na skutek zmian/modernizacji produkcji, jakich dokonali producenci EPS. Tak więc ocena stałości właściwości w obecnie zaproponowanym modelu to ocena stanu przeszłego, często stanu sprzed roku czy też dwóch.

Powyższych spostrzeżeń nie należy traktować jako odrzucenia narzędzia, jakim są deklaracje środowiskowe. To ważne dokumenty, o znacznej wartości edukacyjnej, ale w mojej ocenie nieprzydatne w procesie oceny wyrobu przez producenta. W świetle powyższego wydaje się, że w zakresie oceny wyrobów budowlanych, w tym też ETICS, konieczna jest zmiana podejścia.

## OCENA TECHNICZNA SYSTEMÓW ETICS

Dość powszechnie uważa się, że im więcej materiałów cyrkuluje w gospodarce o obiegu zamkniętym, tym lepiej. Wiele osób przypisuje takie rozumienie koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym praktykom z przemysłu. W mojej ocenie nawet jeżeli tak jest, to takie myślenie jest udziałem niewielkiej grupy. Ja zaliczam się do tych, którzy uważają, że należałoby się zastanowić nad zdefiniowaniem kryteriów oceny w zakresie siódmego wymagania podstawowego poprzez określenie trwałości/żywności układu oraz liczby i nakładów, jakie są ponoszone na naprawy w trakcie eksploatacji. Ważne jest, aby oceniać ETICS, podobnie zresztą jak każdy inny wyrób budowlany, w sposób holistyczny, nie wybiórczo poprzez jedno lub dwa kryteria. W tej kwestii odniosę się do lansowanych rozwiązań łączenia różnych materiałów termoizolacyjnych na jednej



elewacji. I w tej kwestii chciałbym przypomnieć, że każdy producent ETICS zobowiązany jest zgodnie z przepisami prawa do prawidłowego wprowadzenia do obrotu wyrobu budowlanego, jakim jest ETICS. Uwzględniając obecne wymagania prawne, nie jest możliwe uzyskanie dokumentu oceny dla ETICS, który na jednej elewacji łączyłby różne materiały termoizolacyjne. Odrębne przepisy (Warunki Techniczne) obowiązujące w Polsce dopuszczają w pewnych określonych sytuacjach, jak np. w przypadku budynków wysokich połączenie dwóch różnych materiałów termoizolacyjnych. Jednak takie rozwiązania nie są i nie mogą być aktualnie przedmiotem oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych ETICS jako wyrobu budowlanego dokonywanej przez jego producenta. W celu obiektywnej weryfikacji kreowanych rozwiązań łączenia różnych materiałów termoizolacyjnych na jednej elewacji Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń zleciło w 2020 r. Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Krakowie wykonanie serii badań ogniowych elewacji z różnymi kombinacjami materiałów termoizolacyjnych w dużej skali (cztery układy/ściany badawcze). We wszystkich badanych wariantach ścian stwierdzono spełnienie kryteriów określonych w przedmiotowej normie oraz potwierdzono brak rozprzestrzeniania ognia przez badane próbki ścian zewnętrznych niezależnie od zastosowanych pasów z wełny mineralnej. Uwidocznione niewielkie różnice wartości temperatury średniej oraz w wielkości obszaru wytopienia styropianu nie pozwoliły na potwierdzenie istotnych korzyści i poprawy bezpieczeństwa pożarowego po zastosowaniu pasów z wełny mineralnej w opisanych wariantach ścian. Wyniki tych badań dostępne są na stronie internetowej Stowarzyszenia.

Wspominałem o wynikach badań ogniowych elewacji z różnymi materiałami termoizolacyjnymi na jednej ścianie, gdyż ocena w zakresie bezpieczeństwa pożarowego to tylko jeden wymiar. Inny wymiar to łączenie na jednej elewacji dwóch tak różnych materiałów, które w trakcie eksploatacji różnie się zachowują, a efektem tego są defekty na powierzchni i okresowa konieczność ich naprawy. Naprawy, za które koszty ponosi producent ETICS, oznaczają zużycie kolejnych materiałów i energii. Uważam, że współcześnie musimy zmienić sposób naszego myślenia i zdecydowanie działać na rzecz zmniejszenia ilości surowców w obiegu. Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń jako stowarzyszenie zrzeszające producentów ETICS od początku swojego istnienia, tj. od 2003 r., zwraca uwagę na konieczność traktowania ETICS jako rozwiązania systemowego oraz rozważania ETICS – tak jak każdego wyrobu budowlanego w aspekcie wszystkich siedmiu wymagań podstawowych.

## PODSUMOWANIE

Reasumując należy stwierdzić, że instalacja systemów ETICS jest powszechnie stosowaną metodą ocieplania ścian zewnętrznych budynków w krajach UE, zaś ponad sześćdziesiąt lat stosowania ETICS udowodniło, że ta metoda jest stabilnym i dobrym rozwiązaniem. Z perspektywy konsumenta instalacja systemu jest względnie szybka i prosta w wykonaniu. Czynniki wpływające na ewentualne pogorszenie właściwości termoizolacyjnych ETICS są dobrze znane. ETICS zwiększają efektywność energetyczną zarówno nowych budynków, jak i istniejących, poddawanych renowacji. Technologia ETICS jest stale rozwijana, tak aby zwiększyć jej funkcjonalność i spełnić oczekiwania użytkowników. Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku ETICS wpływa na zmniejszenie emisji gazów, przede wszystkim dwutlenku węgla do atmosfery. ■

# OCIEPLENIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

System ETICS jest sprawdzoną i skuteczną metodą ocieplania ścian zewnętrznych budynków. Polega na przyklejeniu do ściany układu warstw, który składa się z izolacji termicznej, najczęściej w postaci płyt styropianowych (Austrotherm EPS), wykonania warstwy zbrojonej oraz cienkowarstwowej wyprawy tynkarskiej. System ETICS pozwala uzyskać nie tylko komfort cieplny w budynku, ale także trwałą i estetycznie wykończoną elewację. Bardzo ważne jest, aby ocieplenie ścian zewnętrznych przeprowadzić zgodnie z zaleceniami systemodawcy.

Dawniej właściwa izolacyjność cieplna ścian zewnętrznych była uzyskiwana poprzez odpowiednią grubość przegrody, np. minimalna grubość ściany z cegły wynosiła 51 cm. Te czasy bezpowrotnie minęły. Obecnie stosowanie tego typu rozwiązań jest nieekonomiczne, a ponadto nie pozwala na spełnienie aktualnych wymagań ochrony cieplnej, zawartych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.



**Uwaga!**

Ilość traconego ciepła, a zatem ilość zużywanego do ogrzania budynku paliwa, jest wprost proporcjonalna do całkowitej powierzchni jego przegród zewnętrznych i odwrotnie proporcjonalna do ich właściwości termoizolacyjnych.

**EKONOMIA I BEZPIECZEŃSTWO**

Przy obecnym poziomie cen nośników energii i prognozowanym ich wzroście coraz większe znaczenia nabiera kontrolowanie ilości zużycia energii. Ze względu na to, że 2/3 kosztów utrzymania budynku to koszt ogrzewania, koniecznością staje się minimalizowanie strat ciepła. Straty energii cieplnej w budynkach zdominowane są przez „ucieczkę” ciepła przez przegrody zewnętrzne.

Wszystkie straty ciepła przez pionowe przegrody pełne dochodzić mogą nawet do około 40%. Aby zapewnić w budynkach komfort cieplno-wilgotnościowy, a jednocześnie osiągnąć wysoką opłacalność eksploatacji, należy projektować i wykonywać przegrody zewnętrzne, biorąc pod uwagę warunki konstrukcyjne oraz energoekonomiczne.

We współczesnym budownictwie dominują wielowarstwowe układy przegród, w których rozdzielona jest funkcja izolacji termicznej i funkcja przenoszenia obciążeń. Podział ten wynika z różnych właściwości stosowanych materiałów:

- » materiały o dobrych właściwościach termoizolacyjnych mają na ogół niewystarczającą wytrzymałość,
- » materiały o wysokich parametrach wytrzymałościowych przeważnie dobrze przewodzą ciepło, przez co nie stanowią skutecznej ochrony cieplnej budynku.

**W tej sytuacji optymalnym wydaje się użycie styropianu o gęstości minimalnej  $13,5 \text{ kg/m}^3$ , i  $\lambda_D \leq 0,031 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ , które równocześnie zapewniają doskonałe właściwości termoizolacyjne i odpowiednią wytrzymałość, zarówno w trakcie obróbki styropianu, jak i w okresie użytkowania obiektu.**

**JAK OCIEPILIĆ BUDYNEK – OD WEWNĄTRZ CZY OD ZEWNĄTRZ?**

Przy projektowaniu przegród wielowarstwowych szczególną uwagę należy zwrócić na kolejność poszczególnych warstw. Najkorzystniejszym, z punktu widzenia fizyki budowli, jest układ, w którym materiał termoizolacyjny znajduje się po stronie temperatur niższych.

**Uwaga!**

Ocieplenie ścian po stronie wewnętrznej jest niekorzystnym rozwiązaniem ze względu na to, że w tym przypadku w warstwie konstrukcyjnej występują duże wahania temperatur, a w razie przerwy w ogrzewaniu pomieszczenia szybko się wychładzają.

W ścianie ocieplonej od zewnątrz materiał termoizolacyjny ogranicza zasięg temperatur ujemnych, dzięki czemu konstrukcja nośna nie jest narażona na ich niszczące działanie. Ponadto układ ten pozwala na zachowanie dużej pojemności cieplnej warstwy konstrukcyjnej, która łagodzi zmiany temperatur w przerwach ogrzewania „oddając” zgromadzone ciepło do wnętrza pomieszczeń.

## EFEKTYWNY ETICS, CZYLI BEZSPÓJNY SYSTEM OCIEPLEŃ ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

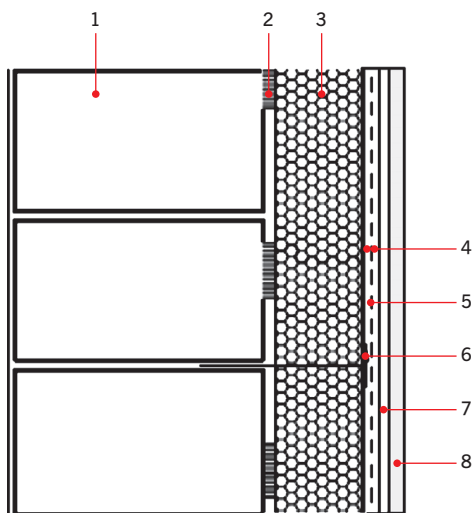
ETICS jest obecnie najbardziej popularną metodą izolowania termicznego i wykańczania ścian zewnętrznych. Wymagania techniczno-technologiczne projektowania oraz warunki techniczne wykonania i odbioru robót ociepleniowych ścian zewnętrznych budynków w systemie ETICS zawiera stosowna instrukcja ITB i instrukcje systemodawców.

System ETICS polega na przymocowaniu do ściany układu warstwowego, składającego się z izolacji termicznej (styropianu), warstwy zbrojonej oraz cienkowarstwowej wyprawy tynkarskiej. Układ ten jest mocowany do ściany za pomocą kleju, a w razie potrzeby łącznikami mechanicznymi.

Obecnie, po około 50 latach stosowania ETICS do ocieplenia ścian z zastosowaniem styropianu, ocenia się trwałość tej metody na co najmniej 30 lat, pod warunkiem okresowych przeglądów i niezbędnych napraw wyprawy tynkarskiej, której minimalną trwałość określa się na 5 lat.

### Uwaga!

Styropiany Austrotherm są materiałami, które można wkomponować praktycznie w każdy system ETICS.



RYS. 1. Warstwy ściany ocieplone w systemie ETICS

**1** – ściana zewnętrzna,  
**2** – zaprawa klejąca do styropianu,  
**3** – Austrotherm EPS 042 FASSADA, Austrotherm EPS 040 FASSADA, Austrotherm EPS 038 FASSADA SUPER, Austrotherm EPS FASSADA THERMA, Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM, Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM REFLEX,  
**4** – zaprawa klejąca, **5** – siatka z włókna szklanego, **6** – łącznik mechaniczny, **7** – podkład tynkarski, **8** – wyprawa tynkarska

### Główne zalety stosowania ETICS to:

- » zmniejszenie zużycia energii cieplnej i poprawa komfortu cieplnego dzięki bardzo dobrej izolacyjności termicznej
- » ograniczenie występowania mostków termicznych dzięki ciągłości izolacji
- » zahamowanie procesu destrukcji konstrukcji budynku poprzez ograniczenie wpływu czynników zewnętrznych
- » uzyskanie trwałej i estetycznej elewacji
- » możliwość renowacji zniszczonych, w tym zabytkowych elewacji
- » mały ciężar, co jest istotne przy podłożach o niedostatecznej nośności.

## PODSTAWOWY ELEMENT SYSTEMU ETICS – PŁYTY STYROPIANOWE

**Płyty styropianowe** zapewniają wymaganą izolacyjność cieplną. Do robót izolacyjnych elewacji budynku należy stosować płyty styropianowe:

- » **Austrotherm EPS 042 FASSADA,**
- » **Austrotherm EPS 040 FASSADA,**
- » **Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER,**
- » **Austrotherm EPS FASSADA THERMA,**
- » **Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM,**
- » **Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM REFLEX.**

Wysoka gęstość oraz spistość tych płyt przekłada się na lepsze parametry mechaniczne systemu (np. odporność na uderzenia całego układu ociepleniowego). Ponadto stabilność wymiarów płyt Austrotherm ułatwia montaż i pozwala uniknąć przerwania ciągłości izolacji.

Zgodnie z instrukcjami dotyczącymi ETICS, wymagania dotyczące płyt styropianowych (poza wymaganiami normowymi) są następujące:

- » wymiary powierzchni – maks. 60×120 cm
- » powierzchnia płyt – szorstka po cięciu z bloku
- » krawędzie – ostre, bez wyszczerbków, proste lub profilowane.

Możliwość zastosowania płyt EPS w ETICS jest regulowana w stosownych przepisach, jak rozporządzenie ministra w sprawie warunków technicznych, pod kątem bezpieczeństwa pożarowego (par. 216, pkt 8 i 9):

- » okładzina elewacyjna i jej zamocowanie mechaniczne, a także izolacja cieplna ściany zewnętrznej budynku na wysokości powyżej 25 m od poziomu terenu, powinny być wykonane z materiałów niepalnych
- » dopuszcza się ocieplenie ściany zewnętrznej budynku mieszkalnego wzniesionego przed dniem 1 kwietnia 1995 r., o wysokości do 11 kondygnacji włącznie, z użyciem samogasnącego polistyrenu spienionego, w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

### Ważne!

Dział doradztwa technicznego firmy Austrotherm oferuje bezpłatną, fachową pomoc także przy doborze styropianu: [techniczny@austrotherm.pl](mailto:techniczny@austrotherm.pl)

### Ważne!

1. Nie istnieją w Polsce żadne formalne wymagania dotyczące stosowania pasów z płyt wełny mineralnej przy ocieplaniu systemem z zastosowaniem styropianu.
2. Masa lub zaprawa klejąca oraz ewentualne łączniki mechaniczne, mocujące płyty do ściany zewnętrznej, zapewniają im wymaganą stateczność i optymalne warunki pracy konstrukcji układu ocieplającego.
3. Warstwa zbrojona zapewnia odporność na działanie sił udarowych oraz przeciwdziała skutkom naprężeń termicznych na styku z wyprawą tynkarską.
4. Wyprawa tynkarska stanowi ochronno-dekoracyjne wykończenie ścian, chroniące warstwę ocieplającą przed starzeniem naturalnym, czynnikami erozyjnymi, opadami atmosferycznymi. Stanowi ona jednocześnie kolorystyczną dekorację ściany zewnętrznej.
5. Niezależnie od wymagań, które powinny spełniać poszczególne elementy systemu ETICS, cały układ ociepleniowy musi spełniać wymagania gwarantujące skuteczność i trwałość ocieplenia.
6. Warto stosować gwarantowane styropiany Austrotherm o wyższej gęstości (np. Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER, Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM, AUSTROTHERM EPS FASSADA PREMIUM REFLEX), bo łączą one najwyższą wytrzymałość i najlepsze właściwości termoizolacyjne wśród styropianów dostępnych na rynku budowlanym.



## WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO PRAC OCIEPLENIOWYCH

Prace związane z ociepleniem budynku mogą być prowadzone po uprzednim spełnieniu wymagań wynikających z Ustawy Prawo budowlane.

Prace ociepleniowe należy wykonywać zgodnie z zaleceniami systemodawcy, przestrzegając reżimu aplikacyjnego. Przeważnie wykonuje się je w temperaturze nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  i nie wyższej niż  $25^{\circ}\text{C}$ , chyba że zalecenia systemodawcy dla danego systemu ociepleniowego dopuszczają inne warunki aplikacyjne. Niedopuszczalne jest prowadzenie powyższych prac w czasie opadów atmosferycznych, na elewacjach silnie nasłonecznionych, w czasie silnego wiatru oraz jeżeli przewidywany jest spadek temperatury poniżej  $0^{\circ}\text{C}$  w przeciągu 24 godz.

## MONTAŻ ETICS

Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku w systemie ETICS nie tylko poprawia izolacyjność cieplną budynku, zmniejszając tym samym koszty jego ogrzewania, ale także wygląd i trwałość elewacji. Wszystkie czynności związane z wykonaniem ocieplenia budynku w systemie ETICS należy prowadzić zgodnie z zaleceniami systemodawcy. Przedstawiamy przykładowy zakres prac związany z ociepleniem ścian zewnętrznych.

### PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

W przypadku budynków istniejących należy dokładnie sprawdzić jakość podłoża ściennego (wytrzymałość powierzchniową, stopień równości i płaskość powierzchni oraz czystość). Powierzchnię ścian, która stanowić będzie podłoże pod warstwę izolacyjną, należy najpierw oczyścić z resztek zaprawy oraz luźnych kawałków tynku. Kurz, plamy z oleju i inne substancje antyadhezyjne należy zmyć wodą pod ciśnieniem, pamiętając o konieczności całkowitego wyschnięcia podłoża przed rozpoczęciem przyklejania płyt styropianowych. Przy słabo związanych podłożach należy uprzednio sprawdzić ich przyczepność do warstwy konstrukcyjnej i ewentualnie dokonać usunięcia lub wzmocnienia warstwy powierzchniowej.

Wytrzymałość na rozciąganie istniejącego podłoża, oznaczana metodą pull-off, powinna wynosić min.  $0,08\text{ MPa}$ . W przypadku trudności z wykonaniem tą metodą oznaczenia na rozciąganie podłoża, można przeprowadzić próbę przyczepności. W tym celu próbki (8–10 sztuk) styropianu o wymiarach  $100 \times 100\text{ mm}$  należy przykleić w różnych miejscach elewacji. Klej powinien być przygotowany zgodnie z zaleceniami producenta i rozprowadzany równomiernie na całej powierzchni próbki (grubość warstwy kleju około  $10\text{ mm}$ ). Próbkę należy docisnąć do podłoża. Przyczepność sprawdza się po 3 dniach poprzez ręczne odrywanie przyklejonej próbki. Można przyjąć, że podłoże ma wystarczającą wytrzymałość, jeżeli podczas próby odrywania próbka styropianu ulegnie rozerwaniu. W przypadku oderwania całej próbki z klejem i warstwą fakturową konieczne jest oczyszczenie elewacji ze słabo związanej z podłożem warstwy. Podłoże należy zagruntować środkiem zwiększającym przyczepność. Jeżeli ponowna próba da wynik negatywny, należy zastosować dodatkowe mocowanie mechaniczne lub odpowiednie przygotowanie podłoża.

Przy nierównościach podłoża do  $10\text{ mm}$  należy zastosować szpachlówkę systemową lub zaprawę cementową. Przy nierównościach od  $10$  do  $20\text{ mm}$  należy zastosować takie samo roz-





wiązanie, jak wyżej, ale wykonując je w kilku warstwach. Jeśli nierówności przekraczają 20 mm, wymagane jest skorygowanie powierzchni przez naklejenie materiału termoizolacyjnego odpowiedniej grubości. Zaleca się w tym przypadku dodatkowe mocowanie warstwy zasadniczej układu ociepleniowego za pomocą łączników mechanicznych.

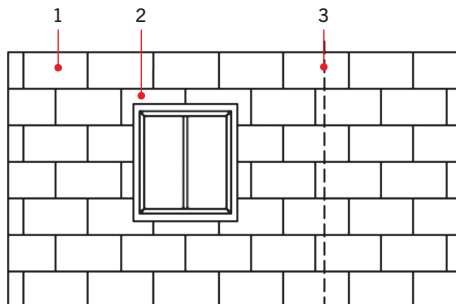
Przed przystąpieniem do termomodernizacji budynku wykonanego w technologii wielkopłytywowej niezależnie od podanego wyżej zakresu prac sprawdzających nośność podłoża, należy wykonać pełną diagnostykę żelbetonowych ściennych elementów warstwowych wg instrukcji ITB. Kontrola polega na ustaleniu rodzaju konstrukcji ściany oraz sprawdzeniu w kolejnych etapach stanu technicznego części i elementów oraz ustalenia stopnia ich korozji. Niezbędna jest również dokładna ocena stanu wypełnień kitami plastycznymi połączeń między płytowych. W przypadku złego stanu kitów należy je usunąć i pozostawić spoinę niewypełnioną. Jeśli natomiast stan wypełnienia jest prawidłowy, przed dociepleniem płytami styropianowymi należy zabezpieczyć styk zaprawą klejową, aby uniknąć niebezpieczeństwa rozmiękczonego oddziaływania składników kitu na styropian.

## MONTAŻ PŁYT STYROPIANOWYCH

Płyty styropianowe nie powinny być wystawione na działanie czynników atmosferycznych przez czas dłuższy niż 7 dni. Do podłoża należy w pierwszej kolejności przymocować listwę startową, która pozwoli na utrzymanie poziomej linii elewacji. Kleje mineralne należy nanosić na płyty styropianowe tzw. metodą obwodowo-punktową tak, aby jej łączna powierzchnia pokrywała nie mniej niż 40% płyty. Po nałożeniu zaprawy klejącej, płytę należy niezwłocznie przyłożyć do ściany w przewidzianym dla niej miejscu i docisnąć, aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami. Masę klejącą wyciśniętą poza obrys płyt należy usunąć. W przypadku niewłaściwego przyklejenia płyty, należy ją oderwać, oczyścić z masy klejącej, ponownie nałożyć klej na płytę i powtórzyć czynność mocowania. W przypadku zastosowania klejów poliuretanowych piankę niskorozprężną należy nanosić na płytę styropianową zgodnie z zaleceniami producenta kleju lub systemodawcy.

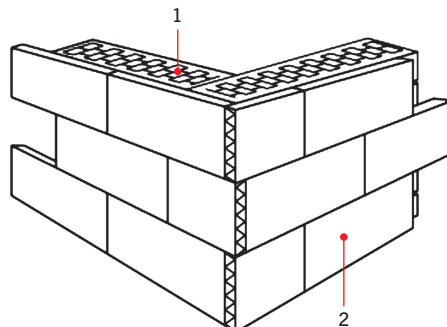
Płyty styropianowe należy przyklejać poziomo wzdłuż dłuższych krawędzi, z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych. Na ścianach z prefabrykatów płyty należy tak przyklejać, aby styki między nimi nie pokrywały się ze złączami ścian. Spoiny między płytami nie mogą też przebiegać w narożach otworów (okiennych, drzwiowych itp.).

W przypadku dodatkowego mocowania mechanicznego płyt styropianowych liczbę łączników i ich rozmieszczenie z uwzględnieniem wysokości budynku, a także stref krawędziowych powinna określać dokumentacja projektowa.



RYS. 2. Układ płyt styropianowych na powierzchni ściany

**1** – Austrotherm EPS 042 FASSADA, Austrotherm EPS 040 FASSADA, Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER, Austrotherm EPS FASSADA THERMA, Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM, Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM REFLEX,  
**2** – rozmieszczenie płyt wokół otworu okiennego,  
**3** – złącze dwóch fragmentów ścian



RYS. 3. Układ płyt styropianowych w narożu

**1** – ściana zewnętrzna,  
**2** – Austrotherm EPS 042 FASSADA, Austrotherm EPS 040 FASSADA, Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER, Austrotherm EPS FASSADA THERMA, Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM, Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM REFLEX

Jeśli istnieje potrzeba, zaleca się stosowanie co najmniej 4–5 łączników na 1 m<sup>2</sup>. Przy doborze długości łącznika należy pamiętać, że głębokość zakotwienia w warstwie nośnej ściany powinna wynosić co najmniej 6 cm. Nieprawidłowe osadzenie łączników kotwiących przez nadmierne zagłębienie talerzyka w styropianie prowadzi do zerwania jego struktury i osłabienia nośności łącznika.

## WYRÓWNYWANIE POWIERZCHNI PŁYT STYROPIANOWYCH

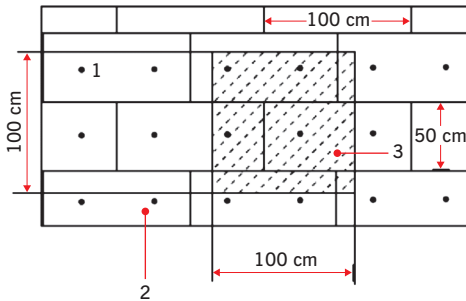
Jeśli na kolejnych arkuszach płyt EPS występują uskoki powodujące nierówności, należy ich powierzchnię w tych miejscach przeszlifować.

## WYKONANIE WARSTWY ZBROJĄCEJ

Warstwę zbrojącą z siatki z włókna szklanego należy wykonywać dopiero, gdy klej, którym przyklejono płyty styropianowe, zapewnia ich stabilne przymocowanie. Po tym czasie na płyty nakłada się zaprawę szpachlowo-klejową i rozprowadza się ją równomiernie pacą ze stali nierdzewnej,

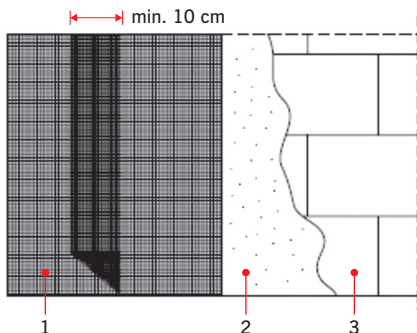
### Uwaga!

- » Stosowanie płyt styropianowych o nieodpowiednich parametrach mechanicznych powoduje, że układ ociepleniowy nie ma odpowiedniej wytrzymałości i narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.
- » Stosowanie płyt styropianowych, których struktura nie jest zwarta, może doprowadzić do rozwarstwienia i odpadania ocieplenia w płaszczyźnie styropian–masa klejąca.
- » Nakładanie masy klejącej na płytę styropianową niezgodnie z zaleceniami lub brak klejenia obwodowego zmniejsza przyczepność docieplenia do ściany, co może powodować jego odpadanie, np. podczas ssania wiatru, lub zarysowanie gotowej już elewacji.



RYS. 4. Schemat rozmieszczenia łączników

1 – łącznik mechaniczny,  
 2 – Austrotherm EPS 042 FASSADA,  
 Austrotherm EPS 040 FASSADA,  
 Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER,  
 Austrotherm EPS FASSADA THERMA,  
 Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM,  
 Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM REFLEX,  
 3 – rozmieszczenie łączników na 1 m<sup>2</sup> ocieplanej powierzchni



RYS. 5. Montaż siatki na powierzchni ściany

1 – siatka z włókna szklanego, 2 – zaprawa klejąca,  
 3 – Austrotherm EPS 042 FASSADA,  
 Austrotherm EPS 040 FASSADA,  
 Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER,  
 Austrotherm EPS FASSADA THERMA,  
 Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM,  
 Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM REFLEX

i drzwiowych, ponieważ ich brak sprzyja pojawianiu się rys na przedłużeniu przekątnych tych otworów.

W przypadku, gdy nie są stosowane kątowniki narożne, to na narożach zewnętrznych siatka powinna zachodzić z obu stron co najmniej 10 cm. Ze względu na niebezpieczeństwo uszkodzenia w części parterowej i cokołowej ocieplanych ścian, zaleca się do wysokości 2 m stosowanie dwóch warstw siatki zbrojącej lub siatki o większej gramaturze, zwanej siatką pancerną. Można także stosować płyty Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER, które mają większą wytrzymałość mechaniczną.

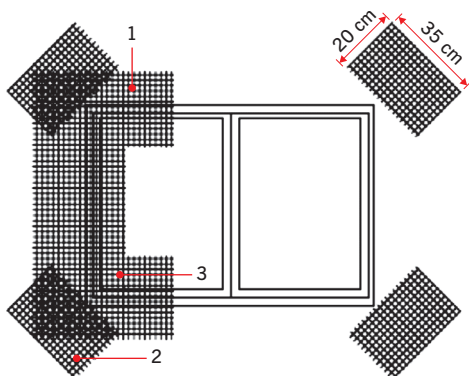
### Uwaga!

- » Brak przeszlifowania nierówności na powierzchni płyt i wypełnienie ich masą szpachlowo-klejącą na gotowej wyprawie elewacyjnej tworzy widoczne, zwłaszcza przy bocznym oświetleniu, uskoki i nierówności.
- » Wypełnienie masą klejącą zamiast paskami styropianu lub niskorozprężną pianką uszczelniającą szczelin pomiędzy płytami styropianowymi, powstałych z przyczyn technicznych, powoduje w tych miejscach mostki termiczne widoczne na elewacji w postaci ciemnych linii.
- » Dzięki odpowiednim parametrom wytrzymałościowym styropian Austrotherm łatwo dociskać i szlifować, bez uszczerbku dla samego materiału termoizolacyjnego.

np. (zębata o wielkości zębów 10–12 mm), tworząc warstwę materiału klejącego o powierzchni nieco większej niż przycięty pas siatki zbrojącej. Na tak przygotowanej warstwie szpachlowo-klejącej rozkłada się siatkę zbrojącą, którą zatapia się przy użyciu pacy ze stali nierdzewnej, szpachlując na gładko. Siatka zbrojąca powinna być całkowicie zatopiona w warstwie klejącej.

Sąsiednie pasy siatki muszą być układane w ten sam sposób z zakładem nie mniejszym niż 10 cm. Zakłady siatki nie powinny pokrywać się ze spoinami między płytami styropianowymi. Szerokość siatki powinna być tak dobrana, aby możliwe było oklejenie ościeży okiennych i drzwiowych na całej ich głębokości.

Bardzo ważne jest zastosowanie ukośnych prostokątów siatki przy narożach okiennych



RYS. 6. Montaż siatki przy otworach okiennych i drzwiowych

**1** – siatka z włókna szklanego, **2** – siatka wzmacniająca naroża otworu, **3** – wywinicie siatki na ościeża

wcześniej niż po 3 dniach od wykonania warstwy zbrojonej i nie później niż po 3 miesiącach od wykonania tej warstwy. Wyprawę tynkarską należy wykonać zgodnie z projektem oraz instrukcją systemodawcy. Proces nakładania i wiązania tynku powinien przebiegać przy bezdeszczowej pogodzie, w temperaturze podłoża od +5 do +25°C.

Zbyt niska temperatura oraz duża wilgotność względna powietrza znacznie wydłużają proces wiązania tynku. Ponadto, aby nie następowało zbyt szybkie wysychanie tynku uniemożliwiające wykonanie prawidłowej struktury tynku, prace tynkarskie należy wykonywać na powierzchniach nienarażonych na bezpośrednie promieniowanie słoneczne i działanie wiatru.

Po nałożeniu tynku na elewację należy ją chronić przed opadami atmosferycznymi do momentu wstępnego stwardnienia tynku. Miejsca połączeń ocieplenia ze stolarką okienną, drzwiową, obróbkami blacharskimi i dylatacjami należy szczelnie zabezpieczyć materiałami trwale elastycznymi, np. kitami, silikonami, uszczelkami rozprężnymi itp.

#### Uwaga!

Brak nałożenia masy klejącej na styropian przed położeniem siatki sprawia, że siatka oraz wyprawa elewacyjna nie są dostatecznie związane ze styropianem, czego częstym efektem jest rozwarstwianie i odpadanie zewnętrznej warstwy docieplenia.

Zaniżanie grubości zaprawy klejącej służącej do wykonania warstwy zbrojącej prowadzi do znacznego zmniejszenia wytrzymałości tej warstwy i nadmiernego przesuszenia zaprawy klejącej w czasie wiązania.

#### WYKONYWANIE WYPRAWY TYNKARSKIEJ

Wyprawę tynkarską należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta, zazwyczaj nie

Wcześniej niż po 3 dniach od wykonania warstwy zbrojonej i nie później niż po 3 miesiącach od wykonania tej warstwy. Wyprawę tynkarską należy wykonać zgodnie z projektem oraz instrukcją systemodawcy. Proces nakładania i wiązania tynku powinien przebiegać przy bezdeszczowej pogodzie, w temperaturze podłoża od +5 do +25°C.

Zbyt niska temperatura oraz duża wilgotność względna powietrza znacznie wydłużają proces wiązania tynku. Ponadto, aby nie następowało zbyt szybkie wysychanie tynku uniemożliwiające wykonanie prawidłowej struktury tynku, prace tynkarskie należy wykonywać na powierzchniach nienarażonych na bezpośrednie promieniowanie słoneczne i działanie wiatru.

Po nałożeniu tynku na elewację należy ją chronić przed opadami atmosferycznymi do momentu wstępnego stwardnienia tynku. Miejsca połączeń ocieplenia ze stolarką okienną, drzwiową, obróbkami blacharskimi i dylatacjami należy szczelnie zabezpieczyć materiałami trwale elastycznymi, np. kitami, silikonami, uszczelkami rozprężnymi itp.

#### KONTAKT



Austrotherm Sp. z o.o.  
ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim  
tel. 33 844 70 33-36, fax 33 844 70 43  
[www.austrotherm.pl/serce](http://www.austrotherm.pl/serce)

# TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW JEDNORODZINNYCH – NA CO ZWRÓCIĆ UWAGĘ DOBIERAJĄC BEZSPOINOWY SYSTEM OCIEPLEŃ?

Wzrastające koszty energii, zmiana świadomości ekologicznej Polaków, a także wsparcie rządowych oraz pozarządowych instytucji doprowadziły do szeroko zakrojonych działań związanych z termomodernizacją istniejących budynków. W ostatnim dziesięcioleciu w dużej skali poddawano termomodernizacji budynki wielorodzinne. Gorzej wyglądała sytuacja z termomodernizacją budynków jednorodzinnych.

Sytuacja finansowa właścicieli budynków jednorodzinnych nie zawsze pozwalała na zdobycie środków pozwalających na przeprowadzenie termomodernizacji tego typu budynków. Jednak wprowadzone rządowe projekty dają podstawy do tego, aby spodziewać się, że w ciągu najbliższych lat w dużej skali wzrośnie zainteresowanie termomodernizacją budynków jednorodzinnych. I tak na przykład program „Stop smog” w ramach przedsięwzięcia niskoemisyjnego pozwala na uzyskanie 100% dotacji na termomodernizację budynków jednorodzinnych. Na realizację programu do końca 2024 r. przewidziano ponad 1,2 mld zł, z czego ponad 880 mln zł to środki budżetu państwa. W ramach ogólnopolskiego programu poprawy jakości powietrza (uruchomiony przez NFOŚiGW oraz WFOŚiGW we wrześniu 2018 r.) można uzyskać dotacje i preferencyjne pożyczki na termomodernizację budynków jednorodzinnych.

Jednym z kluczowych elementów termomodernizacji każdego budynku jest wybór właściwego rozwiązania elewacyjnego. System elewacyjny ma spełniać wysokie wymagania termoizolacyjne, estetyczne, być trwały, bezpieczny i ekonomiczny. Typowe technologie ocieplania ścian zewnętrznych budynków jednorodzinnych, ich wady i zalety zostały szczegółowo omówione w [1].

Niestety, w przestrzeni medialnej główny nacisk stawiany jest na właściwości termoizolacyjne systemów elewacyjnych, pomijane są inne istotne właściwości systemów mające wpływ na trwałość i bezpieczeństwo użytkowania systemów elewacyjnych. Niewiele jest publikacji omawiających związek pomiędzy tymi właściwościami techniczno-użytkowymi a doбором systemów elewacyjnych z uwzględnieniem przydatności użytkowej oraz bezpieczeństwa użytkowania.



## TRWAŁOŚĆ SYSTEMÓW ETICS

Bezspoinowe systemy ociepleń (inaczej nazywane ETICS) należą do najczęściej stosowanych systemów elewacyjnych podczas termomodernizacji budynków jednorodzinnych. Powinny one posiadać aktualne Krajowe lub Europejskie Oceny Techniczne. Dokumenty te stanowią pozytywną ocenę właściwości użytkowych zasadniczych charakterystyk systemów elewacyjnych, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem mają wpływ na spełnienie podstawowych wymagań przez budynki, w których będą zastosowane. Dokumenty oceny technicznej stanowią źródło wiedzy niezbędnej do zaprojektowania bezpiecznej i trwałej elewacji.

W celu uzyskania Krajowej lub Europejskiej Oceny Technicznej ww. systemy poddawane są rygorystycznym badaniom pozwalającym potwierdzić ich przydatność użytkową. Oferowane na rynku systemy objęte Ocenami Technicznymi są efektami pracy zespołów inżynierów projektujących je z uwzględnieniem:

- » bezpieczeństwa pożarowego (Wymaganie Podstawowe 2),
- » higieny, zdrowia i środowiska (Wymaganie Podstawowe 3),
- » bezpieczeństwa użytkowania (Wymaganie Podstawowe 4), w tym trwałości,
- » oszczędności energii i izolacyjności cieplnej (Wymaganie Podstawowe 6).

Dobierając system ETICS do termomodernizacji budynku, należy wybierać z systemów posiadających Ocenę Techniczną, ponieważ systemy nieprzebadane, powstające z różnych elementów składowych (często na budowie) mogą być niekompatybilne, nietrwałe i stanowić zagrożenie dla życia i zdrowia użytkowników.

## WŁAŚCIWOŚCI SYSTEMÓW ETICS

Złożone zestawy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi od lat są stosowane do termomodernizacji budynków. Są to z reguły trwałe i bezpieczne systemy elewacyjne pozwalające na osiągnięcie bardzo dobrych parametrów termoizolacyjnych przegród. Systemy ETICS składają się z kilku wzajemnie współpracujących ze sobą elementów składowych:

- » elementów termoizolacyjnych (najczęściej ze styropianu lub wełny mineralnej) o ściśle określonych parametrach,
- » zaprawy klejącej do przyklejania okładzin termoizolacyjnych do ściany,
- » łączników mechanicznych do mocowania okładzin termoizolacyjnych do ściany,
- » siatek zbrojących z włókna szklanego do wzmocnienia warstwy wierzchniej,
- » zapraw lub mas klejących do wykonywania warstwy zbrojonej,
- » środków gruntujących,
- » zapraw lub mas tynkarskich (niekiedy zaprawy te nie są barwione w masie i wymagają dodatkowego zabezpieczenia farbą).

Znane są systemy elewacyjne ETICS objęte Krajowymi Ocenami Technicznymi, w których na warstwę zbrojoną naklejana jest warstwa wykończeniowa w postaci warstwy kleju i płytek ceramicznych.

Wieloletnia praktyka badawczo-eksperymentalna pracowników ITB daje podstawy stwierdzić, że nierzadko do termomodernizacji budynków, z powodów ekonomicznych, stosowane są niesystemowe rozwiązania, w których poszczególne elementy systemu pochodzą od różnych produ-

centów. Nietestowane wcześniej zestawy ETICS formowane bezpośrednio na budowie, często na podstawie jedyne go kryterium – najniższej ceny składowych elementów, mogą być nietrwałe i awaryjne ze względu na brak kompatybilności elementów składowych, a także charakteryzować się niską mrozoodpornością i odpornością na rozwój glonów oraz stanowić zagrożenie ogniowe.

Systemy ETICS objęte Krajowymi Ocenami Technicznymi powinny spełniać następujące wymagania [2, 3]:

- » jeżeli reakcja na ogień (klasa według EN 13501-1 [4]) jest deklarowana przez producenta, system powinien być oceniony na podstawie ETAG 004 [5],
- » mieć określony stopień rozpowszechniania ognia według PN-B-02867 [6] z uwzględnieniem przepisów dotyczących zamierzonego zastosowania, wynikających z warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- » wodochłonność (podciąganie kapilarne) po 1 h warstwy wierzchniej oraz warstwy zbrojonej: poniżej 1 kg/m<sup>2</sup> przebadana według metod przedstawionych w ETAG 004 [5],
- » wodochłonność (podciąganie kapilarne) po 24 h warstwy zbrojonej przebadana według metod przedstawionych w ETAG 004 [5]: < 0,5 kg/m<sup>2</sup> – w sytuacji, kiedy badanie mrozoodporności warstwy zbrojonej nie jest wykonywane; ≥ 0,5 kg/m<sup>2</sup> – w przypadku, kiedy wykonywane jest badanie mrozoodporności warstwy zbrojonej,
- » opór dyfuzyjny względny przebadany wg metod przedstawionych w ETAG 004 [5]:
  - nie więcej niż 2 m (w przypadku systemów elewacyjnych ze styropianów),
  - nie więcej niż 1 m (w przypadku systemów elewacyjnych z wełną mineralną),
- » podatność na wzrost glonów przebadana według PN-EN 1545: 0 (niepodatny na rozwój) lub 1 (ogranicza rozwój),

Typ ciała oraz energia uderzenia	Dopuszczalne zmiany systemu elewacyjnego po uderzeniach ciałem twardym dla poszczególnych kategorii elewacji		
	Kategoria III	Kategoria II	Kategoria I
Ciało twarde 1 kg, energia uderzenia 10 J	–	wyprawa nie została przebita	brak pęknięć
	oraz	oraz	oraz
Ciało twarde 0,5 kg, energia uderzenia 3 J	wyprawa nie została przebita	brak pęknięć	brak pęknięć

TABELA 1. Związek pomiędzy wynikiem badania odporności na uderzenie a kategorią użytkowania bezspoinowych systemów elewacyjnych według [4]

Kategoria użytkowania	Opis możliwych stref stosowania elewacji
I	Strefa łatwo dostępna na poziomie gruntu dla przechodniów, istnieje ryzyko uderzenia ciałem twardym, lecz nie poddawana celowej dewastacji
II	Strefa, w której może występować ryzyko uderzenia. Strefa w miejscu publicznym, w którym użytkownicy dbają o mienie
III	Strefa nienarażona na uszkodzenia poprzez rzucanie przedmiotów lub kopnięcia

TABELA 2. Dopuszczalne miejsca stosowania poszczególnych kategorii bezspoinowych systemów ociepleń według [4] w zakresie odporności na uderzenie

- » mrozoodporność określoną według ETAG 004 [5] – po cyklach badań nie mogą występować zniszczenia typu: rysy, wykruszenia, odspojenia, spęcherzenia,
- » mieć określone przyczepności warstw składowych po oddziaływaniu różnych środowisk i cykli badawczych. Minimalna przyczepność międzywarstwowa systemów na bazie styropianów powinna być nie mniejsza niż 0,03 i 0,08 MPa w przypadku systemów z wełną mineralną,
- » mieć określoną odporność na działanie wiatru według ETAG 004 [5] (przypadku systemów mocowanych mechanicznie).

W przypadku systemów ETICS bardzo istotne jest określenie odporności na uderzenie [7]. Uzyskany wynik badania odporności na uderzenie ciałem twardym odpowiada za określenia kategorii i możliwych miejsc stosowania systemów ETICS. Związek pomiędzy wynikiem badania odporności na uderzenie a kategorią użytkowania przedstawia tabela 1. W tabeli 2 natomiast przedstawiono dopuszczalne miejsca stosowania poszczególnych kategorii omawianego systemu elewacyjnego.

Systemy elewacyjne ETICS sprawdzane są w zakresie odporności na uderzenia ciałem twardym (stalowe kule o masie 1 i 3 kg). Uderzenia ciałem twardym o masie 1 kg wykonywane są z energią 10 J (ciało jest zrzucane z wysokości 1,02 m) co najmniej w 3 miejscach.

Uderzenie ciałem twardym o masie 0,5 kg wykonywane z energią 3 J przeprowadza się na 3 próbkach ze stalową kulą o wadze 0,5 kg (ciało jest zrzucane z wysokości 0,61 m). W trakcie badań dokonuje się pomiarów średnic wgnieceń, opisywane są wszystkie pęknięcia.

W celu poprawienia parametrów antyuderzeniowych systemów ETICS producenci często zwiększają ilość warstw siatek zbrojących we fragmentach elewacji, gdzie występuje ryzyko uderzenia ciałem twardym.

## LITERATURA

1. „Kompleksowa termomodernizacja budynków jednorodzinnych”, praca zbiorowa pod redakcją dr. inż. Szymona Firląga, Fundacja „Ziemia i Ludzie”, 2019.
2. „Warunki Oceny Właściwości Użytkowych Wyrobu Budowlanego WO-KOT/04/01 wydanie 1. Złożone zestawy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi (ETICS) z zastosowaniem wyrobów ze styropianu (EPS)”, ITB, ICI MB, IMBiGR, Warszawa 2018.
3. „Warunki Oceny Właściwości Użytkowych Wyrobu Budowlanego WO-KOT/04/01 wydanie 1. Złożone zestawy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi (ETICS) z zastosowaniem wyrobów z wełny mineralnej (MW)”, ITB, ICI MB, IMBiGR, Warszawa 2018.
4. PN-EN13501-1, „Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień”.
5. ETAG 004, „Złożone systemy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi (ETICS)”.
6. PN-B-02867, „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia przez ściany zewnętrzne od strony zewnętrznej oraz zasady klasyfikacja”.
7. O. Kopyłow, „Odporność na uderzenie systemów elewacyjnych”, „Materiały Budowlane” 9/2017, s. 110–112.



## Systemy ociepleń quick-mix - gwarancja czystego powietrza

- OBNIŻONE KOSZTY EKSPLOATACJI BUDYNKU
- WYSOKIE WALORY ESTETYCZNE
- TRWAŁA KOLORYSTYKA ELEWACJI
- DOSTĘPNOŚĆ DEKORACYJNYCH EFEKTÓW WYKOŃCZENIOWYCH

quick-mix oferuje system barwienia maszynowego ColorSelect zapewniający praktycznie nieograniczone możliwości kształtowania kolorystycznego elewacji. Dzięki zastosowaniu innowacyjnych rozwiązań możliwe jest uzyskanie kilkuset tysięcy trwałych kolorów farb, tynków i systemów ochrony elewacji.





# TERMO- MODERNIZACJA Z SYSTEMAMI OCIEPLEŃ QUICK-MIX



44

Sektor budowlany w Polsce konsumuje ogromne ilości energii cieplnej, odpowiada tym samym za znaczną część emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Nowe budynki spełniają na ogół obowiązujące standardy efektywności energetycznej. Natomiast zarówno obiekty prywatne, jak i obiekty użyteczności publicznej wzniesione przed laty, z reguły są niedostatecznie ocieplone i pochłaniają tym samym ogromne ilości energii cieplnej.

Odpowiednio przygotowane programy wspierania efektywności energetycznej budynków pozwalają na uzyskanie różnorodnych korzyści związanych z termomodernizacją budynków. Są to między innymi:

- » korzyści ekonomiczne związane z oszczędnością w zużyciu energii,
- » korzyści środowiskowe wynikające ze zmniejszenia emisji dwutlenku węgla, powodującego zmiany klimatyczne oraz ze zmniejszenia emisji różnego rodzaju szkodliwych pyłów,
- » korzyści społeczne związane z podniesieniem komfortu życia oraz stanu zdrowia osób mieszkających w niedogranych budynkach.

Firma Sievert Polska podczas wykonywania prac termomodernizacyjnych proponuje ocieplanie budynków systemem quick-mix S-Line, pozytywnie zweryfikowanym podczas wielu realizacji na terenie naszego kraju. System ten ma liczne zalety, np.:

- » zwiększenie parametrów termoizolacyjnych budynku ocieplonego przed laty styropianem, bez konieczności demontażu istniejącego ocieplenia,
- » łączna grubość warstwy starej i nowej izolacji to 30 cm,
- » wzmocniona, zbrojona włóknem, biała lub szara zaprawa do klejenia i szpachlowania SKS,
- » renowacja elewacji połączona ze zwiększeniem izolacyjności termicznej,
- » duża odporność na działanie warunków atmosferycznych, zabrudzenia i agresję mikrobiologiczną,
- » warstwa zbrojąca nie wymagająca gruntowania przed układaniem tynku,
- » wysoka odporność udarowościowa,
- » trwałość,





- » układ nierozprzestrzeniający ognia,
- » bogata kolorystyka tynków barwionych w masie oraz farb elewacyjnych marki quick-mix.

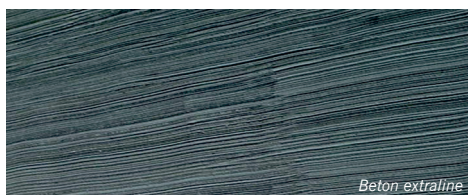
### quick-mix S-LINE – RENOWACJA ISTNIEJĄCEGO UKŁADU METODĄ SYSTEM NA SYSTEM

Ocieplenia kwalifikowane do renowacji mogą być w różnym stanie. Do najczęstszych usterek należą uszkodzenia warstw zewnętrznych (tynków i warstw zbrojonych siatką) polegające na łuszczeniu się czy spękaniu. Zdarzają się również odspojenia ocieplenia od podłoża. Przy każdej renowacji czy remoncie konieczne jest wcześniejsze wykonanie indywidualnej oceny stanu istniejącego ocieplenia. Dotyczy to w szczególności sytuacji, kiedy wykonywane jest ocieplenie na istniejącym układzie. Niezbędne jest stworzenie projektu dla nowego systemu ocieplenia na podstawie wykonanej analizy obiektu.

W przypadku gdy istniejące ocieplenie jest w dobrym stanie technicznym i prawidłowo wykonane, wymaga tylko mycia i malowania, ale nie zapewnia wystarczającej izolacyjności termicznej ścian zewnętrznych, optymalną ekonomicznie formą naprawy może być wykonanie ponownego ocieplenia na już istniejącym. Ocieplenia przeznaczone do stosowania na ociepleniach istniejących nie różnią się zasadniczo od powszechnie wykorzystywanych materiałów ani układem i rodzajem warstw ani techniką stosowania. Podstawowa różnica polega na sposobie mocowania mechanicznego. Oprócz warstwy zaprawy klejowej do mocowania nowego ocieplenia, konieczne jest zawsze wykonanie połączenia łącznikami mechanicznymi z trzpieniem stalowym, najlepiej wkręcany lub ewentualnie wbijany (zależnie od rodzaju podłoża ściennego). W większości rozwiązań tradycyjnych, tj. w technologii ETICS, łączniki przechodzą przez wszystkie warstwy ocieplenia – starego i nowego, aż do podłoża nośnego, w którym mają być skutecznie zakotwione.

Firma Sievert Polska w ofercie systemowych rozwiązań ocieplania ścian posiada system do stosowania na istniejące systemy. Rozwiązanie to nosi nazwę quick-mix S-Line i jest dopuszczone do stosowania w budownictwie na podstawie Oceny Technicznej wydanej przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie (ITB-KOT-2017/0129 wydanie 3).

Zastosowane w układzie materiały, stanowiące warstwy podbudowy dobrano tak, aby montaż, a przede wszystkim późniejsza eksploatacja, zapewniały bezpieczeństwo i trwałość. Mamy tu więc wysokiej jakości zaprawę klejową i szpachlową quick-mix **SKS**. Jest to produkt wzmocniony włóknami, o wysokiej elastyczności i przyczepności do podłoża. Oprócz zapraw szpachlowych jako wykończenie systemu przyjęto szeroką gamę tynków strukturalnych, ze szczególnym wskazaniem na tynki silikonowe **SHK** oraz elewacyjną farbę silikonową **Q 360**, a także materiały dekoracyjne charakteryzujące się wysokim stopniem odporności na wpływ czynników atmosferycznych, zabrudzenia i agresję mikrobiologiczną.

*Beton architektoniczny**Deska elewacyjna**Beton szalunkowy**Piaskowiec**Beton extraline**Cegła loft*

## **NOWY WYMIAR TERMOMODERNIZACJI: POŁĄCZENIE EFEKTU ZWIĘKSZENIA IZOLACYJNOŚCI Z NOWYMI TECHNIKAMI MODELOWANIA TYNKÓW STRUKTURALNYCH**

Główną zaletą systemów ETICS jest uniwersalność wykończenia cienkowarstwowym tynkiem strukturalnym. Projektant zaś, tworząc koncepcję obiektu, zakłada standardy wykończenia, które mają stanowić wizytówkę budynku – kolorystyką oraz strukturą powierzchni elewacji podkreślać indywidualizm i formę obiektu. Coraz większą popularność wśród projektantów zdobywają więc żywe, jasno zaakcentowane kolory, które w połączeniu ze strukturą tła elewacji kształtują powierzchnie fasad budynków. Poza kolorystyką, także struktura tynku cienkowarstwowego wymaga od producentów materiałów budowlanych sprostania wymaganiom płynącym ze strony projektantów. Pożądanym efektem jest bardziej urozmaicona fakturowo i strukturalnie powierzchnia elewacji. W związku z tym obserwujemy intensywny rozwój materiałów, które łączą możliwość zastosowania w wykończeniach systemów ociepleniowych z możliwością kreatywnego projektowania struktury elewacji. Coraz odważniej tynk cienkowarstwowo wdziera się w imitowanie materiału naturalnego, tj. kamień, drewno czy okładziny z paneli elewacyjnych.

Firma Sievert Polska odpowiedziała na głosy płynące z rynku i opracowała rozwiązanie umożliwiające wykończenie systemu ETICS kreatywną wyprawą wierzchnią pozwalającą na uzyskanie wielu efektów dekoracyjnych, np. drewna, betonu architektonicznego, a także bardziej wymagających materiałów, takich jak trawertyn lub piaskowiec. W naszej koncepcji możliwości kształtowania powierzchni jest wiele i tak naprawdę ogranicza nas tylko nasza własna wyobraźnia.

To, co wyróżnia ofertę Sievert Polska w zakresie efektów dekoracyjnych na elewacjach, to opracowanie materiału czysto mineralnego o wysokich parametrach dyfuzyjnych oraz bardzo dobrej odporności na czynniki atmosferyczne, w tym porażenia mikrobiologiczne. Firma

## ColorSelect by quick-mix – nowoczesny design dla systemów malarskich i tynkarskich



**ColorSelect** to system barwienia maszynowego zapewniający praktycznie nieograniczone możliwości kształtowania kolorystycznego elewacji oraz wnętrz budynków. Spektrum barw sięga od bardzo intensywnych do takich, które mają lekki pastelowy charakter.

Zarówno tynki jak i farby elewacyjne, dzięki innowacyjnemu systemowi barwienia **ColorSelect** by quick-mix, zachowują trwałą kolorystykę elewacji, nawet w przypadku intensywnych lub ciemnych odcieni.

zaoferowała tu tynk strukturalny **HFS Hydrocon** o drobnoziarnistej strukturze (0–1 mm) oraz innowacyjnej na polskim rynku formule HydroControl. Formuła ta umożliwia samokontrolę zawilgocenia powierzchni elewacji dzięki regulacji wchłaniania i oddawania wilgoci przez warstwę wyprawy tynkarskiej. Ważnym czynnikiem użytkowym jest również wysoka odporność na czynniki atmosferyczne powłoki tynkarskiej wykonanej z tynku HFS Hydrocon. Jest to powłoka, która musi być aplikowana na grubość do 3 mm, w zależności od wybranej techniki dekoracyjnej.

Produkt jest uniwersalny oraz, co najważniejsze, został przebadany jako składnik systemów w Certyfikowanych Jednostkach Badawczych do stosowania w każdym systemie ETICS, niezależnie od przyjętego materiału izolacyjnego. Dzięki temu tynk HFS Hydrocon gwarantuje bezpieczeństwo i niezmienność parametrów w czasie. Obok tynku strukturalnego – modelowanego, w ofercie Sievert Polska klienci znajdą także elementy i akcesoria uzupełniające i umożliwiające wykonywanie technik dekoracyjnych tj. listwy prowadnicowe, matryce z wzorem drewna oraz wykończeniowa powłoka malarska – tzw. powłoka laserunkowa – przeznaczona do nadawania efektu kolorystycznego wykonanemu wcześniej wzorowi. Aby umożliwić projektantowi maksymalnie wykorzystanie jego możliwości kreatywnych, farba laserunkowa HC 425 jest opracowana jako baza do barwienia w wielu odcieniach.

W projekcie „kreatywne techniki dekoracyjne” modyfikacji poddany został także produkt znany już na rynku – tynk mozaikowy. Specjaliści Sievert Polska spojrzeli na ten produkt z nieco innej niż dotychczas perspektywy, nadając mu nową twarz dekoracji, rozumianej już nie tylko jako część cokołowa budynku, ale także jako efektowna część elewacji lub jego wnętrza.

Powstało sześć innowacyjnych odcieni kolorystycznych, które otrzymały nazwę **BUP Natura**, ponieważ zastosowano w nich mieszanki kruszyw barwionych o uziarnieniu poniżej 1,0 mm. Dzięki zastosowaniu dodatków z kruszyw naturalnych i dekoracyjnych uzyskany efekt zmienia diametralnie spojrzenie na strukturę powierzchni elewacji.

Po szersze informacje zapraszamy na stronę internetową **www.sievert.pl**.

KONTAKT

# sievert

Sievert Polska Sp. z o.o.  
ul. Nyska 36, 57-100 Strzelin  
tel.: 71 392 72 20, faks: 71 392 72 23  
info@sievert.pl, www.sievert.pl

TOMASZ HERTMAN, STOWARZYSZENIE NA RZECZ SYSTEMÓW OCIEPLEŃ

# OCIEPLANIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH KROK PO KROKU

Z myślą o tych inwestorach, którzy chcą poznać technologię montażu systemu ociepleń, aby lepiej kontrolować i oceniać to, co dzieje się na ich placach budowy, przygotowaliśmy praktyczny przewodnik, jak powinien wyglądać prawidłowo przeprowadzony proces ocieplania elewacji.

## JAK PRZYGOTOWAĆ PODŁOŻE

Pierwszy, bardzo ważny krok, to właściwa ocena oraz przygotowanie podłoża. Ocieplenia w systemie ETICS (dawniej BSO) mogą być stosowane na ścianach wykonanych z betonowych elementów prefabrykowanych, z betonu monolitycznego, na ścianach murowanych z cegły, gazobetonu, pustaków betonowych i ceramicznych. Konstrukcja ścian może być jedno- lub wielowarstwowa, a ich powierzchnia pokryta tynkiem lub surowa, nieotynkowana. Najlepiej, aby z ocieplaniem nowych ścian wystartować nie wcześniej niż po upływie miesiąca od ich wymurowania, po zakończeniu wewnętrznych prac mokrych, takich jak tynkowanie czy wylewanie posadzek.

Podłoże, które stanowi podstawę mocowania systemu, musi być przede wszystkim nośne, zwarte, suche i wolne od substancji zmniejszających przyczepność (takich jak tłuszcze, bitumy, pyły). Jeśli tynki są odspojone od podłoża, trzeba je odkuć. Ich przyczepność sprawdza się poprzez ostukiwanie. O odspojeniu świadczy charakterystyczny, głuchy dźwięk wydobywający się spod młotka. Dla takich tynków nie ma już ratunku, trzeba je po prostu skuć. Reparacji nie wymagają natomiast powierzchniowe rysy i pęknięcia, pod warunkiem, że powstały one na tynkach, które dobrze trzymają się ściany. Niezwykle ważne jest, aby ściana była sucha. Miejsca zawilgocone, np. w wyniku uszkodzenia obróbki blacharskiej, mogą być siedliskiem dla mchów i glonów. Po usunięciu przyczyny zawilgożenia, miejsca te należy oczyścić na sucho szczotkami drucianymi, a następnie nasycić roztworem preparatu grzybobójczego.

Druciane szczotki przydadzą się także do usuwania zabrudzeń, resztek substancji zmniejszających przyczepność i powłok o niskiej przyczepności do podłoża. Zabrudzenia można również usunąć za pomocą skrobienia lub myjki ciśnieniowej. Po oczyszczeniu podłoża, należy pozostawić je do całkowitego wyschnięcia.

Na etapie prac związanych z podłożem wykonawca powinien także rozważyć odkucie wyprawy na zewnętrznych ościeżach okien i drzwi, tak aby można było umieścić tam materiał izolacyjny o możliwie największej grubości. Miejsca, w których odkuty został tynk albo istnieją inne ubytki



i nierówności podłoża przekraczające 10 mm, wypełnia się zaprawą naprawczą, tynkarską lub szpachlówką, z zachowaniem wymaganych okresów karencji (są one określane w kartach technicznych konkretnych produktów). Na ościeżach, na których odkuto tynki, materiał izolacyjny będzie mocowany bezpośrednio do muru.

Kolejny etap to demontaż istniejących obróbek blacharskich i innych elementów na elewacji utrudniających prace ociepleniowe. W miejsce rur spustowych instaluje się tymczasowe rzygacze.

Nawet takie podłoża, które nie wymagały naprawy, potrzebują dokładnego oczyszczenia: usunięcia kurzu i umycia ścian wodą pod ciśnieniem. Szczególnie starannie należy oczyścić nieotynkowane ceglane mury. Umyte podłoża muszą całkowicie wyschnąć, aby można było przejść do kolejnego etapu prac.

Podłoża bardzo nasiąkliwe, np. nieotynkowane mury z bloczków gazobetonowych czy silikatowych, należy zagruntować. Zaprawa mocująca płyty izolacyjne nie będzie wtedy zbyt szybko przesycać i osiągnie pełną wytrzymałość. Wymagana nośność podłoża wynosi min. 0,08 MPa. W przypadku wątpliwości dotyczących zachowania tego parametru, zaleca się przeprowadzenie testu przyczepności kostek styropianu do podłoża. W tym celu należy przykleić kilka kostek styropianowych, o wymiarach 10×10 cm, w różnych miejscach elewacji i przeprowadzić próbę ich oderwania po minimum 3 dobach. Rozerwanie w warstwie styropianu oznacza wystarczającą nośność podłoża.

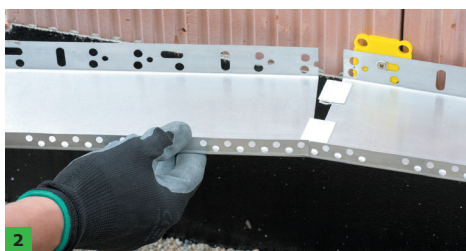
## ROZPOCZĘCIE PRAC OCIEPLENIOWYCH

Dolną krawędź ocieplenia wyznacza się zazwyczaj za pomocą listew cokołowych (startowych). Muszą być one zamocowane kołkami rozporowymi, po 3 łączniki na 1 metr bieżący (fot. 1). Nierówności ścian wyrównuje się za pomocą podkładek dystansowych z tworzywa sztucznego. Zaleca się, aby listwy łączyć specjalnymi klipsami montażowymi, co usprawnia wypoziomowanie profilu (fot. 2). Między listwami powinno się pozostawić 2–3 mm dystansu.

Przygotowanie zaprawy klejącej jest dość proste. Zawartość opakowania wsypuje się do odmierzonej ilości czystej, chłodnej wody i miesza za pomocą wolnoobrotowego mieszadła, aż do uzyskania jednorodnej masy bez grudek.

## PRZYKLEJANIE IZOLACJI

Najpopularniejszą metodą nakładania kleju na płyty izolacji jest metoda obwodowo-punktowa. Polega ona na tym, że zaprawę nanosi się po obwodzie płyty pasmem szerokości 3–5 cm i dodatkowo, wewnątrz powstałej ramki, aplikuje się od 3 do 6 placków zaprawy (fot. 3). Ilość nałożonego kleju powinna gwaranto-







3



4



5



6

wać minimum 40% efektywnej powierzchni przyklejenia płyty do podłoża. Płyty termoizolacyjne mocuje się ściśle jedna przy drugiej, od profilu cokołowego, aż po gzyms czy okap dachu, z zachowaniem przewiązania styków pionowych (czyli na tzw. mijankę). Wyjątkowe miejsca, w których płyty należy instalować tak, aby nie stykały się ze sobą, to naroża okien czy innych otworów w elewacji.

Po nałożeniu zaprawy płytę należy bezzwłocznie przyłożyć do ściany i docisnąć uderzeniem długiej pacy, tak aby znalazła się w jednej płaszczyźnie z sąsiednimi płytami (fot. 4). Jeśli zaprawa zostanie wyciśnięta poza obrys płyty, trzeba ją zebrać. Świeżo przyklejonych płyt nie wolno poruszać, gdyż spowoduje to zmniejszenie ich przyczepności. Jeśli płyta nie została dobrze przyklejona, należy ją oderwać, zebrać zaprawę klejącą, nałożyć nową zaprawę i ponownie przykleić do podłoża.

Klejenie wełny mineralnej wymaga wstępnego szpachlowania powierzchni płyty. Nie dotyczy to wełny powlekananej fabrycznie. Cienką warstwę gotowej zaprawy należy wetrzeć w powierzchnię płyty w miejscach, w których nakładana będzie właściwa warstwa zaprawy (fot. 7, 8).



7



8

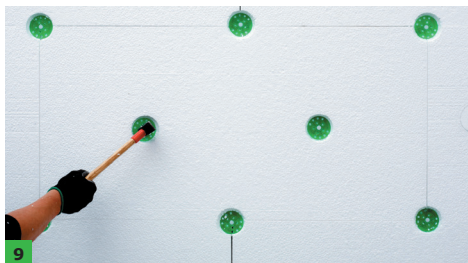
Szczeliny między płytami należy wypełnić klinami z tej samej izolacji (wełny lub styropianu) lub, w systemie ze styropianem, uzupełnić przy użyciu niskorozprężnej piany poliuretanowej zalecanej przez producenta systemu. Jej nadmiar, po całkowitym stwardnieniu, ścinamy nożem.

Po upływie 3 dni od przyklejenia płyt styropianowych, powierzchnię powinno się wyrównać, przecierając ją pacą obłożoną grubym papierem ściernym. Jeśli na naszym placu budowy stosowane są łączniki mechaniczne z zaślepkami z materiału termoizolacyjnego, szlifowanie może odbywać się dopiero po ich zamocowaniu. W razie konieczności, przed przystąpieniem do klejenia, powierzchnię płyt należy odpylić.

Układając płyty, należy pamiętać o zachowaniu ich przewiązania. Przycinanie płyt wystających poza naroża ścian możliwe jest dopiero po związaniu kleju. Na krawędziach ościeży należy zachować przesunięcie styków płyt względem tych krawędzi na szerokość minimum 10 cm (fot. 5).

## ŁĄCZNIKI MECHANICZNE

Do mocowania płyt izolacji używa się łączników mechanicznych, o ile projektant uzna, że są one w danej sytuacji i na tym właśnie budynku wymagane. Ich liczba, rodzaj, długość oraz rozmieszczenie powinny być szczegółowo określone w projekcie ocieplenia. Rodzaj łączników zależy od rodzaju podłoża, w którym mają być osadzone, oraz od zastosowanego materiału ter-



moizolacyjnego. Warto pamiętać, że do mocowania płyt styropianowych można stosować łączniki z trzpieniem z tworzywa sztucznego (fot. 9) lub ze stali, natomiast wełnę mineralną mocuje się wyłącznie łącznikami z trzpieniem metalowym (fot. 10). W przypadku zastosowania płyt z wełny lamelowej, należy używać łączników mechanicznych z większymi talerzykami, przeznaczonymi specjalnie do tego rodzaju płyt.

Do osadzania łączników przystępujemy po stwardnieniu kleju. Należy dążyć do tego, aby umiejscowienie łączników mechanicznych pokrywało się z miejscami rozmieszczenia zaprawy klejowej pod płytą izolacji.

Jeśli zaś chodzi o liczbę, to zakłada się, że nie powinno ich być mniej niż 4 sztuki na 1 m<sup>2</sup>. Ponieważ największe siły wywołane wiatrem występują w narożach budynków, w pasmach szerokości około 2 m, w tych miejscach właśnie liczba łączników powinna być większa.

Montaż tych niewielkich, ale ważnych elementów rozpoczyna się od nawiercenia przebiegających przez płytę izolacyjną otworów w ścianie. Następnie osadza się je i trwale mocuje – za pomocą młotka w przypadku łączników wbijanych lub za pomocą wiertarki w przypadku łączników wkręcanych.



## DYLATAcje

Szczeliny dylatacyjne istniejące w elementach budynku (lub między nimi) powinny być przeniesione na ocieploną elewację. Służą do tego profile dylatacyjne. Ich montaż zapewnia szczelność układu przy ewentualnych przesunięciach elementów budynku. Profile dylatacyjne należy wklejać w szczeliny o szerokości około 15 mm przy użyciu zaprawy klejącej zalecanej przez systemodawcę. Do tego celu należy wykorzystywać profile wyposażone w paski siatki zbrojącej, które umożliwią uzyskanie wymaganego, zakładkowego połączenia siatki na styku z profilem (fot. 11).

Montaż obróbek blacharskich podokienników należy wykonać przed instalacją warstwy zbrojącej.

## WYKONANIE WARSTWY ZBROJONEJ SIATKĄ Z WŁÓKNA SZKLANEGO

Warstwa zbrojona stanowi ochronę izolacji termicznej przed uszkodzeniami mechanicznymi. Siatka z włókna szklanego ogranicza odkształcenia termiczne warstwy zbrojonej, zwiększa jej wytrzymałość i zapobiega pęknięciom. Warstwę zbrojoną wykonujemy najpierw w miejscach wymagających zwiększonego zabezpieczenia. Takie miejsca to wszystkie naroża otworów okiennych i drzwiowych. Dodatkowo zabezpieczenie stanowią tu pasy siatki o wymiarach nie mniejszych niż  $35 \times 25$  cm, wklejone pod kątem  $45^\circ$ . Zapobiega to powstawaniu ukośnych pęknięć w narożnikach otworów. Do wzmocnienia naroży służą profile narożnikowe z siatką. Stosowanie ich ułatwia kształtowanie naroży budynku i krawędzi ościeży.

Zaprawę nakłada się za pomocą metalowej pacy, warstwą o grubości zalecanej przez producenta, na powierzchni nieco większej niż szerokość siatki. Na świeżą zaprawę nakłada się pas siatki z włókna szklanego i zatapia go przy użyciu pacy ze stali nierdzewnej (fot. 12–14). Siatka zbrojąca powinna być całkowicie zatopiona w warstwie materiału klejącego. Łączna grubość warstwy zbrojonej powinna być zgodna z zaleceniami producenta systemu. Ważne jest, aby







siatka była wklejona bez sfaldowań, a sąsiednie pasy łączyły się na zakład około 10 cm. Dotyczy to wszelkich przypadków łączenia siatek. W niektórych sytuacjach, w miejscach szczególnie narażonych na uderzenia, stosuje się dodatkową warstwę zbrojącą.

## WYKONANIE WARSTWY ELEWACYJNEJ

Wykończenie powierzchni systemu ociepleniowego stanowi wyprawa tynkarska, mniej fachowo nazywana po prostu tynkiem. Zabezpiecza ona wszystkie położone niżej warstwy przed wpływem warunków atmosferycznych oraz zwiększa wytrzymałość całości na uderzenia. Cienkowarstwowe tynki można wykonywać po około 3 dniach od zakończenia prac z warstwą zbrojoną. System robót powinien być tak zorganizowany, aby ekipa pracowała bez przerw, jednocześnie na minimum 2–3 poziomach rusztowania.

W niektórych systemach zalecane jest, aby tynkowanie poprzedzić naniesieniem na wyschniętą warstwę zbrojoną preparatu gruntującego (techniką malarską).

Jeśli mamy do czynienia z zaprawami tynkarskimi dostarczonymi w workach, wówczas wysypuje się je do odmierzonej ilości chłodnej wody i miesza mieszadłem wolnoobrotowym aż do uzyskania jednorodnej masy. Gotowe masy tynkarskie w wiaderkach wystarczy przed użyciem jedynie przemieszać.

Należy zwrócić uwagę na to, czy narzędzia do aplikacji tynku są czyste – właśnie takich powinniśmy wymagać od wykonawcy. Materiał tynkarski rozprowadza się równomiernie metalową pacą. Uziarnienie tynku umożliwia nakładanie warstwy o jednakowej grubości (fot. 15).

Powierzchni tynku można nadać jedną z kilku stosowanych na fasadach faktur, np. baranka. Faktury uzyskuje się za pomocą plastikowej packi. Możliwe jest także nakładanie tynku techniką maszynową, zgodnie z wytycznymi systemodawcy.

Zalecane jest, aby na jednej płaszczyźnie pracować w jednym etapie. Jako płaszczyznę należy w tym przypadku rozumieć pełną ścianę lub powierzchnię ograniczoną np. rurami spustowymi, dylatacjami, narożnikami itp. Powierzchnie o różnych kolorach i fakturach wykonuje się w odrębnych cyklach, wydzielając łączone fragmenty ściany za pomocą np. taśm malarskich.

Mineralne wyprawy tynkarskie należy pokrywać farbami elewacyjnymi, zgodnie z zaleceniami systemodawcy.

# KOMFORT I ENERGOOSZCZĘDNOŚĆ W TWOIM CIEPŁYM DOMU

Czy wiesz, że jeżeli najpierw docieplisz dom, a dopiero w drugim etapie wymienisz kocioł, to Twoje koszty ogrzewania spadną o 60%, co rocznie może przynieść oszczędności rzędu 4500 zł, a nawet większe?

Ocieplenie domu produktami ROCKWOOL to przede wszystkim gwarancja oszczędności na kosztach ogrzewania, ale także dbałość o środowisko.

## NOWE ŻYCIE STAREGO DOMU

Jeśli jesteś właścicielem domu, który wybudowano trzydzieści lat temu albo wcześniej, koszty jego ogrzewania mogą Cię zaskoczyć. Jest wielce prawdopodobne, że będzie miał niską efektywność energetyczną, co dla Ciebie oznacza wysokie koszty ogrzewania. Rozwiązaniem tego problemu jest termomodernizacja, której pierwszym etapem powinno być ocieplenie ścian zewnętrznych.

Zastosowanie do ocieplenia ścian wełny skalnej ROCKWOOL poprawi estetykę, ale co ważniejsze realnie zmniejszy rachunki za ogrzewanie. Dzięki temu, że ciepło nie będzie uciekało przez niedocieplone ściany, a w sezonie letnim utrzyma przyjemny chłód nie wpuszczając gorąca z zewnątrz.

Skuteczna izolacja ścian zewnętrznych to także komfort i bezpieczeństwo dla Twoich bliskich. Dzięki świetnym właściwościom akustycznym wełna skalna ROCKWOOL zapewni także wyciszenie dźwięków płynących z zewnątrz. Hałasy z ulicy, pobliskiego placu zabaw czy z obiektów użyteczności publicznej, takich jak lotniska czy trakcje kolejowe przestaną być aż tak uciążliwe.

Ocieplenie domu wełną skalną to również skuteczna broń przeciwko smogowi, a zatem gwarancja czystszej powietrza w najbliższym otoczeniu. Docieplenie domu przed wymianą kotła zmniejsza emisję smogu nawet o 96%, co jest bezcenne zarówno z punktu widzenia zdrowia, jak i środowiska.

W dzisiejszych dynamicznych czasach termomodernizacja domów może stać się kluczem do zabezpieczania naszej finansowej i zdrowotnej przyszłości. Niezwykle istotna jest przy tym kolejność: czyli w pierwszym etapie zaizolowanie ścian i dachu. Wymiana kotła przed ociepleniem domu sprawi, że koszty ogrzewania wzrosną o 172%! To jest o 4000 zł przy ogrzewaniu gazem ziemnym i 1200 zł przy ogrzewaniu ekogroszkiem. Natomiast zachowanie odpowiedniej kolejności prac sprawi, że koszty ogrzewania spadną o 60%. Kompleksowa termomodernizacja to znaczna redukcja kosztów ogrzewania, bardzo duża redukcja emisji zanieczyszczeń, wzrost komfortu termicznego i akustycznego mieszkańców oraz poprawa bezpieczeństwa pożarowego,



dlatego warto wybrać produkty najwyższej jakości, jak wełna skalna ROCKWOOL, która nie zmienia swoich właściwości izolacyjnych nawet przez 55 lat.

## BEZPIECZEŃSTWO: FINANSOWE, ZDROWOTNE I OGNIOWE

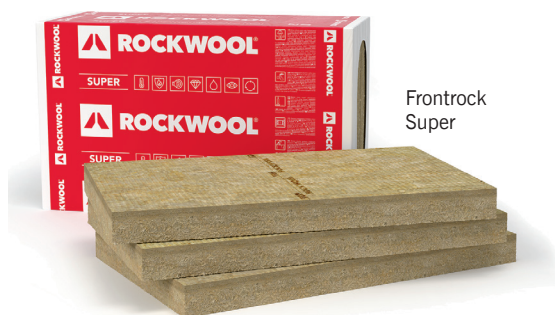
Rosnące ceny dobitnie pokazują, że termomodernizacja wykonana w odpowiedniej kolejności jest niezwykle ważna. Zmniejszając wydatki na ogrzewanie dbamy o bezpieczeństwo finansowe swoje i rodziny. Rosnące koszty ogrzewania, przerwy w dostawach surowców energetycznych sprawiają, że problem wysokich rachunków dotyka coraz więcej osób, zaś kompleksowa termomodernizacja domu chroni przed rosnącymi rachunkami.

„Oddychające” ściany i świeże powietrze w domu to podstawowy warunek zdrowia Twoich bliskich – stabilna temperatura wpływa na kondycję mieszkańców, pomaga w budowaniu odporności, chroni przed infekcjami. To także poprawa jakości powietrza w pomieszczeniach – pomoże pozbyć się wilgoci, grzybów i pleśni. Dzięki ociepleniu z wełny skalnej ROCKWOOL domownicy mogą być spokojni – wełna skalna to materiał pochodzący z naturalnych surowców, wytrzymały i niepalny.

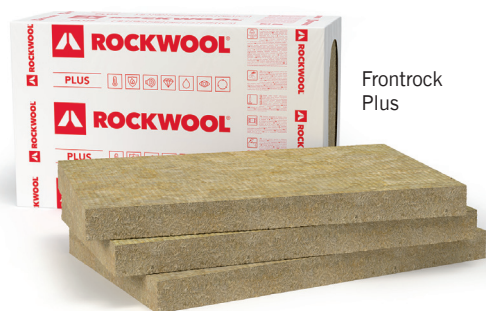
Tu dotykamy drugiej kwestii, jaką jest ognioodporność. Wełna skalna ROCKWOOL ma najwyższą klasę odporności na ogień A1, co oznacza, że nawet w trakcie pożaru nie zapala się, nie wydziela również ciepła i dymu, wydłużając czas potrzebny na ewakuację mieszkańców lub dotarcie jednostek straży pożarnej.

## TWÓJ CIEPŁY DOM Z ROCKWOOL

Ściany zewnętrzne to zazwyczaj największa powierzchnia budynku i ich ocieplenie jest konieczne, by dom był ciepły i komfortowy. Jedną z metod docieplania istniejących oraz nowo budowanych budynków jest system ETICS (ang. External Thermal Insulation Composite System), czyli złożony system izolacji ścian zewnętrznych budynku, zwany wcześniej bezspoinowym systemem ociepleń (BSO), a jeszcze wcześniej metodą lekką mokrą.



Frontrock Super



Frontrock Plus



Frontrock L

Ocieplenie w ETICS składa się z 4 etapów:

- » przygotowania ścian do ocieplenia,
- » mocowania i szlifowania płyt FRONTROCK SUPER, FRONTROCK PLUS lub FRONTROCK L,
- » wykonywania warstwy zbrojnej, czyli mocnego podłoża pod tynk,
- » tynkowania i malowania.

Aby uzyskać zadowalający efekt, warto przestrzegać kilku reguł:

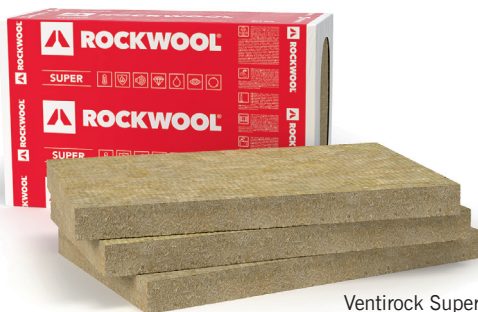
- » prace należy prowadzić w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C,
- » ściany domu muszą być suche i pozbawione wszelkich nalotów organicznych,
- » chłonne podłoża wymagają gruntowania preparatem, który tę chłonność ograniczy,
- » jeśli podłożem jest stary tynk, który nie trzyma się ścian, należy go skuć.

## MATERIAŁY Z WEŁNY SKALNEJ DO OCIEPLENIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

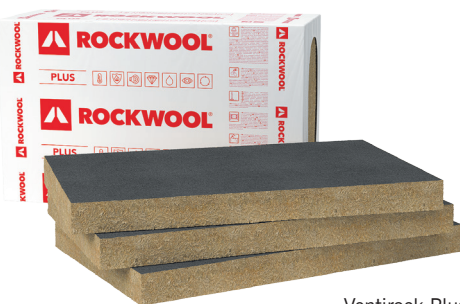
Produkty z kategorii SUPER sprawdzą się w zastosowaniach wymagających najwyższej jakości i doskonałych parametrów termicznych. W przypadku rozwiązań do fasad wentylowanych produkty stworzone w dwugęstościowej technologii mają bardzo dobre właściwości termiczne i akustyczne, są także odporne na wilgoć. Są to np. FRONTROCK SUPER w systemach ETICS lub VENTIROCK SUPER dla fasad wentylowanych.

Produkty z kategorii PLUS mają bardzo dobre parametry izolacyjności termicznej oraz największy zakres dostępnych grubości, dopasowanych do różnych potrzeb, jak również szereg dodatkowych korzyści, mających istotny wpływ na wartość inwestycji i jej jakość. Rozwiązaniami w tej kategorii są FRONTROCK PLUS i VENTIROCK PLUS.

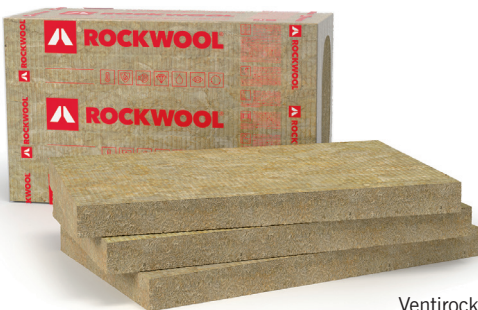
Produkty z kategorii STANDARD FRONTROCK L charakteryzują się prostopadłym do powierzchni ścian układem włókien, dzięki czemu są bardziej wytrzymałe na rozciąganie. Ściana lamelowa wykonana przy uży-



Ventirock Super



Ventirock Plus



Ventirock

ciu FRONTROCK L stanowi gwarancję izolacji o wysokich parametrach termicznych, znacznie poprawia bezpieczeństwo pożarowe obiektów, dzięki wykonaniu z niepalnej wełny skalnej, posiadającej klasę reakcji na ogień A1, a także zapewnia komfort akustyczny we wnętrzach. Drugim produktem w tej klasie jest VENTIROCK, czyli płyta z wełny skalnej do izolacji termicznej, gwarantująca niepalne ocieplenie dla ścian z elewacją z paneli, kamienia, szkła oraz o konstrukcji szkieletowej, a także ścian działowych i trójwarstwowych. ■

---

KONTAKT



MGR INŻ. MICHAŁ KOWALSKI, STOWARZYSZENIE NA RZECZ SYSTEMÓW OCIEPLEŃ

## CO WPŁYWA NA TRWAŁOŚĆ I NIEZAWODNOŚĆ ETICS?

Zgodnie z definicją pojęcie „trwałość” oznacza czas, w którym system zachowa swoje właściwości użytkowe, natomiast „niezawodność” jest to własność systemu dająca informację o tym, czy pracuje on poprawnie, zgodnie z założeniami. Zatem trwałość i niezawodność ETICS można opisać jako okres, w którym system spełnia wszystkie stawiane mu wymagania w zakresie bezpieczeństwa użytkownika oraz właściwości izolacyjności termicznej, odporności na oddziaływanie czynników atmosferycznych, korozyjnych i wymagań estetycznych zgodnie z deklarowanymi właściwościami.

Głównym przeznaczeniem systemu ETICS od początku była poprawa izolacyjności termicznej ścian zewnętrznych, co w konsekwencji pozwala na zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię potrzebną do jego ogrzania lub ochłodzenia. Systematycznie zmieniające się wymagania odnośnie współczynnika przenikania ciepła przez ściany zewnętrzne, który aktualnie dla budynków nowo wznoszonych i modernizowanych wynosi  $U \leq 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , wymuszają konieczność stosowania materiałów izolacyjnych o wyższych właściwościach izolacyjnych lub większych grubości.

Niemniej jednak izolacyjność termiczna, która jest kluczową właściwością systemu ETICS, w dzisiejszych czasach nie jest jedyną istotną właściwością, na którą uwagę zwracają użytkownicy czy inwestorzy. Estetyka obiektu jest równie istotna, a jej trwałość jest jednoznacznie powiązana z niezawodnością całego systemu i aktualnymi właściwościami użytkowymi zmieniającymi się w czasie. Dodatkowo idealna estetyka to również wartość obiektu, a więc wymierne korzyści finansowe w czasie.

Po wbudowaniu systemu ETICS w obiekt układ ociepleniowy musi się zmierzyć z bardzo wieloma czynnikami zewnętrznymi, które powodują jego erozję lub innego rodzaju uszkodzenia. I tak system ETICS narażony jest bezpośrednio na:

- » oddziaływania termiczne: wysokie i niskie temperatury,
- » korozja mrozowa: częste zamarzanie–rozmarzanie (przejścia przez „zero”),
- » oddziaływania wiatrowe: silne wiatry, gwałtowne porywy,
- » odkształcenia termiczne: silne, bezpośrednie nasłonecznienie, gwałtowne schładzanie (ulewny deszcz),
- » korozję biologiczną,
- » zabrudzenia całości lub części elewacji (zacieki),
- » odkształcenia statyczne i dynamiczne konstrukcji,

» uszkodzenia mechaniczne: eksploatacyjne, akty wandalizmu.

Każdy z powyższych czynników ryzyka ma negatywny wpływ na utrzymanie właściwości użytkowych i powoduje utratę trwałości.

## CO DETERMINUJE TRWAŁOŚĆ?

System ETICS przed wprowadzeniem na rynek jest poddawany wielu bardzo rygorystycznym testom laboratoryjnym, obejmującym bezpieczeństwo zamocowania, bezpieczeństwo pożarowe, odporność na warunki atmosferyczne, a także uszkodzenia. Szereg tych testów zgodnie z europejskimi wytycznymi (ETAG 004) pozwala potwierdzić trwałość systemu przez okres co najmniej 25 lat. Jednak w trakcie użytkowania dodatkowo dochodzą czynniki związane z jego prawidłowym wykonaniem, a także bieżącą konserwacją, które są równie istotne dla trwałości jak jakość zastosowanych materiałów.

Prawidłowe przygotowanie podłoża i jego stan jest jednym z kluczowych elementów, które długoterminowo wpływają na zachowanie się systemu. Podłoże musi być gładkie, czyste, suche, dobrze związane, a także wolne od nalotów, wykwitów, tłustych plam i innych środków utrudniających przyczepność. Dodatkowo podłoże musi być równe, a wszelkie nierówności większe niż dopuszczalne przez producenta systemu ETICS muszą być kompensowane grubością materiału termoizolacyjnego, a nie dodatkowymi grubościami zaprawy klejącej. Szczegółowe informacje odnośnie przygotowania podłoża zawsze warto oceniać zgodnie z instrukcją producenta bądź też korzystając z wytycznych Stowarzyszenia na rzecz Systemów Ociepleń (SSO). Pamiętajmy również, że podłoże poza odpowiednim wyrównaniem i przygotowaniem musi być statyczne i nośne. System ETICS, który będzie zamocowany do takiego podłoża, musi być dobrze z nim związany za pomocą zaprawy klejącej, masy klejącej bądź też łączników mechanicznych. Warto zatem, szczególnie w przypadku obiektów istniejących, poddać profesjonalnej weryfikacji również wytrzymałość podłoża na odrywanie, a także siłę mocowania łączników w podłożu.



FOT. 1–2. Uszkodzenia elewacji spowodowane niewłaściwym wykonawstwem; fot.: SSO



Kolejnym elementem wpływającym na trwałość jest etap wykonawstwa. W tym przypadku należy bezwzględnie przestrzegać reżimu technologicznego, zachowywać odpowiednie przerwy między kolejnymi etapami prac, a także wykonywać prace w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Takie wymagania są zawsze prezentowane przez producenta danego systemu ETICS i ich przestrzeganie jest równie ważne jak stosowanie tylko tych materiałów które dany producent przewiduje w systemie. Żadne zmiany składników jednego systemu na pochodzące od innych producentów są niedopuszczalne, chyba że jest to przewidziane w wytycznych.

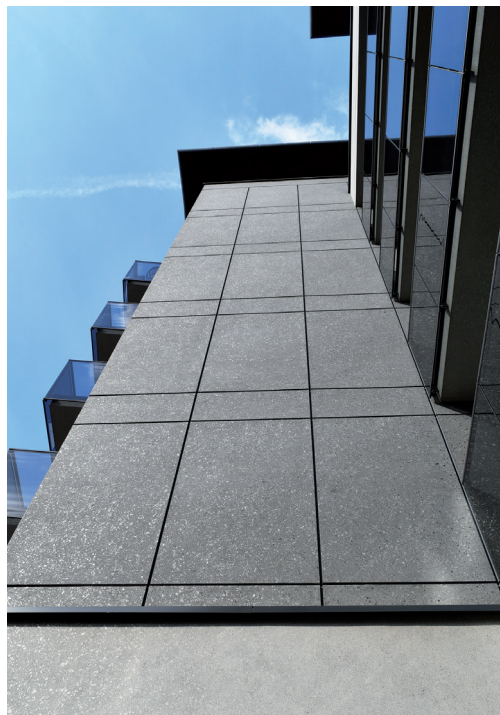
Ostatnim czynnikiem determinującym trwałość jest prawidłowa eksploatacja obiektu, dokonywanie obowiązkowych, corocznych przeglądów stanu technicznego elewacji, a także wykonywanie napraw bieżących. Brak wykonania niewielkich prac naprawczych w trakcie użytkowania obiektu może skutkować jego szybkim zniszczeniem i utratą założonych właściwości. Warto w ocenie bieżącej stanu obiektu skorzystać z Instrukcji SSO, która jest cennym źródłem informacji i zaleceń.

### CO W PRZYPADKU ZANIEDBANIA?

Konsekwencje błędów na każdym z wymienionych wcześniej etapów mają zawsze destrukcyjny wpływ w przyszłości i wymagają prowadzenia kosztownych i czasochłonnych prac naprawczych.

Nieodpowiednie przygotowanie podłoża powoduje brak stabilnego zamocowania systemu i związania go z podłożem. Taki system ETICS pracujący zarówno termicznie, jak i pod wpływem ssania wiatru, będzie z niebezpieczny dla użytkowników, ponieważ może dojść do jego oderwania od podłoża. Symptometem nieprawidłowego zamocowania elewacji są często pojawiające się początkowo drobne, a z czasem większe siatki spękań na elewacji. Siatki spękań mogą być również konsekwencją błędów na etapie wykonawstwa poszczególnych warstw systemu.

Innym negatywnym objawem, który ujawnia się w trakcie użytkowania, jest odpadanie warstw wierzchnich. Takie zjawisko spowodowane jest często nieprawidłowościami na etapie wykonania poszczególnych warstw, które powodują zmniejszenie lub po prostu brak odpowiedniej przyczepności międzywarstwowej i ich wzajemną separację. Może być również ono skutkiem powstałych wcześniej spękań, umożliwiających penetrację wody do wnętrza ETICS, która następnie w wyniku odparowania w wyższych tem-



FOT. 3 Prawidłowo ocieplony budynek; fot.: SSO

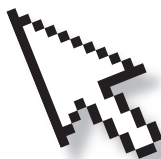
peraturach wytwarza wysokie ciśnienie pod warstwami wierzchnimi, doprowadzając do tzw. odparzenia tynku.

## TRWAŁOŚĆ A ESTETYKA

Estetyka obiektu jest związana z jego trwałością, ponieważ jest bezpośrednią i czytelną informacją dla użytkownika, że dzieje się coś złego. Przykładem takich objawów są:

- » pojawiające się nieznaczne przebarwienia wokół drobnych spękań, które dają jasny sygnał, że doszło do przzerwania ciągłości warstw wierzchnich i należałoby takie miejsca uszczelnić, aby chronić system przed dalszym niszczeniem,
- » korozja biologiczna lub znaczne zabrudzenie fragmentu ściany, które mogą oznaczać np. nieprawidłowe odprowadzenie wody opadowej z dachu lub obróbek blacharskich podokienników,
- » miejscowe odpadanie tynku, świadczące najczęściej o lokalnej nieszczelności systemu, którą natychmiast należy usunąć,
- » siatka spękań na jednej ze ścian, która może być spowodowana nieprawidłowością zamocowania systemu ETICS lub problemami z podłożem.

Podsumowując, istnieje wiele czynników wpływających na trwałość i niezawodność elewacji. Odpowiedzialność za jakość wyrobów budowlanych spoczywa na producentach, dlatego warto korzystać wyłącznie z tych wyrobów, których jakość potwierdzona jest certyfikatami i ocenami technicznymi. Jednak trwałość jest nieodłącznie związana nie tylko z jakością materiałów, ale też z profesjonalnym wykonawstwem oraz eksploatacją obiektu. Te trzy główne czynniki gwarantujące wieloletnią niezawodność systemu ETICS. ■



## MATERIAŁY IZOLACYJNE NA MERXU

Na jakości materiałów budowlanych, w tym produktów do izolacji cieplnej nie warto oszczędzać – może to skutkować nieszczelnymi przegrodami i powodować straty ciepła, a późniejsze naprawy będą kosztowne i czasochłonne.

Jeśli chcemy uniknąć płacenia zbyt wysokich rachunków za eksploatację naszego domu, wybierzmy sprawdzone produkty i rozwiązania renomowanych firm. Na platformie zakupowej merXu obecni są tylko zweryfikowani dostawcy, którzy oferują wysokiej jakości wyroby, zapewniając profesjonalną obsługę oraz realizację zamówienia w terminie.

merXu to internetowa platforma handlowa dla firm z regionu Europy Środkowo-Wschodniej działających w sektorze B2B – skierowana zarówno dla małych i średnich przedsiębiorstw, jak i dużych podmiotów. Tworzy bezpieczne środowisko, łącząc zweryfikowanych kupujących i sprzedających.

Platforma działa na 8 rynkach: w Polsce, Czechach, Estonii, Rumunii oraz w Niemczech, a także na Litwie, Słowacji i Węgrzech. Skierowana jest do producentów, hurtowników, dystry-



KONTAKT

**merxu**

merxu  
tel. 882 898 971, 784 440 386  
pomoc@mercu.com, www.merxu.com

butorów i wykonawców. Korzystanie z niej umożliwi poszerzenie grona kontrahentów i ułatwi handel materiałami budowlanymi oraz izolacyjnymi.

Kategoria Izolacja cieplna to ważna część działu Budownictwo. Wyroby do izolacji termicznej to przede wszystkim najbardziej popularne materiały ociepleniowe, czyli styropian i wełna mineralna. Osobną podkategorię stanowią akcesoria do ociepleń.

Odpowiednie parametry techniczne materiałów oraz ich wytrzymałość zapewniają szczelną obudowę różnych elementów budowlanych i pozwalają uzyskać trwałe połączenie np. płyt termoizolacyjnych ze ścianą.

Ta część oferty merXu nabiera szczególnego znaczenia w kontekście rosnących wymagań budownictwa energooszczędnego oraz konieczności przeprowadzenia głębokiej termomodernizacji istniejących budynków.

merXu ułatwia znalezienie pożądanego produktu i umożliwia porównanie wybranych produktów różnych dostawców oferujących na platformie swoje wyroby. Przy każdym wyrobie widać jego cenę oraz nazwę producenta, co pozwala przedsiębiorcy wybrać optymalną propozycję, zarówno pod względem ekonomicznym, jak i terminu dostawy.

Intuicyjna obsługa i przejrzysty interfejs ułatwią znalezienie konkretnego wyrobu, możliwe jest także wyszukiwanie po nazwie producenta, jak również według ceny albo kraju wysyłki.

Natomiast karta produktu obejmuje najistotniejsze dla przyszłego użytkownika informacje – dokładniejszy opis wyrobu, jak również kraj wysyłki, kraj docelowy, czas dostawy oraz stan wyrobu.

\* \* \*

Chcesz kupować bezpiecznie i zoptymalizować koszty transakcji?

Korzystaj z nowoczesnych rozwiązań i poznaj funkcjonalności merXu.





KAMIL KIEJNA, POLSKIE STOWARZYSZENIE PRODUCENTÓW STYROPIANU (PSPS)

## SZARY STYROPIAN – INTELIĞENTNA TERMOIZOLACJA

Szary styropian, najmłodsze dziecko branży EPS, które potoczną nazwę handlową zawdzięcza swojemu kolorowi, wyróżnia się nie tylko barwą. Korzyści płynące z innowacyjnych właściwości tego materiału sprawiły, że szare płyty szybko zyskały miano termoizolacji klasy premium, a szary kolor na elewacjach stał się znakiem energooszczędności i jakości.

### INTELIĞENTNY MATERIAŁ

Szary styropian to bynajmniej nie tylko kolor dodany do standardowej białej odmiany. Różnice między białymi a szarymi płytami zaczynają się już na poziomie surowca, z którego powstają oba produkty.

Polistyren do produkcji szarych odmian to surowiec innowacyjny. Poza tym, że jest on opracowywany przy jeszcze mniejszym obciążeniu środowiska naturalnego, w specjalnym procesie





ekstruzji uszlachetniony został także wyjątkowymi dodatkami atermicznymi. To właśnie obecności grafitu, aluminium albo związków węgla, zarówno surowiec, jak i płyty zawdzięczają swój srebrnoszary kolor.

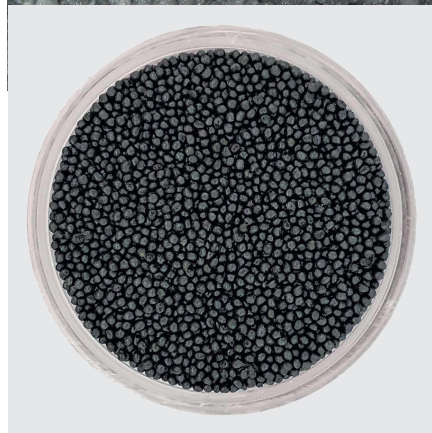
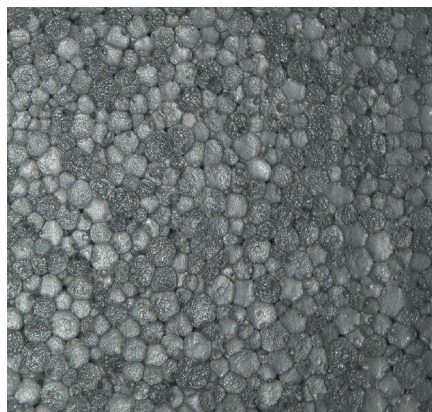
Na tym nie kończy się jednak rola dodatków. Sprawiają one również, że w matrycy końcowego produktu, za pomocą składników pochłaniających i odbijających podczerwień, ograniczono przepuszczalność promieniowania cieplnego gotowych płyt. Dzięki temu szare odmiany styropianu są w stanie osiągnąć nawet o 1/3 lepszy (niższy) niż białe współczynnik przewodzenia ciepła, tzw. lambdę deklarowaną ( $\lambda_D$ ). Podczas gdy deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła białych płyt fasadowych wynosi od 0,045 do 0,036 W/(m·K), lambda szarych płyt osiąga wartości 0,033–0,030 W/(m·K). Tak doskonałe parametry pozycjonują szary styropian jako jeden z najlepszych dostępnych na rynku wyrobów do izolacji budynków.

## INNOWACYJNOŚĆ W PRAKTYCE

Dla większości wyrobów do izolacji termicznej budynków osiągnięcie przez przegrody zewnętrzne wymaganej od 1 stycznia 2021 r. obniżonej wartości współczynnika przenikania ciepła (U) w praktyce oznacza najczęściej konieczność zwiększenia ich grubości. Może się to wiązać z pewnymi utrudnieniami użytkowymi i wykonawczymi. I tu pojawiają się praktyczne korzyści z innowacyjności szarego styropianu. Dzięki zdecydowanie lepszym parametrom szarych płyt, ich zastosowanie pozwoli na uzyskanie wymaganej poprawy izolacyjności przegrody, bez konieczności zwiększania dotychczas stosowanej grubości warstwy ocieplenia.

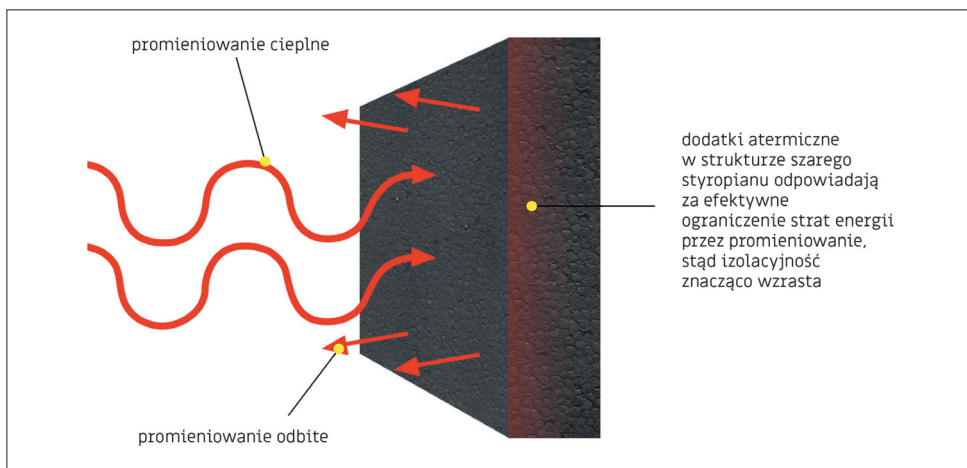
Możliwość zastosowania cieńszej warstwy termoizolacji będzie miała szczególne znaczenie m.in. przy obróbkach dachowych, a także w obrębie otworów okiennych. Mniejsze zagłębienie okien w grubości przegrody pozwoli wpuścić do pomieszczeń więcej światła dziennego, co wpłynie na lepsze wykorzystanie i zbilansowanie energii oraz przyjemniejsze odczucia domowników.

Mniejsza grubość termoizolacji to także łatwiejsze wykonawstwo i niższa całkowita waga ocieplenia. Alternatywa w postaci szarych płyt zwalnia z konieczności zastosowania izolacji grubszej i cięższej, zmniejsza ryzyko potencjalnych uszkodzeń elewacji i ich ewentualne skutki dla otoczenia.



**Surowiec do produkcji szarego styropianu wzbogacony jest dodatkami atermicznymi, które decydują o ciemnej barwie i bardzo dobrych właściwościach termoizolacyjnych gotowych płyt. Odcień szarości płyt zależy między innymi od rodzaju dodatku i gęstości danej odmiany**

Rys. PSPS



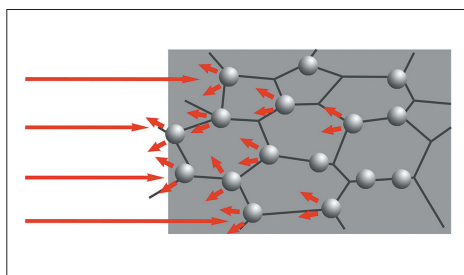
Schemat działania dodatków atermicznych w szarym styropianie

Rys. PSPS

## ŚRODOWISKO I RECYKLING

Troska o środowisko oraz zdrowie i komfort użytkowników to obecnie kluczowe kryteria wyboru produktów, także budowlanych. Do najistotniejszych cech wyrobu budowlanego z perspektywy oceny środowiskowej należy jego trwałość oraz oddziaływanie na ekosystem na wszystkich etapach cyklu życia – w procesie produkcji, eksploatacji oraz po zakończeniu jego użytkowania.

Systemy ociepleń ETICS z płytami styropianowymi to nie tylko jedne z najtrwalszych, ale i najmniej uciążliwych dla środowiska sposobów ograniczenia zapotrzebowania budynków na energię. Styropian aż w 98% stanowi powietrze – najlepszy izolator, neutralny, bezinwazyjny i niewyczerpalny surowiec dostępny na naszej planecie. Pozostałe 2% to inteligentna polistyrenowa osłonka, która sprawia, że powietrze jest zamknięte i nieruchome. Szare płyty styropianowe (podobnie jak białe) powstają w bezodpadowym i przyjaznym dla środowiska procesie produkcji, a ich skład i budowa pozwalają poddać je pełnemu recyklingowi, nawet wielokrotnie. Uzyskany wtórnie surowiec może być użyty do ponownej produkcji nowych płyt styropianowych, bez uszczerbku dla ich końcowej wydajności. Raz wprowadzony do obrotu i zainstalowany na budynku wyrobów nie tylko przez wiele lat przyczynia się do zmniejszenia jego zapotrzebowania na energię i emisji szkodliwych substancji do atmosfery, ale może być też wielokrotnie ponownie wykorzystany do tego samego celu. Między innymi



Matryca płyty

Rys. PSPS

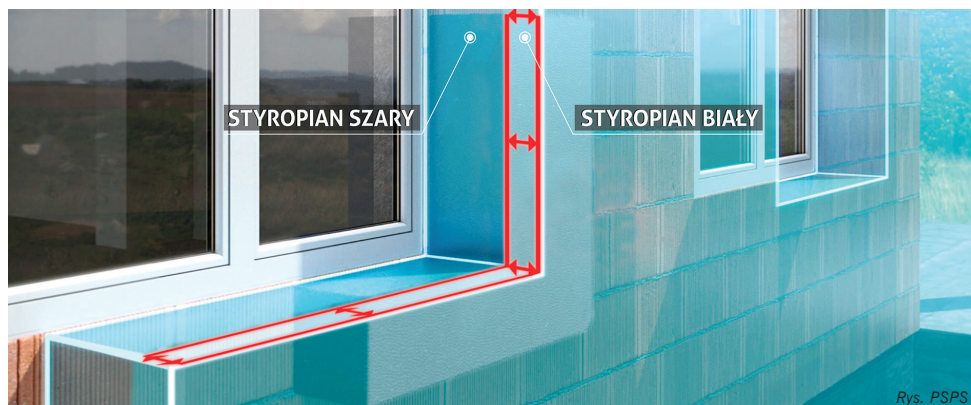
Zgodnie z obowiązującymi od 2021 roku wymaganiami izolacyjności przegród, do ocieplenia ściany z pustaka ceramicznego grubości 25 cm wystarczą płyty szarego styropianu o lambdzie  $0,031 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  o grubości 13 cm lub standardowego białego o lambdzie  $0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  o grubości 16 cm. Zastosowanie wyrobów o gorszej lambdzie będzie wymagać nawet dodatkowych 7 cm izolacji.

dlatego spośród dominujących dziś w Europie rozwiązań i wyrobów do izolacji ścian budynków to właśnie styropian i systemy ociepleń ze styropianem należą do najczęściej stosowanych.

## BILANS KOSZTÓW INWESTYCJI A OSZCZĘDNOŚCI

Wybierając wyrób do izolacji, warto pamiętać, że koszt ocieplenia przekłada się na stopę zwrotu tej inwestycji, a więc czas, w jakim zaczniemy odczuwać oszczędności wynikające z niższych kosztów ogrzewania czy klimatyzacji budynku poddanego termomodernizacji.

Szare płyty styropianowe są wprawdzie droższe niż białe tej samej grubości, ale ich wybór, z racji lepszej izolacyjności, oznacza możliwość zastosowania płyt o obniżonej grubości. Poza tym wiąże się z mniejszym zużyciem innych składników systemu: kleju, siatki, kołków i tynku. Sprawia to, że w ogólnym bilansie ocieplenie z szarym styropianem może okazać się porównywalne, a nawet tańsze niż ze standardowym białym.



O ile w obrębie płyt styropianowych różnice kosztów ocieplenia w systemie ETICS sprowadzać się będą do różnic wynikających z izolacyjności oraz grubości płyt, o tyle ocieplenie z wełną mineralną, w tym samym układzie grubości i warstw, może być nieco droższe, różnica może sięgać nawet do 50%. Wpływają na to nie tylko wyższe koszty samego wyrobu do izolacji, ale także kleje, większa liczba i wyższy koszt łączników czy wykonawstwo.

## UWAGI WYKONAWCZE

Innowacyjne właściwości szarych płyt związane z pochłanianiem ciepła i promieniowania podczerwonego sprawiają, że szary styropian jeszcze bardziej niż biały należy chronić przed słońcem. Dlatego tak ważne jest, aby prace ociepleniowe prowadzone były w sposób profesjonalny, tj. z zachowaniem wszystkich wymagań produktowych i wykonawczych wskazanych w karcie technicznej szarego styropianu (w szczególności stosowania zacinających siatek osłonowych na rusztowaniach przez cały czas trwania prac). Skrupulatne przestrzeganie reżimu wykonawczego przewidzianego przez producentów izolacji i systemowej chemii pozwoli uniknąć najczęściej popełnianych błędów podczas aplikacji ocieplenia z szarych płyt i cieszyć się ich właściwościami przez wiele lat eksploatacji. ■

# TERMOIZOLACJA BUDYNKU KLUCZEM DO EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

68

Ławy fundamentowe to najczęściej projektowane posadowienie budynku jednorodzinnego. Sprawdzają się zwłaszcza w przypadku gruntów o dobrej nośności. Na ławach wykonane są ściany fundamentowe, które stanowią fragment ciągłej przegrody budynku, co powoduje, że powinny być dobrze zaizolowane termicznie. Mimo tego, że ocieplenie najczęściej układa się od gruntu (zewnętrznej strony budynku), to w przypadku niepodpiwniczonych budynków energooszczędnych i pasywnych, zaleca się obustronne ocieplenie ścian. W tym celu płyty izolacji termicznej przykleja się do ściany fundamentowej od poziomu ławy i wyprowadza ponad powierzchnię gruntu. W taki sposób płyty połączone są z termoizolacją ścian budynku, która skutecznie ogranicza ucieczkę ciepła z wnętrza.

Do izolacji termicznej ścian fundamentowych zaleca się płyty ze styropianu ekstrudowanego (XPS), jednak coraz częściej stosowane są płyty ze styropianu ekspandowanego (EPS). XPS charakteryzuje się wysoką wytrzymałością na ściskanie, przeważnie o wartości 300 kPa. To bardzo wysoki parametr, który nie jest w pełni wykorzystywany w standardowych, najczęściej niepodpiwniczonych domach jednorodzinnych. Po przeprowadzeniu obliczeń okazuje się często, że w takich





przypadkach można bezpiecznie zastosować styropian EPS o minimalnym naprężeniu ściskającym 100 kPa, oznaczanym symbolem CS(10)100, który jest zdecydowanie tańszy niż XPS.

XPS charakteryzuje się również bardzo niską nasiąkliwością, rzędu 0,7 lub 1%. Pozwala to na niewielką stratę izolacyjności cieplnej okresowo zawilgoconych ścian fundamentowych. Tradycyjny biały EPS ma gorszą nasiąkliwość (rzędu nawet 10%), jednak w przypadku wyrobów hydrofobowych, różnica ta nie jest już taka duża (do kilku procent). Dlatego przy użyciu nieco grubszych płyt hydrofobowych (tzw. EPS P) można uzyskać ten sam efekt izolacyjności cieplnej jak w przypadku płyt XPS, jednak przy mniejszym nakładzie finansowym.

## STYROPIANOWA IZOLACJA FUNDAMENTÓW

Wyroby hydrofobowe przeznaczone do izolacji ścian fundamentowych, produkowane przez Fabrykę Styropianu „ARBET”, to:

- » HYDROPIAN EPS P 100,
- » HYDROPIAN EPS P 150,
- » EPS 100 podłoga/dach HYDRO GRAFIT.

Dwa pierwsze wyroby to znane na rynku budowlanym niebieskie płyty, charakteryzujące się współczynnikiem przewodzenia ciepła na poziomie 0,036 W/(m·K) dla HYDROPIANU EPS P 100 oraz 0,035 W/(m·K) dla HYDROPIANU EPS P 150 (naprężenie ściskające podane jest w nazwie obu wyrobów i wynosi odpowiednio 100 i 150 kPa). Płyty styropianowe EPS 100 podłoga/dach HYDRO GRAFIT to twarde płyty wyprodukowane z surowca grafitowego. Mają deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła wynoszący 0,031 W/(m·K). Wszystkie trzy produkty charakteryzują się obniżoną w stosunku do tradycyjnych płyt nasiąkliwością. Wynosi ona 3% dla wyrobu o naprężeniu 150 kPa i 4% dla płyt o naprężeniu 100 kPa.

Do posadowienia budynku na słabszych gruntach może być konieczne wykonanie płyty fundamentowej. Stosuje się ją również na gruntach o wystarczającej nośności, ale z uwagi na wymagane parametry energooszczędności budynków płyta taka wylewana jest na warstwie termoizolacji, często o dużej grubości, np. 30 cm. Tego typu rozwiązanie znane jest pod pojęciem „ciepłego fundamentu”. Ponieważ obciążenia budynku są przekazywane bezpośrednio na płytę fundamentową, a za jej pośrednictwem na styropian, bardzo ważne jest dobranie płyt o odpowiedniej wytrzymałości. Dopuszczalne obciążenie długotrwałe do celów projektowych ustalone jest dla EPS jako 0,3 deklarowanego naprężenia ściskającego. Na przykład dla płyt o deklarowanym naprężeniu CS(10)100 jest to wartość 3 ton na 1 m<sup>2</sup>. Taka wartość obciążenia po 50 latach użytkowania budynku zapewnia odkształcenie materiału termoizolacyjnego nie większe niż 2%.

Przy projektowaniu termoizolacji należy kierować się optymalizacją, polegającą na doborze wyrobów z uwzględnieniem przewidywanych obciążeń budynku i planowanego efektu izolacyjnego. Przewymiarowanie termoizolacji w zakresie wytrzymałościowym powoduje zbędne podrażanie inwestycji, które nie jest w stanie przełożyć się na wymierne efekty, w tym w zakresie bezpieczeństwa. ■

### KONTAKT



Fabryka Styropianu ARBET Sp.j.  
ul. Bohaterów Warszawy 32  
75-211 Koszalin  
www.arbet.pl



NICOLA HARIASZ

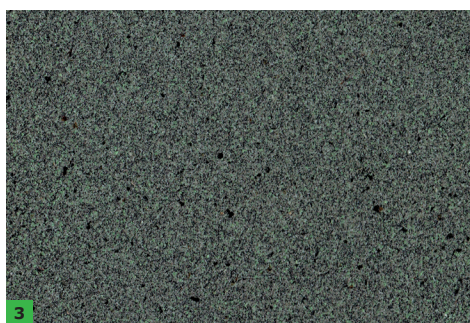
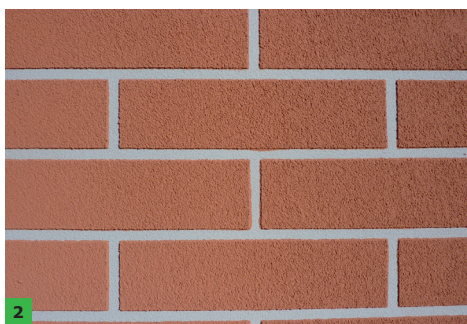
# TYNKI DEKORACYJNE I NOWOCZESNE METODY WYKOŃCZENIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

Elewacja pełni ogromną rolę w wyglądzie każdego budynku, definiując przy tym charakter całej konstrukcji. Jest elementem, który bezpośrednio wpływa na sposób, w jaki odbierany jest dany obiekt, a także pomaga podkreślić jego estetykę i indywidualizm. Z tego powodu warto zapoznać się z najnowszymi metodami wykończenia ścian zewnętrznych, które w łatwy sposób potrafią nadać piękny wygląd każdej elewacji.

Chcąc nadać budynkowi wyjątkowy charakter, nie musimy sięgać po drogie materiały, takie jak drewno czy kamień. Nieograniczone możliwości nadania budynkowi indywidualnego stylu dają nam zewnętrzne tynki ozdobne, które pozwalają na stworzenie unikatowych wzorów, kolorów i faktur. Ta metoda wykończenia ścian elewacyjnych zdobywa coraz większą popularność zarówno w przypadku domów jednorodzinnych, jak i dużych osiedli mieszkaniowych.

Obecnie najczęściej wybierane przez inwestorów są tynki dekoracyjne typu „baranek” i „kornik”. W masie tynku typu „baranek” występują dwa rodzaje kruszywo o różnych kształtach, zmieszane ze sobą w odpowiednich proporcjach. Uzyskanie wzoru tego typu odbywa się poprzez zacieranie masy kolistymi ruchami. Tynk dekoracyjny typu „kornik” ma charakterystyczne podłużne wyźłobienia. Taką strukturę uzyskuje się poprzez różne techniki zacierania – ruchy poziome, pionowe, ukośne i okrężne.

Jednak tynki dekoracyjne można stosować również w celu uzyskania struktury podobnej do tradycyjnych materiałów, używanych do wykończenia elewacji. Tynki potrafią świetnie imitować drewno, kamień, cegłę klinkierową, beton architektoniczny czy nawet metal. Najważniejszą różnicą jest cena wykonania takiej elewacji – tynki dekoracyjne idealnie sprawdzą się, gdy chcemy, aby budynek wyróżniał się nowoczesną architekturą, ale jednocześnie ważny jest dla nas aspekt finansowy. Pozwalają one w łatwy i niedrogi sposób na uzyskanie różnorodnych i niepowtarzalnych struktur, a jedynym ograniczeniem jest tak naprawdę pomysłowość projektanta. Takie tynki można stosować na powierzchniach mineralnych, masach szpachlowych czy betonie. Często wykonuje się je na wierzchniej warstwie systemów ociepleń – jego wykonanie w pierwszej fazie nie odbiega od standardowego rozwiązania ETICS. Tynki ozdobne mają formę gotowych



FOT. 1–4. Wyprawy zewnętrzne imitujące: tynk akrylowy – imitacja cegły ręcznie formowanej (1), tynk akrylowy – imitacja cegły (2), tynk mozaikowy – imitacja granitu (3), tynk mozaikowy – imitacja piaskowca (4);

fol.: Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń

mas o podwyższonej plastyczności, dzięki czemu są łatwe w modelowaniu. Uzyskanie docelowej struktury (np. drapanej, szczotkowanej czy sznurowanej) jest możliwe dzięki zastosowaniu odpowiedniej techniki aplikacji oraz specjalnych szablonów, form silikonowych oraz narzędzi do fakturowania. Uzyskany efekt „formowania” zależy również od jakości użytych materiałów.

Oczywiście warto pamiętać, że oprócz funkcji estetycznej, fasada pełni również rolę ochronną przed działaniem czynników zewnętrznych. Nowoczesne tynki dekoracyjne dają jednak nie tylko ciekawy efekt wizualny, ale pozwalają również cieszyć się trwałością i odpornością na czynniki atmosferyczne, takie jak opady czy promieniowanie UV. Są również bardzo łatwe w czyszczeniu, charakteryzują się odpornością na zabrudzenie i nie odkształcają się pod wpływem zmian temperatury lub wilgotności powietrza.

## TYNKI IMITUJĄCE DREWNO

Choć drewno nadaje elewacji wyjątkowy charakter, należy pamiętać, że wymaga ono odpowiedniej pielęgnacji. Oprócz wysokiego kosztu samego surowca, należy wziąć pod uwagę koszty jego impregnacji i utrzymania, ponieważ zachowanie pierwotnych właściwości materiału wiąże się z regularną konserwacją elewacji. W przeciwnym wypadku drewno może stracić swoją barwę, mogą pojawić się na nim przeszarzenia, pęknięcia lub nieestetyczne zacieki. W przypadku wykonywania konserwacji samodzielnie należy również pamiętać, że cały proces może zająć nawet



FOT. 5–8. Innowacyjne wyprawy zewnętrzne: efekt betonowej ściany wylewanej w szalunku (5), tynk dekoracyjny z dodatkiem płatków naturalnej miki (6), efekt drewna (deski) (7), efekt blachy (farby metaliczne) (8);

fol.: Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń

kilka dni. Tynki dekoracyjne są o wiele tańsze w wykonaniu oraz utrzymaniu, ponieważ nie wymagają specjalnej konserwacji. Zabrudzoną powierzchnię można przemywać wodą pod niewielkim ciśnieniem. Dodatkowo są wolne od naturalnych wad drewna, takich jak pęknięcia, rysy, sęki czy kieszenie żywiczne. W przeciwieństwie do drewna naturalnego są również zupełnie odporne na korozję biologiczną i obecność szkodników.

Warstwy tynku dekoracyjnego należy nałożyć na zagruntowane wcześniej podłoże. Imitację słoików drewna uzyskuje się dzięki specjalnemu silikonowemu stemplowi – dopóki tynk jest świeży, wzór można korygować w dowolny sposób. Efekt pojedynczych desek uzyskuje się poprzez odznaczenie fug przy pomocy ostrego narzędzia, np. wkrętaka. Właściwy wygląd powierzchni uzyskuje się po zagruntowaniu tynku i pomalowaniu go impregnatem w wybranym kolorze.

## TYNKI IMITUJĄCE KAMIEŃ

Kamienne elewacje to bardzo eleganckie, ale i drogie rozwiązanie architektoniczne. Na szczęście na rynku istnieje bardzo duży wybór tynków imitujących płyty lub elementy z kamienia, takiego jak bazalt, gnejs, granit czy piaskowiec. Ten niezwykły efekt uzyskuje się dzięki dodatkowi w postaci drobnego kruszywa naturalnego. Największą zaletą tynków imitujących kamień jest niższa cena i szybkość wykonania elewacji. Proces montażu kamienia tradycyjną metodą (tzw. suchą) jest dość skomplikowany i czasochłonny. Polega on na umieszczeniu płyt kamiennych na elewa-



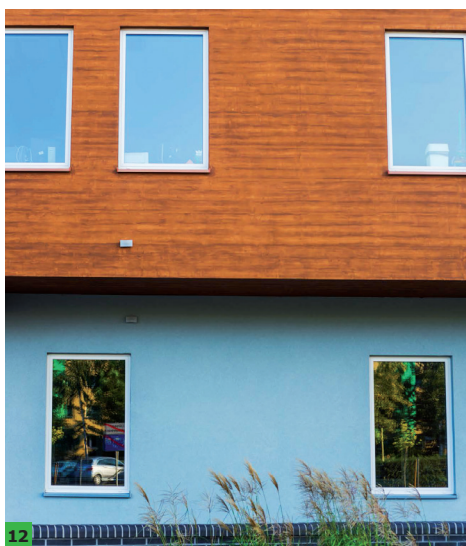
cji docieplonej wełną mineralną za pomocą specjalnego systemu mocowania (m.in. przy użyciu metalowych kotew, prowadnic). Tynki ozdobne są znacznie mniej wymagające i o wiele łatwiejsze w utrzymaniu. Dobrze wykonany tynk potrafi do złudzenia przypominać naturalny kamień – ich odróżnienie wymaga dokonania oceny z bardzo bliskiej odległości.

Wykonanie tynku imitującego kamień powinno rozpocząć się od odpowiedniego przygotowania podłoża. W celu wykonania podziałów powierzchni elewacji na prostokąty (tak jak w przypadku płyt z kamienia naturalnego) lub inne, mniej oczywiste kształty, przed nałożeniem tynku należy przykleić na ścianę odpowiedni szablon. Użyty podkład będzie ostatecznie imitował spoinę, dlatego bardzo ważne jest dopasowanie jego koloru do koloru tynku. Po wymieszaniu mieszanki kruszyw z bazą można rozpocząć nakładanie tynku. Możemy go aplikować na powierzchni ręcznie lub za pomocą agregatu. Szablony są odrywane bezpośrednio po nałożeniu tynku.

## TYNKI IMITUJĄCE CEGŁĘ

Największą wadą użycia tradycyjnej cegły do elewacji jest czasochłonny montaż na zasadzie ściany trójwarstwowej oraz wysoki koszt robocizny. Należy również zwrócić uwagę na odpowiednie zabezpieczenie cegieł przed wilgocią przed, podczas i po montażu. Świetną alternatywę może stanowić zastosowanie tynków imitujących cegłę, których zwarta i nisko nasiąkliwa powierzchnia zapewnia odpowiednią ochronę przed czynnikami atmosferycznymi oraz osadzaniem się zabrudzeń z otoczenia.

Cały proces nakładania jest bardzo podobny do nakładania innych tynków dekoracyjnych. Efekt spoin uzyskuje się za pomocą szablonów, podobnie jak w przypadku tynków imitujących kamień. Inną techniką jest tzw. wycinanie cegieł, które polega na wydrapywaniu fug w masie tynkarskiej za pomocą specjalnego przyrządu. Dzięki tej metodzie efekt imitacji jest bardziej



FOT. 11–12. Nowoczesne tynki dekoracyjne nie tylko dają ciekawe efekty wizualne, ale również pozwalają się cieszyć trwałością i odpornością na czynniki atmosferyczne; fot.: Bolix



FOT. 13–16. Nowoczesne tynki dekoracyjne nie tylko dają ciekawe efekty wizualne, ale również pozwalają się cieszyć trwałością i odpornością na czynniki atmosferyczne; fot.: Bolix

naturalny, a fuga jest głębsza niż w przypadku użycia szablonu. Niezależnie od metody, podłoże należy odpowiednio przygotować oraz nałożyć na nie warstwę tynku za pomocą stalowej pacy. Odpowiednio przecierając świeżo nałożony tynk, można dowolnie uformować jego strukturę. W ten sposób uzyskuje się efekt cegły gładkiej, chropowatej lub wzór cegły ręcznie formowanej. Dzięki fakturowaniu za pomocą pędzla lub pacy możliwy jest efekt cegły postarzonej. Różne techniki aplikacji oraz ogromny wybór kolorów pozwala na swobodne kształtowanie powierzchni praktycznie każdej ściany.



## TYNKI IMITUJĄCE BETON

Moda na industrialny styl w architekturze nie mija od dekad, dlatego warto zapoznać się z nowoczesną metodą wykończenia, jaką jest nakładanie tynku z efektem betonu. Idealnie sprawdza się ona w przypadku nowoczesnych projektów, które mają na celu stworzenie wysublimowanych i efektownych form architektonicznych. Zastosowanie takiego tynku umożliwia uzyskanie zarówno porowatych powierzchni imitujących strukturę betonu po zdjęciu szalunków, jak i uzyskanie idealnie gładkiej powierzchni. Na zagruntowane wcześniej podłoże nakładamy warstwę tynku. Efekt płyt betonowych uzyskuje się poprzez nacięcie powierzchni ostrym narzędziem. W ten sam sposób możliwa jest również imitacja śladów po śrubach i podkładkach szalunkowych. Z kolei odwzorowanie charakterystycznych wizerów jest możliwe dzięki użyciu pacy szczotkowej. Pozostałe efekty artystyczne możemy uzyskać poprzez stemple do dekoracji, a nawet naprzemienne wydrapywanie i wygładzanie powierzchni zwykłą pacą. Po wyschnięciu i związaniu tynku należy nałóżyc na ścianę specjalny impregnat.

75

PROMOCJA

# ksiegarniatechniczna.com.pl

## Książki z dziedziny:

budownictwa

chłodnictwa

ciepłownictwa i ogrzewnictwa

gazownictwa

instalacji sanitarnych

ochrony środowiska

wentylacji i klimatyzacji

instalacji elektrycznych

informatyki

zarządzania i obsługi nieruchomości

oraz programy, słowniki, poradniki



elektrotechnika  
instalacje  
budownictwo

**Księgarnia Techniczna  
Grupa MEDIUM**

ul. Karczewska 18, 04-112 Warszawa  
tel.: 22 512 60 60, faks 22 810 27 42  
e-mail: eib@ksiegarniatechniczna.com.pl

[www.ksiegarniatechniczna.com.pl](http://www.ksiegarniatechniczna.com.pl)

DANUTA BAPRAWSKA

## FASADA JAK MALOWANA

Farby elewacyjne decydują o estetyce budynków, ale nie tylko. W zależności od potrzeb mogą też chronić dom przed niekorzystnym działaniem warunków atmosferycznych oraz rozwojem grzybów i pleśni. Na co więc zwrócić uwagę przy wyborze farby fasadowej, aby budynek jak najdłużej dobrze wyglądał?

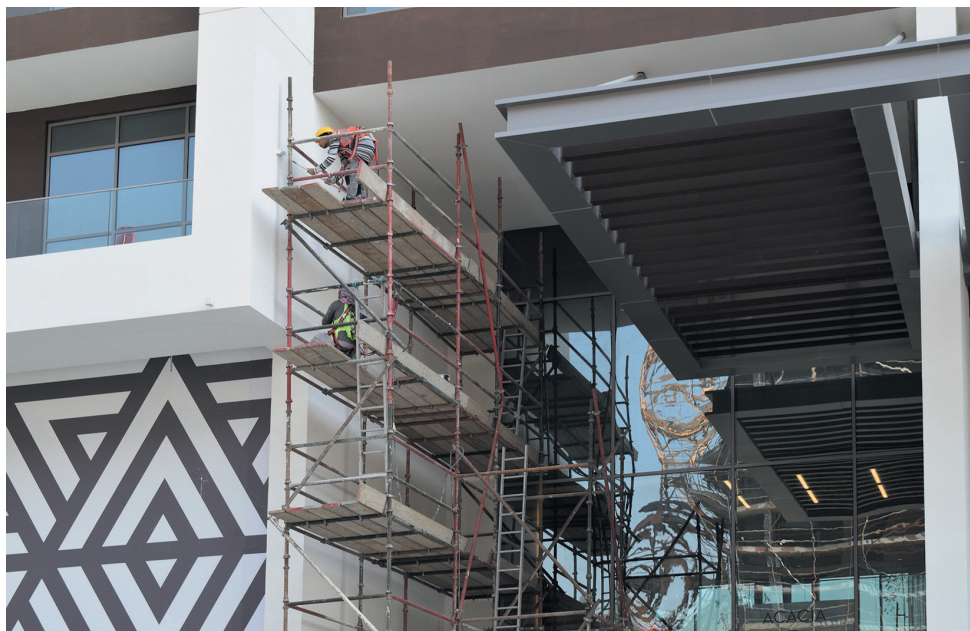
Wybór farby elewacyjnej to coś więcej niż tylko wybór koloru. Bogata oferta rynkowa pozwala dobrać odpowiedni produkt do rodzaju zastosowanego podłoża, warunków atmosferycznych oraz specyfiki malowanej powierzchni. Z pomocą tego przewodnika wybór odpowiedniego produktu stanie się prostszy.

### RODZAJE FARB FASADOWYCH

Wśród oferowanych na rynku farb fasadowych są farby akrylowe oraz lateksowe, silikonowe, silikatowe, silikonowo-silikatowe, cementowe, a także winylowe oraz wapienne. Największą popularnością cieszą się produkty akrylowe oraz lateksowe ze względu na bogatą paletę kolorystyczną, odporność na zabrudzenia oraz dobre parametry techniczne. Równie popularne są farby silikatowe, które charakteryzuje wysoka paroprzepuszczalność powłoki oraz odporność na porostanie mchami i zagrzybenie. Jednak bardzo mocno wiążą z podłożem, przez co są właści-



wie nieusuwalne. Podobne cechy mają produkty silikonowe, na bazie silikonu, który nadaje im dodatkowo cechy elastyczności. Barierą jest ich cena – są droższe od innych farb dostępnych na rynku. Więcej na temat właściwości poszczególnych rodzajów farb znajduje się w TABELI.



### NA CO WARTO ZWRÓCIĆ UWAGĘ?

Wybierając farby fasadowe, warto przyjrzeć się kilku elementom wpływającym na ich trwałość i aplikację. Choć w części są one uzależnione od rodzaju farby, mogą się jednak zasadniczo od siebie różnić.

**Spoiwo** – to ważny składnik wszystkich farb i różni się w zależności od rodzaju farby. Oprócz typu spoiwa (np. żywica), ważna jest również jego ilość – im jest większa, tym trwalszą powłokę uzyskamy. Najtańsze farby zamiast spoiwa zawierają dużą ilość wypełniaczy – substancji, które generują dodatkową objętość, ale nie wpływają na trwałość powłoki i ochronę elewacji.

**Wodoszczelność** – każda ściana musi oddychać, ale jednocześnie powłoka elewacji musi być odporna na wnikanie wody, ponieważ duża nasiąkliwość powoduje, że na elewacji szybko



pojawiają się grzyby lub pleśń. Niska wodoszczelność powoduje też wnikanie wody w szczeliny, co osłabia odporność na wahania temperatury.

**Paroprzepuszczalność** – to zdolność do przenikania pary wodnej przez warstwę farby. Dzięki wysokiej paroprzepuszczalności wilgoć jest usuwana z wnętrza budynku, ale nie może wnikać do środka. Może być oznaczana jako wartość bezwzględna, zastępczy opór dyfuzyjny albo współczynnik oporu dyfuzyjnego.

**Odporność na promienie UV** – ultrafiolet uszkadza cząsteczki pigmentów, powodując utratę barw. W większości przypadków proces ten przebiega intensywnie jedynie w pierwszym roku po malowaniu, jednak warto zwrócić uwagę na to, jaką trwałość koloru (w latach) gwarantuje producent farby.

**Odporność na grzyby i pleśń** – w niektórych recepturach farb fasadowych znajdują się substancje bioaktywne, które zapobiegają rozwojowi komórek grzybów i pleśni. Ma to ogromne znaczenie dla estetyki fasad o ograniczonej ekspozycji na promienie UV (lokalizacja z ekspozycją na północ lub wschód).

**Czas schnięcia** – to czynnik, na który warto zwrócić uwagę ze względów praktycznych. Im krótszy czas schnięcia, tym szybsze zakończenie prac.

## JAK DOBRAĆ FARBĘ DO PODŁOŻA?

Producenci farb elewacyjnych na opakowaniach produktów podają najczęściej informacje, na jakie podłoże powinna być zastosowana dana farba. Niemniej jednak warto pamiętać, że:

» Na tynki cementowe i cementowo-wapienne najczęściej stosuje się farby akrylowe, silikonowe, akrylowo-silikonowe, rzadziej winylowe, silikatowe, cementowe czy wapienne.





Rodzaj farby	Właściwości
<b>Farby akrylowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» cechują się niską nasiąkliwością,</li> <li>» są paroprzepuszczalne,</li> <li>» dobrze trzymają się tynków,</li> <li>» łatwo się je aplikuje,</li> <li>» mogą być używane niemal na wszystkie podłoża (z wyjątkiem wapiennych i silikatowych),</li> <li>» chętnie wybierane do odnawiania elewacji.</li> </ul>
<b>Farby lateksowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» produkowane na bazie polimerów akrylowych tworzą odporną powłokę,</li> <li>» są bardzo przyczepne,</li> <li>» tworzą szczelną, odporną na zabrudzenia powłokę,</li> <li>» od klasycznych farb akrylowych odróżnia je większa elastyczność, co przekłada się na odporność na wahanie temperatur.</li> </ul>
<b>Farby silikonowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» są całkowicie wodoodporne i bardzo elastyczne,</li> <li>» tworzą szczelną, odporną na zabrudzenia powłokę,</li> <li>» są bardzo przyczepne,</li> <li>» są bierne chemicznie, więc mogą być stosowane na wszystkie właściwie podłoża,</li> <li>» są wyjątkowo odporne na proces blaknięcia.</li> </ul>
<b>Farby akrylowo-silikonowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» tworzą trwałą powłokę,</li> <li>» charakteryzują się olbrzymią odpornością na szorowanie,</li> <li>» są stosowane do malowania fasad budynków szczególnie narażonych na zabrudzenia elewacji.</li> </ul>
<b>Farby silikatowe (krzemianowe)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» trwale wiążą się z podłożem w drodze reakcji chemicznej,</li> <li>» ze względu na silnie alkaliczny odczyn nie mogą być używane na spodłożach organicznych, a więc akrylach czy silikonach.</li> </ul>
<b>Farby wapienne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» doskonale chronią przed pleśnią, ale ze względu na dużą chłonność i związaną z tym skłonność do przyjmowania zabrudzeń używa się ich rzadko i przede wszystkim do renowacji wapiennych elewacji.</li> </ul>
<b>Farby polikrzemianowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» zachowują większość zalet farb krzemianowych, jednak dzięki dodatkowi syntetycznych żywic mogą być наносzone nie tylko na niesezonowane tynki, ale również na powłoki zawierające polimery organiczne.</li> </ul>
<b>Farby cementowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» rzadko spotykane i raczej niewykorzystywane w budownictwie mieszkalnym. Są ekologiczne i mogą być barwione na delikatne kolory, ale są też podatne na zabrudzenia.</li> </ul>
<b>Farby winylowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» obecnie rzadko spotykane – niemal całkowicie zastąpiły je farby akrylowe, które są bardziej odporne na zabrudzenia, łatwiejsze do nakładania i bardziej przyczepne, a zatem również trwalsze.</li> </ul>
<b>Specjalistyczne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» technologicznie zaawansowane farby fasadowe o specjalnym przeznaczeniu: zabezpieczające przed wykwitami glonów i pleśni,</li> <li>» farby z nanocząsteczkami nadającymi twardość,</li> <li>» specjalne farby na podłoża delikatne lub uszkodzone itd.</li> </ul>

- » Na tynki silikatowe nakłada się farby silikatowe lub polikrzemianowe, ewentualnie również wapienne.
- » Na tynki wapienne można nałożyć farby silikatowe lub polikrzemianowe, a także wapienne i silikonowe, pamiętając o konieczności zapewnienia dużej przepuszczalności dla pary wodnej.
- » Na tynkach organicznych (np. akrylowych) używa się farb organicznych: akrylowych, silikonowych, akrylowo-silikonowych lub polikrzemianowych. Te same farby nadają się również do wykańczania elementów drewnianych.

MGR INŻ. PAWEŁ GACIEK, STOWARZYSZENIE NA RZECZ SYSTEMÓW OCIEPLEŃ

## CO ZROBIĆ ZE STARYM OCIEPLENIEM?

Od przynajmniej kilkudziesięciu lat domy w Polsce powszechnie ociepla się za pomocą metody ETICS. Jednak w części ocieplonych w tym czasie budynków ochrona ścian przed utratą ciepła jest już niewystarczająca. Grubość stosowanych wówczas płyt termoizolacyjnych nie odpowiada dzisiejszym standardom energooszczędności w budownictwie. Co więc zrobić, aby sprostać aktualnym wymaganiom oraz zredukować koszty utrzymania domu poprzez obniżenie wydatków na ogrzewanie?



Fot.: Vademeum Systemów Ociepleń ATLAS

## CO ZROBIĆ ZE STARYM OCIEPLENIEM? USUNĄĆ CZY ZOSTAWIĆ?

Właściciel domu do wyboru ma dwa warianty:

1. Może zdecydować się na usunięcie z elewacji istniejącego ocieplenia, a następnie ocieplić ściany od nowa. Taki krok jest wskazany zwłaszcza w sytuacji, gdy stare ocieplenie jest w złym stanie technicznym. Wiąże się to jednak z dodatkowymi kosztami, jakie trzeba ponieść demontując oraz utylizując lub składując pierwotne ocieplenie.
2. Drugi sposób to powtórne docieplenie ścian na zainstalowanej przed laty warstwie termoizolacji, co może być tańsze niż pierwszy wariant. Jednak taka decyzja jest uzasadniona tylko wtedy, gdy wcześniejsze ocieplenie jest w na tyle dobrym stanie, by utrzymać warstwę nowego ocieplenia. Jeśli wymaga wielu napraw i wzmocnień przed instalacją drugiego systemu ociepleń, może to okazać się droższe niż demontaż i utylizacja istniejącego, a następnie ocieplenie domu od podstaw.

## KIEDY MOŻNA DOCIEPLIĆ ISTNIEJĄCE OCIEPLENIE?

Dla wyboru najlepszego sposobu postępowania z wymagającym docieplenia budynkiem starszej generacji ważna jest techniczna ocena istniejącej elewacji. Fachowiec od ociepleń powinien sprawdzić, czy ściany wymagają wzmocnienia i jaki jest stan użytych pierwotnie materiałów: płyt termoizolacyjnych, zapraw klejących, tynku czy farby elewacyjnej.

Trzeba też ocenić, czy poszczególne warstwy starego ocieplenia nie straciły przyczepności oraz czy ocieplenie jest właściwie zamocowane do ściany. W razie potrzeby zaleca się naprawę usterek czy zniszczonych fragmentów elewacji. Fachowiec będzie też wiedział, co zrobić z powierzchniami w ogóle wcześniej nieocieplonymi.

Na zainstalowanie nowego ocieplenia bez demontażu tego położonego przed laty można zdecydować się tylko, jeśli z opinii technicznej wynika, że nie ma ku temu żadnych przeszkód. Wówczas warto zlecić przygotowanie profesjonalnego projektu nowego ocieplenia, a jego wykonanie powierzyć wykonawcy z doświadczeniem w robotach ociepleniowo-elewacyjnych.

## JAKICH MATERIAŁÓW UŻYĆ DO PONOWNEGO OCIEPLENIA BUDYNKU?

Do instalacji na już istniejącej warstwie ocieplenia nadają się wyłącznie systemy ociepleń z Krajową Oceną Techniczną, dopuszczającą możliwość wykorzystywania wyrobu jako drugiego układu termoizolacyjnego. Informację o numerze właściwej oceny technicznej można znaleźć na opakowaniu produktu albo zapytać o nią sprzedawcę czy doradcę technicznego.

Systemy ociepleń przeznaczone do takich zastosowań odróżniają się od typowych układów ociepleniowych jedynie sposobem zamocowania. Do mocowania nowej termoizolacji niezbędna jest oczywiście warstwa kleju, jednak znacznie większą niż zazwyczaj funkcję pełnią łączniki mechaniczne, tzw. kołki. Standardowo są wymagane tylko w określonych przypadkach, jednak w tej sytuacji łączniki są niezbędne. Należy je przeprowadzić przez wszystkie warstwy obydwu (!) układów ociepleń, aż do ściany, w której powinny być dobrze zakotwione. Mocowanie mechaniczne ma zasadnicze znaczenie dla trwałości ocieplenia. Rodzaj, liczbę, długość i ułożenie łączników mechanicznych na ścianie powinien określać projekt. ■



# Odmień swoje poddasze

**- wymiana okien dachowych**



Okna dachowe już od wielu lat doskonale spełniają swoje funkcje w dachach na całym świecie. Dostarczają naturalne światło i świeże powietrze na poddasze, wprowadzają tam „radość i życie”. Po wielu latach użytkowania nadchodzi jednak pora, aby wysłużone okna dachowe wymienić na nowe, ponieważ obecnie nie spełniają już one naszych oczekiwań.

Jak wszystko, również okna dachowe najwyczejniej zużywają się podczas standardowej eksploatacji. Czasem są również nieprawidłowo użytkowane, co może wpłynąć na pogorszenie ich parametrów i estetyki. Nie zapomnijmy, że obecny świat różni się od tego sprzed kilku dekad. Świadomość dbałości o klimat jest obecnie zdecydowanie wyższa, a wysokość rachunków za ogrzewanie bije kolejne rekordy. Stare okna mają odbiegającą od współczesnych standardów konstrukcję i nie spełniają obecnych wymogów termoizolacyjnych.

A co zyskamy wymieniając okna dachowe na nowe? Korzyści jest naprawdę wiele:

- **niższe rachunki za ogrzewanie.** Nowe okna są energooszczędne – posiadają co najmniej 3 szyby, a dodatkowo kołnierz uszczelniający w wersji Thermo oraz kołnierze izolacyjne pozytywnie wpłyną na energooszczędność całego poddasza,
- **zdrowy klimat i świeże powietrze.** Współczesne okna dachowe posiadają nawiewniki, zapewniające świeże powietrze na poddaszu bez wychładzania go. Ograniczają koszty ogrzewania podczas zimnych dni,



**- zwiększone bezpieczeństwo.**

Opatentowany system wzmocnienia konstrukcji okna topSafe podnosi zakres zabezpieczenia użytkowego i antywłamaniowego,

**- wyjątkowa estetyka.** Okna dachowe FAKRO wykonane są z naturalnego drewna lub tworzywa. Idealnie łączą jakość, ergonomię i estetykę. Do wyboru mamy trzy technologie wykończenia drewna, trzy kolory profili PVC i trzy kolory zewnętrznego obblachowania,

**- zdrowie i lepsze samopoczucie.**

Konstrukcja obecnych okien dachowych zapewnia więcej naturalnego światła, które ma dobroczynny wpływ na nasze zdrowie, samopoczucie, a nawet koncentrację i zdolność uczenia się,

**- możliwość stworzenia inteligentnego domu.**

Zarówno okna dachowe, jak i akcesoria w wersji Z-Wave lub WiFi mogą być sterowane pilotem lub poprzez aplikację ze smartfona. W trakcie wymiany okien na poddaszu możemy stworzyć smarthome lub zintegrować je z już istniejącym rozwiązaniem inteligentnego domu.

Pewnie wielu inwestorów obawia się remontu i towarzyszącego mu bałaganu podczas wymiany okien dachowych. Niepotrzebnie, gdyż wymianę okna dachowego można przeprowadzić bez naruszania szpalety.

Nasze poddasze nie zostanie zakurzone, a sam proces przebiegnie szybko i sprawnie.



Jeżeli zdecydujemy się na większy remont, to podczas wymiany okien dachowych możemy odnowić również wnętrza okienne. Inną historią jest kompleksowa termomodernizacja poddasza wraz z wymianą lub montażem okien dachowych. Tutaj możemy zastosować okna dachowe praktycznie z całej oferty FAKRO, zarówno z okien aluminiowo-tworzywowych, jak i drewnianych. Dużym wsparciem termomodernizacji wraz z wymianą okien dachowych są rządowe programy proekologiczne. W ramach ich działań można skorzystać z programu „Czyste Powietrze” albo skorzystać z ulgi termomodernizacyjnej.

Pamiętajmy, że nasze działania mają wpływ nie tylko na nasze portfele, ale także na zdrowie i całą planetę.

**A jak łatwo i sprawnie wymienić okna dachowe? Wystarczą trzy proste kroki:**

- 1. Wypełnij formularz,** na stronie internetowej [www.fakro.pl](http://www.fakro.pl), podając szczegółowe informacje o posiadanych oknach dachowych, które chcesz wymienić.
- 2. Konsultant FAKRO pomoże Ci** w doborze właściwych okien dachowych. Do twojej dyspozycji są nasze wyszukiwarki internetowe, za pomocą których znajdziesz dystrybutora i fachowca do wymiany okien.
- 3. Skorzystaj z dofinansowania** na wymianę okna i ciesz się ciepłym, zdrowym i komfortowym poddaszem.



## ENERGOOSZCZĘDNY DOM DOFINANSOWANIE DO WYMIANY OKIEN, DRZWI I BRAMY – JAK JE UZYSKAĆ?

84

Montaż nowych, energooszczędnych okien, drzwi zewnętrznych i bramy garażowej wyraźnie zwiększa komfort korzystania z budynku i zapewnia ograniczenie strat ciepła, a więc oszczędności w domowym budżecie. Dzięki temu w domu jest cieplej i przyjemniej. Najpierw jednak trzeba wyłożyć pieniądze na inwestycję, co zwłaszcza w przypadku wymiany całej stolarki okiennie-drzwiowej w budynku jednorodzinny wiąże się ze znacznymi wydatkami. Na jakie dofinansowanie do tego typu prac możemy liczyć?

Korzyści z zastąpienia starych i nieszczelnych okien, drzwi zewnętrznych oraz bramy garażowej nowymi wyrobami są konkretne. W ten sposób możemy skutecznie wyeliminować przedmuchy zimnego powietrza i uniknąć zawilgocenia pomieszczeń, zyskując zupełnie nowy komfort ter-



miczny i akustyczny. Energoozczędna stolarka okienna-drzwiowa jest nie tylko „cieplejsza” niż wysłużone rozwiązania sprzed kilkunastu czy nawet kilkudziesięciu lat, lecz także lepiej tłumi hałas z zewnątrz. W dobie stale rosnących kosztów energii wielu właścicieli mieszkań i domów jednorodzinnych decyduje się więc na wymianę użytkowanych do tej pory produktów na nowe, o wyższych parametrach. Jak zyskać wsparcie finansowe przy realizacji takiej inwestycji?

## „CZyste POWIETRZE” – ZMIANY W PROGRAMIE

W ostatnim czasie głównym źródłem dofinansowania termomodernizacji budynków w Polsce stał się rządowy program „Czyste Powietrze”. Dzięki niemu można otrzymać środki m.in. na demontaż, zakup i montaż nowego źródła ciepła wraz z instalacją centralnego ogrzewania oraz zakup i montaż ocieplenia przegród budowlanych, okien, drzwi zewnętrznych, drzwi i bram garażowych, wraz z demontażem starych wyrobów. Jest on stale aktualizowany tak, aby jak najlepiej odpowiadać na potrzeby beneficjentów. Poprzednie zmiany w programie zrealizowano w lipcu 2021 roku (m.in. koniec dotacji na kotły węglowe wraz z końcem 2021 roku oraz podwyższenie progów dochodowych), zaś rok 2022 to kolejne modyfikacje. Wprowadzony został trzeci poziom finansowania: dla osób o bardzo niskich dochodach – w takim przypadku dotacja wynosi do 90% kosztów kwalifikowanych, do 69 tys. zł. Objął on osoby, których miesięczny dochód na jednego członka w gospodarstwie wieloosobowym nie przekracza 900 zł oraz 1260 zł w przypadku gospodarstw jednoosobowych.

W ramach „Czystego Powietrza” planowane jest też prefinansowanie wydatków (dla osób, które nie są w stanie samodzielnie wyłożyć pieniędzy lub wziąć kredytu), a także wsparcie w przygotowaniu, realizacji i rozliczeniu inwestycji dla wnioskodawców, którzy nie korzystają z Internetu oraz innych nowoczesnych technologii.



Drzwi Thermo65 mają stalowe skrzydło o grubości 65 mm z niewidocznym profilem i grubą przylgłą oraz aluminiową ościeżnicę z przegrodą termiczną i potrójne uszczelnienie. Ich współczynnik przenikania ciepła  $U_d$  wynosi nawet  $0,87 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Drzwi oferowane są z 5-punktowym zamkiem ryglującym, a opcjonalnie z wyposażeniem przeciwłamaniowym w klasie RC2. Dostępne są w wielu wzorach i kolorach; fot.: Hörmann



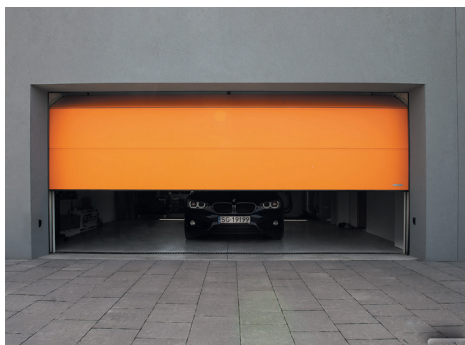
Ważną planowaną zmianą jest również to, że Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska, który realizuje program „Czyste Powietrze” chce rozszerzyć go na budynki wielorodzinne. Pilotaż takiego wsparcia prowadzony był do tej pory w województwie zachodniopomorskim i dolnośląskim, gdzie korzystali z niego zarówno właściciele mieszkań, jak i wspólnoty mieszkaniowe, a teraz podobne rozwiązanie ma obowiązywać na terenie całego kraju. Oprócz wymiany źródeł ciepła, dofinansowanie powinno objąć także m.in. wymianę stolarki okienno-drzwiowej.

Wniosek o dofinansowanie w programie „Czyste Powietrze” składa się drogą elektroniczną, możliwe jest też jego złożenie w wersji papierowej. Szczegółowe informacje na ten temat można uzyskać na stronie internetowej, pod numerem telefonu lub bezpośrednio w siedzibie Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, właściwego dla naszego miejsca zamieszkania.

### INNE MOŻLIWOŚCI WSPARCIA INWESTYCJI

Istnieją również inne możliwości dofinansowania do wymiany stolarki okienno-drzwiowej. Planując tego typu prace, warto sprawdzić więc lokalne programy obowiązujące na terenie gminy, w której mieszkamy. Wiele miejscowości umożliwia bowiem swoim mieszkańcom uzyskanie dodatkowych środków finansowych, więc informacji na ten temat najlepiej poszukać na stronie internetowej lub w siedzibie urzędu gminy lub miasta. Co istotne, takie dofinansowanie można łączyć ze wsparciem z „Czystego Powietrza”, jednakże ich suma nie może przekroczyć 100% kosztów kwalifikowanych inwestycji.

Właściciele i współwłaściciele domów jednorodzinnych mogą też skorzystać z tzw. ulgi termomodernizacyjnej. Polega ona na odlicze-



W ofercie stolarki Wiśniowski znajdują się produkty dla budownictwa energooszczędnego. Bramy garażowe UniTherm i Prime mają ponadprzeciętny w skali rynku parametr  $U$ . Dodatkowo bramy są bezpieczne i ze względu na design pasują do nowoczesnego budownictwa *Fot. Wiśniowski*



Okna dachowe aluminiowo-tworzywowe PTP-V U4 RENO oraz PTP-V U4 polecane są do wszystkich pomieszczeń na poddaszu, nawet do tych o podwyższonej wilgotności – łazienek czy kuchni. Wymiana okien dachowych bez naruszenia szpalet to w tym przypadku niepodważalna korzyść; *fol.: Fakro*



niu od podstawy obliczenia podatku (a w przypadku podatku zryczałtowanego – przychodów) wydatków poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku mieszkalnym jednorodzinny. Kwota odliczenia nie może przy tym przekroczyć 53 000 zł w odniesieniu do wszystkich realizowanych prac termomodernizacyjnych (w tym również poniesionych na wymianę stolarki okiенno-drzwiowej). Odliczenia dokonuje się w zeznaniu za rok podatkowy, w którym poniesiono wydatki (muszą być one udokumentowane fakturami VAT). Tego typu wsparcie finansowe można łączyć z dofinansowaniem z programu „Czyste Powietrze”.



**Kolekcja drzwi zewnętrznych SOLANO to 22 unikalne modele – od klasycznych do bardzo nowoczesnych rozwiązań. Wyróżnia je ciepły system profili aluminiowych, solidne wypełnienie, dopracowana w każdym detalu konstrukcja oraz szeroka gama kolorystyczna; fot.: Krispol**

Najlepszy efekt uzyskamy, przeprowadzając kompleksową termomodernizację budynku, czyli łącząc wymianę stolarki okiенno-drzwiowej z instalacją nowego źródła ogrzewania i ociepleniem przegród zewnętrznych. Pamiętajmy przy tym, że okna, drzwi i bramy garażowe powinny być dobrze zamontowane, aby pokazać pełnię swoich możliwości. Dzięki temu zapewnimy sobie komfortowe użytkowanie domu, a także czyste powietrze zarówno dla siebie, jak i przyszłych pokoleń.

Opracowano na podstawie materiałów  
Polskiego Związku Okien i Drzwi

MGR INŻ. MARTYNA GREGORIOU-SZCZEPANIAK

# OCIEPLANIE I TERMOMODERNIZACJA DACHÓW I STROPODACHÓW

88

Prawidłowy dobór sposobu ocieplenia dachu lub stropodachu jest możliwy tylko przy znajomości rodzajów i właściwości materiałów, z których zbudowany jest termomodernizowany element.

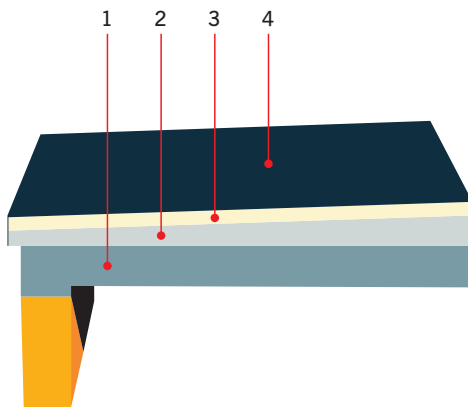
Na przestrzeni lat wraz z rozwojem technologii budowlanej znacząco zmieniały się parametry wznoszonych konstrukcji i ich elementów.

## NAJCZĘŚCIEJ STOSOWANE ROZWIĄZANIA W STARYCH BUDYNKACH

Do 1970 r. najczęściej występującym zadaszeniem domów jednorodzinnych budowanych w Polsce był dach nieocieplony o konstrukcji drewnianej, zwykle z poddaszem nieużytkowym, o konstrukcji krokwiowej, jętkowej lub płatwiowo-kleszczowej, w zależności od rozpiętości i geometrii dachu. Pokrycia dachowe najczęściej wykonane były z materiałów azbestowo-cementowych (eternitu) w formie płyt falistych lub, rzadziej, płaskich. Inne stosowane materiały to dachówki ceramiczne lub betonowe.

W latach 1970–1980 dużą popularnością zaczęły się cieszyć stropodachy. Wykonywane były one najczęściej w technologii stropodachu niewentylowanego (RYS. 1), składającego się z:

- » konstrukcji nośnej – najczęściej były to stropy gęstożebrowe,
- » warstwy paroizolacji – warstwa ta stanowi zabezpieczenie izolacji cieplnej przed dyfuzją pary wodnej z pomieszczenia i jej ewentualnym wykropleniem wewnątrz stropodachu [1], najczęściej wykonane były z lepiku asfaltowego lub z papy asfaltowej układanej na zakład,
- » warstwy kształtującej spadek – wykonywanej zwykle z żużla granulowanego



RYS. 1. Stropodach niewentylowany, rys.: [2]

**1** – płyta stropowa, **2** – warstwa kształtująca spadek, **3** – warstwa ocieplenia, **4** – izolacja przeciwwodna

przez jednostkową zmianę grubości (spadek o min. 3%); warstwa ta, dzięki stosunkowo dużej ciepłochronności, jednocześnie poprawiała parametry izolacyjne całego stropodachu,

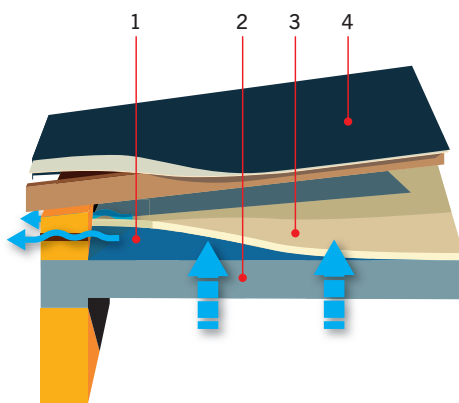
- » warstwy izolacji cieplnej – w postaci płyt wiórowo-cementowych lub płyt pilśniowych,
- » warstwy wyrównawczej – warstwa grubości 3 do 6 cm z betonu lub betonu zbrojonego siatką,
- » izolacji wodoszczelnej – wykonanej z papy asfaltowej.

Inne stosowane w tym czasie rozwiązania to dachy płaskie pulpitowe, dachy dwuspadowe o małych kątach nachylenia, najczęściej nieocieplone, ułożone nad poddaszami nieużytkowymi o konstrukcji drewnianej. Pokrycia wykonywano z blach trapezowych, pap asfaltowych oraz płyt z materiałów azbestowo-cementowych, płaskich lub falistych.

W latach 1980–1990 nastąpił rozwój technologii wykonywania stropodachów i obok wcześniej stosowanych stropodachów niewentylowanych zaczęły się pojawiać stropodachy dwudzielne (wentylowane) (RYS. 2). Ich konstrukcja składa się z:

- » warstwy nośnej – płaskiego stropu, często gęstożebrowego,
- » warstwy paroizolacji – wykonanej zwykle z papy na lepiku,
- » warstwy termoizolacji – zbudowanej np. z proszku torfowego, żużla wielkopieczowego granulowanego, zaimpregnowanych wiórów drewnianych, zmineralizowanych trocin itp., usypanych luźno w warstwę o grubości zwykle do 20 cm, lub wykonanej ze styropianu czy wełny mineralnej,
- » pustki powietrznej – jest to nieużytkowa przestrzeń między stropem a dachem, może być przełączowa lub nie; wysokość tej pustki kształtuje się w granicach od 20 do 150 cm i więcej, powinna być ona wentylowana, aby zapewnić swobodne wydostawanie się pary wodnej przynikającej z pomieszczenia i zapobiec zawilgoceniu izolacji termicznej [1]; warunek wentylacji pustki uznajemy za spełniony, jeżeli powierzchnia otworów wynosi min. 0,001 powierzchni dachu (dla  $h > 50$  cm) lub min. 0,002 powierzchni dachu (dla  $20 < h < 50$  cm), gdzie  $h$  jest wysokością przestrzeni wentylowanej [3],
- » nieocieplonego dachu o niewielkim nachyleniu pości przystosowanego do rodzaju pokrycia – dach może być konstrukcją samonośną lub być oparty na konstrukcji stropu.

Inne stosowane w tym czasie rozwiązania to dach płaski pulpitowy, dwuspadowy, a także namiotowo-kopertowy o małych kątach nachylenia, najczęściej nad poddaszem nieużytkowym o konstrukcji drewnianej, nieocieplony. Pokrycie wykonywano z blachy trapezowej, papy asfaltowej oraz płyt z materiałów azbestowo-cementowych, płaskich lub falistych. [4]



RYS. 2. Stropodach dwudzielny; rys.: [2]

- 1 – folia paroszczelna, 2 – płyta stropowa,  
3 – warstwa ocieplenia, 4 – izolacja przeciwwodna

## WADY STOSOWANYCH DAWNIEJ TECHNOLOGII

Stosowane dawniej rozwiązania niosły za sobą znaczące problemy dotyczące pracy wykonanych elementów. Brak stosowania przed rokiem 1970 izolacji powodował bardzo niską efektywność

energetyczną ówczesnych budynków. Niezaizolowany strop i dach miał bardzo duży współczynnik przenikania ciepła, a co za tym idzie trudno było osiągnąć i utrzymać wymaganą temperaturę w budynku lub niosło to za sobą duże koszty ogrzewania.

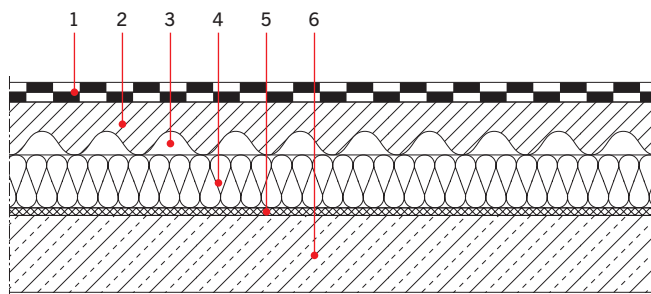
Stosowanie dachów płaskich, w których wszystkie warstwy ściśle przylegają do siebie, w sposób niepozostawiający wentylowanych pustek powietrznych, powodowało możliwość wystąpienia takich problemów jak zawilgocenie warstw izolacyjnych, pęcherze i wybrzuszenia na papie oraz niszczenie warstw podkładowych w okresie zimowym, odrywanie od podłoża, a także powstawanie na suficie ciemnych plam, które świadczą o zawilgoconych powierzchniach w miejscach, gdzie przemarzał strop. Przyczyną była para wodna, która z łatwością przenikała przez warstwy stropu, by się następnie zatrzymać pod szczelną warstwą papy.

Stropodachy wentylowane dwudzielne przy właściwym wykonaniu pozwalały bez skutków ubocznych na swobodny przepływ wilgoci przez przegrody. Według wytycznych stosowania paroizolacji: „W stropodachu dwudzielnym wentylowanym, jeśli strop wykonany jest z płyt żelbetowych o dobrze uszczelnionych stykach, a ciśnienie pary wodnej nie przekracza 16 hPa, paroizolacja jest zbędna (np. w budynku mieszkalnym). Warunek ten spełnia już płyta żelbetowa o grubości 3,5 cm, która stawia opór dyfuzyjny  $r = 13,30 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{hPa/g}$  i dlatego może stanowić wystarczającą zaporę dla pary, nawet w pomieszczeniach mokrych, takich jak kuchnia, łazienka” [5]. Problemem w obydwu typach stropodachów jest niewystarczająca izolacyjność cieplna przegrody, ze względu na zbyt duży współczynnik przenikania ciepła stosowanych materiałów oraz zbyt małą ich grubość. Dodatkowym utrudnieniem jest zastosowanie w starych pokryciach dachowych materiałów obecnie uznawanych za toksyczne, czyli zawierających azbest. Prace nad ich rozbiórką i utylizacją mogą być wykonywane tylko przez specjalistyczne firmy.

## OBECNIE STOSOWANE ROZWIĄZANIA

Kolejne lata przyniosły dalszy rozwój technologii wykonywania stropodachów oraz ocieplonych dachów. Obecnie najczęściej stosowane są następujące rozwiązania:

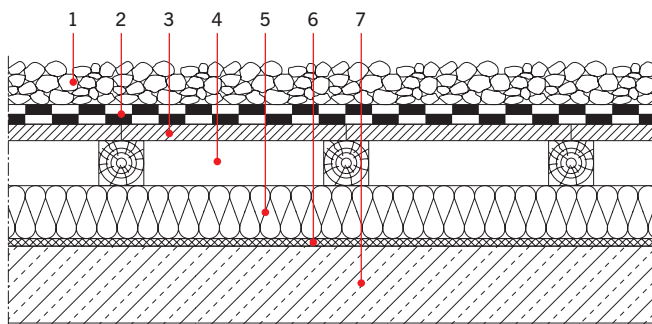
### STROPODACHY WENTYLOWANE



RYS. 3. Stropodach wentylowany kanalikowy; rys.: [7]

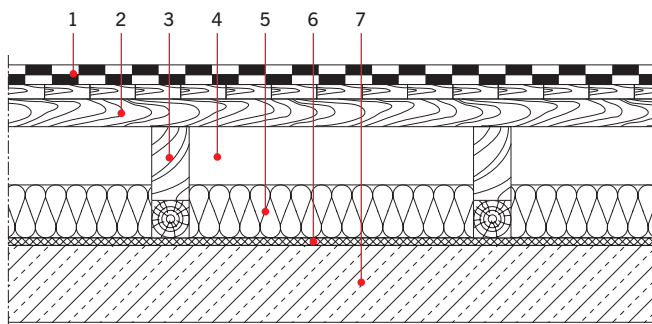
**1** – hydroizolacja, **2** – wylewka betonowa, **3** – szczelina wentylacyjna,  
**4** – termoizolacja, **5** – paroizolacja, **6** – strop





RYS. 4. Stropodach wentylowany szczelinowy; rys.: [7]

1 – warstwa balastowa ze żwiru, 2 – hydroizolacja, 3 – deskowanie,  
4 – szczelina wentylacyjna, 5 – termoizolacja, 6 – paroizolacja, 7 – strop



RYS. 5. Stropodach wentylowany dwudzielny; rys.: [7]

1 – hydroizolacja, 2 – deskowanie, 3 – konstrukcja wsporcza,  
4 – przestrzeń wentylowana, 5 – termoizolacja, 6 – paroizolacja, 7 – strop

Ten typ stropodachów, dzięki pustym przestrzeniom powietrznym, nie niesie za sobą ryzyka kondensacji pary wodnej i w rezultacie zawilgocenia przegrody, a dobre materiały izolacyjne odpowiedniej grubości zapewniają spełnienie wymagań izolacyjności cieplnej. Kolejne warstwy takich stropodachów to:

- » konstrukcja nośna stropodachu – strop nad ostatnią kondygnacją (drewniany, żelbetowy, stalowy),
- » paroizolacja – folia polietylenowa, aluminiowa lub PCV, papa bitumiczna; szczelność tej warstwy ma duże znaczenie dla prawidłowej pracy izolacji termicznej (zawilgocona, szczególnie jeśli wykonana jest z wełny mineralnej, nie spełnia swojej roli),
- » izolacja termiczna – z wełny mineralnej lub płyt styropianowych,
- » przestrzeń wentylowana – zadaniem tej warstwy jest odprowadzenie pary wodnej, która uległa kondensacji w warstwie izolacji termicznej, kondensat odprowadzany jest przez otwory wentylacyjne; warunki, jakim muszą odpowiadać otwory, zostały podane wyżej przy opisie dachu dwudzielnego; jeżeli dodatkowo szerokość dachu przekracza 24 m, w najwyższym punkcie połaci należy zaprojektować wywietrzniki o powierzchni 5 cm<sup>2</sup> na każdy metr kwadratowy dachu,

- » konstrukcja nośna pokrycia dachowego – pozwala na montaż wybranego pokrycia dachowego i przeniesienie obciążeń na konstrukcję stropu,
- » izolacja przeciwwodna (hydroizolacja) – odprowadza wodę opadową z powierzchni dachu i zabezpiecza przed zawilgoceniem niżej położone warstwy; najczęściej wykonywana jest z papy bitumicznej, membrany z tworzyw sztucznych i kauczukowych oraz z płynnych folii [4, 6].

Najczęściej stosowane typy stropodachów wentylowanych to:

- » stropodachy kanalikowe,
- » stropodachy szczelinowe,
- » stropodachy dwudzielne.

## DACH SKOŚNY

Ocieplenie dachu może być realizowane poprzez ocieplenie połaci dachowych – rozwiązanie stosowane przy poddaszu użytkowym lub poprzez ocieplenie stropu poddasza (stropu nad ostatnią kondygnacją), gdy poddasze ma być nieużytkowe.

### Ocieplenie połaci dachowych

Ocieplenie połaci dachowych zakłada wykonanie wiatroizolacji pod pokryciem dachowym, a następnie wprowadzenie materiału izolacyjnego pomiędzy krokwie i wykonanie paroizolacji. Aby spełnić wymogi obowiązujących Warunków Technicznych wykonuje się dwie warstwy materiału izolacyjnego – warstwę pomiędzy krokwiami i warstwę poniżej krokwi. Technologia wykonania zależy od przyjętego materiału, najpopularniejsze jest ocieplenie połaci dachowych wełną mineralną. Przy izolacji z wełny mineralnej, ze względu na jej podatność na formowanie, łatwo jest uzyskać wymaganą szczelność wypełnienia przy stosunkowo niskiej cenie.

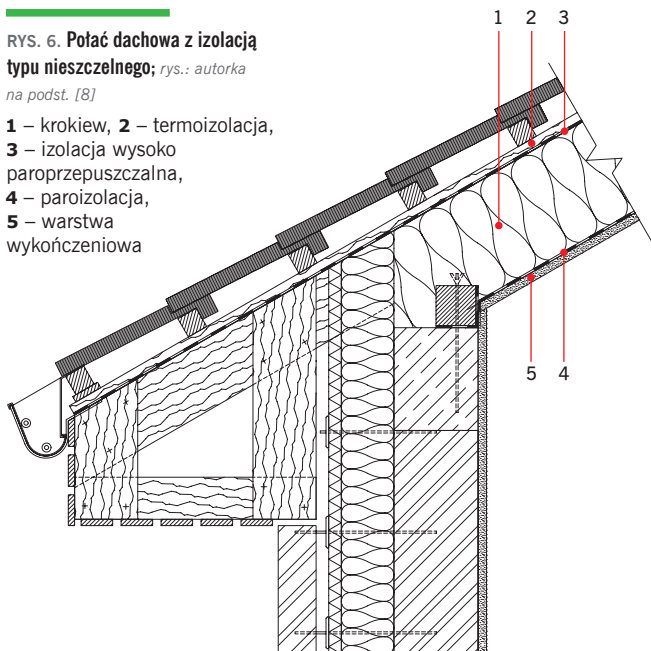
Inne materiały, które mogą być użyte jako termoizolacja połaci dachowych, to:

- » styropian – ze względu na małą elastyczność należy zadbać o dokładny dobór rozmiaru płyt i ich precyzyjne ułożenie,
- » pianka poliuretanowa – jest to pianka rozprężająca się, natryskiwana na połać dachową, w krótkim czasie uzyskuje się w ten sposób bardzo szczelnie wypełniającą warstwę izolacyjną, jednak jest to rozwiązanie stosunkowo drogie,

RYS. 6. Połać dachowa z izolacją typu nieszczelnego; rys.: autorka

na podst. [8]

- 1 – krokiew, 2 – termoizolacja,
- 3 – izolacja wysoko paroprzepuszczalna,
- 4 – paroizolacja,
- 5 – warstwa wykończeniowa



» celuloza – celulozę w postaci granulek wdmuchuje się pod ciśnieniem w przestrzenie międzykrokwiowe, uzyskując w krótkim czasie, podobnie jak w przypadku pianki PUR, szczelnie wypełniającą izolację termiczną.

### Wiatroizolacje

Oprócz wyboru izolacji termicznych należy dobrać do dachów odpowiednie wiatroizolacje. Obecnie stosowane są dwa rozwiązania:

» połać dachowa typu nieszczelnego – przy zastosowaniu wiatroizolacji o wysokiej paroprzepuszczalności (więcej niż  $600 \text{ g/m}^2/\text{dobę}$ ) para wodna jest transportowana przez paroprzepuszczalne warstwy połaci do szczeliny wentylacyjnej między wiatroizolacją a pokryciem dachowym (RYS. 6),

» połać dachowa typu szczelnego – przy zastosowaniu wiatroizolacji o niskiej paroprzepuszczalności (mniej niż  $600 \text{ g/m}^2/\text{dobę}$ ) lub papy na deskowaniu należy przewidzieć szczelinę wentylacyjną grubości od 3 do 6 cm, między wiatroizolacją a izolacją termiczną; zadaniem szczelin wentylacyjnych jest odprowadzenie ewentualnego kondensatu poprzez otwory wentylacyjne w okapie, podbitce oraz w kalenicy dachu lub w ścianach szczytowych (RYS. 7) [7].

Prawidłowe ocieplenie połaci dachowych, oprócz zapewnienia izolacyjności termicznej i zmniejszenia kosztów ogrzewania zimą, zapobiega przegrzewaniu się poddasza latem.

## OCIEPLENIE STROPÓW PODDASZA

Jeśli poddasza są nieużytkowe, nie ma konieczności ocieplania połaci dachowych, ponieważ zwiększa to objętość ogrzewanej części budynków. W takiej sytuacji można ocieplić strop poddasza. Izolacja taka składa się z (RYS. 8):

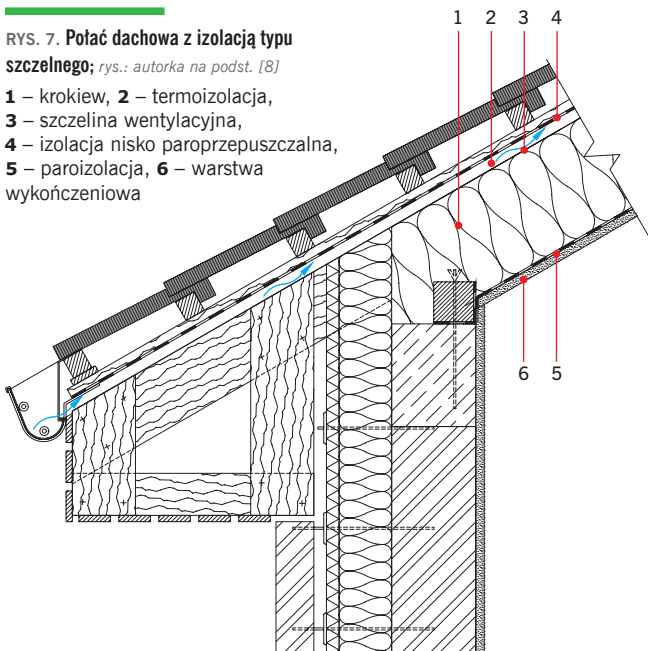
» paroizolacji – najczęściej folii uniemożliwiających przenikanie pary wodnej do warstwy izolacji termicznej, dzięki czemu minimalizujemy ryzyko zawilgocenia izolacji,

» izolacji termicznej – zwykle stosowane są wełna mineralna lub styropian, rzadziej granulaty wełny mineralnej, granulaty styropianowe lub włókna celulozowe,

» warstwy wykończeniowej – jeżeli poddasza mają być dostępne, należy wykonać podłogę, w przypadku wełny najczęściej stosowana

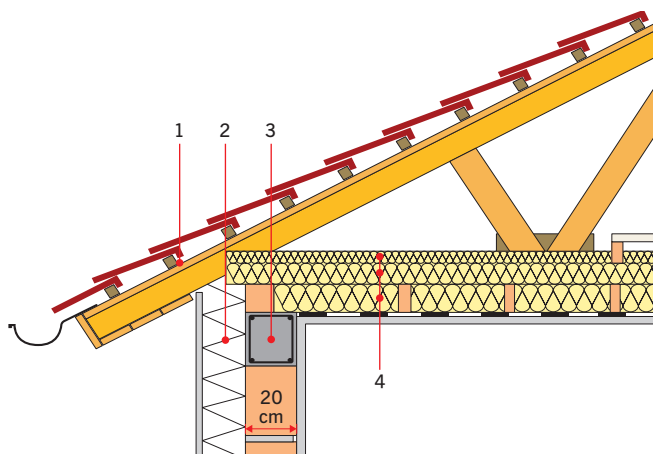
RYS. 7. Połać dachowa z izolacją typu szczelnego; rys.: autorka na podst. [8]

1 – krokiew, 2 – termoizolacja, 3 – szczelina wentylacyjna, 4 – izolacja nisko paroprzepuszczalna, 5 – paroizolacja, 6 – warstwa wykończeniowa



**RYS. 8. Izolacja termiczna stropu poddasza; rys.: [9]**

**1** – folia dachowa, **2** – ciągła izolacja wieńca stropodachu, **3** – murłata, **4** – izolacja termiczna ułożona w trzech warstwach



jest podłoga drewniana lub z płyt OSB na legarach, w przypadku płyt styropianowych – płyty OSB lub izolacja przeciwwilgociowa i wylewka cementowa.

W TABELI przedstawiono przykładowe grubości materiałów izolacyjnych dla różnych typów przegród, konieczne dla osiągnięcia współczynnika przenikania ciepła  $U \leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

## TERMOMODERNIZACJA DACHÓW I STROPODACHÓW

Przed podjęciem decyzji o termomodernizacji konieczne jest sprawdzenie stanu technicznego stropów lub więźb dachowych, może się bowiem okazać, szczególnie w dachach wystawionych na długotrwałe działanie wilgoci, że stan techniczny konstrukcji jest tak zły, że bardziej opłacalna jest wymiana całego dachu. W przypadku dobrego stanu technicznego konstrukcji należy przeprowadzić optymalizację, która odzwierciedli realną oszczędność kosztów na ogrzewanie budynku w rozpatrywanym czasie. Po podjęciu decyzji o termomodernizacji należy wybrać sposób ocieplenia – przy dachu dwuspadowym można zdecydować się na ocieplenie połaci dachowej lub stropu, w zależności od preferowanej funkcji poddasza.

Przykładowe rozwiązanie to uzyskanie poddasza nieogrzewanego, ale możliwego do użytkowania, na przykład jako suszarnie lub schowki, przy użyciu płyt styropianowych dach/podłoga dociśniętych posadzką z płyt OSB. Jest to rozwiązanie tańsze i mniej pracochłonne niż ruszt drewniany z podłogą w wypadku zastosowania jako warstwy izolacji miękkiej wełny mineralnej lub zasypek izolacyjnych (granulat wełny mineralnej, celuloza).

Elementy składowe robót takiej termomodernizacji to:

- » ułożenie folii paroizolacyjnej,
- » przycięcie i ułożenie płyt styropianu w dwóch warstwach na mijanę,
- » wykonanie podłogi w systemie suchego jastrychu z dwóch warstw płyty OSB-3, klejonych i skręcanych z przesunięciem względem siebie.

Szacunkowy łączny koszt takich robót wynosi około 120 zł za metr kwadratowy.

Inne rozwiązanie to termomodernizacja poddaszy nieogrzewanych nieużytkowych warstwą izolacji z miękkiej wełny mineralnej, zakładająca wykonanie następujących czynności:

- » ułożenie folii paroizolacyjnej,
- » przycięcie i ułożenie dwóch warstw rolowanej wełny mineralnej prostopadle do siebie,



Typ dachu	Warstwy pokrycia	Typ izolacji termicznej
<b>Stropodach niewentylowany</b>	papa nawierzchniowa jednowarstwowa	wełna $\lambda = 0,040$ gr. 26 cm styropian $\lambda = 0,031$ gr. 20 cm styropian $\lambda = 0,040$ gr. 26 cm
	izolacja termiczna	
	papa podkładowa (paroizolacja)	
	strop żelbetowy gr. 20 cm	
<b>Stropodach wentylowany dwudzielny o masywnej konstrukcji stropu</b>	hydroizolacja	wełna $\lambda = 0,039$ gr. 25 cm wełna $\lambda = 0,035$ gr. 23 cm granulaty wełny mineralnej $\lambda = 0,042$ gr. 28 cm
	płytki korytkowe na ściankach ażurowych	
	wentylowana przestrzeń powietrzna	
	izolacja termiczna	
	strop masywny	
	gładź gipsowa	
<b>Poddasze nieużytkowe z ocieplonym stropem masywnym</b>	pokrycie dachowe na łątach	wełna $\lambda = 0,039$ gr. 25 cm wełna $\lambda = 0,035$ gr. 23 cm
	kontrłata wzdłuż krokwi	
	wiatroizolacja	
	krokiew	
	wentylowana pustka powietrzna	
	izolacja termiczna	
	strop masywny	
	gładź gipsowa	
<b>Poddasze nieużytkowe z ocieplonym stropem drewnianym</b>	pomost ażurowy z desek	wełna $\lambda = 0,039$ gr. 27 cm wełna $\lambda = 0,035$ gr. 26 cm
	legary na belkach stropu	
	wentylowana szczelina 2–3 cm	
	izolacja termiczna	
	folia paroizolacyjna	
	płyty g-k lub boazeria	
<b>Poddasze użytkowe z ocieploną połacią dachową – typu szczelnego dla pary wodnej</b>	pokrycie dachowe na łątach	wełna $\lambda = 0,039$ gr. 30 cm wełna $\lambda = 0,035$ gr. 27 cm styropian $\lambda = 0,040$ gr. 28 cm
	kontrłata wzdłuż krokwi	
	wiatroizolacja	
	wentylowana szczelina 3–6 cm	
	izolacja termiczna	
	folia paroizolacyjna	
	płyty g-k	
<b>Poddasze użytkowe z ocieploną połacią dachową – typu nieszczelnego dla pary wodnej</b>	pokrycie dachowe na łątach	wełna $\lambda = 0,039$ gr. 30 cm wełna $\lambda = 0,035$ gr. 27 cm styropian $\lambda = 0,040$ gr. 28 cm
	kontrłata wzdłuż krokwi	
	wiatroizolacja	
	izolacja termiczna	
	folia paroizolacyjna	
	płyty g-k	

TABELA. Wymagane grubości materiałów izolacyjnych dla  $U \leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

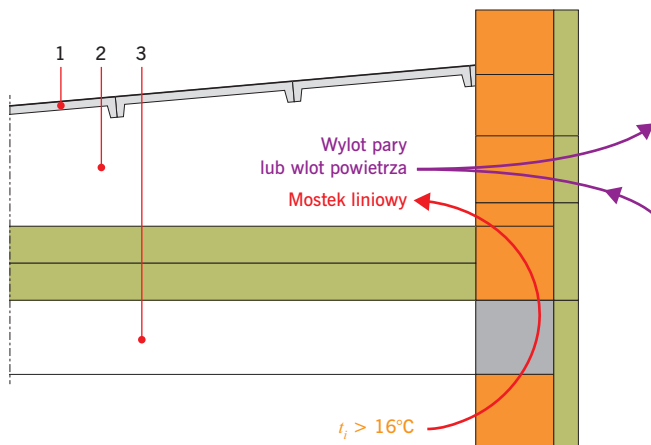
» zabezpieczenie izolacji przed wywiewaniem ciepła membraną wysokoparoprzepuszczalną, układaną bezpośrednio na wierzchu wełny.

Takie podejście nie pozwala na użytkowanie poddasza w żaden sposób, ale jest tańsze przy wykonaniu, a efektem jest podobna oszczędność w przyszłych kosztach ogrzewania.

Przy termomodernizacji stropodachów ścieżka postępowania znacząco różni się w zależności od rodzaju stropodachu. W przypadku stropodachów wentylowanych bardzo często występuje zawilgocenie warstw izolacyjnych, w związku z czym najbezpieczniej jest zerwać wszystkie warstwy poszycia aż do odsłonięcia nagiej konstrukcji stropu.

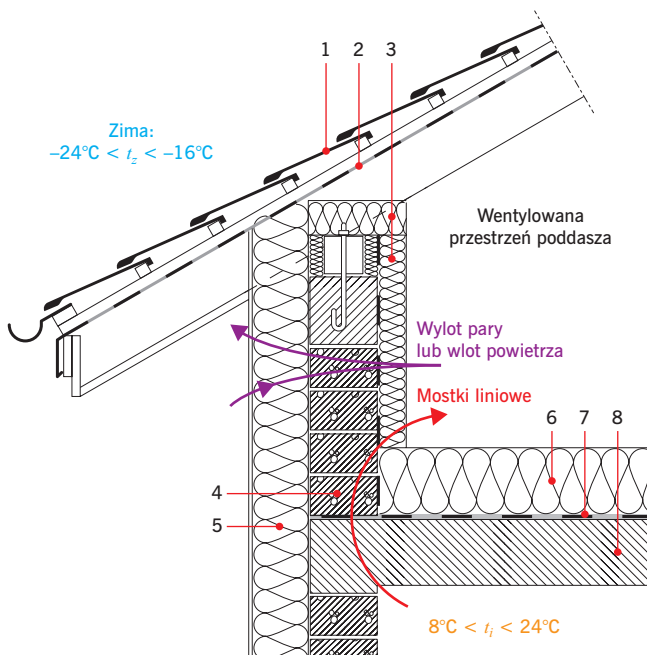
Przykładowy sposób termomodernizacji składa się z następujących czynności:

- » zerwanie starego pokrycia papowego, rozbiórka warstwy wyrównawczej z betonu oraz warstwy żużla wielkopieczowego, wyrównanie i wyczyszczenie wierzchniej warstwy stropu monolitycznego, czynności nieuwzględnione w wy-cie-
- » ułożenie paroizolacji,
- » ułożenie płyt styropianowych na powierzchni stropu,



RYS. 9. Mostek termiczny na styku stropu i atyki; rys.: [3]

1 – dach, 2 – wentylowana przestrzeń, 3 – strop masywny



RYS. 10. Prawidłowa izolacja ścianki kolankowej; rys.: [10]

1 – dachówka ceramiczna, 2 – folia paroprzepuszczalna, 3 – warstwa docieplenia od strony wewnętrznej gwarantuje uniknięcie mostków termicznych, zachowując ciągłość izolacji cieplnej, 4 – bloczki betonu komórkowego, 5 – styropian 20 cm, 6 – termoizolacja stropu gr. 20 cm (wełna skalna lub polistyren ekstrudowany), 7 – folia izolacyjna wywinięta na ściankę kolankową, 8 – konstrukcja stropu

- » wykonanie warstwy spadkowej z zagęszczonego ręcznie keramzytu,
- » szpryc cementowy,
- » wykonanie warstwy dociskowej z płyty betonowej zatartej na gładko,
- » wykonanie hydroizolacji dachu systemem pap termozgrzewalnych z impregnacją podłoża. Szacunkowy, łączny koszt takich robót wynosi około 200 zł za metr kwadratowy.

Stropodachy wentylowane dwudzielne przy właściwym wykonaniu pozwalają bez skutków ubocznych na swobodny przepływ wilgoci przez przegrody. Najpopularniejszymi metodami termomodernizacji są:

- » zasypywanie powierzchni poziomych granulem z wełny mineralnej,
- » wdmuchiwanie celulozy,
- » ocieplanie wełną mineralną w rolkach układaną w dwóch warstwach.

Szacunkowy łączny koszt takich robót (przy użyciu granulatu) wynosi około 30 zł za metr kwadratowy.

Przy ocieplaniu zarówno stropodachów, jak i dachów skośnych należy zwrócić szczególną uwagę na niewralgiczne punkty, takie jak:

- » uniemożliwienie zawilgocenia poszczególnych warstw poprzez prawidłowe wykonanie izolacji, wykonanie wymaganych spadków i sprawnego systemu odwodnienia,
- » szczelne wykonanie obróbek blacharskich,
- » wyeliminowanie lub ograniczenie przenikania ciepła przez mostki termiczne. Najczęściej występujące mostki cieplne to styki stropów i ścian attyki (RYS. 9).

Aby uniknąć powstania tego mostka, należy zapewnić ciągłość izolacji pionowej i poziomej, na przykład przez ocieplenie ściany od wewnątrz (RYS. 10).

## LITERATURA

1. J.Z. Mirski, K. Łącki, „Budownictwo z technologią 2”, WSiP, Warszawa 1998, s. 239–242.
2. [www.budujemydom.pl/sciany-i-stropy//8943-ocieplenie-stropu-i-dachu](http://www.budujemydom.pl/sciany-i-stropy//8943-ocieplenie-stropu-i-dachu), dostęp 09.07.2018.
3. A. Dziegielewski, „Zasady prawidłowego projektowania i wykonawstwa stropodachów wentylowanych”, [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl), dostęp 09.07.2018.
4. B. Stawiski, „Dachy i stropodachy”, XVIII Ogólnopolska Konferencja „Warsztat Pracy Projektanta Konstrukcji”, Szczyrk 2007.
5. W. Płoński, J.A. Pogorzelski, „Fizyka budowli”, Arkady, Warszawa 1979.
6. R. Klatt, „Wytyczne do projektowania i wykonywania z izolacjami”, „Materiały Budowlane” nr 6/1996.
7. [www.e-dach.pl/a/ocieplenie-poddasza-sposob-na-oszczedny-dom-2844.html](http://www.e-dach.pl/a/ocieplenie-poddasza-sposob-na-oszczedny-dom-2844.html), dostęp 09.07.2018.
8. [www.infoarchitekta.pl/firmy/P/20-paroc-polska/produkty//398-biblioteki-cad-izolacja-dachu-skosnego-detale-polaczenia-ze-sciana-murowana.html](http://www.infoarchitekta.pl/firmy/P/20-paroc-polska/produkty//398-biblioteki-cad-izolacja-dachu-skosnego-detale-polaczenia-ze-sciana-murowana.html), dostęp 09.10.2018
9. [ekobudowanie.pl/trendy/technologie/133-warstwy-termoizolacji-w-polaci-dachowej-domu-energooszczednego](http://ekobudowanie.pl/trendy/technologie/133-warstwy-termoizolacji-w-polaci-dachowej-domu-energooszczednego), dostęp 26.09.2018.
10. [www.archipelag.pl/abc-budowy-1/buduj-energooszczednie-1//technologie-izolacje?Article=%40izolacja-termiczna-scianki-kolankowe-i-szczytowe.html](http://www.archipelag.pl/abc-budowy-1/buduj-energooszczednie-1//technologie-izolacje?Article=%40izolacja-termiczna-scianki-kolankowe-i-szczytowe.html), dostęp 26.09.2018.

# GDZIE SZUKAĆ INFORMACJI

Ogólnopolska Infolinia programu „Czyste Powietrze”:

22 340 40 80 (godz. 8:00–16:00)

98

<b>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Białymstoku</b> ul. Św. Rocha 5, 15–879 Białystok Kontakt w sprawie programu „Czyste Powietrze” tel. 887 447 794, 887 447 793 (godz. 7:30–15:30) doradztwo@wfosigw.bialystok.pl www.wfosigw.bialystok.pl	<b>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku</b> ul. Rybaki Górne 8, 80-861 Gdańsk Kontakt w sprawie programu „Czyste Powietrze” tel. 58 743 18 21 (wt., śr., czw. godz. 10:00–15:00) czystepowietrze@wfos.gdansk.pl www.wfos.gdansk.pl
<b>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach</b> ul. Plebiscytowa 19, 40-035 Katowice Kontakt w sprawie programu „Czyste Powietrze” tel. 32 60 32 252, 32 60 32 256 (godz. 7.30–15.30) Punkt konsultacyjny Katowice, ul. Wita Stwosza 2 czystepowietrze@wfosigw.katowice.pl www.wfosigw.katowice.pl	<b>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Kielcach</b> al. ks. Jerzego Popiełuszki 41, 25-155 Kielce Kontakt w sprawie programu „Czyste Powietrze” tel. 41 333 59 16 czystepowietrze@wfos.com.pl www.wfos.com.pl
<b>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie</b> ul. Kanonicza 12, 31-002 Kraków Kontakt w sprawie programu „Czyste Powietrze” tel. 12 422 94 90 w. 1 (godz. 8:00–15:00) czyste.powietrze@wfos.krakow.pl www.wfos.krakow.pl	<b>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie</b> al. Kraśnicka 31 lok. 302, 20-718 Lublin Kontakt w sprawie programu „Czyste Powietrze” (godz. 11:00–15:00), tel. 81 561 21 61 Biura programu: tel. 81 561 21 58 czystepowietrze@wfos.lublin.pl, www.wfos.lublin.pl
<b>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi</b> ul. Dubois 118, 93-465 Łódź Kontakt w sprawie programu „Czyste Powietrze” (godz. 8:00–16:00) tel. 42 208 20 91 doradztwo@wfosigw.lodz.pl, www.wfosigw.lodz.pl	<b>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Olsztynie</b> ul. św. Barbary 9, 10-026 Olsztyn Kontakt w sprawie programu „Czyste Powietrze” (pn. 8:00–16:00, wt. 9:00–14:00, czw. 9:00–14:00, pt. 9:00–14:00), tel. 89 522 02 05 info@wfosigw.olsztyn.pl, www.wfosigw.olsztyn.pl



# O PROGRAMIE „CZyste POWIETRZE”

<b>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Opolu</b>	<b>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu</b>
ul. Krakowska 53, 45-018 Opole Kontakt w sprawie programu „Czyste Powietrze” tel. 77 45 37 611, 77 45 67 872 (godz. 7:00-15:00) czystepowietrze@wfosigw.opole.pl www.wfosigw.opole.pl	ul. Szczepanowskiego 15 A, 60-541 Poznań Kontakt w sprawie programu „Czyste Powietrze” tel. 61 449 92 54, 61 449 92 55 (godz. 8:00-15:00) doradztwo@wfosgw.poznan.pl www.wfosgw.poznan.pl
<b>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie</b>	<b>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie</b>
ul. Zygmuntowska 9, 35-025 Rzeszów Kontakt w sprawie programu „Czyste Powietrze” tel. 17 853 63 61 w. 222 lub 333 (godz. 7:30-15:30) doradztwo@wfosigw.rzeszow.pl www.bip.wfosigw.rzeszow.pl	ul. Solskiego 3, 71-323 Szczecin Kontakt w sprawie programu „Czyste Powietrze” tel. 91 48 55 170 (godz. 8.00-15.00) beata.lendner@wfos.szczecin.pl www.wfos.szczecin.pl
<b>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Toruniu</b>	<b>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie</b>
ul. Fredry 8, 87-100 Toruń Kontakt w sprawie programu „Czyste Powietrze” tel. 56 62 12 300 (godz. 7.00-15.00) wfosigw@wfosigw.torun.pl www.wfosigw.torun.pl	ul. Ogrodowa 5/7, 00-893 Warszawa Kontakt w sprawie programu „Czyste Powietrze” tel. 22 50 44 199, tel. kom. 887 447 758 (godz. 7:30-15:30) czystepowietrze@wfosigw.pl www.wfosigw.pl
<b>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu</b>	<b>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Zielonej Górze</b>
ul. Racławicka 13, 53-149 Wrocław Kontakt w sprawie programu „Czyste Powietrze” tel. 607 700 370 (godz. 9.00-14.30) www.wfosigw.wroclaw.pl	ul. Miodowa 11, 65-602 Zielona Góra Kontakt w sprawie programu „Czyste Powietrze” tel. 68 419 69 11 (godz. 7:30-15:30) doradztwo@wfosigw.zgora.pl www.wfosigw.zgora.pl

Redakcja  
*Anna Białorucka*  
*Monika Mucha*

Projekt okładki  
*Lukasz Gawroński*

© Copyright by GRUPA MEDIUM 2022

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej pracy nie może być powielana czy rozpowszechniana w jakiegokolwiek formie, w jakikolwiek sposób elektroniczny bądź mechaniczny, włącznie z fotokopowaniem, nagrywaniem na taśmy lub przy użyciu innych systemów bez pisemnej zgody wydawcy.

Wydawca i rozpowszechnianie  
GRUPA MEDIUM  
ul. Karczewska 18, 04-112 Warszawa  
tel. 22 512 60 60

Skład i łamanie  
*GRUPA MEDIUM*

Druk  
*Zakłady Graficzne „Taurus”*

Warszawa 2022  
Wydanie II



Publikacja wydana w ramach Akcji Społecznej  
„Ocieplam dom i walczę ze smogiem”



# OCIEPLAM dom i walczę ze SMOGIEM



Akcja społeczna

[www.termomodernizacja.org](http://www.termomodernizacja.org)

