Sposoby na energooszczędny i zdrowy dom

Poradnik

ekspertbudowlany.pl



Spis treści

Dom energooszczędny – na co zwrócić uwagę, planując budowę i wybierając projekt?	4
Termomodernizacja to więcej niż niższe rachunki za ogrzewanie, chroni przed mrozem, smogiem i… upałem	12
Jak budować oszczędnie?	16
HONTER®: Jakość pianek PUR, która decyduje o bezpieczeństwie i trwałości budynków	25
System ociepleń KREISEL – trwała elewacja od klejenia styropianu po tynk silikonowy	29
Farba poprawiająca jakość powietrza w pomieszczeniach	32
Nowoczesne systemy ociepleń KABE THERM	36
Sposoby odzysku ciepła w centralach rekuperacyjnych	40
Energooszczędny i zdrowy dom z Alnor. Dlaczego rekuperacja staje się standardem nowoczesnego budownictwa?	44
Filtr do rekuperatora – jak wybrać właściwy i kiedy go wymienić?	48
Dlaczego warto ocieplać dom?	55
Wysoce efektywny system termoizolacji wewnętrznej Remmers iQ-Therm 2.0	59
Dom bez mostków – łączniki termiczne i akustyczne	67
Budynki dobrze ocieplone. Czym charakteryzują się różne standardy energooszczędności budynków?	72
Mineralna piana izolacyjna AIRIUM – efektywne i szybkie ocieplanie poddaszy nieużytkowych	78
Nowość Ferroli klasy premium. Pompa ciepła OMNIA Life M	82
Nowoczesne grzejniki Purmo gwarancją ciepłego i energooszczędnego domu	84
Co wpływa na sprawność pompy ciepła	90
Jakie ogrzewanie wybrać? Pompa ciepła, kocioł gazowy czy system hybrydowy?	94
Jak dobrać wielkość/moc instalacji fotowoltaicznej?	98
Komfort cieplny w domu o każdej porze roku	100
Urządzenia Shelly zgodne z programem Works with Home Assistant	104
Energooszczędny inteligentny dom – automatyczne sterowanie domem	106
Jak komfortowo i oszczędnie sterować instalacją oświetleniową	110
Yesly – czas na komfort w Twoim domu	114
Ocieplanie i termomodernizacja dachów i stropodachów	120
Szczelnie, bezpiecznie i trwale – izolacja poddasza pianą PUR	130
Bezpieczeństwo pożarowe budynków drewnianych	134
Zielone budownictwo – jak wybrać energooszczędne okna, drzwi, rolety i bramę garażową?	140
Dom odporny na upały. Jak automatyka ogranicza przegrzewanie wnętrz?	144
Ciepły garaż – ciepły dom. Jak wybrać bramę garażową?	148
Systemy ociepleń KABE THERM – najlepsza ochrona elewacji	152
Jak sprawdzić którędy ucieka ciepło?	156
Proste sposoby na oszczędzanie energii	160
Oszczędzanie wody w domu. W jaki sposób zmniejszyć jej zużycie?	162

Partnerzy publikacji



























baumit.com













szwajcarska **jakość.**





Redakcja

Redakcja
Joanna Korpysz-Drzazga
jkorpysz@ekspertbudowlany.pl
Anna Białorucka
abialorucka@ekspertbudowlany.pl

Reklama
Dorota Pankiewicz, dpankiewicz@medium.media.pl
Katarzyna Stocka, kstocka@medium.media.pl
Hanna Witkowska, hwitkowska@medium.media.pl

Adres redakcji
ul. Karczewska 18, 04-112 Warszawa
tel. 22 512 60 98, 512 60 99
faks 22 810 27 42
redakcja@ekspertbudowlany.pl
www.ekspertbudowlany.pl

Grupa MEDIUM
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k.
ul. Karczewska 18, 04-112 Warszawa
tel. 22 810 21 24, faks 22 810 27 42
ISBN 978-83-64094-12-5

Dom energooszczędny – na co zwrócić uwagę, planując budowę i wybierając projekt?

Każdy budowany dom musi spełniać określone przepisami normy w zakresie energooszczędności, jest więc z założenia budynkiem energooszczędnym. Planując inwestycję, warto zwrócić uwagę na kwestie istotne pod względem standardu energetycznego i świadomie podejmować kolejne decyzje, które mają wpływ zarówno na komfort użytkowania, jak i obniżenie kosztów eksploatacyjnych. Sprawdź, co korzystnie oddziałuje na energooszczędność budynku i pozwoli ograniczyć wydatki związane z jego użytkowaniem.



Od czego zależy standard energetyczny domu?

Przystępując do budowy energooszczędnego domu, warto od samego początku zwrócić uwagę na kwestie, które pozwolą zminimalizować zapotrzebowanie budynku na nieodnawianą energię pierwotną, czyli energię wykorzystywaną do ogrzewania, chłodzenia, wentylacji oraz przygotowywania ciepłej wody użytkowej. Jest ona oznaczana symbolem EP i zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi jej poziom dla domów jednorodzinnych nie może przekraczać wartości 70 [kWh/(m^2 · rok)]. Zgodność projektu z Warunkami Technicznymi jest kontrolowana na etapie opracowywania dokumentacji, jednak warto mieć na uwadze, że w przypadku gotowych projektów, charakterystyka energetyczna budynku jest szacunkowa, czyli dotyczy założeń przyjętych w typowym projekcie przed jego adaptacją. Dopiero po wykonaniu adaptacji, czyli dostosowaniu gotowego

projektu do konkretnych uwarunkowań lokalizacyjnych, a także po wprowadzeniu ewentualnych dodatkowych zmian, na jakie zdecyduje się Inwestor, będzie można precyzyjnie określić ostateczne wartości parametrów energetycznych budynku.

Dla standardu energetycznego domu znaczenie mają: forma bryły, rozwiązania technologiczne, usytuowanie budynku względem stron świata, właściwa termoizolacja, wielkość przeszkleń i parametry stolarki, a także przewidziane przez Inwestora instalacje. Każdy Inwestor może indywidualnie zdecydować o zwiększeniu standardu energetycznego swojego domu poprzez świadome wybory i przemyślane decyzje w trakcie realizacji oraz zastosowanie dodatkowych energooszczędnych systemów instalacyjnych.



Dom energooszczędny a wybór projektu

Na etapie poszukiwań odpowiedniego projektu warto mieć na uwadze, że kształt bryły i rodzaj zadaszenia w istotny sposób wpływają na poziom standardu energetycznego domu. **Projekty domów** o prostych bryłach sprzyjają uzyskaniu wysokich parametrów energetycznych. Ograniczenie liczby takich detali jak balkony, wykusze czy lukarny pozwala zminimalizować powierzchnie przegród zewnętrznych, a tym samym ograniczyć straty ciepła. Na etapie wyboru projektu domu energooszczędnego warto również zwrócić uwagę na układ funkcjonalny pod kątem lokalizacji poszczególnych pomieszczeń względem siebie i odpowiedniego podziału na strefy termiczne (strefa ciepła, strefa zimna). Poprzez właściwe usytuowanie pomieszczeń w ramach budynku można zmniejszyć zużycie energii, np.: korzystne pod tym względem jest zaprojektowanie pomieszczeń higieniczno-sanitarnych w pobliżu kotłowni, czyli miejsca przygotowywania ciepłej wody. Jeżeli w projekcie

jest przewidziany kominek, to jego centralne usytuowanie zapewni bardziej efektywną dystrybucję ciepła wewnątrz domu.

Standard energetyczny domu a orientacja budynku na działce

Lokalizacja domu na działce i właściwa orientacja względem stron świata to niezwykle istotny aspekt budowy domu energooszczędnego. Poprzez odpowiednie posadowienie budynku można maksymalizować zyski z naturalnej energii. Optymalna lokalizacja to taka, gdy strefa dzienna, czyli pomieszczenia, w których domownicy spędzają najwięcej czasu w ciągu dnia, ma ekspozycję południową lub południowo–zachodnią. Dzięki temu, że najczęściej użytkowane pomieszczenia w domu z odpowiednio dużymi przeszkleniami będą przez długie godziny doświetlane naturalnym światłem, a w sezonie zimowym również dogrzewane, możliwe będą wymierne korzyści w postaci niższych rachunków. Z kolei, aby zminimalizować straty energii, pomieszczenia, które wymagają niższej temperatury i mniejszych przeszkleń, powinny być usytuowane od strony północnej.

Na co zwrócić uwagę na etapie budowy domu energooszczędnego?

W przypadku domów energooszczędnych bardzo istotnymi parametrami są współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne. W obowiązujących Warunkach Technicznych określone zostały graniczne wartości współczynników przenikania ciepła dla ścian, dachu oraz okien i nie mogą być większe niż: $U_{ściany} \leq 0{,}20\ W/(m^2 \cdot K)$, $U_{dachu} \leq 0{,}15\ W/(m^2 \cdot K)$, dla okien pionowych U_{okien} nie może przekraczać $0{,}9\ W/(m^2 \cdot K)$, a w przypadku okien połaciowych wartość współczynnika nie może być większa niż $1{,}1\ W/(m^2 \cdot K)$.



W trakcie realizacji inwestycji warto zadbać o możliwie najlepszą termoizolację. Budując dom, należy pamiętać o tym, że najwięcej ciepła budynek traci właśnie poprzez przegrody zewnętrzne. Niezwykle istotne jest więc zabezpieczenie budynku warstwą termoizolacji o odpowiedniej jakości i grubości, z uwzględnieniem starannego wykonawstwa, które zapewni jej szczelność. W technologii murowanej zaleca się stosowanie ścian dwuwarstwowych z pustaków, spełniających wskazane w projekcie parametry, które następnie ocieplane są wełną mineralną lub styropianem. Jeżeli w budynku przewidziano garaż lub piwnicę, koniecznie należy zadbać o odpowiednią izolację termiczną tych powierzchni od części mieszkalnej, co pozwoli skutecznie zatrzymać ciepło w budynku.

Inwestorzy zostali zobligowani do stosowania w swoich energooszczędnych domach okien o odpowiednich parametrach. Jadnak warto także zwrócić uwagę i podkreślić, że równie istotny jest ciepły montaż stolarki. Pamiętać także należy o starannym montażu i właściwej termoizolacji wszystkich elementów mocowanych na elewacji, takich jak balustrady, markizy czy rolety zewnętrzne. Zachowanie ciągłości i szczelności izolacji termicznej w takich miejscach jest niezwykle istotne dla standardu energetycznego budynku.

Jak zwiększyć standard energetyczny domu?

Budując swoje wymarzone domy, Inwestorzy coraz bardziej świadomie podejmują poszczególne decyzje, również te w zakresie montażu dodatkowych instalacji, wspierających energetyczny standard budynku. Z jednej strony inwestycja w systemy umożliwiające pozyskiwanie odnawialnej energii naturalnej motywowana jest dbałością o środowisko naturalne poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych, a z drugiej strony pozwala na poprawę bilansu energetycznego budynku i zapewnia



niskie koszty eksploatacji domu, co w odniesieniu do rosnących cen nośników energii nabiera coraz większego znaczenia. Decydując się na zastosowanie dodatkowych instalacji, czy współpracujących ze sobą systemów, każdy Inwestor może w indywidualny sposób zwiększyć poziom energooszczędności swojego domu i zminimalizować zużycie energii.

Systemy zwiększające energetyczny standard budynku

W domu energooszczędnym Inwestorzy coraz częściej decydują się na zastosowanie wentylacji mechanicznej z rekuperatorem, zapewniającej efektywne gospodarowanie energią budynku. Rekuperator umożliwia stałą wymianę powietrza i jednocześnie odzyskuje ciepło z powietrza, które jest usuwane z budynku, a następnie ogrzewa nim powietrze wprowadzane z zewnątrz. Powietrze wprowadzane do środka jest nie tylko ogrzane, ale również wstępnie przefiltrowane i oczyszczone z kurzu. We wnętrzu nie występuje też problem z zawilgoceniem.



Innym systemem, który zdobywa uznanie Inwestorów, jest pompa ciepła, pozyskująca energię z odnawialnych źródeł naturalnych. Dzięki zastosowaniu takiej instalacji w budynku można efektywnie ogrzewać pomieszczenia oraz podgrzewać wodę użytkową. Pompa może więc być bardzo dobrą alternatywą dla tradycyjnych systemów grzewczych. W zależności do wariantu pompa ciepła może również zapewnić chłodzenie wnętrz podczas letnich upałów. Ponadto system połączony z niskotemperaturowym ogrzewaniem podłogowym, tworzy efektywnie działający układ, zapewniający niskie koszty eksploatacji.

Planując zastosowanie w domu ogrzewania podłogowego, warto jednocześnie zadbać o jego efektywną pracę. Jest to rodzaj ogrzewania płaszczyznowego, które najlepiej oddaje ciepło, gdy



wierzchnia warstwa podłogi wykończona jest terakotą lub kamieniem, przy wykończeniu innymi materiałami ogrzewanie może działać mniej efektywnie. Zaletą systemu jest równomierne rozprowadzanie ciepła we wnętrzu, a dzięki minimalnej cyrkulacji powietrza ograniczone jest powstawanie kurzu.



W domu energooszczędnym można również rozważyć zastosowanie instalacji ogrzewania kominkowego z dystrybucją gorącego powietrza. Rozgrzany wkład kominkowy oddaje ciepło powietrzu, które następnie zostaje przetransportowane do poszczególnych pomieszczeń w domu za

pomocą systemu nawiewu DGP. Rozprowadzanie ciepła może się odbywać w sposób grawitacyjny lub mechaniczny.



Wracając do instalacji pozyskujących energię z odnawianych źródeł, w domu energooszczędnym z pewnością warto rozważyć montaż kolektorów słonecznych czy instalacji fotowoltaicznej. Dzięki solarom, w zależności od pojemności zbiornika na wodę oraz wielkości ogniw, pozyskana energia słoneczna umożliwia skuteczne podgrzewanie wody użytkowej i pokrycie latem zapotrzebowania na poziomie ok. 90–100%. Instalacja fotowoltaiczna przetwarzająca energię słoneczną w energię elektryczną pozwala z kolei na produkcję darmowej energii, którą można wykorzystywać



do ogrzewania budynku oraz zasilania domowych urządzeń. Panele pracują przez cały rok, z tym że najbardziej efektywnie latem. Odpowiedni dobór mocy systemu pozwoli pokryć roczne zapotrzebowanie budynku.

Pracownia **ARCHON+** oferuje swoim Klientom bogatą i różnorodną kolekcję gotowych projektów domów, której uzupełnieniem są dedykowane projekty dodatkowych instalacji, takich jak m.in. wentylacja mechaniczna z rekuperacją, pompa ciepła powietrze-woda, instalacja fotowoltaiczna, solarna czy ogrzewanie kominkowe. Kupując projekt domu ARCHON+, Inwestor może od razu zamówić do niego projekt wybranej instalacji.

W ramach kolekcji dostępne są także projekty domów, w których instalacje energooszczędne zostały uwzględnione już na etapie tworzenia dokumentacji. Pracownia oferuje projekty domów, zawierające w standardzie wentylację mechaniczną z rekuperacją oraz pompę ciepła. Są one dostępne w różnych wariantach i zawierają obie instalacje jednocześnie lub jedną z nich. Do pozostałych projektów, które nie uwzględniają w standardzie tych instalacji, Inwestorzy mogą zamówić dedykowane projekty wentylacji z rekuperacją czy pompy ciepła jako opracowania alternatywne.

Planując zwiększenie standardu energetycznego domu i dostosowanie go do indywidualnych założeń poprzez montaż dodatkowych systemów instalacyjnych, warto odpowiednio wyważyć proporcje pomiędzy wydatkami, jakie należy ponieść na ich realizację, a możliwym do osiągnięcia zyskiem. Analiza pozwoli na wybór najlepszych rozwiązań.

ARCHON+ Biuro Projektów
ul. Słowackiego 86, 32-400 Myślenice
tel. +48 12 37 21 900
archon@archon.pl, www. archon.pl

archon
PROJEKTY DOMÓW

Termomodernizacja to więcej niż niższe rachunki za ogrzewanie, chroni przed mrozem, smogiem i… upałem

Choć o termomodernizacji myślimy najczęściej w kontekście obniżenia kosztów ogrzewania zimą, niesie ona ze sobą o wiele więcej korzyści. Nie tylko zapobiega wychłodzeniu wnętrz podczas mrozów, lecz także chroni je przed nadmiernym nagrzewaniem w czasie upałów, zapewniając mieszkańcom optymalny komfort termiczny przez cały rok. A to dopiero część tego, co można zyskać dzięki dobrze zaplanowanej inwestycji.



Jeszcze do niedawna o termomodernizacji mówiliśmy przede wszystkim w kontekście sezonu grzewczego. Celem było ograniczenie strat ciepła, zmniejszenie zużycia paliwa i obniżenie rachunków za ogrzewanie. Dziś takie spojrzenie jest już niepełne. Zmiany klimatyczne sprawiają, że budynki muszą radzić sobie zarówno z chłodem, jak i coraz częstszymi okresami wysokich temperatur. W tym kontekście znaczenie termomodernizacji wyraźnie rośnie.

Dom odporny na upały

Tegoroczne lato pokazało, jak dużym problemem mogą być również upały. Przez wiele dni temperatura utrzymywała się na poziomie powyżej 30°C, a w najgorętsze z nich osiągała nawet 40°C.

W takich warunkach odpowiednia izolacja ścian zewnętrznych pomaga spowolnić nagrzewanie budynku i ograniczyć ilość ciepła przedostającego się do wnętrza. Dzięki temu łatwiej utrzymać komfortową temperaturę, a klimatyzacja nie musi pracować tak intensywnie, co może przełożyć się na mniejsze zużycie energii i niższe koszty chłodzenia.

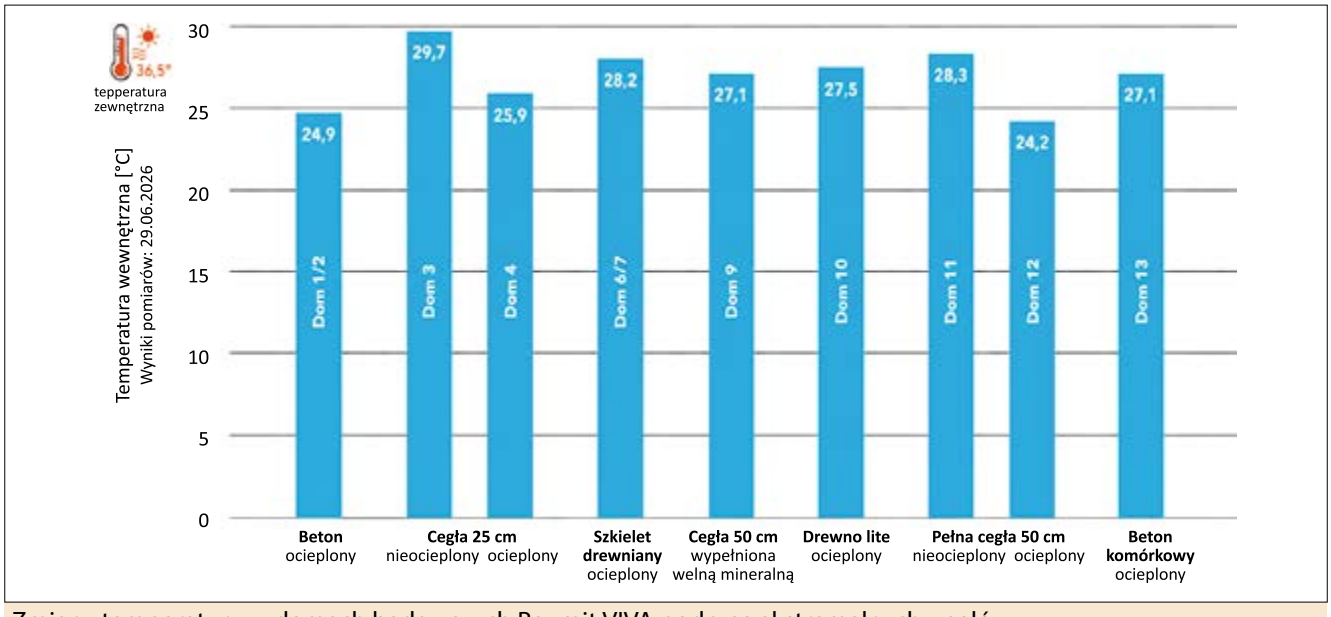
Potwierdzają to wyniki badań prowadzonych w parku badawczym materiałów budowlanych Baumit Viva. Pokazują one, jak istotną różnicę robi właściwie dobrane ocieplenie. Podczas letnich fal upałów, gdy temperatura powietrza przekraczała 36°C, we wnętrzach zaizolowanych budynków o masywnej konstrukcji utrzymało się komfortowe 25°C – i to bez konieczności używania klimatyzacji. W tym samym czasie nieocieplone obiekty szybko nagrzewały się do 30°C.



– Od pewnego czasu zmienia się nasze spojrzenie na termomodernizację. O ile dawniej priorytetem była ochrona przed mrozem, o tyle dziś również wyzwaniem staje się zapobieganie przegrzewaniu wnętrz. Izolacja ścian zewnętrznych tworzy barierę pasywną, która opóźnia napływ ciepła. Dzięki temu klimatyzacja, jeśli w ogóle jest potrzebna, może pracować z mniejszą intensywnością, pomagając ograniczyć zużycie energii – tłumaczy Paweł Bigaj, Product Manager w firmie Baumit.

Mniej grzania, niższe rachunki, mniej smogu

Gdy temperatura za oknem spada, w nieocieplonym domu trzeba dostarczać więcej energii, aby utrzymać komfort cieplny. Ciepło szybciej ucieka przez ściany, dlatego źródło ogrzewania musi pracować intensywniej i dłużej. W przypadku kotłów wykorzystujących paliwa stałe oznacza to również większe zużycie opału.



Zmiany temperatury w domach badawczych Baumit VIVA podczas ekstremalnych upałów

Ocieplenie ścian zmienia ten bilans. Mniejsze straty ciepła oznaczają mniejsze zapotrzebowanie budynku na energię do utrzymania odpowiedniej temperatury. W efekcie można zużyć mniej paliwa, a tym samym ograniczyć emisję zanieczyszczeń powstających podczas jego spalania.

Dobrze ocieplony budynek potrzebuje mniej energii do ogrzania, dlatego źródło ciepła nie musi pracować tak intensywnie. W przypadku domów ogrzewanych paliwami stałymi mniejsze zapotrzebowanie na ciepło może przełożyć się na mniejsze zużycie opału, a tym samym na ograniczenie emisji pyłów i innych zanieczyszczeń. Korzyść jest podwójna: niższe rachunki za ogrzewanie i mniejsza emisja zanieczyszczeń.

Ma to szczególne znaczenie w sezonie grzewczym, kiedy problem jakości powietrza w wielu miejscowościach staje się bardziej odczuwalny. Termomodernizacja nie zastępuje oczywiście wymiany starego źródła ciepła, ale ogranicza ilość energii, którą trzeba w budynku wytworzyć. Dlatego połączenie ocieplenia z modernizacją systemu grzewczego pozwala działać jednocześnie na rzecz niższych kosztów ogrzewania i ograniczenia emisji zanieczyszczeń.

Jedna inwestycja, wiele korzyści

Termomodernizacja przynosi korzyści, które wykraczają poza poprawę parametrów energetycznych budynku. Dobrze zaizolowane ściany pomagają utrzymać bardziej stabilne warunki we wnętrzach, zwiększając komfort mieszkańców, a ograniczenie zużycia energii i paliw może przełożyć się na niższe koszty użytkowania domu i mniejszą emisję zanieczyszczeń.



Warto pamiętać także o efekcie wizualnym. Wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych wiąże się z odtworzeniem warstwy elewacyjnej, dlatego jest to również dobry moment na zmianę wyglądu domu. Nowy kolor, struktura tynku czy sposób wykończenia mogą całkowicie odmienić fasadę.

Czy trzeba czekać do wiosny z ociepleniem domu?



Aby termomodernizacja przyniosła oczekiwane rezultaty – od oszczędności energii po całoroczny komfort – kluczowe są odpowiednio dobrane materiały, kompletny system ociepleń oraz staranne wykonawstwo. Prace należy prowadzić zgodnie z wymaganiami dotyczącymi warunków aplikacji i zaleceniami producenta.

Standardowo zaleca się wykonywanie prac ociepleniowych w temperaturze od +5 do +25°C. Nie oznacza to jednak, że wraz z nadejściem chłodniejszych dni kończy się sezon na prace elewacyjne. Na rynku dostępne są rozwiązania przeznaczone do pracy w niższych temperaturach, które dzięki przyspieszonemu wiązaniu pozwalają sprawnie prowadzić poszczególne etapy prac w trudniejszych warunkach pogodowych – przy zachowaniu odpowiedniego reżimu technologicznego.

Przykładem takiego rozwiązania jest zaprawa klejowo-szpachlowa Baumit StarContact Speed. Specjalna receptura pozwala na prowadzenie prac ociepleniowych w temperaturach od +1 do +15°C oraz przy podwyższonej wilgotności. Dzięki temu wykonawcy mogą kontynuować prace także w chłodniejsze dni, wykorzystując okresy późnej jesieni, łagodnej zimy czy wczesnej wiosny, jeśli warunki pozwalają na ich prowadzenie. Daje to inwestorom większą swobodę w planowaniu termomodernizacji i pozwala ograniczyć ryzyko wielomiesięcznego oczekiwania na rozpoczęcie lub wznowienie prac.

www.baumit.com
www.facebook.com/BaumitPolska
www.instagram.com/baumit.polska
www.youtube.com/@baumitpolska

baumit.com

Jak budować oszczędnie?

Każda budowa, nawet niedużego domu jednorodzinnego, jest dosyć skomplikowanym procesem, który jest kosztowny i czasochłonny. Budujący wiedzą, że jeśli się nie panuje nad wydatkami na każdym etapie budowy, to można wydać o wiele więcej, niż się wcześniej zakładało. Warto więc wszystko dobrze zaplanować, aby zminimalizować niepotrzebne wydatki, co jest szczególnie ważne obecnie, kiedy ceny materiałów są bardzo wysokie.



W zasadzie jeszcze na długo przed budową decyzje podjęte na etapie projektowania mają wpływ na późniejsze wydatki i koszty budowanego domu. Jeśli jednak do całego procesu podejdzie się racjonalnie, to i koszty budowy mogą być racjonalne. Chociaż zazwyczaj inwestorom bardziej chodzi o tanie niż racjonalne budowanie, to zwłaszcza w obecnych czasach nie da się tego zrobić tanio, ponieważ wszystko jest bardzo kosztowne. Nie można jednak budować kosztem jakości, bo tanie budowanie będzie w efekcie budowaniem drogim. Zwłaszcza, że nadchodzą trud-

niejsze czasy dla inwestorów, które wynikają z wielu przyczyn. Warto więc racjonalnie pochodzić do całego procesu budowy.

Po pierwsze – projekt, a nawet wcześniej – działka

Jeśli ktoś nie chce wydać zbyt wiele na budowę, to powinien już przed tworzeniem projektu pomyśleć, jakiego domu potrzebuje i o jakim marzy. Możliwości projektowe są ściśle powiązane z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego lub wydanymi Warunkami Zabudowy. Z tych dokumentów wynika, jakiego rodzaju budynek można wybudować na danym terenie w kontekście dopuszczalnej powierzchni zabudowy, gabarytów, liczby kondygnacji, wysokości, kształtu dachu itp.

W zasadzie już kupując działkę, kupujemy ją z przypisanymi do niej możliwościami budowania. Jeśli zatem te warunki będą zawierać możliwości wybudowania racjonalnego w budowie obiektu, to jest to już dobry początek.

Forma budynku, przyjęte rozwiązania oraz materiały mają duży wpływ na koszty budowania. Optymalne w kontekście kosztów budowy są budynki o prostej bryle i konstrukcji. Także budynki parterowe, które nie muszą mieć stropu oraz schodów, dodatkowo podnoszących koszty budowy. Dobrze, jeśli bryła domu jest zwarta i prosta w rzucie, czyli na rzucie prostokąta. Gabaryty, rozmieszczenie ścian i inne elementy nośne wpływają na konstrukcję dachu, jej rozpiętość oraz przekroje elementów konstrukcji dachu.

W kontekście kosztów ważne jest także, aby nie było zbyt wielu elementów żelbetowych, które są dosyć kosztowne w wykonaniu. Oczywiście posadowienie budynku, wieńce, belki oraz usztywnienia ścian konstrukcyjnych wykonuje się jako żelbetowe i występują praktycznie w każdym budynku. W przypadku domów z poddaszem użytkowym lub piętrem, stropy, schody oraz dosyć często występujące dodatkowe słupy i podciągi żelbetowe wpływają na podwyższenie kosztów i sprawiają, że wydatki na budowę będą większe niż przy budowie budynku parterowego. Jeśli warunki gruntowe są dobre, to tańszą opcją posadowienia będą żelbetowe ławy fundamentowe niż posadowienie na płycie fundamentowej. Różnice te rosną wraz z powierzchnią zabudowy.

Czyli na koszty budowy domu wpływają wybrane przez inwestorów na etapie projektowania, forma, bryła, a także układ architektoniczno-budowlany.

Koszty budowy to także sposób budowania i organizacja budowy

Kolejnym elementem, wpływającym na koszty budowy, jest jej realizacja w kontekście zorganizowania wykonawstwa.

Budowy mogą być realizowane w różny sposób:

- z pomocą generalnego wykonawcy,

- samodzielnego zlecania przez inwestorów poszczególnych etapów robót kolejnym wykonawcom,
- samodzielnego realizowania przez inwestorów pewnych (łatwych etapów budowy) we własnym zakresie, czyli systemem gospodarczym, oraz powierzanie robót bardziej skomplikowanych kolejnym wykonawcom,
- mogą też być hybrydy powyższych realizacji, np. realizowanie budowy z pomocą generalnego wykonawcy do jakiegoś etapu, a następnie przejęcie budowy i jej realizowanie we własnym zakresie lub powierzanie robót wybranym wykonawcom.

Najbardziej kosztowne jest realizowanie budowy z generalnym wykonawcą. Wynika to z prostej przyczyny, że generalny wykonawca bierze na siebie odpowiedzialność za szeroki zakres robót, który musi wykonać z wieloma wykonawcami. Dosyć często generalny wykonawca korzysta z usług podwykonawców, co oznacza, że koszty są większe. Z realizowaniem budowy z pomocą generalnego wykonawcy wiąże się też to, że zazwyczaj zakup materiałów jest również po jego stronie, co oznacza, że do cen zakupu dodawany jest narzut na koszty materiałów, co jest zrozumiałe, ponieważ musi on te materiały zorganizować (pomimo np. niedoborów produktów, dużych wahań cen itp.). Chociaż zazwyczaj generalni wykonawcy mają swoich stałych dostawców i być może mają też bardziej korzystne ceny na materiały, to i tak ich narzut jest uwzględniany. Organizacja budowy, gdy jest tak wiele czynników o dużym stopniu niepewności i ryzyka, musi podnosić jej koszty. Przy generalnym wykonawcy problemy budowy są teoretycznie zdjęte







Prosty dach ma również wpływ na koszty budowy. Prosta konstrukcja, np. z prefabrykowanych wiązarów dachowych oraz mniej drogich akcesoriów, to także łatwiejsze wykonawstwo

z głowy inwestora, którego interesuje jedynie termin oraz jakość wybudowania budynku przez generalnego wykonawcę.

Metoda budowania polegająca na powierzaniu robót kolejnym wykonawcom jest rozwiązaniem tańszym niż budowanie z pomocą generalnego wykonawcy, bo nie ma kosztów ponoszenia ryzyka, które musi on wkalkulować w swój zakres odpowiedzialności. Wówczas ryzyko jest po stronie inwestorów, którzy muszą zorganizować kolejnych wykonawców i z nimi ustalać zakresy oraz wykonanie robót.

Realizowanie budowy samodzielnie w pewnych zakresach jest najtańsze, jednak wymaga poświęcenia czasu i pracy inwestorów, co też powinno się wliczać w koszty budowy. Samodzielne budowanie zazwyczaj jednak rozciąga się w czasie, bo dla osób niemających doświadczenia oraz odpowiednio licznej ekipy, wszelkie roboty będą trwały dłużej niż gdyby wykonywał je profesjonalista, któremu zależy na szybkim wykonaniu prac i otrzymaniu zapłaty.

Organizacja i czas budowy

Pod pojęciem organizacji robót kryje się zorganizowanie ich według harmonogramu, aby czas realizacji był optymalny. W przypadku generalnego wykonawcy ustalane są konkretne terminy, o które musi się on martwić i ich dotrzymywać. W przypadku samodzielnego zlecania robót poszczególnym wykonawcom, organizacja robót jest po stronie inwestora, który powinien ustalić terminy rozpoczęcia i zakończenia robót z poszczególnymi wykonawcami. To już jest dosyć skomplikowane, aby wszystko odbywało się zgodnie z planami inwestora i aby budowa była realizowana płynnie oraz bez przestojów. Zależy to bowiem od bardzo wielu czynników, do których należą:

- terminowość zgodna z założonym harmonogramem wykonania robót przez poszczególnych wykonawców,
- sprzyjające warunki pogodowe i brak zaburzeń powodujących przestoje,
- dostępność wykonawców według ustalonych w harmonogramie terminów,
- dostępność materiałów na czas wykonywania robót,
- zaplanowanie z wyprzedzeniem produkcji pewnych materiałów i elementów budynku na określony czas, np. stolarki okiennej, prefabrykatów itp.,
- zapewnienie odbiorów robót przez kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego (jeśli taki jest ustanowiony) na czas, bez terminów powodujących przestroje,
- zapewnienia źródeł finansowania przez inwestora,
- determinacji oraz sprawnej organizacji inwestora w zakresie całościowego zarządzania projektem.

Organizowanie robót jest bardzo trudne i wymaga od inwestorów dużo pracy oraz stałego monitorowania budowy, co również generuje koszty. Wymaga bowiem współpracy pomiędzy inwestorami, wszystkimi wykonawcami i kierownikiem budowy oraz dostawcami materiałów.

Czas budowy

Czas budowy od momentu jej rozpoczęcia do momentu zakończenia oraz zgłoszenia tego faktu właściwemu organowi ma również związek z kosztami budowy. Szybko zrealizowana budowa to szybsze możliwości zamieszkania, co może być też związane z kosztami życia inwestorów. Skrócenie czasu budowy do stanu surowego zamkniętego to również przejście na tańszą taryfę prądu, z taryfy na prąd budowlany na taryfę docelową użytkową. Takie możliwości stwarzają sprzedawcy energii. Skrócenie czasu budowy powoduje również szybsze uniezależnienie się od cen materiałów i kosztów usług, które mogą się wahać na niekorzyść inwestorów. To również powiązanie z kosztami kredytu zaciągniętego na budowę.

Organizowanie robót jest ściśle związane z czasem realizacji budowy. Jeśli wszystko idzie zgodnie z harmonogramem i bez przestojów, to czas budowy jest skrócony. Jeśli zaczyna się coś „sypać" w kontekście realizacji harmonogramu, może to zdezorganizować i wydłużyć czas budowy. Wówczas staje się on nieprzewidywalny. Z czasem realizacji budowy powiązane są też technologie budowania oraz materiały, które albo umożliwiają skrócenie czasu budowania, albo mogą powodować jego wydłużenie.

Wpływ materiałów na koszty budowy

Zastosowane do budowy domu materiały mają wpływ na koszty realizacji inwestycji. Wydaje się to oczywiste, że korzystne cenowo materiały powinny wpływać na niższe koszty budowy tylko ze względu na cenę ich zakupu, tak jednak nie jest. W kontekście materiałów nie tylko ich cena wpływa



Skomplikowana budowa, dużo elementów żelbetowych to wyższe koszty budowy

bowiem na koszty budowy. Wpływ mają również koszty wykonawstwa budynku z tych materiałów, koszty transportu, obsługi logistycznej oraz montażu (chodzi o to, czy dany materiał wymaga do rozładunku dźwigu, czy sprzętu i specjalistycznych narzędzi przy budowie itp.). Również właściwości użytkowe osiągnięte dzięki zastosowaniu różnych materiałów są istotne. Niekoniecznie więc tańsze materiały będą w efekcie tańsze, bo może się okazać, że będą wymagały dodatkowych nakładów, aby uzyskać to samo z materiałów droższych w zakupie. Jak zawsze w takich przypadkach – diabeł tkwi w szczegółach.

Koszty wykonawstwa

Koszty wykonawstwa to kolejny czynnik, mający wpływ na koszty budowy. Zależą one od stopnia skomplikowania budynku, a więc od rozwiązań projektowych, które wynikają ze skomplikowania budynku pod względem konstrukcyjnym. Skomplikowana konstrukcja to większy stopień trudności wykonania, to także większe nakłady pracy i sprzętu. Na przykład budynek z dużą liczbą elementów żelbetowych, dodatkowych elementów stalowych wymaga robót, które w przypadku prostej konstrukcji budynku nie występują. Poza tym zależą również od zastosowanych materiałów. To, że materiał jest powszechnie stosowany na pewno wpływa na to, że powinien być znany wykonawcom, a więc i technologia budowania nie powinna być dla nich niczym nowym i powinni mieć w tym zakresie praktykę. To, że materiały są łatwe w budowie, również ma wpływ na obniżenie kosztów. Przykładem mogą być wykonywane tradycyjnie ściany murowane. Materiały łatwiejsze w budowie, umożliwiające wykonawcom szybsze budowanie, również wpływają na obniżenie kosztów budowy.



Łatwa konstrukcja to niższe koszty budowy



Ściany parteru budynku można nawet postawić samemu (przyklad)

Koszty budowania to także środki, jakie należy zapewnić, aby możliwe było realizowanie budowy (np. koszty ogrzewania, prądu itp.). Koszty wykonawstwa to również koszty zapewnienia innych dodatkowych obostrzeń, które wynikają z prowadzenia

robót w niesprzyjających warunkach pogodowych. Na przykład, jeśli roboty będą prowadzone w okresie zimowym, to trzeba się liczyć, że konieczne będzie dodatkowe ogrzewanie, zastosowanie zasłon lub kurtyn. Wówczas spada też wydajność pracy, co również jest związane z wyższymi niż normalnie kosztami.

Z kosztami związany jest też wysiłek wykonawcy. Dla przykładu, w tabeli 2 zestawiono masy do przeniesienia przez murujących różnych materiałów murowych – porównanie dla średniego budynku mieszkalnego jednorodzinnego

Tabela 1. Przykładowe materiały budowlane do wbudowania przy budowie średniego budynku jednorodzinnego

Zakres robót		Masa do wbudowania [t]
Fundamenty	beton	52
	stal do fundamentów	2
Ściany	w zależności od technologii	42–165
Strop	żelbetowy	58
	stal do stropu	4
	gęstożebrowy	46
Dach	więźba	8
	pokrycie dachowe	8

Tabela 2. Oszacowanie czynników wpływających na koszty realizacji średniego budynku mieszkalnego jednorodzinnego na przykładzie ścian

	Beton komórkowy	Ceramika (pustaki)	Silikaty	Ceramika pełna	Bloczki betonowe
Masa objętościowa [kg/m^3]	350–700	1200	1900	1800	2400
Wymiary elementu murowanego [cm]	24×24×59	22×24×18,8	22×24×24	7×12×24	12×24×38
Masa elementu murowanego [kg]	20,1	15,2	22	3,6	26,2
Masa muru z zaprawą [kg/m^2]	144	302	456	421	592
Liczba elementów murowanych na 1 m^2	7	11–18	18	120	21
Liczba elementów total na całą budowę	2100	3300–5400	5400	36 000	6300
Masa do przerzucenia przez murarzy [t]	42,2	82,1	118,8	129,6	165,1
Wykorzystanie transportu [m^2/samochód]	140	90	62	64	41
Potrzebne narzędzia	piła ręczna	szlifierka, piła	szlifierka, piła	szlifierka, piła	szlifierka, piła

Koszty nadzoru na budowie

Należy pamiętać, że koszty budowy to również koszty nadzoru w postaci kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego (jeśli jest ustanowiony). Koszty prowadzonego nadzoru ustalane są indywidualnie pomiędzy inwestorem a kierownikiem budowy lub inspektorem nadzoru. Uzależnione są od kosztów osób sprawujących nadzór. Związane jest to z częstotliwością ich kontroli na budowie oraz odległością, jaką muszą pokonać, aby przyjechać na budowę. Trafnie wybrany kierownik i inspektor oraz prawidłowo sprawowany przez nich nadzór to podstawa, aby budować

prawidłowo i bez błędów. W branży mówi się, że dobrze wybrany kierownik i inspektor dadzą zarobić inwestorowi na swoje wynagrodzenie z nawiązką. Jest to możliwe dzięki temu, że ich decyzje pozwolą uniknąć błędów i dodatkowych kosztów napraw lub nawet koniecznej akceptacji nieprawidłowości. Dzięki nim inwestor będzie mógł też wybrać prawidłowe i racjonalne rozwiązania, które pozwolą rozsądnie wydawać pieniądze.

Podsumowanie

Jak widać, czynników wpływających na koszty budowy jest bardzo wiele. Warto pamiętać, że koszty to też jakość budynku, a więc w efekcie jego trwałość i energooszczędność, czyli koszty późniejszej eksploatacji. Buduje się bowiem na lata, nie może być więc żadnych kompromisów w wyborze materiałów, technologii czy akceptacji gorszej jakości robót.

W trakcie całego procesu budowy nietrudno jest wydać na każdym etapie o wiele więcej pieniędzy na materiały czy usługi wykonawcze. Ogromnym zagrożeniem w czasie budowy jest wpadnięcie w pułapkę „polepszania" wszystkiego oraz stosowanie nieujętych w projekcie rozwiązań, uważanych rzekomo za lepsze lub dodatkowe. To pułapka, w którą wpada wielu inwestorów już na początku budowy.

Należy także pamiętać o różnicy interesów, które dosyć często występują na budowie. Inwestorowi zależy na tym, aby wybudować dobrze, bez błędów i tanio. Wykonawcy natomiast zależy, aby wybudować szybko i łatwo. Firmie handlowej zaś zależy, aby sprzedać wyroby, które zapewnią najlepsze zyski oraz aby sprzedać materiały budowlane na najlepszej marży. Dlatego też inwestorzy potrzebują w trakcie budowy osoby, która się na tym procesie zna i która będzie od tego, aby doradzić i wybrać racjonalne rozwiązanie. Czyli znowu wracamy do dobrze dobranego nadzoru oraz poświęcenia czasu na organizowanie budowy przez inwestorów.

Tekst i zdjęcia: **dr inż. arch. Tomasz Rybarczyk**

Styropian Austrotherm. Dobra-decyzja



Superbohater w termoizolacji

W wiecie, gdzie jako jest priorytetem, styropian Austrotherm broni Twój dom przed ekstremalnymi zmianami temperatury. Skutecznie odpycha chłód i odsuwa palce promienie słoca.

Zaufaj mu, aby utrzymać komfort w Swoim domu.

AUSTROTHERM
Materiały termoizolacyjne

austrotherm.pl/dobra-decyzja

HONTER®: Jakość pianek PUR, która decyduje o bezpieczeństwie i trwałości budynków

Pianki poliuretanowe są obecnie jednym z najważniejszych materiałów izolacyjnych w budownictwie. Ich jakość decyduje nie tylko o komforcie termicznym i oszczędnościach energetycznych, ale także o bezpieczeństwie oraz trwałości konstrukcji. Mimo to na rynku wciąż pojawiają się tanie i niesprawdzone pianki nieznanego pochodzenia, które powstają poza jakimkolwiek systemem kontroli, a których właściwości nie można realnie zagwarantować. W czasach, gdy obiekty budowlane projektuje się z myślą o dziesiątkach, a nawet setkach lat, stanowi to ryzyko, które może prowadzić do poważnych problemów.

HONTER® stanowi prawdziwe przeciwieństwo tego trendu. Jako producent z wieloletnią historią w Europie i USA, posiadający własny dział badań i rozwoju, infrastrukturę laboratoryjną oraz certyfikat ISO 9001:2015, potwierdza jakość swoich pianek PUR nie tylko słowami, ale mierzalnymi wynikami i przejrzystymi procesami. Firma dysponuje własnym laboratorium do kontroli właściwości termicznych, mechanicznych, chemicznych i przeciwpożarowych oraz działa zgodnie ze zharmonizowaną normą EN 14315-1, która jest obowiązująca dla branży. Częścią wewnętrznego systemu jest również weryfikacja właściwości przeciwpożarowych zgodnie z normą ČSN EN 13501-1, badanie stabilności chemicznej, kontrola emisji lotnych związków organicznych (VOC) oraz parametrów fizycznych, które muszą w długim okresie odpowiadać zadeklarowanym wartościom.



HONTER® współpracuje jednocześnie z akredytowanymi laboratoriami europejskimi oraz jednostkami notyfikowanymi, które na bieżąco potwierdzają zgodność produktów z wymogami europejskiego

rozporządzenia CPR. Ta niezależna kontrola gwarantuje, że wyniki nie są jedynie wewnętrzną deklaracją producenta, ale są weryfikowane przez osoby o wysokim poziomie wiedzy fachowej i kwalifikacjach. Spójność metrologiczna wszystkich przyrządów pomiarowych jest zapewniona przez ČMI oraz inne akredytowane placówki w Czechach i za granicą, co minimalizuje ryzyko odchyleń i potwierdza dokładność przeprowadzanych badań.

Jednym z największych zagrożeń związanych z niskiej jakości piankami PUR jest degradacja materiału w miarę upływu czasu, która może zostać znacznie przyspieszona przez obecność niestabilnych składników, nieodpowiednich dodatków lub niski poziom kontroli podczas produkcji. Takie pianki mogą twardnieć nierównomiernie, tracić objętość, rozpadać się lub zmieniać stabilność chemiczną, co w konsekwencji negatywnie wpływa na właściwości izolacyjne konstrukcji. Mniej znanym, ale bardzo istotnym problemem jest również korozja elementów łączących, która może być spowodowana reakcjami chemicznymi między nieodpowiednią pianką a materiałem metalowym. Zmiany te mogą ujawnić się dopiero po latach, gdy konstrukcja jest już gotowa, a naprawy są kosztowne. Problem ten nie dotyczy wyłącznie śrub i kotew – powszechnie wiadomo, że niektóre niskiej jakości pianki PUR mogą przyspieszać korozję blach ocynkowanych, jeśli zawierają nieodpowiednie katalizatory lub pozostałości substancji reaktywnych. Rozwiązaniem jest stosowanie chemicznie stabilnych, certyfikowanych pian o sprawdzonej kompatybilności z cynkiem oraz nakładanie warstwy ochronnej, która zapobiega bezpośredniemu kontaktowi piany z metalem.

Dlatego firma HONTER® regularnie przeprowadza testy długoterminowej stabilności, badania morfologii (SEM) oraz odporności termicznej (TGA), aby móc ocenić, jak materiał zachowuje się w rzeczywistych warunkach oraz jaka jest jego interakcja z materiałami, które go otaczają w konstrukcji. Stanowi to zasadniczą różnicę w porównaniu z piankami nieznanego pochodzenia, które nie są poddawane żadnym testom i często nie przechodzą nawet kontroli jakości partii.







Niskiej jakości pianki PUR, pochodzące z małych, nielegalnych firm lub od anonimowych pośredników mogą na pierwszy rzut oka wyglądać podobnie do produktów markowych, ale ich parametry bywają bardzo zmienne. Często nie towarzyszy im żadne ważne oświadczenie o właściwościach (DoP), nie zawierają danych dotyczących certyfikacji, nie są monitorowane w ramach systemu zarządzania jakością, a ich producent zazwyczaj nie ponosi rzeczywistej odpowiedzialności za ewentualne szkody. Wiele z nich pochodzi z rynków spoza UE, gdzie nie obowiązują przepisy dotyczące zawartości substancji szkodliwych, lotnych związków organicznych (VOC) czy bezpieczeństwa materiałów.

A przecież pianka PUR nie jest materiałem eksploatacyjnym. Jest to element konstrukcji, który ma funkcjonować przez 30–80 lat. Właśnie dlatego kluczowe znaczenie ma wybór produktów, których jakość jest przejrzysta, zweryfikowana i stabilna w długim okresie. HONTER® gwarantuje swoim klientom parametry potwierdzone wynikami badań laboratoryjnych, kontrolowane przez niezależne instytucje i poparte certyfikowanym systemem jakości.







Dla inwestorów i firm wykonawczych kluczowa jest również możliwość łatwego sprawdzenia, czy zastosowany materiał odpowiada temu, który został zadeklarowany w umowie i specyfikacji technicznej.

W praktyce, niestety, zdarzają się przypadki, gdy na placu budowy deklarowany jest wysokiej jakości certyfikowany produkt, a w rzeczywistości stosowana jest tania pianka PUR nieznanego pochodzenia. Dlatego pianki PUR HONTER® mają charakterystyczny, stabilny kolor, który służy jako jednoznaczny element identyfikacyjny oryginalnego produktu. Ten znak wizualny umożliwia łatwą kontrolę bezpośrednio na miejscu realizacji i stanowi zabezpieczenie klienta przed pomyleniem lub nieumyślnym zastosowaniem pianek niskiej jakości, których właściwości, skład ani długoterminowe zachowanie nie mogą być zagwarantowane. Klient zyskuje w ten sposób pewność, że faktycznie otrzymuje materiał o zweryfikowanych parametrach, certyfikowanym pochodzeniu i jakości, za którą płaci.

W czasach, gdy na rynku pojawiają się najróżniejsze zamienniki bez pochodzenia i kontroli, ta pewność ma kluczowe znaczenie dla inwestorów, firm montażowych i klientów końcowych. HONTER® od dawna pokazuje, że droga do zrównoważonych i bezpiecznych produktów budowlanych prowadzi przez precyzyjny rozwój, ciągłe testowanie i odpowiedzialne podejście do produkcji. Właśnie dlatego pozostaje jednym z liderów rynku w dziedzinie izolacji poliuretanowych.

Honter Polska Sp. z o.o.
ul. Strzelecka 29A/39, 61-846 Poznań
tel. +48 602 769 557
www.honter.pl, biuro@honter.pl

HONTER®
Natryskiwane pianki izolacyjne

System ociepleń KREISEL – trwała elewacja od klejenia styropianu po tynk silikonowy

Trwałe i estetyczne ocieplenie elewacji wymaga nie tylko odpowiedniego materiału termoizolacyjnego, ale również właściwego doboru wszystkich elementów systemu ETICS. Od zaprawy do mocowania styropianu, przez warstwę zbrojoną i przygotowanie podłoża, aż po tynk elewacyjny. Każdy etap ma znaczenie dla jakości całego rozwiązania. Systemy ociepleń KREISEL obejmują kompatybilne materiały przeznaczone do profesjonalnego wykonania elewacji.

System ociepleń – liczy się każdy element

W systemach ETICS poszczególne warstwy tworzą jeden układ i powinny ze sobą prawidłowo współpracowa. Dlatego przy wykonywaniu ocieplenia warto korzystać z rozwiązań systemowych, w których materiały są odpowiednio dobrane pod względem właściwości i zastosowania.

KREISEL oferuje kompletne systemy ociepleń elewacji, obejmujące produkty potrzebne na kolejnych etapach realizacji, od mocowania termoizolacji aż po wykonanie warstwy wykończeniowej.

LEPSTYR 210 – klej do styropianu w systemie ocieplenia



Prawidłowe zamocowanie płyt termoizolacyjnych stanowi podstawę trwałego ocieplenia. LEPSTYR to zaprawa klejąca przeznaczona do przyklejania płyt styropianowych do odpowiednio przygotowanego podłoża.

Produkt jest elementem systemów ociepleń KREISEL i znajduje zastosowanie podczas wykonywania izolacji termicznej ścian zewnętrznych budynków. Odpowiednia aplikacja zaprawy oraz

prawidłowe rozmieszczenie płyt pozwalają przygotować stabilną powierzchnię do wykonania kolejnych warstw systemu.

STYRLEP ELASTYCZNY 220 – mocowanie i warstwa zbrojona



Kolejnym rozwiązaniem przeznaczonym do systemów ociepleń jest STYRLEP ELASTYCZNY. Zaprawa może być stosowana zarówno do przyklejania płyt styropianowych białych i grafitowych, a także z XPS, jak i wykonywania warstwy zbrojonej siatką z włókna szklanego.

Prawidłowo wykonana warstwa zbrojona ma istotne znaczenie dla trwałości całego systemu. Stanowi zabezpieczenie termoizolacji, pomaga przenosić naprężenia powstające na powierzchni elewacji oraz tworzy odpowiednie podłoże pod kolejne warstwy wykończeniowe.

TYNKOLIT-U 340 – przygotowanie podłoża pod tynk elewacyjny



Przed wykonaniem cienkowarstwowej wyprawy tynkarskiej konieczne jest właściwe przygotowanie powierzchni. TYNKOLIT-U to środek gruntujący przeznaczony do stosowania pod tynki elewacyjne.

Gruntowanie pozwala przygotować warstwę zbrojoną do aplikacji tynku i ułatwia prawidłowe wykonanie finalnej powierzchni. Jest to szczególnie istotne przy większych powierzchniach elewacyjnych, gdzie równomierne przygotowanie podłoża wpływa na jakość i estetykę wykończenia.

TYNK SILIKONOWY 031 – trwałe wykończenie elewacji również w ciemnych kolorach



Finalnym elementem systemu ocieplenia jest odpowiednio dobrana wyprawa tynkarska, która odpowiada zarówno za estetykę, jak i ochronę elewacji. TYNK SILIKONOWY 031 to gotowa do użycia masa tynkarska na bazie nanocząsteczkowej żywicy silikonowej, przeznaczona do wykonywania cienkowarstwowych wypraw tynkarskich.

Produkt wyróżnia się możliwością wykonywania elewacji również w ciemnych kolorach. Po wyschnięciu tworzy hydrofobową, elastyczną i trwałą wyprawę. Jest odporny na promieniowanie UV, charakteryzuje się wysoką trwałością koloru oraz zawiera włókna zbrojące.

Dodatkowym atutem są właściwości samoczyszczące oraz zwiększona odporność na porastanie biologiczne. Dzięki temu sprawdzi się jako trwałe i estetyczne wykończenie nowoczesnych elewacji, także w przypadku projektów wykorzystujących intensywne i ciemne kolory.

Kompletny system ociepleń KREISEL

Trwałość elewacji jest efektem prawidłowego wykonania wszystkich jej warstw. LEPSTYR, STYRLEP ELASTYCZNY, TYNKOLIT-U oraz TYNK SILIKONOWY odpowiadają za kolejne etapy prac, od zamocowania płyt termoizolacyjnych, przez wykonanie warstwy zbrojonej i przygotowanie powierzchni, aż po finalne wykończenie elewacji.

Stosowanie produktów wchodzących w skład systemów ociepleń KREISEL pozwala wykonać kompletny układ z wykorzystaniem rozwiązań przeznaczonych do wzajemnej współpracy.

KREISEL – Technika Budowlana Sp. z o.o.,
ul. Chemiczna 2a, 61-013 Poznań
tel. 61 846 79 00
sekretariat@kreisel.pl, www.kreisel.pl

KREISEL®

Farba poprawiająca jakość powietrza w pomieszczeniach

Farba ceramiczna ACTIVE CARE to nowoczesne rozwiązanie o wyjątkowych cechach, które ma zdolność pochłaniania szkodliwego związku chemicznego z naszego otoczenia. Przyjazne dla użytkowników i praktyczne w użyciu farby powinny być przede wszystkim plamoodporne, wytrzymałe na ścieranie, niechlapiące, hipoalergiczne (bezpieczne dla dzieci i alergików), bezzapachowe i dostępne w wielu modnych kolorach. Mile widziane są też właściwości antystatyczne – kiedy farba zmniejsza przywieranie kurzu do malowanej powierzchni.



Warunki stawiane współcześnie używanym produktom z branży chemii budowlanej spełnia właśnie farba ACTIVE CARE. Wyróżnia ją przede wszystkim zdolność pochłaniania formaldehydu, czyli szkodliwego organicznego związku chemicznego, występującego w wielu przedmiotach, np. wyposażenia wnętrz – takich jak: meble, podłogi, ściany i tekstylia.

Zdrowe powietrze w domu

Charakterystyczny zapach nowych sprzętów i mebli, który wydziela się jeszcze długo po zakupie, jednak w większości przypadków jest niewyczuwalny, to najczęściej formaldehyd. Jest to lotny związek organiczny stosowany przy produkcji wielu barwników, żywic syntetycznych, mebli oraz

konserwant w kosmetyce. Znajdziemy go niemal w każdym domu, ponieważ dostaje się do powietrza m.in. przez niektóre farby i lakiery do mebli, ścian, posadzek, sklejki, płyty drewnopodobne, tkaniny, meble, a także np. dym tytoniowy. W wysokich stężeniach może być bardzo toksyczny i łatwo wchłaniany przez układ oddechowy. W małych stężeniach jest z trudnością tolerowany przez ludzki organizm, a mnogość jego źródeł w naszym otoczeniu może prowadzić do szeregu uciążliwych i niebezpiecznych schorzeń, m.in. osłabienia organizmu czy rozdrażnienia, powoduje też częste infekcje, katar, pieczenie oczu, kaszel, astmę, zapalenie błony śluzowej nosa, alergie, a nawet zwiększa ryzyko zachorowań na nowotwory.



Mechanizm działania farby ACTIVE CARE oparty jest o zawartą w niej specjalną żywicę, absorbującą znajdujące się w powietrzu cząstki HCHO (formaldehydu), które w wyniku kilku procesów chemicznych zmieniają się w niewidoczną parę wodną. Proces ten jest nieodwracalny i bardzo skuteczny – pozwala na redukcję formaldehydu nawet o 98%.



Gdzie warto zastosować farbę ceramiczną ACTIVE CARE?

Produkt przeznaczony jest do malowania ścian, sufitów oraz innych wewnętrznych powierzchni budynków wykonanych z różnego typu podłoży mineralnych – płyt gipsowo-kartonowych, gipsu oraz tapet. Farbę sklasyfikowano w pierwszej (najwyższej) klasie odporności na ścieranie wg europejskiej normy PN EN 13300, dzięki czemu jest odporna na wielokrotne zmywanie i szorowanie. Innowacyjna formuła sprawia, że ACTIVE CARE doskonale sprawdza się we wszystkich pomieszczeniach, w których spędzamy dużo czasu, np. sypialni, pokoju dziecka czy salonie, ale też w miejscach, gdzie wymagamy ponadprzeciętnej czystości powietrza, np. w placówkach oświatowych, szpitalach, domach opieki czy żłobkach. Farba jest też przyjazna dla alergików.



Plamoodporność, czyli czyste ściany na dłużej





Farba ACTIVE CARE na wysezonowanych oraz gładkich podłożach nie absorbuje zabrudzeń i trudnych plam, takich jak: szminka, ketchup, musztarda, olej słonecznikowy, olej sezamowo-rzepakowy, ocet balsamiczny, kredki oraz mazaki wodne (zakreślacze). Zabrudzone miejsca zmywamy do godziny za pomocą wilgotnej gąbki lub ściereczki nasączonej detergentem, np. płynem do mycia naczyń, następnie przemywamy czystą wodą. Zabrudzenia takie jak wino, herbata czy kawa należy zmyć w czasie do 15 min wg tej samej zasady. Badania przeprowadzono po 14 oraz 21 dniach na gładkich, dwukrotnie wymalowanych, wysezonowanych podłożach dla wymienionych rodzajów plam, po upływie wskazanych czasów. Ponadto ACTIVE CARE wykazuje też wysoką odporność na wybrane środki powszechnie stosowane do dezynfekcji pomieszczeń w ośrodkach zdrowia i nie tylko.

Główne cechy produktu

Farba posiada Atest higieniczny PZH oraz radiacyjny, badania dermatologiczne i mikrobiologiczne. Nie zawiera LZO (Lotnych Związków Organicznych). Wyrób jest również odporny na działanie promieniowania UV, wyróżnia go niska emisja zapachu, jest antystatyczny i nie chlapie podczas malowania. Dzięki wysokiej wydajności i bardzo dobrym parametrom kryjącym farba zapewnia trwałe i estetyczne wykończenie ścian.

LAKMA SAT Sp. z o.o.
ul. Frysztacka 173, 43-400 Cieszyn
tel. 33 85 26 765
e-mail: lakma@lakma.com

LAKMA® SINCE 1988

LAKMA®
SINCE 1988

38 LAT

Dziękujemy, że jesteście z nami!

TWORZYMY PRZYSZŁOŚĆ BUDOWNICTWA

38 LAT DOŚWIADCZENIA.
JEDNA MISJA - TWORZYĆ ROZWIĄZANIA, KTÓRE BUDUJĄ LEPSZĄ PRZYSZŁOŚĆ.

Od 1988 roku dostarczamy profesjonalną chemię budowlaną, która łączy nowoczesne technologie z realnymi potrzebami rynku. Dziękujemy naszym Klientom i Partnerom za zaufanie oraz wspólną drogę rozwoju.



DLACZEGO LAKMA?

POLSKA RODZINNA FIRMA
z ugruntowaną pozycją na rynku od 38 lat.

PONAD 1000 PRODUKTÓW
dla budownictwa, od fundamentów po dach.

WŁASNE LABORATORIA BADAWCZO - ROZWOJOWE,
nowoczesne linie produkcyjne, ciągły rozwój receptur.

WSPARCIE TECHNICZNE
Doradztwo, szkolenia, pomoc na każdym etapie inwestycji.

SILNA SIEĆ DYSTRYBUCJI
i sprawna logistyka w całym kraju i za granicą.

JAKOŚĆ
potwierdzona europejskimi normami jakości, bezpieczeństwa i środowiska - ISO 9001, ISO 14001.

SYSTEMY OCIEPLEŃ	PIANY I SILIKONY	OCHRONA DREWNA	OCHRONA BETONU I METALU	DEKORACJA WNĘTRZ
				

100 % POLSKI KAPITAŁ

4 ZAKŁADY PRODUKCYJNE

PONAD 450 PRACOWNIKÓW

38 LAT TRADYCJI

PONAD 40 KRAJÓW DYSTRYBUCJI

LAKMA®
LAKMA SAT Sp. z o.o. ul. Frysztacka 173 43-400 Cieszyn tel. +48 33 852 67 65 lakma.pl

Nowoczesne systemy ociepleń KABE THERM

Dom to azyl każdego człowieka, to więcej niż tylko budynek i dach nad głową. Otaczamy się w nim przedmiotami, które są potrzebne do funkcjonowania, ale też są zgodne z naszym gustem i upodobaniami. Jednym z ważniejszych elementów domu są elewacje. Elewacja jest jedną z ważniejszych i reprezentacyjnych części budynku. Ich zadaniem jest ochrona przed zimnem, opadami, silnymi wiatrami, hałasem i ogniem. Oprócz spełnienia tych aspektów, dobrze zaprojektowane elewacje powinny zapewnić zdrowy i przyjemny klimat wewnątrz budynku. Docieplenie domu, oprócz estetycznego wyglądu, powinno spełniać powyższe uwarunkowania. Docieplenie ma także sens ekonomiczny, gdyż efektywnie zmniejsza nakłady energii przeznaczane na ogrzewanie budynku.

Zmniejszenie zużycia energii to także mniejsze obciążenie dla środowiska. Jako producent wysokiej jakości rozwiązań, które mają zastosowanie w budownictwie, jesteśmy przygotowani do stale zwiększających się wymagań względem nowych wyzwań ekologicznych. Dobór odpowiednich systemów ocieplań to jedna z najważniejszych inwestycja na wiele lat. Firma Farby KABE to



szwajcarska marka, która na polskim rynku rozwija się od 28 lat. Inspirujemy się nowymi technologiami, sięgając także do tradycyjnych szwajcarskich rozwiązań, wciąż doskonaląc nasze produkty. Tworzymy, testujemy i badamy je tak, aby były ekologiczne, ekonomicznie opłacalne, bezpieczne dla zdrowia i efektywne w zastosowaniu.

Nasze produkty mają zastosowanie w metodzie określanej jako lekka mokra, często nazywana jako BSO – bezspoinowy system ociepleń, oraz ETICS z angielskiego E*xternal Thermal Insulation Composite Systems*, czyli zewnętrzny system izolacji termicznej.

Jednym z takich systemów jest **KABE THERM RENO**. Jest to system ocieplania i docieplania budynków już wcześniej ocieplonych styropianem z silikonową, polikrzemianową i akrylową zewnętrzną wyprawą tynkarską oraz efektem deski i tynkami natryskowymi z linii AKORD. System ten został poddany badaniom w instytucie zewnętrznym z wszystkimi swoimi składowymi, spełnia uwarunkowania normatywne i jest dopuszczony do stosowania w budownictwie, o czym świadczą dokumenty odniesienia takie jak Krajowa Ocena Techniczna czy Deklaracja Właściwości Użytkowych.





System ociepleń KABE THERM RENO jest bardzo chętnie stosowanym systemem ocieplania ścian zewnętrznych budynków oraz docieplania ścian z istniejącym systemem na bazie styropianu. Ma zastosowanie w budownictwie mieszkaniowym jednorodzinnym i wielorodzinnym, użyteczności publicznej i przemysłowym, do wysokości 25 m (dla budynków wzniesionych przed 1.04.1995 r. do wysokości jedenastej kondygnacji włącznie) oraz w budownictwie szkieletowym. Ze względu na łatwą technologię montażu oraz niskie koszty realizacji stosowany jest najczęściej przy termomodernizacji budynków wykonanych w starych energochłonnych technologiach (niespełniających obowiązujących wymogów izolacyjności termicznej). System może być stosowany na ścianach wykonanych z drobnowymiarowych elementów murowych (jak cegły, bloczki, kamień itp.) lub z betonu (wylewanego na budowie lub w postaci płyt prefabrykowanych) lub w postaci płyt drewnopochodnych OSB wg normy PN 300 o gęstości nie mniejszej niż 780 kg/m^3 i wytrzymałości na zginanie

nie mniejszej niż 16 MPa. Mocowanie płyt OSB odbywa się przy pomocy kleju poliuretanowego **KOMBI RAPID** i łączników mechanicznych. System może być zastosowany na ścianach nowych, jak i przy renowacji już istniejących. Możliwe jest również jego zastosowanie na powierzchniach poziomych lub nachylonych, które nie są narażone na działanie opadów atmosferycznych.

Podstawowymi zaletami tego systemu są:

- możliwość stosowania na już istniejące ocieplenie budynku,
- możliwość stosowania na płytach OSB,
- posiada klasyfikacje ogniową (NRO) układ nie rozprzestrzenia ognia,
- szeroka gama kolorów oraz możliwość stosowania efektów specjalnych, jak np. efekt deski,
- szeroka gama faktur: pełna, drapana, mieszana,
- możliwość stosowania tynku od 1,5 mm aż do 3,0 mm.
- szeroka gama tynków, akrylowych **PERMURO, PERMURO AKORD,** polikrzemianowych **NOVALIT T, NOVALIT T AKORD** lub silikonowych **ARMASIL T, ARMASIL T AKORD.**





System **KABE THERM RENO** składa się:

- warstwy klejącej izolację termiczną – KOMBI S; KOMBI; KOMBI RAPID,
- płyty ze styropianu EPS spełniających parametry normy PN-EN 13163,
- warstwy zbrojonej KOMBI (zaprawa klejąco-szpachlowa), w której zatapiamy siatkę z włókna szklanego,
- łączników mechanicznych,
- preparatów gruntujących PERMURO GT; NOVALIT GT; ARMASIL GT; BUDOGRUNT ZG,
- wypraw tynkarskich – PERMURO; PERMURO AKORD; NOVALIT T; NOVALIT T AKORD; ARMASIL T; ARMASIL T AKORD; KOMBI DECOR PRINT. Szczególnie często jest wybierany tynk silikonowy ARMASIL T, gdyż na jego powierzchni powstaje efekt odpychania cząsteczek wody. Zjawisko to spowodowane jest zawartością żywic silikonowych. Efekt ten skutecznie zabezpiecza elewacje przed działaniem opadów oraz redukuje osadzanie się zanieczyszczeń,

- powłoki dekoracyjne ARMASIL F; NOVALIT F; AKRYLATEX; LAZUR Z/W.

Przed przystąpieniem do wykonania układów ociepleniowych zawsze należy poddać ocenie stan podłoża. Płyty styropianowe należy przyklejać z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych. Powierzchnia klejenia powinna wynosić co najmniej 40% powierzchni płyty.

System **KABE THERM RENO** daje gwarancję właściwej współpracy całego układu (stare i nowe ocieplenie), jak i jego trwałości przy równoczesnym spełnieniu standardów bezpieczeństwa, pod warunkiem zastosowania komponentów systemowych, stworzonych w oparciu o testy i badania. Produkty te zapewniają odporność elewacji na warunki atmosferyczne i zapewniają jej trwałość. Dzięki ciągle prowadzonym szkoleniom dla ekip montażowych z zastosowaniem systemowych rozwiąń ograniczamy możliwość powstawania błędów podczas ocieplania budynków. Na cały system **KABE THERM RENO** udzielana jest gwarancja 5 lat, jeśli użyte produkty zawarte w systemie oraz ich zastosowanie jest zgodne z wytycznymi systemowymi oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.





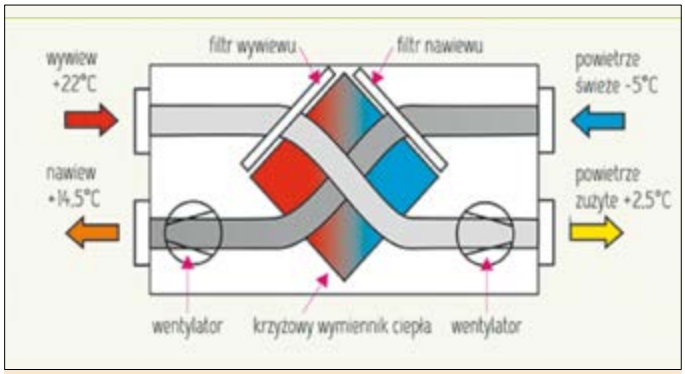


Farby KABE Polska Sp. z o.o.
ul. Śląska 88, 40-742 Katowice
tel. +48 32 204 64 60, fax +48 32 204 64 66
www.farbykabe.pl, e-mail: info@farbykabe.pl

Farby KABE
szwajcarska jakość.

Sposoby odzysku ciepła w centralach rekuperacyjnych

Dla inwestora parametrem równie ważnym jak wydajność centrali rekuperacyjnej jest jej sprawność odzysku ciepła. Na cechę tę wpływa nie tylko sprawność temperaturowa samego wymiennika, ale także zużycie energii przez pozostałe komponenty centrali, tj. wentylatory i zabezpieczenia przeciwzamrożeniowe.



Rys. 1. Zasada działania wymiennika przeciwprądowego
Rys. Pro-Vent

Sprawność rekuperatora to efektywność odzysku ciepła (energii) ze strumienia powietrza wentylacyjnego wywiewanego, stanowiąca iloraz energii odzyskanej (zawartej w powietrzu wywiewanym) oraz energii, którą trzeba zapewnić, aby wymienić oraz ogrzać powietrze wentylacyjne. Na energię potrzebną do wymiany i ogrzania powietrza wentylacyjnego składają się nie tylko energia potrzebna do ogrzania powietrza, ale także energia elektryczna potrzebna do zasilania wentylatorów oraz energia pobierana przez urządzenie antyzamrożeniowe. W przypadku najczęściej stosowanych energooszczędnych wentylatorów EC i prawidłowej pracy centrali (tj. odpowiedniej regulacji i czystych filtrów) wpływ wentylatorów na całoroczne zużycie energii jest stosunkowo niewielki. Znaczenie ma zatem sprawność odzysku ciepła w wymienniku oraz energia zużywana przez zabezpieczenie antyzamrożeniowe – jej ilość zależy od rodzaju zabezpieczenia, na które istotny wpływ ma zastosowany sposób odzysku ciepła.

W centralach rekuperacyjnych stosuje się najczęściej rekuperację – proces wymiany ciepła przez przeponę pośredniczącą, bez kontaktu powietrza usuwanego i nawiewanego, a rzadziej regenerację – proces wymiany ciepła, w którym strumienie powietrza nawiewanego i wywiewanego omywają naprzemiennie tę samą powierzchnię wymiennika. Wymienniki mogą zapewniać wymianę tylko ciepła jawnego lub zarówno jawnego, jak i utajonego.

Wymienniki przeciwprądowe

W centralach rekuperacyjnych najczęściej stosuje się wymienniki przeciwprądowe. W rozwiązaniu tym strumienie powietrza, oddzielone powierzchnią wymiany ciepła o bardzo dobrej przewodności, przepływają obok siebie w przeciwnych kierunkach. Wymiennik przeciwprądowy wykonuje się

najczęściej z lameli aluminiowych, choć na rynku pojawiają się też konstrukcje ze specjalnie przygotowanych tworzyw sztucznych.

Efektywną wymianę ciepła umożliwia zachowanie odpowiedniej prędkości powietrza oraz sama konstrukcja wymiennika o dużej przewodności cieplnej i powierzchni wymiany, a jego szczelność zapewnia całkowite oddzielenie strumieni powietrza świeżego i wywiewanego. Chwilowa sprawność rekuperatora z wymiennikiem przeciwprądowym może przekroczyć 90%.

W wymienniku przeciwprądowym występuje wykraplanie się wilgoci. Powstawanie kondensatu powoduje konieczność odprowadzania skroplin, a także zastosowania zabezpieczenia antyzamrożeniowego w przypadku ujemnej temperatury powietrza zewnętrznego. Zabezpieczenie takie zapobiega narastaniu szronu na lamelach wymiennika (który wpływa na znaczny spadek sprawności wymiennika). Rekuperator można zabezpieczyć przed zamarzaniem na kilka sposobów, wyposażając centralę w automatykę sterującą uruchamianiem zabezpieczenia. Parametrem sterującym może być spadek ciśnienia na wymienniku, temperatura powietrza zewnętrznego lub temperatura powietrza wywiewanego za wymiennikiem.

Spośród dostępnych metod ochrony antyzamrożeniowej najczęściej wykorzystuje się by-pass wymiennika oraz nagrzewnicę wstępną. Funkcję zabezpieczenia antyzamrożeniowego może pełnić też gruntowy wymiennik ciepła (GWC).

By-pass (przepustnica obejściowa) umożliwia częściowe ominięcie wymiennika przez zimne powietrze zewnętrzne, tak by ciepłe powietrze wywiewane mogło skutecznie ogrzać wymiennik i zabezpieczyć go przed zamarzaniem. Parametrem sterującym jest temperatura za wymiennikiem (na wywiewie). Rozwiązanie to jest skuteczne i nie powoduje większego zużycia energii przez samą centralę, jednak konieczne jest zwiększenie nakładu energii na ogrzanie powietrza trafiającego do pomieszczeń, bo ma ono niższą temperaturę.

Nagrzewnica wstępna rozpoczyna pracę przy określonej temperaturze powietrza zewnętrznego, nagrzewając strumień przed wymiennikiem do temperatury uniemożliwiającej jego zamarzanie, i wyłącza się po osiągnięciu zadanej temperatury progowej. Montowana jest przez producenta na kanale nawiewnym przed wymiennikiem, a jej wielkość zależy od wydajności centrali. Ponieważ nagrzewnica wstępna zużywa stosunkowo dużo energii – szczególnie w przypadku dużej liczby dni o bardzo niskiej temperaturze zewnętrznej, co zdarza się w Polsce niemal co roku – można nią sterować w sposób bardziej zaawansowany, dostosowując jej moc do temperatury powietrza za wymiennikiem po stronie wywiewu.

Wymienniki obrotowe

Wymiennik obrotowy, wykorzystujący proces regeneracji, to rozwiązanie droższe niż wymiennik przeciwprądowy. Szczególnie dobrze sprawdza się w przypadku central o większych wydatkach,

stosowany jest zatem zwykle w złożonych systemach wentylacyjno-klimatyzacyjnych, choć jego zalety użytkowe sprawiają, że spotkać go można także w urządzeniach oferowanych jako centrale rekuperacyjne, najczęściej jednak przeznaczone do większych obiektów.

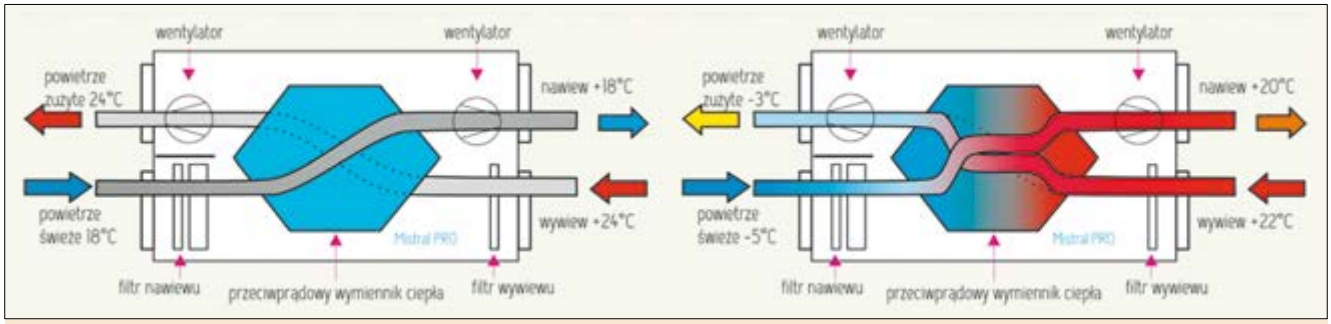
Rotor (określany także jako bęben lub koło cieplne) wykonywany jest z masy akumulacyjnej, tj. aluminium ukształtowanego w strukturę komórkową, dzięki czemu jego powierzchnia wymiany ciepła jest duża. Rotor obraca się między strumieniami powietrza zewnętrznego i wywiewanego. W trybie zimowym, kiedy temperatura powietrza zewnętrznego jest niższa niż temperatura powietrza w pomieszczeniu, powietrze wywiewane przepływa przez połowę masy akumulacyjnej, oddając do niej zawarte ciepło.

Podgrzana połowa obraca się i oddaje ciepło do napływającego powietrza zewnętrznego. Natomiast w trybie letnim przebieg procesu jest odwrotny.

Jeśli lamele wymiennika zostaną pokryte warstwą substancji higroskopijnej (np. zeolitu, który wyróżnia się wysoką selektywnością, zapewniając absorpcję i oddawanie tylko wody, a uniemożliwiając osiadanie i rozwój drobnoustrojów), występuje także proces odzysku wilgoci. Przyczynia się to zarówno do zachowania odpowiedniej wilgotności względnej powietrza wewnętrznego – zimą nie dochodzi do jego przesuszenia, a latem można ograniczyć dyskomfort związany ze zbyt wysoką wilgotnością powietrza, jak i do bardziej efektywnego odzysku ciepła jawnego oraz utajonego.

W wymienniku obrotowym następują przecieki powietrza między strumieniem powietrza nawiewanego i wywiewanego. Przyjmuje się, że bezpieczeństwo higieniczne jest zachowane, jeśli wartość EATR (*Exhaust Air Transfer Ratio* – współczynnik przenikania powietrza wywiewanego) wynosi od 0,5 do 5%. Na wartość tę wpływa różnica ciśnienia powstająca na wymienniku między strumieniem powietrza nawiewanego i wywiewanego (zależna od warunków pracy) oraz prędkość obrotowa rotora [1]. Dlatego w przypadku centrali z wymiennikiem obrotowym bardzo ważne jest jej prawidłowe wyregulowanie.

Wymiennik taki pracuje w trybie ciągłym (całorocznym), co wymaga uwzględnienia mocy potrzebnej do zasilania jego napędu. Przykładowa wartość mocy pobieranej przez napęd wymiennika obrotowego dla central rekuperacyjnych wynosi 6 W.



Rys. 2. Zasada działania by-passu automatycznego Rys. Pro-Vent

Wymiennik obrotowy cechuje się stałą całoroczną sprawnością wynoszącą 80–85%, a jego dużą zaletą użytkową jest odporność na działanie niskiej temperatury powietrza zewnętrznego. Nie występuje w nim szronienie, nie wymaga więc dodatkowego zabezpieczenia antyzamrożeniowego, co przyczynia się do zwiększenia całorocznej sprawności odzysku energii centrali.

Wymienniki entalpiczne

Wymiennik entalpiczny to odmiana wymiennika przeciwprądowego. Oprócz wymiany ciepła jawnego zachodzi w nim także wymiana ciepła utajonego (przez przenoszenie pary wodnej z powietrza wywiewanego do powietrza nawiewanego). Entalpię powietrza wilgotnego należy rozumieć jako jego potencjał termodynamiczny, będący miarą całkowitej energii zawartej w powietrzu w określonych warunkach. Dla powietrza wilgotnego entalpia stanowi sumę entalpii powietrza suchego i entalpii pary wodnej zawartej w tym powietrzu.

Wymiennik entalpiczny jest rozwiązaniem analogicznym do wymiennika przeciwprądowego, jednak zamiast typowych lameli stosuje się w tym wypadku selektywną membranę, przepuszczającą parę wodną, ale nie większe cząstki (np. zanieczyszczenia), wykonaną ze specjalnego kopolimeru. We wcześniejszych rozwiązaniach stosowano mniej higieniczne lamele celulozowe. Wymiennik może być także zabezpieczony materiałem biostatycznym, zapobiegającym rozwojowi mikroorganizmów.

W wymienniku entalpicznym nie występuje wykraplanie się wilgoci, a szronienie następuje w niższej temperaturze niż w przypadku klasycznego wymiennika, co ogranicza czas stosowania nagrzewnicy wstępnej. Latem wymiennik entalpiczny może odbierać ciepło jawne i wilgoć z powietrza zewnętrznego – zmniejsza to zapotrzebowanie na energię potrzebną do chłodzenia.

Sprawność temperaturowa wymiennika entalpicznego jest mniejsza niż klasycznego wymiennika (według danych jednego z producentów jest to odpowiednio 80–85% w porównaniu do 90–96%) – strumień powietrza nawiewanego uzyskuje temperaturę niższą niż w wymienniku przeciwprądowym, a ekoprojekt [2] i norma PN-EN 13141-7 [3] nie uwzględniają ciepła utajonego w pomiarach efektywności odzysku ciepła. Jednak powietrze o niższej temperaturze, ale wyższej wilgotności pełni funkcję „magazynu energii", dzięki czemu utrzymanie w pomieszczeniu oczekiwanej temperatury może być tańsze niż w przypadku nawiewania powietrza cieplejszego, ale suchego.

Wymiennik entalpiczny można zastosować także w już zamontowanym urządzeniu, jeśli producent oferuje taki wymiennik dla danej centrali. Wymiany musi jednak dokonać autoryzowany serwisant.

Joanna Ryńska

Literatura na: www.ekspertbudowlany. pl

Energooszczędny i zdrowy dom z Alnor. Dlaczego rekuperacja staje się standardem nowoczesnego budownictwa?



Szczelne przegrody budowlane ograniczają straty ciepła, ale jednocześnie utrudniają naturalną wymianę powietrza. W efekcie inwestorzy coraz częściej zmagają się z wysokimi kosztami ogrzewania, nadmiarem wilgoci i pogarszającą się jakością powietrza we wnętrzach. Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła pozwala rozwiązać te problemy równocześnie, łącząc oszczędność energii z komfortem codziennego użytkowania domu.

Dlaczego dobrze ocieplony dom nadal generuje wysokie rachunki?

Rosnące wymagania dotyczące efektywności energetycznej sprawiają, że współczesne budynki są coraz bardziej szczelne. Samo ograniczenie strat przez ściany czy dach nie eliminuje jednak jednego z największych źródeł ucieczki energii – wentylacji.

W tradycyjnym systemie grawitacyjnym ogrzane powietrze jest bezpowrotnie usuwane na zewnątrz. To energia, za którą właściciel domu już zapłacił. Aby zapewnić dopływ świeżego

powietrza zimą, konieczne staje się otwieranie okien, co prowadzi do gwałtownego wychłodzenia pomieszczeń i zwiększa obciążenie źródła ciepła. Problem pogłębia brak kontroli nad intensywnością wentylacji. Gdy temperatura na zewnątrz spada, wymiana powietrza przebiega jeszcze intensywniej, a straty energii rosną. Efektem są zimne nawiewy, przeciągi oraz wyższe rachunki za ogrzewanie.

Konsekwencje dotyczą nie tylko kosztów eksploatacji. Ograniczona wymiana powietrza sprzyja wzrostowi stężenia dwutlenku węgla, gromadzeniu wilgoci oraz rozwojowi pleśni. Do wnętrz przedostają się także pyły zawieszone PM10 i PM2.5 oraz alergeny, które obniżają komfort życia mieszkańców.

Rekuperacja odzyskuje ciepło i poprawia mikroklimat w domu

Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła eliminuje opisane ograniczenia dzięki kontrolowanemu obiegowi powietrza. Rekuperator pobiera świeże powietrze z zewnątrz, jednocześnie usuwając zużyte powietrze z kuchni i łazienek, a w wymienniku ciepła odzyskuje energię zgromadzoną w powietrzu wywiewanym. Strumienie nie mieszają się – do pomieszczeń trafia wyłącznie ogrzane i oczyszczone powietrze.

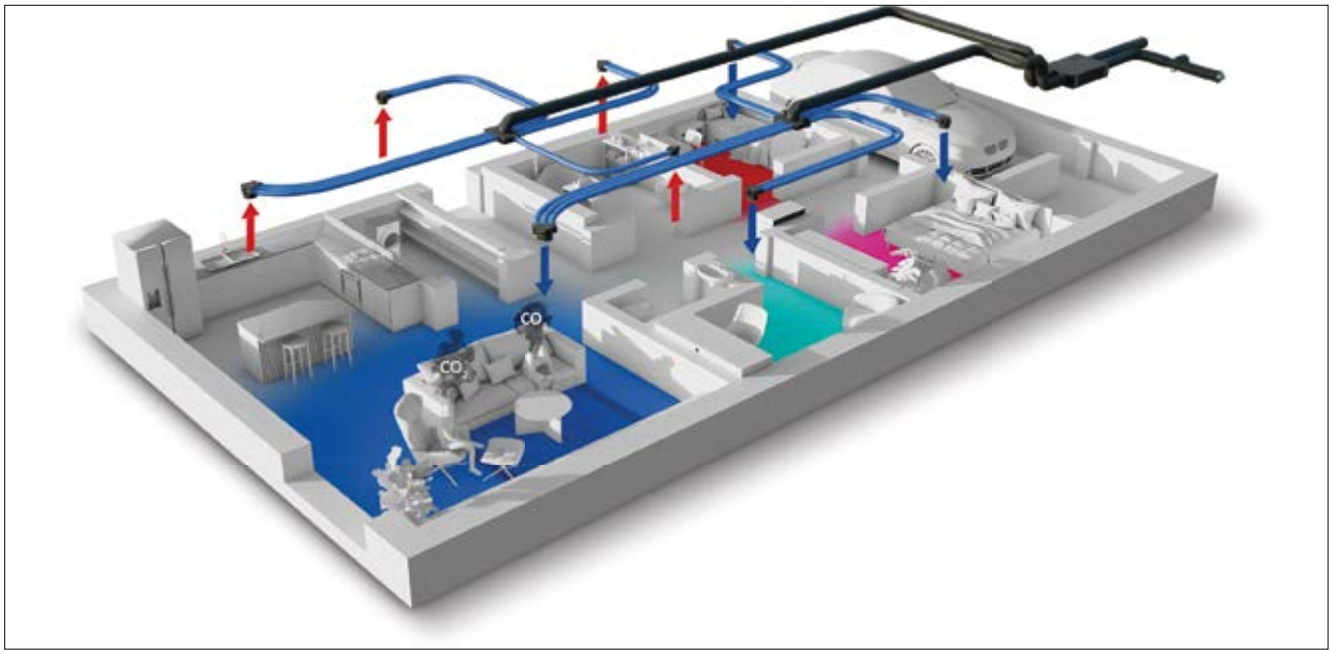
Wysokiej klasy wymienniki przeciwprądowe i entalpiczne pozwalają odzyskać do 98% energii cieplnej, ograniczyć straty związane z wentylacją o około 50% oraz zmniejszyć rachunki za ogrzewanie nawet o 30%.

Korzyści widać również w praktycznych wyliczeniach. Dla domu jednorodzinnego o powierzchni 150 m^2 i rocznym zapotrzebowaniu na ciepło wynoszącym 10 500 kWh zastosowanie rekuperacji pozwala ograniczyć zużycie energii do około 3 600 kWh. Przy założonej cenie gazu oznacza to spadek kosztów ogrzewania z około 4 200 do 1 440 zł rocznie, czyli oszczędność około 2 760 zł. Według wyliczeń odzysk energii sięga 6 900 kWh rocznie.

Nie mniej istotna jest jakość powietrza. Filtry zatrzymują pyły zawieszone i alergeny, ciągła wymiana powietrza ogranicza ryzyko zawilgocenia przegród, a redukcja stężenia CO_2 poprawia komfort snu. Ponieważ nie ma potrzeby otwierania okien, mieszkańcy zyskują również większy spokój akustyczny i bezpieczeństwo.

Inteligentne sterowanie pozwala wentylować tylko tam, gdzie jest to potrzebne

Coraz większą rolę odgrywa automatyka. Alnor rozwija system inteligentnego strefowania 2ZONE i 4ZONE, który dostosowuje pracę instalacji do tego, gdzie przebywają domownicy. W nocy większy strumień powietrza trafia do sypialni, natomiast w ciągu dnia do stref dziennych. Dzięki przepustnicom oraz czujnikom CO_2 centrala samodzielnie rozpoznaje sposób użytkowania budynku i zwiększa



wydajność wyłącznie wtedy, gdy jest to uzasadnione. Ogranicza to zużycie energii, wydłuża żywotność filtrów i zmniejsza poziom hałasu podczas pracy urządzenia.

Możliwości automatyki uzupełnia sterowanie mobilne. Aplikacja pozwala zdalnie kontrolować centralę rekuperacyjną przez Wi-Fi lub moduł sieciowy, monitorować przepływ powietrza, temperaturę, wilgotność, poziom CO_2 oraz stan filtrów. Użytkownik może również tworzyć harmonogramy pracy i wybierać odpowiednie tryby działania systemu bez konieczności dostępu do urządzenia.

Rekuperatory Alnor można dopasować do różnych typów budynków

Współczesna rekuperacja nie jest już rozwiązaniem wyłącznie dla nowych domów jednorodzinnych. Oferta Alnor obejmuje urządzenia przeznaczone zarówno do budynków energooszczędnych, jak i modernizowanych obiektów czy mieszkań:



- PremAIR wyposażono w czujniki dbające o mikroklimat budynku.
- MinistAIR sprawdza się tam, gdzie liczy się niewielka przestrzeń montażowa.
- MinistAIR-S wykorzystuje lekką obudowę EPP zapewniającą dobrą izolację akustyczną, a wersja z wymiennikiem entalpicznym ogranicza przesuszanie powietrza zimą.
- SlimAIR przeznaczono do montażu w suficie podwieszanym.
- FlatAIR jest dedykowany do mieszkań i mniejszych domów.
- BoxAIR ułatwia modernizację starszych budynków dzięki ruchomym króćcom przyłączeniowym.

Wybór odpowiedniej centrali rekuperacyjnej zależy od charakteru inwestycji, dostępnej przestrzeni technicznej oraz oczekiwanego sposobu sterowania. Coraz częściej o decyzji inwestorów przesądza jednak nie tylko koszt ogrzewania, lecz także jakość powietrza, stabilny mikroklimat i możliwość inteligentnego zarządzania instalacją. Właśnie dlatego rekuperacja staje się jednym z podstawowych elementów nowoczesnego, energooszczędnego domu.



Alnor Systemy Wentylacji Sp. z o.o.
Aleja Krakowska 10
05-552 Wola Mrokowska, Polska
www.alnor.com.pl

alnor systemy wentylacji

Filtr do rekuperatora – jak wybrać właściwy i kiedy go wymienić?



Filtr do rekuperatora – jak wybrać właściwy i kiedy go wymienić? Fot. SFM

Anna zauważyła to pewnego wieczoru w listopadzie: w salonie zrobiło się duszno, a na parapecie osiadła spora warstwa kurzu. Choć jej mąż Marek zapewniał, że centrala rekuperacyjna pracuje bez przerwy i nie wykazuje żadnych oznak awarii, zaczęli szukać informacji w internetowej grupie dla właścicieli domów jednorodzinnych. „Czy komuś zdarzyło się, że filtr wyglądał na sprawny, a mimo to powietrze było gorsze niż zwykle?"

W ciągu godziny mieli kilkanaście odpowiedzi. Jedni pisali o alergii, która nasiliła się po przeprowadzce psa do domu. Inni – o remoncie, podczas którego w powietrzu pojawiło się dużo pyłu. Jeszcze inni przyznawali, że o filtrze przypominają sobie dopiero wtedy, gdy centrala zaczyna sygnalizować potrzebę wymiany.

Ta historia dobrze pokazuje, z czym mierzy się wielu użytkowników rekuperacji: filtr jest jednym z najprostszych elementów instalacji, ale jego stan ma bezpośredni wpływ na jakość filtracji i pracę całego systemu.

Jaki filtr do mojego rekuperatora?



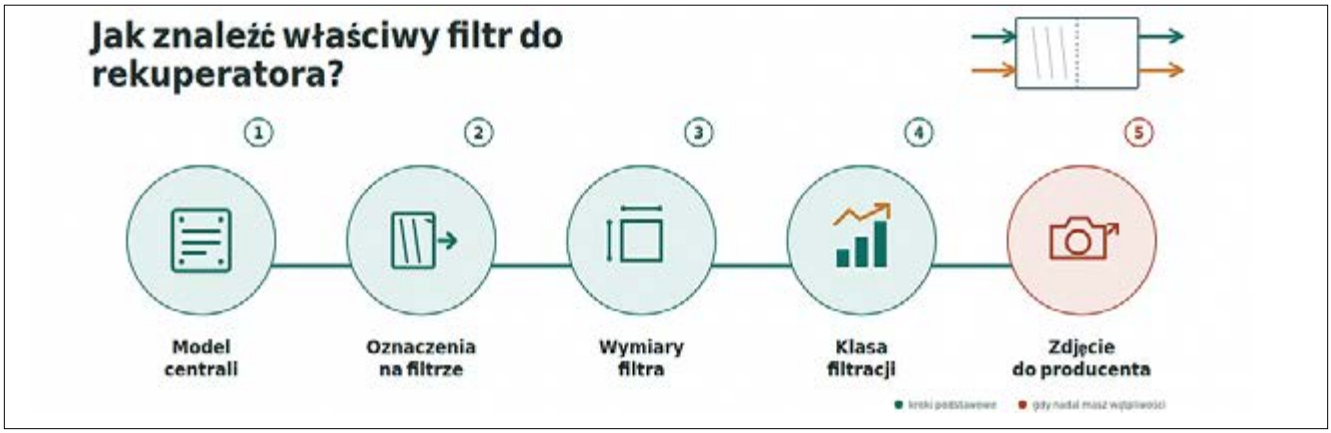
Filtra nie dobiera się wyłącznie po cenie ani na podstawie samych wymiarów. Przed zakupem warto sprawdzić przede wszystkim producenta i dokładny model centrali, wymiary filtra, jego konstrukcję oraz zalecaną klasę filtracji. W zależności od urządzenia stosuje się m.in. filtry kasetowe, kieszeniowe i płaskie różniące się budową oraz powierzchnią materiału filtracyjnego.

Dobrze dobrany filtr powinien nie tylko pasować mechanicznie do urządzenia, ale także zapewniać odpowiednią skuteczność filtracji przy zachowaniu prawidłowego przepływu powietrza.

Jak znaleźć właściwy filtr do rekuperatora w 5 krokach?

Nie masz pewności, jaki filtr zamówić? Zanim kupisz nowy, przygotuj kilka podstawowych informacji. Dzięki temu łatwiej unikniesz sytuacji, w której filtr wprawdzie pasuje wymiarami, ale nie jest odpowiedni do Twojej centrali.

1. **Sprawdź model centrali.** Znajdziesz go najczęściej na tabliczce znamionowej urządzenia lub w instrukcji obsługi.
2. **Wyjmij obecny filtr i sprawdź jego oznaczenia.** Na ramie lub etykiecie mogą znajdować się informacje dotyczące wymiarów, klasy filtracji albo producenta.



3. **Zmierz filtr: długość × szerokość × grubość.** Wymiary są ważne, ale nie powinny być jedynym kryterium wyboru.
4. **Sprawdź klasę filtracji zalecaną przez producenta centrali.** Nie zakładaj, że filtr o wyższej klasie będzie automatycznie lepszym rozwiązaniem. Jego zastosowanie powinno być zgodne z parametrami urządzenia.
5. **Nadal nie wiesz, który filtr wybrać?** Zrób zdjęcie filtra oraz tabliczki znamionowej centrali i prześlij je do producenta filtrów. Pozwoli to łatwiej ustalić właściwy wariant.

M5, F7, F9, H13, H14 – co oznaczają klasy filtrów?

Jednym z najczęstszych problemów przy zakupie filtrów jest mnogość oznaczeń. Dla przeciętnego użytkownika symbole takie jak M5, F7 czy H13 mogą niewiele mówić. Pojawia się więc naturalne pytanie: czy im wyższa klasa, tym lepiej?

Odpowiedź nie jest tak prosta. Klasa filtra określa jego właściwości filtracyjne, ale wyższa klasa to nie zawsze najlepszy wybór dla konkretnej centrali. Bardziej skuteczna filtracja może wiązać się z większymi oporami przepływu powietrza. Zastosowanie filtra o znacznie wyższej klasie bez sprawdzenia zaleceń producenta urządzenia może więc wpłynąć na pracę całego systemu. Zamiast poprawić komfort, zbyt duży opór filtra może zwiększyć obciążenie wentylatora i wpłynąć na parametry pracy centrali.





Pan Tomasz, właściciel domu jednorodzinnego, zgłosił się z pytaniem, czy może zamontować filtr klasy H13 zamiast zalecanego przez producenta centrali F7, bo „skoro to filtr niemal medyczny, to na pewno oczyści powietrze lepiej". Po sprawdzeniu parametrów urządzenia okazało się, że centrala nie została zaprojektowana pod tak duże opory przepływu – zbyt gęsty filtr obciążyłby wentylator i mógłby skrócić żywotność całego systemu. W drodze konsultacji ze specjalistą wypracowano rozwiązanie: pozostanie przy klasie F7, a ze względu na podwyższone potrzeby higieny w gospodarstwie domowym zastosowanie materiału z serii IN-EX o właściwościach antypatogennych zamiast podnoszenia klasy filtracji. Dzięki temu opory przepływu pozostały na tym samym poziomie, a poziom higieny znacząco wzrósł w porównaniu ze standardowym filtrem syntetycznym.

Dlatego zamiast kierować się zasadą „im wyższa klasa, tym lepiej", warto odpowiedzieć sobie na dwa pytania: jakich zanieczyszczeń chcemy się pozbyć i jakie możliwości ma nasz system wentylacyjny?

Alergia, smog, zwierzęta – kiedy potrzebna jest skuteczniejsza filtracja?

Potrzeby mieszkańców bywają bardzo różne. Inaczej wygląda sytuacja domu położonego z dala od miasta, otoczonego zielenią, a inaczej budynku znajdującego się przy ruchliwej ulicy, gdzie w sezonie grzewczym jakość powietrza może być znacznie gorsza.

Na warunki pracy filtra mogą wpływać m.in.:

- obecność psów lub kotów,
- alergie i wrażliwość na pyłki,
- jakość powietrza na zewnątrz,
- lokalizacja budynku,
- liczba mieszkańców,
- sezon grzewczy i związane z nim zanieczyszczenia,
- prowadzone w pobliżu prace budowlane lub remontowe.

W przypadku szczególnych potrzeb można rozważyć filtry o podwyższonej skuteczności oraz rozwiązania przeznaczone do ograniczania określonych grup zanieczyszczeń. Ich zastosowanie zawsze powinno być jednak rozpatrywane w kontekście konkretnego urządzenia i jego parametrów.

Warto przy tym pamiętać, że filtr nie zastępuje właściwej wentylacji, regularnego serwisu ani usunięcia źródła zanieczyszczenia.

8 sygnałów, że czas sprawdzić filtr

Komunikat centrali jest oczywisty. Pozostałych siedem sygnałów łatwo przeoczyć, a każdy z nich oznacza, że filtr warto obejrzeć od razu – niezależnie od tego, ile czasu minęło od ostatniej kontroli.

Komunikat centrali
Panel zgłasza zabrudzenie filtra albo upływ ustawionego czasu pracy.

Słabszy nawiew
Strumień powietrza z anemostatów jest wyraźnie mniejszy niż zwykle.

Głośniejsza praca centrali
Wentylatory wchodzą na wyższe biegi, żeby utrzymać zadany wydatek.

Duszne powietrze i zapachy
Wonie z kuchni czy łazienki utrzymują się dłużej, w sypialni rano jest ciężko.

Kurz wokół kratek
Osady na anemostatach i szybko brudzące się ramki wokół wywiewów.

Wyższe zużycie energii
Rosnący opór przepływu oznacza wyższy pobór mocy przez wentylatory.

Nasilone objawy alergii
Katar, kichanie i suchość oczu wracają właśnie w domu, nie na zewnątrz.

Filtr szary, zbity lub wilgotny
Widoczne gołym okiem zabrudzenie albo zawilgocenie – wymiana bez dyskusji.

Kontroluj filtr regularnie, a wymień go wcześniej, jeśli jest wyraźnie zabrudzony. Nie czekaj wyłącznie na komunikat centrali.

Po czym poznać, że filtr w rekuperatorze jest zabrudzony?

Nie zawsze trzeba czekać na komunikat centrali. Stan filtra warto sprawdzić również wtedy, gdy zauważysz zmianę w pracy wentylacji lub jakości powietrza w domu.

Na zabrudzony filtr mogą wskazywać m.in.:

- słabszy nawiew – z kratek wentylacyjnych może docierać mniej powietrza niż wcześniej,
- większy hałas centrali – wentylatory mogą pracować z większym obciążeniem,
- widoczne zabrudzenie filtra – warstwa kurzu lub innych zanieczyszczeń jest wyraźnie widoczna,
- komunikat o konieczności wymiany filtra – jeśli centrala posiada taką funkcję,
- większe zapylenie w pomieszczeniach,
- pogorszenie komfortu wentylacji – np. odczuwalnie słabsza wymiana powietrza.



Nie każdy z tych objawów musi jednak oznaczać problemu z filtrem. Podobne symptomy mogą mieć również inne przyczyny, dlatego jeśli po wymianie filtra problem nie ustępuje, warto sprawdzić cały system wentylacji.

Jak często kontrolować i wymieniać filtr w rekuperatorze?

Nie ma jednego terminu wymiany filtra, który będzie odpowiedni dla każdego domu. Wiele zależy od jakości powietrza, lokalizacji budynku, liczby mieszkańców, obecności zwierząt oraz intensywności pracy centrali. Dlatego warto przyjąć prostą zasadę: kontroluj filtr regularnie, a wymień go wcześniej, jeśli jest wyraźnie zabrudzony lub jego stan wskazuje na konieczność wymiany. Nie warto czekać wyłącznie na komunikat centrali. Kontrola nie oznacza automatycznie wymiany. Jej celem jest sprawdzenie, czy filtr nadal jest w odpowiednim stanie i czy nie pojawiły się czynniki wymagające wcześniejszej wymiany.



Warto też pamiętać, że sygnalizacja w centrali nie zawsze oznacza rzeczywisty stopień zabrudzenia filtra. W zależności od urządzenia komunikat może być związany np. z określonym czasem pracy. Dlatego warto samodzielnie kontrolować stan filtra.

5 zasad, o których warto pamiętać przy zakupie filtra

1. **Sprawdź dokładny model centrali.** Nie kupuj filtra wyłącznie na podstawie podobnego wyglądu.
2. **Zweryfikuj wymiary i rodzaj filtra.** Filtr kasetowy i kieszeniowy mogą mieć zupełnie inne właściwości użytkowe.
3. **Sprawdź zalecaną klasę filtracji.** Najwyższa dostępna klasa nie musi być najlepszym rozwiązaniem dla konkretnego urządzenia.
4. **Uwzględnij warunki panujące w domu.** Alergie, zwierzęta, lokalizacja budynku czy jakość powietrza zewnętrznego mogą mieć znaczenie przy wyborze filtracji.
5. **Nie zapominaj o regularnej kontroli i wymianie.** Nawet najlepszy filtr nie zastąpi prawidłowej eksploatacji całego systemu.

Dobry filtr powinien być dopasowany do konkretnej centrali, potrzeb mieszkańców oraz warunków, w jakich pracuje instalacja. Nie zawsze najdroższy ani najwyższy pod względem klasy filtr będzie najlepszym rozwiązaniem.

Najważniejsze jest połączenie odpowiedniej skuteczności filtracji z prawidłową pracą całego systemu.

Nie wiesz, jaki filtr wybrać?

Przygotuj model centrali, wymiary dotychczas stosowanego filtra oraz zdjęcie jego oznaczeń. Takie informacje ułatwią dobór odpowiedniego rozwiązania.

Skontaktuj się w sprawie doboru lub wymiany filtra
SFM FILTRY ŁUCZAK Sp. z o.o.
05-830 Stara Wieś gm. Nadarzyn, Grodziska 45
tel.: +48 227395200
info@sfm.pl, www.sfm.pl

Dlaczego warto ocieplać dom?

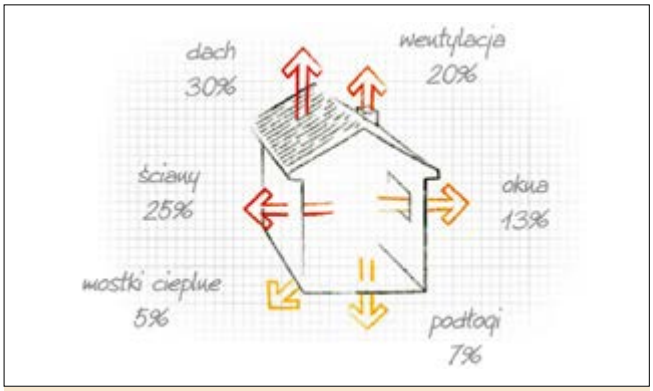
Przy obecnym poziomie cen nośników energii i prognozowanym ich wzroście coraz większego znaczenia nabiera kontrolowanie ilości zużycia energii w gospodarstwach domowych. Koniecznością staje się minimalizowanie strat ciepła. Ocieplenie domu pomaga zredukować koszty konsumowanej energii, a co również istotne – utrzymać przytulne ciepło w jego wnętrzu.



Celem termoizolacji jest stworzenie wokół domu **bariery uniemożliwiającej utratę ciepła** w zimny dzień, a w gorący – zmniejszenie ilości ciepła docierającego do jego wnętrza. Ponieważ większość ciepła tracona jest przez dach i odsłonięte ściany, to właśnie przede wszystkim te obszary są wymagają izolacji, aby powstał prawdziwie wygodny i **energooszczędny dom**. Poniższy diagram ilustruje skalę utraty ciepła w nieocieplonym domu jednorodzinnym.

Termoizolacja działa jak parasol przeciwsłoneczny latem i puchowa kurtka w mroźne dni. W upalny dzień, w okresie od maja do września, dach wystawiony jest na mocne działanie słońca. Bez odpowiedniej termoizolacji pochłania ciepło i nagrzewa się. Staje się na tyle gorący, że zaczyna emitować ciepło do wnętrza obiektu. To powoduje nieprzyjemny wzrost temperatury w całym budynku. Podobne zjawisko zachodzi w przypadku nieocieplonych ścian betonowych czy ceramicznych. Ze względu na pojemność cieplną betonu i cegieł, ściany zostają ciepłe w nocy, więc wnętrze budynku bardzo mocno się nagrzewa.

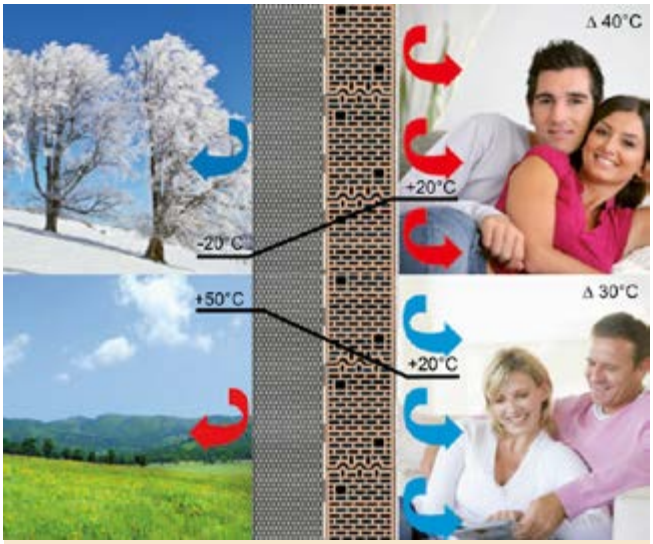
Odwrotnie dzieje się w zimie, kiedy ciepło emitowane z domu, pochłaniane jest przez dach i ściany, a następnie wyprowadzane na zewnątrz. Im niższa temperatura na zewnątrz, tym szybciej temperatura wnętrza budynku dopasowuje się do tej panującej za oknem. Dzieje się tak dlatego, gdyż ciepło zawsze przemieszcza się w kierunku chłodniejszego obszaru. Jedynym sposobem na zatrzymanie tego procesu jest dobra termoizolacja. Zapora, jaką tworzy termoizolacja, pozwala na stworzenie komfortu cieplnego zarówno latem, jak i zimą.



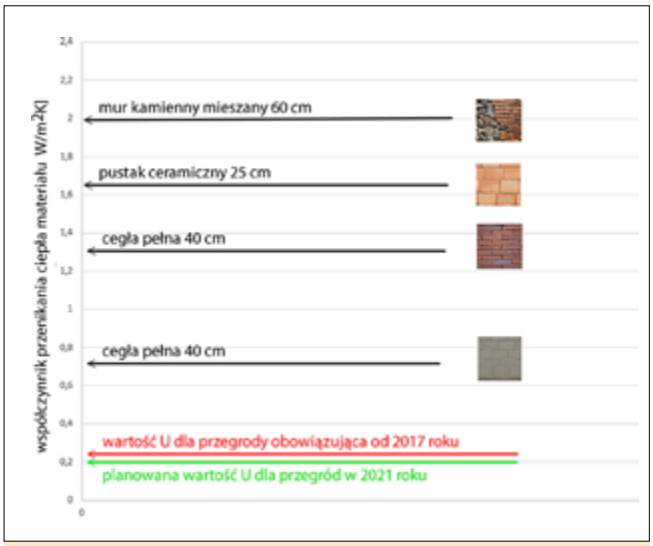
Rysunek 1. Drogi ucieczki ciepła w domu jednorodzinnym

Izolacyjność cieplna i oszczędności

Uzyskanie oszczędności energii na etapie użytkowania budynku wymaga wiedzy i właściwych rozwiązań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród. Od tego zależy, jakiej grubości i jakiego styropianu należy użyć. Istotne są tu nie tylko wymagania stawiane przez inwestorów i użytkowników, ale także przez przepisy Prawa budowlanego. Poniższy rysunek prezentuje współczynnik przenikania ciepła materiału, z którego może być zbudowany mur oraz wielkość tego współczynnika (U) całej przegrody wymaganej przez prawo.



Rysunek 2. Stosując styropian można zaoszczędzić na kosztach ogrzewania w zimie, a latem na kosztach klimatyzacji



Rysunek 3. Współczynnik przenikania ciepła materiału oraz wielkość tego współczynnika U dla całej przegrody wymaganej przez prawo w 2017 i 2021 r.

Wiesz już, że warto ocieplić dom, teraz wybierz właściwy styropian. Aby termoizolacja spełniała swoje zadania, a nasz dom był ciepły, **należy do prac termoizolacyjnych użyć styropianu najlepszej jakości** w odpowiedniej odmianie.

Skuteczność termoizolacji zależy od wielu czynników. W branży budowlanej do opisania

jakości materiałów do dociepleń używa się m.in współczynnika przewodzenia ciepła – lambda (λ). Im lambda jest bliższa zeru tym styropian lepiej izoluje. Jej wartość oraz grubość warstwy styropianu powinny być podane w projekcie budowlanym.

Od tych wielkości będzie zależała skuteczność prowadzonych działań termoizolacyjnych. Obecnie dzięki postępowi technologicznemu najcieplejsze styropiany mają lambdę wynoszącą 0,031–0,033 [W/m·K], a te o najgorszej izolacyjności na poziomie 0,044-0,045 [W/m·K] charakteryzują się dodatkowo zaniżonym współczynnikiem TR.

Styropian...

...na ścianę – ważne lambda i TR. Jeśli kupujemy styropian w celu termoizolacji ściany, trzeba zwrócić uwagę na współczynnik przewodzenia ciepła lambda (λ). Od niego zależy, jaką grubość płyt styropianowych musimy zastosować, aby uzyskać zgodny z przepisami i najlepszy opór cieplny przegrody (U). Doskonale w tym zadaniu sprawdzi się grafitowy styropian nowej generacji – **Austrotherm EPS FASSADA PREMIUM** o lambdzie $\lambda_D \leq 0{,}031$ [W//m·K].

Jego użycie pozwala redukować grubość warstwy termoizolacji nawet o 40% w porównaniu z białym, tanim styropianem o λ = 0,045 [W//m·K. Dodatkowo przy dociepleniu ścian zwrócić trzeba uwagę na parametr TR, który określa wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do powierzchni czołowej płyty. Jego wartość powinna być równa co najmniej 80 [kPa], a najlepiej by wynosiła100 [kPa], jak w przypadku FASSADY PREMIUM. Dość często producenci systemów dociepleń nie gwarantują trwałości elewacji wykończonej tynkiem cienkowarstwowym, jeśli styropian nie spełnia tego parametru.

...na podłogę – ważne CS i lambda. Podłoga musi być wytrzymała. Do zadań związanych z izolacją podłogi na gruncie należy wybierać styropian, który jest odporny na ściskanie oraz posiada dobre walory termoizolacyjne. Taki styropian ma wysoką gęstość, czyli zawiera „więcej styropianu w styropianie". Już styropiany o parametrze CS(10) na poziomie 70 [kPa] są w stanie wytrzymać obciążenie w granicach 2 ton na metr kwadratowy, czyli takie, które pochodzi z podkładu podłogowego, ścianek działowych czy mebli. Tutaj sprawdza się klasyczny **biały styropian Austrotherm EPS 038 DACH/PODŁOGA** czy **szary Austrotherm EPS DACH/PODŁOGA PREMIUM**.

Warto dodać, że na stropie pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi ważna będzie nie tyle termoizolacja lecz zdolność styropianu do tłumienia dźwięków, dlatego warto rozważyć zakup płyt Austrotherm STK EPS T, które sprawdzą się jako izolacja akustyczna stropu od dźwięków uderzeniowych w układzie podłogi pływającej.

...na dach – ważne lambda i CS. Do ocieplenia dachu należy użyć styropianu o dobrej lambdzie. Tutaj właśnie współczynnik przewodzenia ciepła jest kluczowy. Oczywiście w przypadku dachów

skośnych stosowanie styropianu nie jest popularne ze względu na jego obróbkę potrzebną do umieszczenia go między krokwiami, jednak jest to materiał, który i tutaj się sprawdzi.



W przypadku stosowania termoizolacji styropianowej jako izolacji nakrokwiowej, układa się ją na pełnym deskowaniu i należy zwrócić uwagę na parametr styropianu związany z wytrzymałością na ściskanie CS(10), który powinien wynosić minimum 80 [kPa].

Jednak współczynnik przewodzenia ciepła lambda (λ) to nie jedyny czynnik, którym należy się kierować podejmując decyzję zakupowe. Wiedząc, że styropian stanowi około 15% kosztów prac związanych z pracami docieplenio wymi, błędem jest szukanie najtańszego styropianu. Inwestor podejmujący racjonalne decyzje weźmie pod uwagę całość kosztów związanych z ociepleniem, a w tym robociznę, bezpieczeństwo i jakość produktów.

...to oszczędność pieniędzy i środowiska naturalnego. Podczas ekstremalnych temperatur w domach bez izolacji, używanie grzejników i klimatyzatorów nie jest efektywne. Z powodu wysokiej straty bądź zysku ciepła, urządzenia, aby utrzymywać komfortową temperaturę, muszą pracować stale i blisko maksymalnej mocy.

To tak, jak lodówka podłączona do gniazdka elektrycznego, która musi działać przy otwartych na oścież drzwiach. Chłodne powietrze w środku nie utrzyma się przed długi czas, a sprężarka będzie musiała pracować stale, aby obniżać temperaturę. Kiedy jednak drzwi lodówki są zamknięte, powstaje bariera, która zapobiega ucieczce chłodnego powietrza i przedostawaniu się ciepła do wnętrza urządzenia.

W izolowanym domu grzejniki nie muszą być tak gorące ani tak długo pracować, aby temperatura wzrosła do komfortowego poziomu, ponieważ termoizolacja utrzymuje ciepło. To samo dotyczy klimatyzacji w upalne dni – nie jest wymagane, aby działała przez cały czas.

Podsumowanie

Dobrze przeprowadzona termoizolacja to niższe zużycie energii, to mniejsze koszty utrzymania budynków oraz zmniejszone obciążenie środowiska naturalnego.

Austrotherm Sp. z o.o.
32-600 Oświęcim, ul. Chemików 1
www.austrotherm.pl

AUSTROTHERM

Wysoce efektywny system termoizolacji wewnętrznej Remmers iQ-Therm 2.0

System iQ-Therm 2.0 firmy Remmers to unowocześniona wersja kapilarnie aktywnej termoizolacji wewnętrznej iQ-Therm wprowadzonej po raz pierwszy w 2009 roku. Charakteryzuje się wysoką izolacyjnością termiczną, jest prosta w aplikacji, prowadzi do znacznej poprawy jakości życia, a także gwarantuje odporność na pleśń.



Fot. 1. W sytuacji, gdy budynku nie można ocieplić od zewnątrz, należy wykonać termoizolację wewnętrzną

Oszczędność energii i redukcja emisji CO_2 – obniżać koszty, aby żyć w równowadze

Energia staje się coraz droższa i nie jest już dostępna w nieograniczonych ilościach, dlatego coraz ważniejsze jest jej oszczędzanie. Zrównoważone i przystępne cenowo rozwiązania w zakresie oszczędzania energii i zmniejszania zapotrzebowania na nią muszą być stosowane w codziennej praktyce – jest to jedyny sposób na trwałe obniżenie kosztów oraz emisyjności budownictwa. Bardzo aktualnym i ambitnym projektem w zakresie ochrony klimatu jest Europejski Zielony Ład. Unia Europejska wyznacza priorytety w polityce klimatycznej, koncentrując się między innymi na budownictwie oszczędzającym nie tylko energię, ale również inne zasoby, w tym również na renowacji istniejących budynków.

Poprzez remonty starych budynków, poprawiając ich izolację cieplną, można zaoszczędzić duże ilości energii i kosztów związanych z ich ogrzewaniem. Istnieje wiele powodów, aby w tym celu zastosować termoizolację wewnętrzną. Termoizolacja zewnętrzna może być niemożliwa do wykonania w budynkach objętych ochroną konserwatorską, ze względu na niedopuszczalne zmiany wyglądu elewacji, lub po prostu termoizolacja całego budynku od zewnątrz przekracza budżet, lub też ogrzewania wymagają tylko części budynku albo poszczególne pomieszczenia. Termoizolacja wewnętrzna jest również najlepszym rozwiązaniem dla pomieszczeń, które nie są w ciągłym użytkowaniu, takich jak sale konferencyjne, sale sportowe i hobbystyczne lub gospodarstwa jednoosobowe.

Tak zwana aktywna kapilarnie termoizolacja wewnętrzna jest skuteczniejsza a przy tym znacznie łatwiejsza w montażu, niż tradycyjna termoizolacja od wewnątrz, ponieważ nie wymaga folii wewnętrznej jako paroizolacji. Od 2009 roku system Remmers iQ-Therm jest punktem odniesienia dla kapilarnie aktywnej termoizolacji wnętrz, ponieważ w prosty i pomysłowy sposób łączy w sobie dwa wysoce wyspecjalizowane materiały, tworząc doskonały system. Wysokiej klasy materiał termoizolacyjny połączony jest ze specjalną, chłonną zaprawą mineralną. Płyta wykonana z materiału termoizolacyjnego jest w regularnych odstępach perforowana, a otwory są fabrycznie wypełniane zaprawą. W ten sposób powstaje materiał kompozytowy o wysokim efekcie termoizolacyjnym i jednoczesnej aktywności kapilarnej, bez stosowania paroizolacji. Jeśli zimą temperatura spada poniżej punktu rosy lub przez elewację przenika zacinający deszcz i w systemie tworzy się kondensat, w przypadku systemu iQ-Therm wilgoć nie zostaje uwięziona za warstwą folii, lecz poprzez zaprawę migruje ze struktury muru do powietrza w pomieszczeniu, nie powodując szkód. Specjalny tynk klimatyczny nałożony na płyty termoizolacyjne służy do rozprowadzenia wilgoci na dużej powierzchni, skąd odparowuje do pomieszczenia.

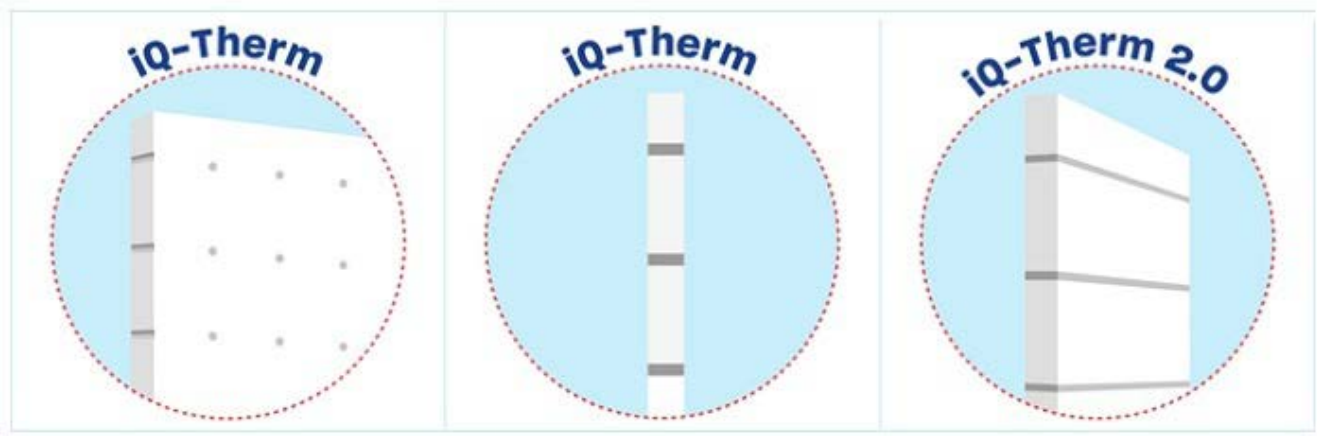
Sprawdzony system iQ-Therm został teraz zaktualizowany poprzez wprowadzenie wersji iQ-Therm 2.0, który jest jeszcze prostszy i bardziej niezawodny w użyciu; system płyt punktowo kapilarnie aktywnych zmodyfikowany został do sytemu liniowo kapilarnego (aktywnych kapilarnie spoin). Zasada działania pozostaje taka sama.

iQ-Therm 2.0 – nowa technologia lamelowa

iQ-Therm 2.0 to zaktualizowana wersja kapilarnie aktywnej izolacji wewnętrznej iQ-Therm, wprowadzonej po raz pierwszy w 2009 roku. W systemie iQ-Therm wysokiej klasy materiał termoizolacyjny połączony jest ze specjalną, chłonną zaprawą mineralną. W ten sposób powstał materiał kompozytowy o wysokim efekcie termoizolacyjnym i jednoczesnej aktywności kapilarnej, bez stosowania paroizolacji.

W pierwotnej wersji systemu iQ-Therm płyta wykonana z materiału termoizolacyjnego była w regularnych odstępach perforowana, a otwory fabrycznie wypełniane zaprawą. W iQ-Therm 2.0

system płyt punktowo kapilarnie aktywnych zmodyfikowany został do sytemu liniowo kapilarnego (aktywnych kapilarnie spoin).



Rys. 1. Nowa technologia lamelowa sprawia, że aplikacja, a tym samym bezpieczeństwo, są bezkonkurencyjnie proste, przy jednoczesnym zachowaniu sprawdzonej funkcjonalności

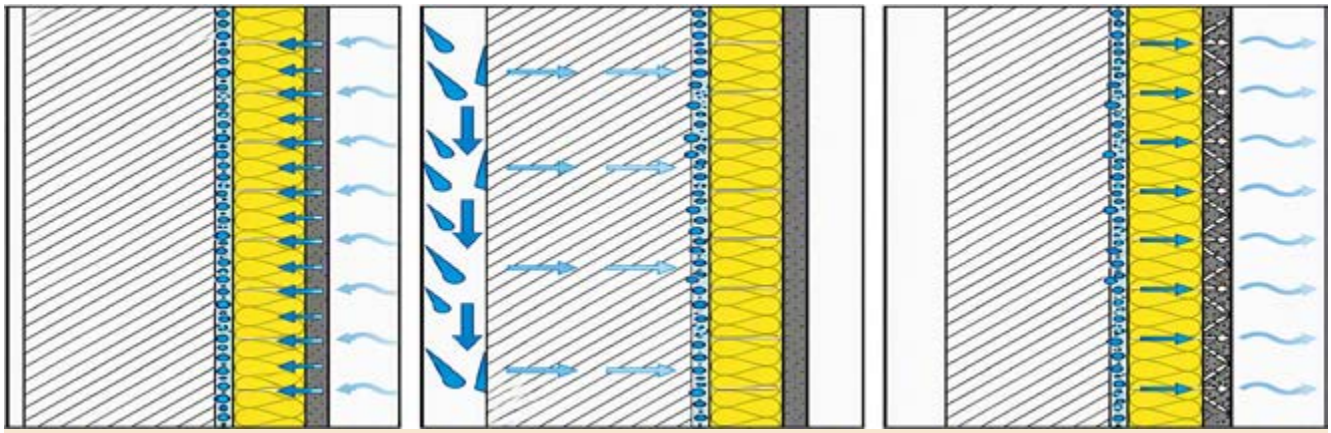
Zmodyfikowany system oferuje teraz również możliwość stosowania izolacji o grubości większej niż 80 mm – iQ-Therm 2.0 jest obecnie dostępny w grubościach 30, 50, 80 i 120 mm. Do obróbki wystarczą proste narzędzia: cięcie nożem, nakładanie zaprawy klejowej iQ M universal pędzlem lub pacą, nakładanie tynku cienkowarstwowego iQ Top lub SL Fill Q4 pacą zębatą.



Fot. 2. Klejenie lameli termoizolacyjnych w systemie iQ-Therm 2.0

Prosta zasada działania łącząca izolację termiczną, kapilarność i regulację wilgotności powietrza

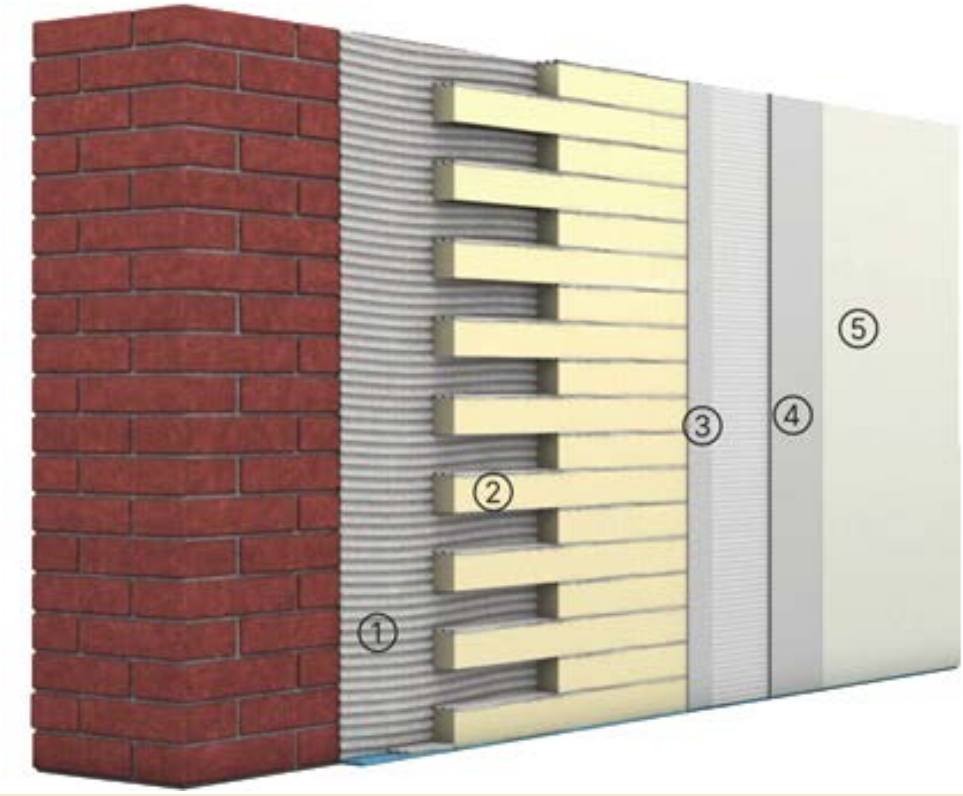
Woda jest transportowana w materiałach budowlanych w kilku postaciach i na różne sposoby. Aby zapobiec uszkodzeniom, należy te procesy inteligentnie kontrolować – szczególnie w przypadku termoizolacji wewnętrznej. Elementy termoizolacji iQ-Therm 2.0 są przyklejane do ściany i wzajemnie za pomocą specjalnej, wysoce kapilarnie aktywnej zaprawy klejącej. W ten sposób powstaje materiał kompozytowy o wysokim efekcie termoizolacyjnym i jednoczesnej aktywności kapilarnej, bez stosowania paroizolacji. Jeśli zimą temperatura spada poniżej punktu rosy lub przez elewację przenika zacinający deszcz i w systemie tworzy się kondensat, w przypadku systemu iQ-Therm wilgoć nie zostaje uwięziona za warstwą folii, lecz poprzez zaprawę migruje ze struktury muru do powietrza w pomieszczeniu, nie powodując szkód. Po zamontowaniu płyt termoizolacyjnych nakłada się w dwóch warstwach lekką zaprawę mineralną (tzw. tynk klimatyczny), która reguluje wilgotność i zauważalnie poprawiają klimat w pomieszczeniach, a zarazem pozwala uniknąć powstawania rys.



Rys. 2. Zasad działania termoizolacji kapilarnie aktywnej: dyfuzja pary wodnej (z lewej), zewnętrzne czynniki atmosferyczne, np. zacinający deszcz (w środku), specjalny tynk służy jako bufor kondensatu/regulator wilgotności (z prawej)

iQ-Therm 2.0 – 30/50/80/120

Aktywny kapilarnie system termoizolacji ze sztywnej pianki PUR do tworzenia wysoce efektywnej, otwartej dyfuzyjnie termoizolacji wewnętrznej.



Rys. 3. Budowa systemu termoizolacji wewnętrznej iQ-Therm 2.0: 1 – Zaprawa klejowa iQ M universal, 2 – lamele termoizolacyjne iQ-Therm 2.0 30/50/80/120, 3 – warstwa zbrojona iQ M universal + Tex 4/100 (alternatywnie: iQ Top + Tex 6,5/100), 4 – Szpachlówka drobnoziarnista SL Fill Q4 (opcjonalnie), 5 – powłoka malarska Color SL lub Color CL Historic

Obniżone koszty ogrzewania, podwyższony komfort mieszkania

Koszty paliw kopalnych, takich jak ropa naftowa, gaz ziemny i węgiel, rosną nieubłaganie. Oprócz ich rosnącego niedoboru, postępujące zmiany klimatu spowodowane emisja gazów cieplarnianych wymuszają zwiększenie poboru energii. W starych budynkach zużywa się obecnie około trzy razy więcej energii niż w budynkach nowo wznoszonych. Wynika to głównie z faktu, że połowa wszystkich istniejących budynków nadal nie jest lub jest niewystarczająco chroniona przed stratami energii.

Należy opracować i wdrożyć zrównoważone i przystępne cenowo rozwiązania w zakresie oszczędzania energii i zmniejszania zapotrzebowania na nią. W tym celu należy znaleźć odpowiedzi na najważniejsze pytania:

- Gdzie są słabe punkty danego budynku?
- Które koncepcje i systemy nadają się najlepiej do danego typu budynku?
- W jaki sposób i jak szybko można przeprowadzić modernizację energetyczną?
- O jakie dotacje można się ubiegać?
- Jakie przepisy i wymagania muszą być brane pod uwagę?

Nie na wszystkie, ale na wiele z tych pytań istnieją odpowiedzi.

Ukierunkowana renowacja energooszczędna

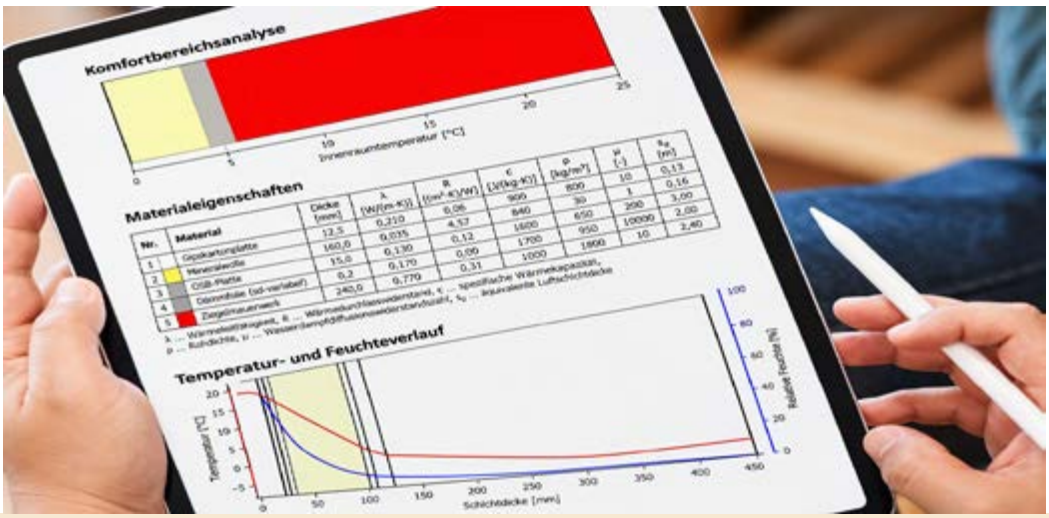
Suchy i inteligentnie docieplony budynek to zdrowy, wygodny i przyjazny dla środowiska dom. Dobrze izolowane ściany i okna mają przyjemnie ciepłe powierzchnie i gwarantują wysoki komfort życia. Jest on wynikiem interakcji temperatury różnych elementów: ścian, okien i powietrza. Jeśli ściany są dobrze izolowane i ciepłe, wymagane jest znacznie mniejsze ogrzewanie.

Weryfikacja i ocena wielowarstwowych konstrukcji ściennych

Termoizolacja wewnętrzna ma szczególny wpływ na stan cieplno-wilgotnościowy istniejącej konstrukcji. Szczególną uwagę należy zwrócić na dyfuzję pary wodnej z środowiska wewnętrznego do zewnętrznego oraz ryzyko kondensacji pary wodnej na dawnej wewnętrznej powierzchni przegrody w połączeniu z ograniczonym potencjałem wysychanie ściany narażonej na obciążenie zacinającym deszczem.

Aby wykonać ocieplenie od wewnątrz w sposób bezpieczny z punktu widzenia fizyki budowli, zaleca się wykonywanie symulacyjnych obliczeń cieplno-wilgotnościowych (sprzężonego transportu ciepła i wilgoci). Obliczenia takie można wykonać między innymi w programie iQ-Lator.

Na podstawie wyników obliczeń cieplno-wilgotnościowych można zidentyfikować „problematyczne" elementy konstrukcji ścian oraz dokonać oceny, czy i w jaki sposób wykonanie termoizolacji wewnętrznej wpłynie właściwości termiczne muru (tabela 1).



Fot. 3 Obliczenia cieplnowilgotnościowe w programie iQ-Lator

Ochrona elewacji przed deszczem zacinającym

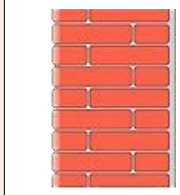
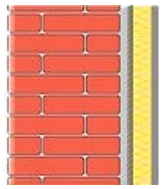
Trwały sukces energooszczędnej renowacji często wymaga połączenia kilku osobnych działań. Oprócz poprawy standardu energetycznego, zwykle konieczne jest zabezpieczenie istniejącej konstrukcji przed zacinającym deszczem. Wilgotne materiały budowlane nie tylko stwarzają ryzyko

uszkodzeń spowodowanych mrozem i kolonizacji biologicznej przez glony, porosty i mchy, ale także charakteryzują się znacznie niższym oporem termicznym niż w przypadku suchych materiałów budowlanych.

Połączenie hydroizolacji oraz izolacji termicznej – renowacja kondygnacji poniżej poziomu terenu

Hydroizolacja od wewnątrz stosowana wówczas gdy mur piwnicy jest trudno dostępny lub też całkowicie niedostępny z zewnątrz. W takim wypadku wewnętrzna powierzchnia przegrody zostaje zabezpieczone przed przenikaniem wody poprzez hydroizolacje odporne na tzw. negatywne ciśnienie wody (np. szlamy uszczelniające). Taki mur pozostaje wilgotny w swej strukturze, dlatego musi być oddzielony od miejsc położonych wyżej za pomocą poziomej przepony. Z uwagi na stan wilgotnościowy, opór termiczny istniejącego muru na izolacyjność całej przegrody jest niewielki.

Tabela 1. Ściana zewnętrzna – porównanie parametrów przed oraz po termorenowacji

Przegroda			Warstwy (od zewnątrz do wewnątrz)	Wartość współczynnika U [W/(m²·K)]	Poprawa współczynnika U [%]	Temperatura na powierzchni ściany [°C]
na zewnątrz		wewnątrz	Cegła ceramiczna pełna (sucha), 380 mm; λ = 0,705 W/(m·K). Tynk cementowo-wapienny, 15 mm	1,182	–	12,6
na zewnątrz		wewnątrz	Cegła ceramiczna pełna (sucha), 380 mm; λ = 0,705 W/(m·K). Tynk cementowo-wapienny, 15 mm: iQ M universal, 3 mm; iQ-Therm 2.0, 12 cm; iQ M universal, 3 mm	0,194	83,6	18,8

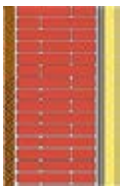
Głównym tego powodem jest fakt, że woda ma znacznie wyższą przewodność cieplną niż powietrze, a zatem pory wypełnione wodą mogą przenosić większe ilości ciepła niż pory wypełnione powietrzem. Przewodność cieplna materiału budowlanego wzrasta zatem gwałtownie wraz ze wzrostem zawartości wilgoci. Jednym z podstawowych wymogów renowacji energetycznej musi być zatem zmniejszenie zawartości wilgoci w materiałach budowlanych. Narażenie na zacinający deszcz, tj. deszcz „kierowany" wiatrem, jest najczęstszą i najbardziej oczywistą przyczyną przenikania wilgoci przez elewację. Elewacje pokryte kamieniem lub te, które nie mają być barwione, wymagają skutecznej, ale niewidocznej ochrony przed zacinającym deszczem. Stosowane są tu impregnaty hydrofobowe, takie jak Funcosil FC i Funcosil SNL w wersji płynnej, które minimalizują kapilarne wchłanianie wody przy jednoczesnym zachowaniu dyfuzyjności muru (Tabela 2).

Tabela 2. Ściana zewnętrzna – porównanie parametrów przed oraz po hydrofobizacji elewacji

Przegroda			Warstwy (od zewnątrz do wewnątrz)	Wartość współczynnika U [W/(m²·K)]	Poprawa współczynnika U [%]	Temperatura na powierzchni ściany [°C]
na zewnątrz		wewnątrz	Cegła ceramiczna pełna, 380 mm; λ = 0,842 W/(m·K), wilgotność ok. 16%, obj. Tynk cementowo-wapienny, 15 mm	1,319	–	11,8
na zewnątrz		wewnątrz	(Funcosil FC lub Funcosil SNL) Cegła ceramiczna pełna, 380 mm; λ = 0,705 W/(m·K), wilgotność ok. 2%, obj. Tynk cementowo-wapienny, 15 mm	1,182	10,4	12,6

Aby zapewnić wysoką jakość użytkowania, w takich przypadkach stosuje się termoizolację wewnętrzną. Wysokowydajna izolacja wewnętrzna iQ-Therm jest szczególnie polecana do tego celu ze względu na swoje optymalne parametry (Tabela 3).

Tabela 3. Ściana zewnętrzna zagłębiona w gruncie – porównanie parametrów przed oraz po termorenowacji

Przegroda			Warstwy (od zewnątrz do wewnątrz)	Wartość współczynnika U [W/(m²·K)]	Poprawa współczynnika U [%]	Temperatura na powierzchni ściany [°C]
na zewnątrz		wewnątrz	Cegła ceramiczna pełna, 380 mm; λ = 1,012 W/(m·K), stopień zawilgocenia ok. 100%. Tynk cementowo-wapienny, 15 mm	1,557	-	10,3
na zewnątrz		wewnątrz	Cegła ceramiczna pełna, 380 mm; λ = 1,012 W/(m·K), stopień zawilgocenia ok. 100%: WP DS Levell, 5 mm; WP Sulfatex, 3 cm; iQ M universal, 3 mm; iQ-Therm 2.0, 8 cm; iQ M universal, 3 mm	0,293	81,2	18,2

Remmers Polska Sp. z o.o.
ul. Sowia 8, 62-080 Tarnowo Podgórne
tel. 61 816 81 00
info@remmers.pl, ww.remmers.pl

Dom bez mostków – łączniki termiczne i akustyczne


Fot. J. Guzal

Rozmowa z Januszem Kumorem, dyrektorem zarządzającym w firmie Schöck w Polsce

☛ Jak rozwinie się rynek prefabrykacji i jakie są skutki zmian przepisów dotyczących akustyki oraz wymagania dotyczące poziomu pochłaniania dźwięków? Pewnie z 10 lat temu wizytowałem centralę firmy Schöck w Baden-Baden i zobaczyłem wówczas jak wygląda produkcja elementów, które oferujecie. Wtedy miałem taką refleksję, że ze względu na zmieniającą się specyfikę budownictwa w Polsce i na świecie te produkty przyszłość mają dopiero przed sobą. Dziś, po tylu latach mogę powiedzieć to samo, pomimo tego że w naszym kraju firma Schöck już jakiś czas funkcjonuje.

W Polsce nasze systemy pojawiły się 15 lat temu. I widzimy, że z roku na rok wiedza dotycząca akustyki i termiki wśród projektantów i architektów rośnie. Jestem z wykształcenia inżynierem budownictwa, na studiach nie miałem takiej wiedzy, nie było takich przedmiotów, które o tych rozwiązaniach by mówiły. Myślę, że w niedalekiej przyszłości, a szczególnie od przyszłego roku, kiedy zmienią się przepisy dotyczące warunków technicznych, będziemy obserwowali jeszcze szybszy rozwój tych rozwiązań.

Widzimy też, co obecnie dzieje się na budowach, gdzie brakuje rąk do pracy. Nasze systemy ułatwiają i pozwalają realizować inwestycje bez zakłóceń i bez przerw. One de facto eliminują pewne błędy w montażu. Nasze produkty są oznaczone w taki sposób, że jednoznacznie jest określony kierunek czy miejsce wbudowania. Ostatnie 15 lat pozwoliło rynkowi oswoić się z naszymi rozwiązaniami. Kolejne lata w mojej ocenie to będzie intensywny wzrost, jeśli chodzi o ich zastosowanie.

Przez wiele lat Schöck był prekursorem w swojej branży. Wiele firm powstało dzięki naszej firmie, wzorując się na jej profilu działalności. Dziś mamy na rynku sytuacje, kiedy odbiorca, ogólnie mówiąc o **łącznikach termicznych**, używa nazwy naszego produktu Isokorb. To coś znaczy.

☛ Który rynek w Europie jest największym, jeśli chodzi o zastosowanie łączników? Jak nasz kraj wypada na tym tle?

W 2019 roku dostarczono ponad 1,5 mln łączników na całym świecie. To bardzo dużo. Niemcy z racji tego, że są prekursorem tej technologii, mają obecnie jej największą część. W dalszej kolejności są Francja, Austria, Wielka Brytania i Szwajcaria. My jesteśmy na szóstym miejscu.

☛ Jak porównałby Pan świadomość rynku w Niemczech i w Polsce, jeśli chodzi o rozwiązania, które oferuje firma Schöck?

Jeśli chodzi o sprawy techniczne, to nie mamy się czego wstydzić. Uważam, że niekiedy nasi projektanci przewyższają swoich zagranicznych kolegów. Natomiast jeśli chodzi o możliwości związane z samą inwestycją, to jeszcze nam tu brakuje. Nie mamy w Polsce takich możliwości do realizacji bardzo zaawansowanych obiektów, przede wszystkim od strony finansowej. Ostatnio na naszym corocznym spotkaniu, inaugurującym rok kalendarzowy, była prezentacja obiektów, które były zrealizowane przy użyciu naszych systemów w kilkunastu krajach. Jako Polska braliśmy w tym udział, natomiast wręczone nagrody dotyczyły tylko obiektów z Francji i Niemiec.

☛ Przygotowując się rozmowy, prześledziłem historię firmy Schöck. Moją uwagę zwrócił fakt, że odkąd stanowisko prezesa zarządu objął w 2017 roku Alfons Hörmann, aktywność firmy bardzo się zwiększyła. Mam tu na myśli nowe inwestycje w Essen, w Baden-Baden czy Tychach. Do tego dochodzą akwizycje innych firm. W ciągu zaledwie trzech lat Alfons Hörmann podjął wiele odważnych decyzji.

To wszystko wynika z jego charakteru. To jest typ sportowca. I to nie przypadek, że wciąż jest prezesem Niemieckiego Komitetu Olimpijskiego. Na pewno pan Alfons Hörmann przez ostatnie lata był głównym napędem, jeśli chodzi o rozwój. Był odpowiedzialny za realizację strategii firmy do roku 2020. Stworzył też strategię do roku 2030.

Warto podkreślić, że przepisy prawne na pewno sprzyjają temu, co się obecnie dzieje w ramach grupy Schöck. W wielu krajach regulacje prawne zmieniają się ze względu na wymóg redukcji emisji dwutlenku węgla. Do tego dochodzą energooszczędność i akustyka. Pan Alfons Hörmann potrafił to przekuć w nasz sukces i wskazał, w jakim kierunku musi iść firma, na co zwrócić uwagę, jakie podjąć działania, aby ulepszać nasze rozwiązania.

Zresztą jest to zgodne z mottem naszego założyciela pana **Eberharda Schöcka**, że nigdy nie można się zatrzymywać, żeby odnieść sukces, trzeba szukać nowych rozwiązań lub ulepszać te istniejące.

☛ Pomimo tego od połowy kwietnia tego roku stanowisko Prezesa Zarządu Schöck AG oraz Prezesa Zarządu Schöck Bauteile objął Mike Bucher. Alfons Hörmann, który zrezygnował ze stanowiska, chce robić karierę w polityce. Czego możemy się spodziewać po nowym prezesie?

Nowy prezes ma 42 lata, więc jest osobą stosunkowo młodą, ale już z bogatym doświadczeniem w zarządzaniu dużymi międzynarodowymi firmami z **branży budowlanej**. Z pewnością będzie to jego atutem w kontynuacji obranej przez poprzednika drogi rozwoju, jak również w poszukiwaniu nowych wyzwań dla naszej firmy na kolejne lata.

☛ W jakim kierunku podąża firma Schöck w zakresie rozszerzania oferty? Z moich obserwacji wynika, że firma mocniej wchodzi w temat elewacji wentylowanych.

Zgadza się. Elewacje wentylowane to kolejne miejsce, gdzie Schöck może rozwijać swoje rozwiązania. W 2019 roku nasza firma nabyła udziały w firmie GIP-Fassade z Brunswick, która specjalizuje się w **elewacjach wentylowanych** lekkich i tworzeniu rusztów. Swego czasu ta firma realizowała kompletne zadaszenie nad kortami tenisowymi na Wimbledonie w Londynie, więc jest się czym chwalić.

Jeśli chodzi o nasz rynek, to w zakresie elewacji wentylowanych jesteśmy na początku drogi. W ubiegłym roku zaczęliśmy cykl szkoleń dla projektantów i architektów związanych z tym tematem. Dzisiaj możemy powiedzieć, że jest zainteresowanie tymi rozwiązaniami. Liczymy, że to się przełoży na konkretne realizacje. Podobnie rzecz się ma z technologią renowacji **budynków z wielkiej płyty**. Do tego dochodzi Alphadock, czyli łącznik termiczny pomiędzy ścianą żelbetową a stropem lub płytą denną posadzki. To jest nowa rzecz w naszej ofercie, która ma szansę znaleźć zastosowanie na naszym rynku.

Chciałbym podkreślić, że w ramach naszej grupy, oprócz wprowadzania nowych produktów, wciąż pracujemy nad tym, aby udoskonalać te istniejące. Na przykład wydawałoby się, że sam Isokorb jest już kompletnym rozwiązaniem. Dziś wiemy, że korzystając z doświadczeń **kotew termicznych**, dotychczasowy Isokorb ze stali nierdzewnej prawdopodobnie zostanie wyparty łącznikiem termicznym, w którym zbrojenie główne będzie z włókna szklanego. Myślę, że za parę lat właśnie taki łącznik będzie powszechnie stosowany w naszym kraju.

Ten wspomniany Isokorb, nasz flagowy produkt w krajach zachodnich, a szczególnie w Niemczech, jest rozwiązaniem stosowanym powszechnie z racji tego, że świadomość projektantów i architektów jest na tyle duża, że znają ten produkt już od wielu lat i nie szukają innych rozwiązań. W Polsce na 100 obiektów połowa jest realizowana w technologii tradycyjnej, bez wykonania tego łącznika termicznego, czyli na zasadzie obłożenia balkonu styropianem, co w ogóle nie eliminuje mostków termicznych.

☛ W Pana ocenie ilu projektantów w Polsce słyszało o Isokorbie?

Chciałbym, żeby byli to wszyscy, ale prawda jest trochę inna. Na pewno ponad połowa projektantów i architektów słyszała o tym rozwiązaniu. Dla nas zawsze priorytetem było dotarcie przede wszystkim do dużych biur projektowych i architektonicznych, które zatrudniają po kilkadziesiąt osób. To w tych pracowniach powstają najważniejsze inwestycje, więc nasi inżynierowie produktów starają się być obecni w trakcie ich planowania.

Tym, co nas wyróżnia, jest to, że jesteśmy bardzo dobrym partnerem biznesowym dla takich biur, ponieważ ich wspieramy w kwestiach akustyki oraz fizyki budowli. Nie ma w Polsce fizyków budowli

w rozumieniu wykonywanego zawodu. Dlatego chcemy być w tym procesie doradcą i partnerem w rozwiązaniu problemów. Wiemy, że architekci i projektanci sobie to cenią.

☛ W 2019 roku miałem okazję być na otwarciu zakładu w Tychach. Jak przebiega obecnie jego funkcjonowanie?

Moce już są wykorzystywane w stopniu zadowalającym. Zakład ma jeszcze większe możliwości, które będą zwiększane wraz ze zwiększeniem się liczby zamówień. Jest plan, który przewiduje montaż kolejnych linii. Hala produkcyjna jest na tyle mobilna, że pozwala organizować produkcję w różnych układach z naciskiem na wybrane grupy produktów. Dzięki tej inwestycji jesteśmy w stanie obsłużyć polski rynek, ale też mamy możliwość dostaw na rynki ościenne. Mam tu na myśli głównie Czechy, Słowację, Austrię i Niemcy.

To, że mamy zakład w Polsce, ułatwia nam pracę z klientami. W zależności od potrzeb jesteśmy w stanie sprawnie dostarczyć nasze rozwiązania. Nie trzeba ich sprowadzać z zagranicy, co się przekłada na oszczędność czasu i pieniędzy.

Nasze biuro w Warszawie jest odpowiedzialne za to, aby zapewnić kolegom z Tychów ciągłość produkcji. Póki co udaje nam się te cele zrealizować. Pomimo tego, że zakład jest stosunkowo nowy, to już jest bardzo ceniony w całej grupie, jeśli chodzi o jakość produkcji. To bardzo ważne. Nie ukrywam, że zakład produkcyjny w Tychach to jest również prestiż w całej grupie Schöck. Cieszymy się, że obok Niemiec, Austrii i Węgier również w Polsce ulokowana jest produkcja.

☛ Czy jest coś takiego, czego Panu brakuje w ofercie? Na rynkach w Niemczech i Austrii tamtejsze oddziały firmy mają szerszą ofertę. Ma Pan pomysł, co nowego w Polsce mogłoby się przyjąć?

15 lat spędziłem w prefabrykacji, więc czasami sobie myślę, że firma mogłaby też rozszerzyć swoje portfolio o łączniki związane z prefabrykacją. To się już po części dzieje, bo przecież mamy w ofercie Isolink, czyli element do łączenia **ścian trójwarstwowych**, ale myślę, że inny asortyment z tej dziedziny też by się na rynku sprawdził. Podobne mam zdanie na temat łączników do balustrad, które według mnie na naszym rynku też by miały swoich odbiorców.

☛ Wspomniał Pan o prefabrykacji. Czy to jest jeden z głównych kierunków rozwoju budownictwa? Oferta firmy Schöck również może doskonale współgrać z tego typu rozwiązaniami.

Na pewno tak. **Prefabrykacja** to przyszłość. Nasze rozwiązania idealnie się wpasowują w ten trend. W perspektywie coraz więcej obiektów będzie realizowanych w tej technologii. Jest to ewidentnie kierunek rozwoju budownictwa wielorodzinnego czy nawet jednorodzinnego.

Ostatnio dotarły do mnie dane, że na rynkach zachodnich prefabrykacja stanowi kilkanaście procent wszystkich dostępnych technologii. Natomiast w Polsce ten wskaźnik nie przekracza nawet

2%. Mimo tego my jako producent tylko części tego gotowego produktu, jakim jest ściana, **balkon** czy schody, obserwujemy coraz większą aktywność zakładów prefabrykacji. Ich zainteresowanie z roku na rok jest większe. Widzimy, że zakłady prefabrykacji inwestują w nowe linie produkcyjne, więc nawet to pokazuje, że to może być kierunek rozwoju całego rynku.

☛ **Muszę zapytać również o akustykę. Jest to w Polsce niedoceniana dziedzina budownictwa. Jak to wygląda z punktu widzenia Państwa biznesu? W ofercie firmy macie szereg rozwiązań akustycznych.**

Na pewno w ciągu ostatnich dwóch lat widzimy dużą zmianę, jeśli chodzi o zastosowanie tego typu rozwiązań. Trochę to wymusiła zmiana przepisów dotyczących akustyki, pochłaniania dźwięków uderzeniowych szacowana obecnie na 55 dB w **budownictwie mieszkaniowym** i użyteczności publicznej. Nasze wyroby spełniają te wymogi, dlatego w ostatnich dwóch latach bardzo wzrosła sprzedaż łączników tzw. akustycznych. To, że na rynku pojawiają się nowi producenci rozwiązań wzorowanych na naszych, też o czymś świadczy.

☛ **Rozmawiamy w trakcie pandemii. Zapewne ta sytuacja wpłynie w zasadzie na każdą sferę naszego życia. Mimo wszystko proszę mi powiedzieć, jakie plany ma Pan na ten rok.**

Plan na ten rok przewiduje na pewno kontynuację sukcesów, jeśli chodzi o sprzedaż łączników Isokorb czy Tronsole. Planujemy ponadto w dalszym ciągu prowadzić współpracę z zakładami prefabrykacji. Mamy swoje oczekiwania co do renowacji budynków z wielkiej płyty i coraz większego zastosowania łączników Alphadock.

To są oczywiście plany ale myślę, że dopiero najbliższe miesiące odpowiedzą nam na to, jaki wpływ na gospodarkę i przede wszystkim naszą branżę będzie miała pandemia.

Rozmawiał: **Jarosław Guzal**

SCHÖCK
Postaw na niezawodność

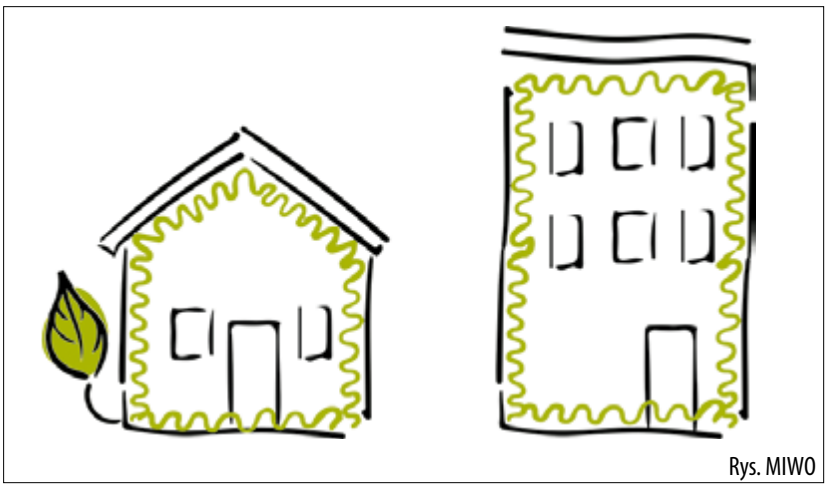
Budynki dobrze ocieplone. Czym charakteryzują się różne standardy energooszczędności budynków?

Dobra izolacja domu to podstawa, zwłaszcza teraz, kiedy energia jest coraz droższa. Dlatego warto izolować przegrody budynków tak, aby spełniały wyższe niż wymagane prawem minimalne standardy energooszczędności. Minimalne wymagania dotyczące izolacji przegród budynków są zawarte w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT). Przepisy dotyczące energooszczędności przegród budynków były zaostrzane sukcesywnie w latach 2014, 2017 i 2021.

Coraz częściej projektowane i budowane są budynki zeroenergetyczne, niskoenergetyczne i pasywne. Zdefiniowanie dla nich wartości współczynnika przenikania ciepła U jako jednej wartości, niezależnie od przeznaczenia budynku, jest w zasadzie niemożliwe. Dlatego eksperci Stowarzyszenia Producentów Wełny Mineralnej Szklanej i Skalnej MIWO zdecydowali się uporządkować typy budynków pod względem ich energooszczędności. Przegrody spełniają obowiązujące przepisy zawarte w WT, ale także w niektórych standardach znacznie je przewyższają. Ważne jest, że wszystkie te budynki, niezależnie od standardu energooszczędności, mają wspólną cechę – są dobrze zaizolowane. Oczywiście te najbardziej energooszczędne mają najlepszą izolację.

Budynek WT 2021

Od strony parametrów izolacyjnych i energetycznych jest zaprojektowany i wybudowany zgodnie z wymaganiami zawartymi w Warunkach Technicznych obowiązującymi od 1 stycznia 2021 r. (a dla budynków zajmowanych przez ograny państwowe od 1 stycznia 2019 r.). Szczegółowe wymagania cząstkowe w zakresie izolacyjności przegród oraz zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną są zawarte w załączniku nr 2 do WT.



Rys. MIWO

Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród:

- współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych – maksimum 0,20 W/(m^2·K),
- współczynnik przenikania ciepła dla dachów – maksimum 0,15 W/(m^2·K),
- współczynnik przenikania ciepła dla podłóg na gruncie – maksimum 0,30 W/(m^2·K).

Budynek zeroenergetyczny

Budynek zeroenergetyczny jest samowystarczalny pod względem energetycznym. Zapotrzebowanie na energię grzewczą jest minimalne dzięki doskonałej izolacyjności przegród zewnętrznych, odzyskowi ciepła z wentylacji i maksymalnemu wykorzystaniu zysków ciepła.

Budynek zeroenergetyczny nie potrzebuje energii ze źródeł konwencjonalnych (nawet do oświetlenia i zasilania sprzętu AGD), może więc być całkowicie odcięty od zewnętrznych źródeł energii, takich jak energia elektryczna z sieci, urządzenia opalane gazem lub olejem opałowym. Zapotrzebowanie na ciepło pokrywają systemy pozyskujące i magazynujące energię promieniowania słonecznego i wiatru (pasywne systemy ogrzewania słonecznego, kolektory solarne o dużej powierzchni, turbiny wiatrowe oraz instalacje fotowoltaiczne).

Definicja budynku zeroenergetycznego dopuszcza używanie dostarczanej z zewnątrz energii odnawialnej w postaci biomasy lub biopaliw.

Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród nie są precyzyjnie sformułowane. W przypadku budynków (niemal) zeroenergetycznych w krajach Unii Europejskiej wymaganie koncentruje się na zapotrzebowaniu na energię pierwotną (EP) i w poszczególnych krajach bardzo się różni. Przykładowo, maksymalne zapotrzebowanie w Danii wynosi 27 kWh/(m^2·rok), a w Rumunii 158 kWh/(m^2·rok). W Polsce dla budynków mieszkalnych maksymalna wartość EP to 70 kWh/(m^2·rok). Niemniej jednak, zgodnie z definicją zawartą w Krajowym planie mającym na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii, przegrody zewnętrzne powinny spełniać co najmniej wymagania WT 2021, czyli następujące:

- współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych – maksimum 0,20 W/(m^2·K),
- współczynnik przenikania ciepła dla dachów – maksimum 0,15 W/(m^2·K),
- współczynnik przenikania ciepła dla podłóg na gruncie – maksimum 0,30 W/(m^2·K).

Budynek niskoemisyjny (Low Emission Building)

Nie istnieje jedna obowiązująca definicja budynku niskoemisyjnego. Tym ogólnym pojęciem określa się budynki tak zaprojektowane, aby podczas całego cyklu ich życia – a więc od budowy, przez eksploatację, aż po rozbiórkę – korzystać z technologii charakteryzujących się jak najmniejszą emisją gazów cieplarnianych. Dotyczy to również wyboru materiałów budowlanych, sposobu ogrzewania, metody budowy. Uważa się, że jeżeli budynek wykonany z pieczołowitością w zakresie ograniczenia

łącznej emisji gazów cieplarnianych emituje ich przynajmniej o 20% mniej niż taki sam budynek, ale wykonany w technologiach uznanych za typowe, to może być nazywany niskoemisyjnym. Natomiast nie ma konkretnych wielkości, do których należy się odnieść przy definiowaniu niskoemisyjności budynku.

Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród nie są sformułowane. Żeby obniżyć jego ślad węglowy, należy zadbać o to, aby do jego budowy, użytkowania, a potem rozbiórki wykorzystać jak najmniej energii. W fazie użytkowania (bardzo istotnej, bo ślad węglowy liczy się dla 50-letniego użytkowania) trzeba zadbać, aby budynek zużywał jak najmniej energii do ogrzewania, czyli żeby miał doskonałe proporcje, był świetnie zaizolowany, miał bardzo oszczędne pod względem strat ciepła okna i wreszcie żeby pozostała część energii, która będzie potrzebna do użytkowania domu, została wytworzona z odnawialnych źródeł energii (np. paneli PV, pompy ciepła itp.).

Budynek zeroemisyjny (Zero Emission Building)

Budynek zeroemisyjny równoważy emisję gazów cieplarnianych powstałych w procesie produkcji materiałów budowlanych, budowy, użytkowania, rozbiórki i utylizacji materiałów budowlanych poprzez produkcję wystarczającej ilości energii ze źródeł odnawialnych. Istnieje kilka określeń budynku zeroemisyjnego w zależności od tego, jaką część cyklu życia kompensujemy wyprodukowaną „zieloną" energią: od ZEB-O – gdzie bilansujemy emisję z eksploatacji budynku, poprzez ZEB-OM

Lp.	Standard energetyczny budynku	Współczynnik przenikania ciepła *U* [W/(m²·K)] – maksymalna wartość		
		ściana zewnętrzna	dach	podłoga na gruncie
1.	WT 2021	0,20	0,15	0,30
2.	zeroenergetyczny	0,20	0,15	0,30
3.	niskoemisyjny	wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród nie są sformułowane (wymagania WT 2021 muszą być spełnione)		
4.	zeroemisyjny			
5.	pasywny	0,15	0,15	0,15
6.	niskoenergetyczny	0,15 (I–III strefa klimatyczna) 0,12 (IV–V strefa klimatyczna)	0,12 (I–III strefa klimatyczna) 0,10 (IV–V strefa klimatyczna)	0,20 (I–III strefa klimatyczna) 0,15 (IV–V strefa klimatyczna)
7.	budynek w standardzie NF40	0,15 (I–III strefa klimatyczna) 0,12 (IV–V strefa klimatyczna)	0,12 (I–III strefa klimatyczna) 0,10 (IV–V strefa klimatyczna)	0,20 (I–III strefa klimatyczna) 0,15 (IV–V strefa klimatyczna)
8.	plusenergetyczny	0,10 (I–III strefa klimatyczna) 0,08 (IV–V strefa klimatyczna)	0,10 (I–III strefa klimatyczna) 0,08 (IV–V strefa klimatyczna)	0,12 (I–III strefa klimatyczna) 0,10 (IV–V strefa klimatyczna)
9.	budynek w standardzie NF15	0,10 (I–III strefa klimatyczna) 0,08 (IV–V strefa klimatyczna)	0,10 (I–III strefa klimatyczna) 0,08 (IV–V strefa klimatyczna)	0,12 (I–III strefa klimatyczna) 0,10 (IV–V strefa klimatyczna)

Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród w różnych standardach budynków

(bilans kompensacja emisji z wyprodukowania materiałów budowlanych i eksploatacji), aż do ZEB – complete – bilansujący emisję z całego cyklu życia budynku.

Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród nie są sformułowane. Żeby obniżyć ślad węglowy takiego budynku, należy zadbać o to, aby do jego budowy, użytkowania, a potem rozbiórki wykorzystać jak najmniej energii. W fazie użytkowania (bardzo istotnej, bo ślad węglowy liczy się dla 50-letniego użytkowania) trzeba zadbać, aby budynek zużywał jak najmniej energii do ogrzewania, czyli żeby miał doskonałe proporcje, był świetnie zaizolowany, miał bardzo oszczędne pod względem strat ciepła okna i wreszcie, żeby pozostała część energii, która będzie potrzebna do użytkowania domu, została wytworzona z odnawialnych źródeł energii (np. paneli PV, pompy ciepła itp.).

Budynek pasywny

Jest to budynek o ekstremalnie niskim zapotrzebowaniu na energię do ogrzewania wnętrza, do 15 kWh/(m^2·rok), w którym komfort termiczny zapewniony jest jedynie przez pasywne źródła ciepła, takie jak: zyski od mieszkańców, urządzeń elektrycznych, ciepła odzyskanego w wyniku procesu wentylacji, dogrzewanie powietrza wentylującego budynek, np. rekuperacji, słońca itp. Budynek pasywny nie ma instalacji grzewczej w tradycyjnym rozumieniu. Kluczowymi elementami projektu są przeszklenia, izolacja termiczna oraz bryła domu i jego orientacja.

Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród:

- współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych – maksimum 0,15 W/(m^2·K),
- współczynnik przenikania ciepła dla dachów – maksimum 0,15 W/(m^2·K),
- współczynnik przenikania ciepła dla podłóg na gruncie – maksimum 0,15 W/(m^2·K).

Budynek niskoenergetyczny

Przyjmuje się, że budynek niskoenergetyczny jest budynkiem o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię do ogrzewania wnętrza – od 15 do 40 kWh/(m^2·rok). Tak niskie zapotrzebowanie jest uzyskiwane poprzez ponadstandardową izolację termiczną, świetną stolarkę, odpowiednie zabezpieczenie przed mostkami termicznymi i – zazwyczaj – wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła (rekuperację). Taki budynek jest gwarancją relatywnie niskich kosztów ogrzewania w porównaniu do budynku spełniającego Warunki Techniczne.

Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród nie są precyzyjnie sformułowane, niemniej jednak w opracowaniu „Określenie podstawowych wymogów, niezbędnych do osiągnięcia oczekiwanych standardów energetycznych dla budynków mieszkaniowych oraz sposobu weryfikacji projektów i sprawdzenia wykonanych domów energooszczędnych" Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) z 2012 r. pojawia się sformułowanie dotyczące „budynków mieszkalnych niskoenergetycznych" – NF40.

Dla standardu NF40 wymagania są następujące:

- współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych – maksimum 0,15 W/(m^2·K) (I–III strefa klimatyczna), 0,12 W/(m^2·K) (IV–V strefa klimatyczna),
- współczynnik przenikania ciepła dla dachów – maksimum 0,12 W/(m^2·K) (I–III strefa klimatyczna), 0,10 W/(m^2·K) (IV–V strefa klimatyczna),
- współczynnik przenikania ciepła dla podłóg na gruncie – maksimum 0,20 W/(m^2·K) (I–III strefa klimatyczna), 0,15 W/(m^2·K) (IV–V strefa klimatyczna).

Budynek plusenergetyczny

W budynku plusenergetycznym bilans energetyczny jest dodatni, co oznacza, że można odprowadzić (sprzedać) nadwyżkę energii wyprodukowanej przez budynek. W zdecydowanej większości dotyczy to energii elektrycznej produkowanej przez źródła odnawialne, jak instalacja fotowoltaiczna lub turbiny wiatrowe. Zapotrzebowanie na energię grzewczą jest zminimalizowane dzięki doskonałej izolacyjności przegród zewnętrznych, odzyskowi ciepła z wentylacji i maksymalnemu wykorzystaniu zysków ciepła, dlatego wystarczająca jest lokalna produkcja potrzebnej energii grzewczej oraz wysokosprawny odzysk ciepła.

Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród nie są precyzyjnie sformułowane. Żeby jednak zapewnić dodatni bilans energetyczny, należy zastosować doskonałą/optymalną izolację.



Fot. Adobe Stock

Zgodnie z opracowaniem Krajowej Agencji Poszanowania Energii (KAPE) z 2012 r. dla Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) „Osiągnięcie standardu NF40 i NF15 wymaga w pierwszej kolejności zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne". Zatem w przypadku budynku plusenergetycznego można przyjąć, że powinny zostać spełnione wymagania co najmniej standardu NF-15, czyli:

- współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych – maksimum 0,10 W/(m²·K) (I–III strefa klimatyczna), 0,08 W/(m²·K) (IV–V strefa klimatyczna),
- współczynnik przenikania ciepła dla dachów – maksimum 0,10 W/(m²·K) (I–III strefa klimatyczna), 0,08 W/(m²·K) (IV–V strefa klimatyczna),
- współczynnik przenikania ciepła dla podłóg na gruncie – maksimum 0,12 W/(m²·K) (I–III strefa klimatyczna), 0,10 W/(m²·K) (IV–V strefa klimatyczna).

Budynek w standardzie NF15 (NF40)

To budynek wykonany zgodnie z wytycznymi programu „Efektywne wykorzystanie energii. Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych". Wielkości 15 i 40 określają maksymalną dopuszczalną wartość wskaźnika zapotrzebowania na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji (EU_{co}), wyrażoną w kWh/(m²·rok). Oprócz spełnienia tego wskaźnika, konieczne jest spełnienie również innych szczegółowych wymagań, opisanych w wytycznych NFOŚiGW dla programu, a związanych z izolacyjnością przegród, rozwiązaniami dla miejsc, gdzie występują mostki termiczne, jakością termiczną stolarki. Program został już zakończony.

Wymagania dotyczące standardu NF40:

- współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych – maksimum 0,15 W/(m²·K) (I–III strefa klimatyczna), 0,12 W/(m²·K) (IV–V strefa klimatyczna),
- współczynnik przenikania ciepła dla dachów – maksimum 0,12 W/(m²·K) (I–III strefa klimatyczna), 0,10 W/(m²·K) (IV–V strefa klimatyczna),
- współczynnik przenikania ciepła dla podłóg na gruncie – maksimum 0,20 W/(m²·K) (I–III strefa klimatyczna), 0,15 W/(m²·K) (IV–V strefa klimatyczna).

Wymagania dotyczące standardu NF15:

- współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych – maksimum 0,10 W/(m²·K) (I–III strefa klimatyczna), 0,08 W/(m²·K) (IV–V strefa klimatyczna),
- współczynnik przenikania ciepła dla dachów – maksimum 0,10 W/(m²·K) (I–III strefa klimatyczna), 0,08 W/(m²·K) (IV–V strefa klimatyczna),
- współczynnik przenikania ciepła dla podłóg na gruncie – maksimum 0,12 W/(m²·K) (I–III strefa klimatyczna), 0,10 W/(m²·K) (IV–V strefa klimatyczna).

Opracowanie: Eksperci MIWO, Stowarzyszenia Producentów Wełny Mineralnej: Szklanej i Skalnej

Mineralna piana izolacyjna AIRIUM – efektywne i szybkie ocieplanie poddaszy nieużytkowych

Jak wynika z definicji słownikowej, poddasze to przestrzeń pomiędzy stromym dachem a ostatnią kondygnacją budynku. Miejsce to może stanowić przestrzeń całkowicie nieużytkową lub może być wykorzystywane do celów użytkowych, w tym mieszkaniowych.

Dach to miejsce, gdzie następują najwyższe straty ciepła, szacuje się, że jest to nawet 30%. Straty ciepła to pewna ilość energii cieplnej, która wydostaje się z budynku. Jest to najczęściej spowodowane niewłaściwym doborem materiałów izolacyjnych lub wadliwie wykonaną warstwą izolacji termicznej powodującej powstawanie tzw. mostków termicznych. Utrata energii cieplnej budynku wiąże się z większym zapotrzebowaniem na energię, co przekłada się na większe koszty eksploatacji oraz zwiększoną emisję szkodliwych substancji do atmosfery.

Obecnie w Europie kładziony jest duży nacisk na zmniejszenie zapotrzebowania budynków na energię czy wznoszenie budynków tzw. zeroemisyjnych (pasywnych) w celu redukcji emisji CO_2 do atmosfery.



Aplikacja mineralnej piany izolacyjnej Airium na poddaszu

Dyrektywa EPBD (ang. *Energy Performance of Buildings Directive*) przyjęta 12 marca 2024 r. zakłada cel, że w 2050 r. sektor budowlany ma osiągnąć neutralność klimatyczną, ale też wprowadza klasy energetyczne i planuje renowacje najsłabszych energetycznie budynków.

Należy również wspomnieć o nowelizacji ustawy o świadectwach energetycznych budynków. Do niedawna obowiązek posiadania takiego dokumentu przypisany był do budynków wybudowanych po 2009 r. Wraz z nowelizacją ustawy, która weszła w życie w kwietniu 2023 r., od 2024 r. taki obowiązek spoczywać będzie na wszystkich właścicielach nieruchomości, zarówno wielorodzinnych, jak i jednorodzinnych.

W niedalekiej przyszłości właściciele istniejących obiektów o wysokim zapotrzebowaniu na energię będą zobligowani do termomodernizacji i dostosowania budynków do nowych regulacji. Świadectwo energetyczne będzie niezbędne przy sprzedaży czy wynajmie.

W Polsce w latach 2020–2030 zaplanowano termomodernizację 236 tys. budynków rocznie, w latach 2030–2040 – 271 tys. budynków, a w latach 2040–2050 – 244 tys. budynków. Łącznie w latach 2021–2050 – zostało zaplanowanych 7,5 mln termomodernizacji. Jednym z etapów procesu termomodernizacji może być stosowanie nowoczesnych technologii i rozwiązań, które niejednokrotnie wymuszają układanie różnego rodzaju instalacji, jak np. rekuperacja, biegnących po podłogach i nie tylko. Kolejny krok to stosowanie odpowiednich materiałów izolacyjnych.

W przypadku izolacji niezmiennie ważną kwestią pozostaje zapewnienie ciągłości izolacji, redukcja tzw. mostków termicznych oraz zmniejszenie ilości odpadów, które mogą być trudne do recyklingu. Powszechnie znane i stosowane materiały izolacyjne, najczęściej w sztywnych płytach, wymagają dopasowania do podłoża lub docinania, aby można dopasować do istniejących instalacji. W przypadku nierówności czy gęstej sieci instalacji poprawne wykonanie izolacji termicznej jest dla wykonawcy wyzwaniem oraz potencjalnym miejscem, gdzie pojawiają się błędy wykonawcze w postaci mostków termicznych, bezpośrednio wpływających na obniżenie wymaganych parametrów izolacyjności cieplnej budynku.

Do wykonania izolacji stropów poddaszy nieużytkowych doskonałym materiałem jest **mineralna piana izolacyjna AIRIUM™ firmy HOLCIM (dawniej Lafarge)**.

AIRIUM™ to mieszanina zaczynu cementowego, wodnej piany i zamkniętych pęcherzyków powietrza. Produkowana w gęstościach od 70 kg/m^3 do 300 kg/m^3.

Do izolacji poddaszy najczęściej stosuje się gęstość 70–150 kg/m^3. Wyższe gęstości znajdują zastosowanie w systemach podłogowych HOLCIM, które odpowiadają najwyższym wymaganiom stawianym podłogom, takich jak np. przenoszenie obciążeń, trwałość oraz izolacja akustyczna.

Piana charakteryzuje się niższym śladem węglowym w porównaniu z „tradycyjnymi" materiałami stosowanymi do realizacji takich zadań, co doskonale wpisuje się w politykę HOLCIM – lidera dekarbonizacji sektora budowlanego.

AIRIUM™ jest całkowicie mineralna, w 100% recyklingowalna oraz niepalna (klasa A1). Dzięki swoim właściwościom (środowisko zasadowe) nie stwarza warunków do rozwoju grzybów i pleśni, ponadto jest niekorzystny dla różnego rodzaju gryzoni i owadów. Ma dobrą izolacyjność termiczną: lambda już od 0,037 W/(m^2·K). Trwałość izolacji szacowana jest na ok. 100 lat bez ryzyka utraty jakichkolwiek parametrów.

Produkcja mineralnej piany izolacyjnej **AIRIUM™** odbywa się bezpośrednio na budowie w systemie in situ za pomocą mobilnej wytwórni AIRIUM Truck. Daje to możliwość doboru wymaganej gęstości oraz rozwiązuje problem składowania materiałów izolacyjnych na budowie. W miejsce wbudowania podawana jest wężem również bezpośrednio z AIRIUM Truck, co niweluje stosowanie dodatkowych urządzeń do aplikacji piany. Ilość komponentów zmagazynowanych w mobilnej wytwórni AIRIUM™ Truck, pozwala na wyprodukowanie nawet ponad 100 m^3 materiału.

Sam materiał jest aplikowany i układany w postaci ciekłej, dzięki czemu doskonale dopasowuje się do podłoża, penetruje wszystkie zakamarki i dokładnie wypełnia puste przestrzenie. Ma to znaczący wpływ na redukcję występowania mostków termicznych. Po związaniu stanowi zwartą, sztywną warstwę. Łatwość aplikacji przekłada się na wysoką wydajność, ekipa złożona z trzech osób jest w stanie ułożyć nawet 1000 m^2 dziennie.



Mineralna piana izolacyjna Airium od Holcim (dawniej Lafarge)

Kolejna zaleta to brak odpadów, samochód produkuje tylko niezbędną ilość materiału potrzebnego do wbudowania.

Mineralna piana izolacyjna AIRIUM™ to materiał XXI wieku, stworzony, aby sprostać wymaganiom nowoczesnego budownictwa. Jest to wspaniała alternatywa dla „tradycyjnych" rozwiązań, pozwalająca na uzyskanie wymaganych parametrów izolacji termicznej przegród lub elementów, w których jest stosowany. Jej cechy pozwalają na bezpieczne i długotrwałe użytkowanie.

Atrakcyjna cena oraz brak odpadów materiałów (redukcja kosztów za niewykorzystane ścinki sztywnych płyt izolacyjnych o 5–15% oraz kosztów utylizacji), dodatkowo znaczące przyśpieszenie prac pozwala na znaczne obniżenie kosztów wykonania izolacji poddasza nieużytkowego.

Holcim Polska SA
www.holcim.pl

Nowość Ferroli klasy premium. Pompa ciepła OMNIA Life M

OMNIA Life M to zaawansowana powietrzna pompa ciepła klasy premium, zaprojektowana z myślą o najwyższym komforcie, oszczędności i długotrwałej niezawodności. Dzięki naturalnemu czynnikowi R290, szerokiemu zakresowi pracy od -25°C do +46°C oraz możliwości przygotowania wody grzewczej do 75°C urządzenie idealnie sprawdza się zarówno w nowych domach z ogrzewaniem podłogowym, jak i przy modernizacji budynków z tradycyjnymi grzejnikami, zapewniając efektywność energetyczną, niskie emisje i łatwość instalacji.

Pompa ciepła do nowych i modernizowanych budynków

OMNIA Life M to synonim nowoczesności i jakości wykonania w segmencie urządzeń grzewczych. Konstrukcja klasy premium łączy estetykę i trwałość z zaawansowaną technologią, której sercem jest inwerterowa sprężarka o szerokim zakresie modulacji mocy — to przekłada się na płynną regulację temperatury, zwiększoną sprawność sezonową oraz dłuższą żywotność całego systemu. Urządzenie wykorzystuje naturalny czynnik chłodniczy R290 (propan) o ultraniskim współczynniku GWP, co oznacza minimalny wpływ na klimat i zgodność z rygorystycznymi normami ekologicznymi. Dzięki doskonałym właściwościom termodynamicznym propanu OMNIA Life M utrzymuje wysoką efektywność nawet w trudnych warunkach zimowych, co gwarantuje stabilne dostawy ciepła i realne oszczędności w kosztach eksploatacji.

Elastyczność montażu i adaptacja do różnorodnych instalacji to jedna z kluczowych przewag OMNIA Life M. Konstrukcja typu monoblok z fabrycznie zamkniętym układem chłodniczym



upraszcza proces instalacji — monter podłącza jedynie przewody hydrauliczne i elektryczne, co zmniejsza ryzyko błędów montażowych i eliminuje problemy z ewentualnymi wyciekami czynnika podczas montażu. Pompa jest zaprojektowana tak, aby z łatwością integrować się z systemami ogrzewania podłogowego w nowych budynkach, oferując optymalne temperatury zasilania i równomierny komfort cieplny. Równocześnie jej parametry pracy, w tym możliwość uzyskania wody grzewczej do 75°C i c.w.u. do 70°C wyłącznie z pracy sprężarki, czynią ją doskonałym wyborem przy modernizacji istniejących instalacji z grzejnikami — modernizacja nie wymaga wymiany całego osprzętu, co znacznie obniża koszty i skraca czas inwestycji.

Energooszczędna i cicha

W praktyce OMNIA Life M oferuje wysokie klasy efektywności energetycznej (A^{+++} przy zasilaniu 35°C oraz A^{++} przy 55°C) oraz imponujące wartości SCOP, które przekładają się na obniżenie rachunków za ogrzewanie i szybszy zwrot z inwestycji. Inteligentna automatyka sterująca umożliwia zarządzanie ogrzewaniem, chłodzeniem i przygotowaniem ciepłej wody użytkowej, obsługę dwóch obiegów grzewczych, współpracę z instalacją fotowoltaiczną oraz funkcję Smart Grid. Funkcje takie jak tryb ECO, tygodniowy programator, priorytet c.w.u., cykliczna dezynfekcja zasobnika czy tryb cichy zwiększają komfort użytkowania i pozwalają optymalizować zużycie energii zgodnie z potrzebami gospodarstwa domowego.

Cichy tryb pracy i niskie poziomy hałasu (około 56 dB(A) standardowo i zaledwie około 33 dB(A) w specjalnym trybie cichym przy 3 m) sprawiają, że urządzenie jest dyskretne i nieuciążliwe dla sąsiadów. Dodatkowo monoblok wyposażony jest w zabezpieczenia, w tym wbudowaną przepływową grzałkę elektryczną pełniącą funkcję szczytowego źródła ciepła w trybie biwalentnym, co gwarantuje ciągłość pracy w ekstremalnych warunkach.

Najwyższa jakość i prostota montażu w jednym

OMNIA Life M to rozwiązanie dla wymagających użytkowników, którzy oczekują połączenia ekologii, oszczędności i najwyższej jakości wykonania. Dzięki prostocie montażu, szerokim możliwościom adaptacji do różnych systemów grzewczych oraz zaawansowanym funkcjom sterującym, pompa ta stanowi przyszłościową inwestycję dla nowych oraz modernizowanych domów, zapewniając komfort na lata.

Ferroli Poland Sp. z o.o.
al. Korfantego 138, 40-156 Katowice
tel./fax: 32 473 31 00 , info@ferroli.com.pl

Ferroli

Nowoczesne grzejniki Purmo gwarancją ciepłego i energooszczędnego domu

Rosnące koszty ogrzewania coraz częściej stają się powodem podjęcia decyzji związanej z modernizacją i wymianą istniejących źródeł ogrzewania. Taka inwestycja może przynieść znaczne oszczędności, szczególnie jeśli wyborem jest pompa ciepła lub energooszczędny kocioł gazowy. Jednak musimy pamiętać, że kosztem będzie nie tylko sama wymiana źródła ciepła, ale także instalacja odpowiedniego ogrzewania, która zapewni efektywność energetyczną i ekonomiczną całego przedsięwzięcia. I wbrew popularnej opinii – nie tylko ogrzewanie podłogowe zapewni energooszczędne ogrzewanie domu. Skutecznym, ekonomicznym i zapewniającym niższe rachunki rozwiązaniem będą także grzejniki płytowe marki Purmo.



W celu poprawy efektywności energetycznej w istniejących domach coraz częściej instalowane są pompy ciepła, które z jednej strony dają gwarancję wysokiego komfortu termicznego, minimalizując przy tym koszty ogrzewania, z drugiej – są przyjazne dla środowiska, ponieważ korzystają z odnawialnych źródeł energii. Jednak nadal wielu inwestorów ma sporo dylematów

przed podjęciem decyzji. Dlaczego? Na rynku utarło się przekonanie, że wymiana starego źródła na pompę ciepła wiąże się z koniecznością montażu ogrzewania podłogowego lub ściennego, a co za tym idzie – z koniecznością wykonania czasochłonnych prac, takich jak zrywanie starej posadzki, nie wspominając już o finansowym aspekcie całego przedsięwzięcia. Tymczasem prawdą jest jedynie, że pompa ciepła najlepiej współpracuje z systemami ogrzewania niskotemperaturowego, do których należy ogrzewanie płaszczyznowe. Mówiąc dokładniej, instalacje ścienne i podłogowe zdecydowanie nie wyczerpują możliwości w tym zakresie. Z pompą ciepła z powodzeniem mogą być stosowane również niskotemperaturowe grzejniki płytowe, a rozwiązania dopasowane do zastosowania w modernizowanych budynkach znajdziemy bez problemu w ofercie marki Purmo.



Szeroki wachlarz ciepłych możliwości



Odpowiednio dobrane grzejniki płytowe marki Purmo współpracują z niskotemperaturowymi źródłami ciepła np. pompami ciepła czy nowoczesnymi kotłami kondensacyjnymi równie efektywnie, co instalacje ogrzewania podłogowego. Dzięki uniwersalnej i wydajnej konstrukcji zawierającej wewnętrzny konwektor, intensyfikują one wymianę ciepła, zapewniając znacznie wyższe moce w porównaniu z grzejnikami aluminiowymi. Stalowe grzejniki płytowe w przypadku standardowego modelu typu 22 (o głębokości 10 cm) i zbliżonych pozostałych wymiarach (tj. wysokości i długości) mają moc wyższą o ok. 25%. Natomiast w przypadku zastosowania grubszych grzejników typu 33 (o głębokości 15 cm) grzejniki stalowe są nawet aż o 70% bardziej wydajne, a co za tym idzie mogą mieć zdecydowanie bardziej kompaktowe wymiary przy tej samej mocy.



Szeroka oferta grzejników płytowych w ofercie lidera polskiego rynku – firmy Purmo, zapewnia rozwiązania do najbardziej wymagających modernizacji. Producent oferuje modele z różnego rodzaju podłączeniami, co znacznie ułatwia pracę montażystów – boczne, dolne, dolne środkowe, a także szeroki wybór dostępnych typów oraz zróżnicowaną głębokość modeli, dopasowane do najbardziej wymagających inwestycji. Dzięki zastosowanym udogodnieniom i elastycznym rozwiązaniom dla instalatorów (np. unikalna możliwość zamiany strony montażu wkładki i głowicy termostatycznej w każdej chwili, nawet w trakcie eksploatacji), proces wymiany jest szybki i bezproblemowy. W ofercie Purmo znajdziemy najszerszy na rynku polskim wybór dostępnych rozmiarów – zarówno długości (od 400 mm aż do 3000 mm!), jak i wysokości (od 200 mm do 900 mm), a także najwięcej możliwości i rozwiązań w przypadku grzejników pionowych. Jeśli istnieje taka potrzeba, grzejniki Purmo można zamontować bezpośrednio na podłodze na stojakach przy wysokich przeszkleniach, dotyczy to także modeli w wersji dekoracyjnej.

Dodatkowo dzięki oryginalnemu wzornictwu grzejniki płytowe Purmo stają się niezwykle atrakcyjnym elementem aranżacji każdego wnętrza. W szerokiej ofercie znajdziemy wiele modeli dedykowanych wymianie – od najbardziej popularnych, budżetowych ze standardową profilowaną płytą, przez wersje z ozdobnymi płaskimi płytami frontowymi, aż do grzejników płytowych wersji dekoracyjnej (np. Kos H Faro H, Tinos H Flex) dla wymagających klientów. Standardowo grzejniki Purmo zabezpieczane są przed korozją powłoką farby naniesionej metodą kataforezy drugiej generacji, a za niewielką dopłatą klient może zamówić grzejnik Purmo w wybranym kolorze zgodnie z paletą RAL. W przypadku pomieszczeń o podwyższonej wilgotności istnieje możliwość zastosowania grzejników stalowych z dodatkowym zabezpieczeniem poprzez ocynkowanie.





Nowy VIDO S2

Ogrzewanie i chłodzenie w systemach niskotemperaturowych



Optymalny komfort cieplny wnętrz przez cały rok

Optymalny komfort cieplny wnętrz
przez cały rok

Nowy klimakonwektor VIDO S2 to urządzenie o wszechstronnym zastosowaniu. Dzięki kompaktowym rozmiarom, oferuje wiele opcji instalacji na ścianie i suficie. Utrzymuje wysoką wydajność cieplną przy niższych temperaturach wody, nawet poniżej 45 oC. Niska zawartość wody, zastosowanie wentylatora osiowego promieniowego poprzecznego sterowanego przez inteligentny termostat oznacza szybszą reakcję na wahania temperatury w pomieszczeniu przy niemal niesłyszalnej pracy. Klimakonwektor Vido S2 to idealny produkt do współpracy z rewersyjną pompą ciepła, która oferuje zarówno funkcje ogrzewania, jak i chłodzenia.

Więcej informacji na temat VIDO S2 można znaleźć na stronie:
www.purmo.com/pl-pl



Opcja automatycznego zdalnego sterowania umożliwia połączenie do 30 urządzeń z jednym termostatem

comfort delivered by PURMO



W ofercie firmy Purmo znajduje się kilka modeli, które doskonale sprawdzą się w przypadku modernizacji i wymiany:

- Purmo Compact – to grzejnik, który doskonale sprawdzi się także w przypadku modernizacji instalacji i jej wymiany ze względu na taki sam rozstaw przyłączy jak stare grzejniki żeliwne;
- Plan Compact – ten grzejnik wyróżnia całkowicie płaska płyta frontowa;
- Ramo Compact charakteryzujący się nowoczesnym designem;
- poziomy grzejnik dekoracyjny Tinos H Flex lub pionowy Tinos V;
- niedawno w ofercie Purmo pojawiło się nowe, jeszcze bardziej elastyczne rozwiązanie – uniwersalny grzejnik płytowy Flex, jego zaletą jest możliwość wyboru strony montażu wkładki i głowicy termostatycznej;
- w sytuacji, kiedy na instalację grzejnika mamy stosunkowo niewiele miejsca najlepszym wyborem będzie grzejnik typu 33, tj. grzejnik zbudowany z trzech płyt i trzech konwektorów, co gwarantuje większą moc grzewczą urządzenia;
- bardzo korzystną alternatywą jest także nowoczesny klimakonwektor najnowszej generacji – VIDO S2, który oferuje rozwiązania w instalacjach zarówno ogrzewania, jak i chłodzenia. Można go także połączyć z innym systemem niskotemperaturowym, np. ze wspomnianymi wyżej systemami ogrzewania podłogowego, tworząc rozwiązanie utrzymujące optymalny komfort w pomieszczeniach.

* * *

Więcej informacji na temat grzejników do pomp ciepła Purmo dostępne jest na stronie:
https://www.purmo.pl/wnetrza/campaigns/pompa-ciepla-i-grzejniki
Poradnik video znajduje się na kanale YouTube producenta:
https://www.youtube.com/@PurmoPolska

PURMO

Rynek instalacyjny

INSTALACJE:

• grzewcze • wentylacyjne
• klimatyzacyjne • wodno-kanalizacyjne



Rynekinstalacyjny.pl

Popularny portal branżowy (ponad 2 mln odsłon miesięcznie!), który daje dostęp do merytorycznych artykułów, najświeższych informacji oraz terminarza wydarzeń.

01

NEWSLETTER:

Co tydzień paczka, w której dostarczymy: artykuły merytoryczne, aktualności z branży instalacyjnej, wywiady, nowości produktowe, informacje o szkoleniach, konferencjach i targach.

02

E-BOOKI:

Bezpłatne poradniki dotyczące branży: instalacyjnej, grzewczej, wentylacyjnej i ppoż.

03

E-WYDANIA:

Nasze czasopismo dostępne w wygodnej wersji elektronicznej w formie flipbook.

04

FACEBOOK:

Prężnie działający profil – ponad 5 tys. obserwatorów! Codzienne aktualności, relacje z konferencji, konkursy i treści z przymrużeniem oka.

05

PRZEGLĄDARKA PRODUKTÓW:

Przeglądaj, porównuj i zapoznaj się ze specyfikacją techniczną wybranych produktów dla branży grzewczej, wentylacyjnej i wodno-kanalizacyjnej.

Co wpływa na sprawność pompy ciepła

Współczesna debata o efektywności energetycznej w Polsce została zdominowana przez pompy ciepła – technologię, która w kilka lat przeszła drogę od nowinki do standardu w nowych domach i coraz częściej w modernizacjach. Problem w tym, że sprawność pompy ciepła nie jest stałą wartością z katalogu, tylko wynikiem wielu zmiennych: różnicy temperatur między źródłem dolnym i górnym, jakości projektu instalacji, automatyki, a nawet detali montażowych. Dlatego COP i SCOP warto czytać nie jak hasła marketingowe, lecz jak wskaźniki, które trzeba umieć „przetłumaczyć" na realne rachunki i stabilną pracę urządzenia w polskim klimacie.

COP – dlaczego jedna cyfra w tabeli potrafi mylić?

Wskaźnik COP (*ang. Coefficient of Performance)* opisuje sprawność chwilową: ile ciepła pompa oddaje do instalacji w danym punkcie pracy w stosunku do pobranej energii elektrycznej. Brzmi prosto, ale COP jest wrażliwy na to, co w praktyce jest najtrudniejsze do utrzymania na stałym poziomie – temperaturę oraz stabilność warunków pracy. Im mniejsza różnica między temperaturą źródła dolnego (powietrze/grunt/woda) a temperaturą zasilania instalacji, tym sprężarka pracuje „lżej", a COP rośnie, bo układ chłodniczy osiąga wymagane parametry przy niższym sprężu i mniejszym poborze mocy. Stąd ta sama pompa potrafi być bardzo oszczędna np. przy +7…+10°C i zasilaniu podłogówki 30–35°C, a wyraźnie słabsza przy mrozie i zasilaniu na wysokich parametrach, gdzie rosną straty i udział energii „pomocniczej" (wentylator, pompy obiegowe).

W praktyce warto też pamiętać, że COP z kart katalogowych **dotyczy pracy ustalonej**, natomiast w realnym budynku pojawiają się stany przejściowe: rozruchy, modulacja, zmiany przepływów i cykle odszraniania, które chwilowo obniżają efektywność. Właśnie dlatego porównywanie urządzeń wyłącznie po COP z jednego punktu (np. A7/W35) nie mówi jeszcze, jak system zachowa się w styczniu – przy defroście, wyższych temperaturach zasilania, ograniczeniach przepływu na instalacji i długich cyklach pracy, które decydują o rachunkach bardziej niż pojedyncza wartość z tabeli.



Fot. Adobe Stock

WAŻNE! W praktyce to właśnie dobór temperatury zasilania i parametry układu hydraulicznego częściej przesądzają o rachunkach niż różnice między dwoma modelami pomp opisane w katalogu.

Dlatego COP należy zawsze czytać łącznie z warunkami pomiaru: temperaturą powietrza/solanki, temperaturą zasilania i powrotu oraz informacją o pracy przy obciążeniu częściowym. Jeśli w projekcie widzimy, że instalacja będzie wymagała wyższych parametrów (np. 45–55°C) albo układ ma małą pojemność wodną i ryzyko taktowania, to realny COP w sezonie będzie bliższy wartościom z gorszych punktów pracy niż z „referencyjnego" A7/W35.

SCOP – cyfra, która ma sens dla użytkownika

Natomiast SCOP (*ang. Seasonal Coefficient of Performance*) jest bliższy rzeczywistości niż COP, bo opisuje sprawność sezonową – uśrednioną w czasie, z uwzględnieniem zmiennych warunków zewnętrznych oraz profilu obciążenia budynku. Innymi słowy: zamiast jednego „ładnego" punktu pracy dostajemy wskaźnik, który próbuje odtworzyć typowy sezon grzewczy i typowe zachowanie urządzenia w różnych temperaturach. W praktyce SCOP „zbiera do jednego worka" nie tylko pracę sprężarki, ale też pomp obiegowych, energię na defrost, tryby czuwania oraz sytuacje, w których system wspomaga się grzałką (tryb biwalentny). To ważne, bo dwa układy o podobnym COP w katalogu mogą mieć **zauważalnie różny SCOP**, jeśli jeden częściej wchodzi w odszranianie, ma mniej dopracowaną automatykę lub pracuje w krótkich cyklach, tracąc energię na rozruchach i stabilizacji parametrów termodynamicznych.

Z punktu widzenia projektanta kluczowe jest to, że SCOP zależy nie tylko od samej pompy, ale od warunków, w jakich jest oceniany. Metodyka wyznaczania SCOP opiera się na normie PN-EN 14825 i przyjmuje określone założenia dotyczące strefy klimatycznej, rozkładu temperatur oraz pracy częściowej (modulacji). Producenci najczęściej podają SCOP dla strefy umiarkowanej, co w Polsce bywa zbyt optymistyczne dla rejonów podgórskich (V strefa klimatyczna, –24°C), wschodnich czy lokalizacji o częstych okresach około zera i wysokiej wilgotności, gdzie defrost „zjada" większą część bilansu. Dodatkowo, SCOP raportowany dla niskich parametrów zasilania (np. 35°C) może mieć niewiele wspólnego z modernizacją na grzejnikach, gdzie typowe temperatury zasilania rosną do 45–55°C i wymuszają pracę sprężarki na wyższym sprężu.

WAŻNE! Jeżeli więc inwestor planuje pompę do modernizacji lub do budynku o większym zapotrzebowaniu mocy w czasie mrozów, SCOP z broszury powinien być punktem wyjścia do weryfikacji projektu (temperatury zasilania, doboru mocy, udziału dodatkowego źródła ciepła, tj. grzałki), a nie „wyrocznią", która gwarantuje określony rachunek za prąd.

Źródło górne i odbiorniki – największy „ukryty" wpływ na rachunki

W praktyce pompa ciepła jest tak sprawna, jak instalacja, do której oddaje energię, bo to temperatura po stronie źródła górnego wprost determinuje sprężenie i obciążenie sprężarki. Najbardziej opłacalny

scenariusz to niskotemperaturowe ogrzewanie płaszczyznowe, ponieważ pracuje na zasilaniu rzędu 30–35°C, ma dużą powierzchnię wymiany i pozwala utrzymać wysoką sprawność przez większą część sezonu, również przy pracy modulowanej. Każdy niepotrzebny wzrost temperatury zasilania dokłada sprężarce pracy, obniża COP, a w skali roku „zjada" część korzyści, które inwestor teoretycznie widział w folderze – szczególnie wtedy, gdy sterowanie jest ustawione zbyt zachowawczo (za wysoka krzywa grzewcza) lub gdy instalacja ma ograniczone przepływy i duże ΔT.

Z kolei w modernizacjach z grzejnikami kluczowe jest obniżenie parametrów poprzez termomodernizację budynku i/lub zwiększenie powierzchni grzejników (np. wymiana na większe, trzypłytowe lub dodanie odbiorników), aby zejść do 45–50°C zamiast 60–70°C; bez tego pompa będzie częściej pracowała w mniej korzystnym zakresie, a udział grzałki biwalentnej może realnie podnieść zużycie energii.

Dlatego pompa ciepła w połączeniu z grzejnikami jest możliwa, ale wymaga weryfikacji bilansu mocy dla temperatury obliczeniowej i sprawdzenia, czy odbiorniki pokryją zapotrzebowanie przy zasilaniu rzędu 45–50°C, a nie 60–70°C. Rozwiązaniem pośrednim może być kaskada dwóch pomp ciepła, która pozwala lepiej dopasować moc do zmiennego obciążenia i ograniczyć pracę w skrajnym punkcie sezonu. W praktyce jedna jednostka pokrywa większość sezonu (pracując stabilnie w okresach przejściowych), a druga dołącza dopiero przy spadkach temperatury i większych stratach budynku, co zmniejsza ryzyko „dobijania" sprężarki wysokimi parametrami i ogranicza udział dogrzewu elektrycznego.

Osobnym tematem jest przygotowanie c.w.u.: tu sprawność naturalnie spada, bo pompa musi pracować na wyższych temperaturach przez cały rok, a błędy doboru zasobnika potrafią zniwelować efekt ekonomiczny całego systemu. Zbyt mała powierzchnia wężownicy, niewłaściwe uwarstwienie (stratygrafia) i źle ustawiona automatyka (np. za wysoka temperatura zadana, zbyt mała histereza) skutkują długimi czasami grzania, częstym taktowaniem oraz pracą na niekorzystnych parametrach. W praktyce widać to po typowym scenariuszu: pompa „dociąga" c.w.u. z wysokim zasilaniem, sprężarka wchodzi na wysokie obroty, a po krótkim cyklu robi przerwę, co podnosi pobór prądu, pogarsza komfort i skraca żywotność urządzenia.

Czynnik chłodniczy, defrost i montaż – czyli trzy rzeczy, które potrafią zepsuć nawet dobry projekt

Na papierze łatwo „wygrać" sprawność, w terenie równie łatwo ją stracić, bo końcowy SCOP jest wypadkową decyzji technologicznych i jakości wykonania. Coraz większe znaczenie ma czynnik chłodniczy – R32 był krokiem naprzód względem starszych rozwiązań (m.in. w kontekście parametrów pracy i napełnienia), ale presja regulacyjna i kierunek rynku wzmacniają pozycję R290 (propan) – szczególnie tam, gdzie potrzebna jest wyższa temperatura zasilania (modernizacje, grzejniki)

i stabilniejsza praca w czasie mrozów. W praktyce różnica między tymi rozwiązaniami nie sprowadza się wyłącznie do GWP (*ang. Global Warming Potential,* czyli wskaźnika wpływu czynnika na efekt cieplarniany w horyzoncie 100 lat, odniesionego do CO_2 = 1), ale do realnych możliwości układu: jak wysoko i jak długo pompa może utrzymać parametry bez dogrzewu elektrycznego oraz jak zachowuje się przy niskich temperaturach i pracy częściowej. Jednocześnie trzeba mieć świadomość, że wybór R290 narzuca określoną architekturę urządzenia i wymagania bezpieczeństwa pomieszczenia technicznego (palność czynnika, typowa konstrukcja monoblok), co wpływa na hydraulikę instalacji i jakość izolacji przewodów na zewnątrz budynku.

Równolegle należy uwzględnić defrost, bo jeśli w czasie zwiększonej wilgotności, około zera stopni, odszranianie jest nieuniknione i staje się „kosztem" energetycznym wpisanym w pracę powietrznej pompy ciepła. Podczas defrostu układ na kilka minut odwraca obieg, a energia do stopienia szronu jest pobierana pośrednio z instalacji grzewczej, co chwilowo obniża efektywność i może pogarszać komfort, jeśli instalacja ma małą pojemność wodną, **zbyt agresywne nastawy lub brak buforowania**. Istotna jest też jakość sterowania: różnica między algorytmem inicjującym defrost „w razie potrzeby" a prostym harmonogramem czasowym, przekłada się na liczbę cykli w sezonie i realny pobór energii.

Wreszcie montaż – obszar, w którym najczęściej „ucieka" sprawność. Ustawienie jednostki zewnętrznej we wnęce, pod niskim zadaszeniem lub z ograniczonym wyrzutem powietrza powoduje krótkie obiegi i sztuczne obniżenie temperatury źródła dolnego. Błędy w izolacji rur (zwłaszcza w monoblokach prowadzonych na zewnątrz), nieprawidłowe odpowietrzenie i zanieczyszczenia w instalacji, źle dobrany bufor lub brak stabilnego przepływu przez wymiennik oraz nieprzemyślane zalanie obiegu glikolem w monoblokach (zbyt wysokie stężenie zwiększa lepkość, pogarsza wymianę ciepła i podnosi pobór mocy pomp obiegowych) – to typowe przyczyny, przez które urządzenie zużywa więcej prądu, niż wynikałoby z parametrów katalogowych. W pompach zawsze występuje marginalne ryzyko mikronieszczelności i ubytku czynnika, który nie zawsze generuje alarm, ale potrafi wyraźnie obniżyć sprawność i podnieść temperaturę pracy sprężarki.

WAŻNE! Dlatego wniosek jest prosty: COP i SCOP są użyteczne jako punkty odniesienia, jednak o sezonowych kosztach przesądzają warunki pracy całego układu. Kluczowe są: możliwie niska temperatura zasilania, stabilne przepływy i odpowiedni skład wody, a także logika sterowania c.w.u. i dogrzewu, która nie wymusza częstych rozruchów ani nie uruchamia grzałki „profilaktycznie". W praktyce to właśnie te elementy decydują, czy pompa pracuje płynnie i przewidywalnie przez sezon, czy tylko dobrze wygląda w parametrach katalogowych.

mgr inż. Damian Czernik,
projektant instalacji sanitarnych

Jakie ogrzewanie wybrać? Pompa ciepła, kocioł gazowy czy system hybrydowy?

Budowa domu lub modernizacja istniejącego systemu grzewczego to decyzja na lata. Dlatego wybór źródła ciepła należy zacząć od analizy konkretnego budynku: jego zapotrzebowania na energię, rodzaju instalacji grzewczej, dostępnego miejsca, sposobu przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz planowanych zmian w przyszłości.

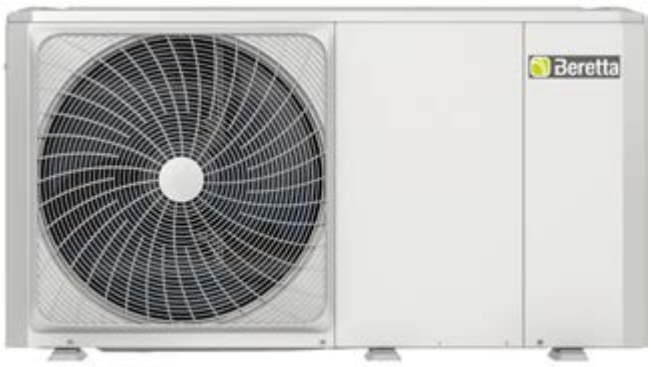


Pompa ciepła, nowoczesny kocioł kondensacyjny i system hybrydowy mają swoje zalety. W wielu przypadkach nie trzeba wybierać między technologią OZE a gazem. Połączenie obu źródeł ciepła może zapewnić większą elastyczność, komfort i możliwość optymalizacji kosztów ogrzewania. Jeszcze do niedawna, system hybrydowy kojarzył się z ogromną inwestycją, natomiast wraz z rozwojem technologii, dostępne są już rozwiązania hybrydowe w bardzo atrakcyjnych cenach.

Pompa ciepła czy kocioł gazowy? Nie ma jednej odpowiedzi

Pompa ciepła powietrze-woda wykorzystuje energię zgromadzoną w powietrzu zewnętrznym. Może odpowiadać za ogrzewanie budynku, chłodzenie pomieszczeń oraz przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Szczególnie dobrze współpracuje z instalacjami niskotemperaturowymi, np. ogrzewaniem podłogowym.

Przykładem rozwiązania przeznaczonego zarówno do nowych budynków, jak i wybranych modernizacji jest **HYDRO UNIT M marki Beretta**. To pompa typu monoblok dostępna w szerokim zakresie mocy od 4 do 30 kW. W zależności od wersji może pracować jako urządzenie jedno- lub trójfazowe. Zastosowanie technologii DC-Inverter pozwala dostosowywać jej pracę do aktualnego zapotrzebowania budynku, a konstrukcja monoblokowa oznacza, że obieg



czynnika chłodniczego znajduje się w jednostce zewnętrznej. Dla instalatora oznacza to prostszy montaż, ponieważ do połączenia instalacji wodnej nie jest wymagane wykonywanie połączeń chłodniczych na miejscu ani posiadanie uprawnień F-gazowych do tego etapu prac.

HYDRO UNIT M może pracować przy temperaturze zewnętrznej od –25°C do +43°C, a maksymalna temperatura wody grzewczej wynosi 65°C. Dzięki temu rozwiązanie może być brane pod uwagę również w instalacjach, w których występują grzejniki, choć ostateczny dobór urządzenia powinien zawsze wynikać z parametrów konkretnego budynku i instalacji.

Kiedy warto rozważyć pompę ciepła?

Pompa ciepła będzie szczególnie interesującym rozwiązaniem, gdy:

- budynek jest dobrze zaizolowany i ma stosunkowo niskie zapotrzebowanie na energię,
- inwestor planuje ogrzewanie podłogowe lub inne ogrzewanie niskotemperaturowe,
- w budynku znajduje się lub jest planowana instalacja fotowoltaiczna,
- inwestor chce ograniczyć wykorzystanie paliw kopalnych,
- istotna jest możliwość korzystania z jednego urządzenia do ogrzewania, chłodzenia i przygotowania CWU.

Kiedy kocioł gazowy może być dobrym wyborem?

Kocioł kondensacyjny, czyli nowoczesny kocioł gazowy o wyższej sprawności, nadal pozostaje praktycznym rozwiązaniem w nowych budynkach oraz podczas modernizacji istniejących instalacji. Jego dużą zaletą jest możliwość uzyskania wysokiego komfortu ogrzewania i przygotowania ciepłej wody przy jednocześnie niewielkich wymiarach urządzenia.

Nowoczesne kotły gazowe nie są już prostymi urządzeniami pracującymi wyłącznie w trybie „włącz/wyłącz". Przykładem jest **MYNUTE EVO-X marki Beretta**, wyposażony w szeroki zakres modulacji mocy 1:10 oraz adaptacyjny system kontroli spalania ACC. Kocioł może automatycznie dopasowywać parametry spalania do aktualnych warunków pracy, co pomaga ograniczać zużycie gazu i zwiększać komfort użytkowania.



Dodatkowym atutem jest wymiennik ciepła wykonany ze stali nierdzewnej, niski poziom hałasu wynoszący nawet 47 dB. Komfort zwiększa możliwość współpracy z inteligentnymi programatorami Hi, Comfort. Kocioł posiada również wbudowaną regulację pogodową, a jego konstrukcja zapewnia łatwy dostęp serwisowy od frontu.

Kocioł gazowy a modernizacja budynku

Kocioł kondensacyjny może być szczególnie interesujący podczas modernizacji domu, w którym istniejąca instalacja oparta jest na grzejnikach i nie ma potrzeby gruntownej przebudowy systemu.

Przykładowo kocioł **CIAO X** łączy technologię kondensacyjną z kompaktową obudową i szerokim zakresem modulacji mocy. Urządzenie może pracować samodzielnie, ale może być również elementem systemu hybrydowego. Dla inwestora oznacza to możliwość modernizacji ogrzewania bez konieczności przeprowadzania dużego remontu.

A może połączyć pompę ciepła i kocioł gazowy?

Właśnie tutaj pojawia się trzecia możliwość: **system hybrydowy**. System hybrydowy łączy pompę ciepła powietrze-woda z kondensacyjnym kotłem gazowym. Oba urządzenia współpracują w ramach jednego układu, a automatyka może dobierać źródło ciepła odpowiednio do aktualnych warunków pracy. Celem jest wykorzystanie zalet obu technologii w odpowiednich momentach. Przy umiarkowanych temperaturach zewnętrznych pompa ciepła może przejąć większość pracy. Gdy temperatura spada, a budynek potrzebuje więcej energii lub korzystniejsze staje się wykorzystanie gazu, system może uruchomić kocioł.

W rozwiązaniach hybrydowych, takich jak Harmony Hybrid marki Beretta, za wybór źródła odpowiada inteligentny menedżer energii, który bierze pod uwagę m.in. ceny energii elektrycznej i gazu oraz temperaturę zewnętrzną.

Harmony Hybrid – kompleksowy system hybrydowy dla domu

Dla inwestorów poszukujących kompletnego rozwiązania Beretta oferuje **HARMONY HYBRID**. To fabrycznie przygotowany system hybrydowy, który łączy pompę ciepła HARMONY, kondensacyjny kocioł dwufunkcyjny CIAO X, jednostkę hydrauliczną integrującą oba urządzenia oraz sterownik Hi, Comfort T300-HY.

Pompa ciepła dostępna jest w wersji 3,5 lub 5,0 kW, a kocioł CIAO X ma moc 25 kW. Może być montowana na podłożu lub na ścianie przy zastosowaniu odpowiednich wsporników. HARMONY HYBRID może pracować zarówno z ogrzewaniem podłogowym, jak i grzejnikami, dlatego jest interesującą propozycją przy modernizacji istniejącego domu.



System jest również przygotowany do współpracy z instalacją fotowoltaiczną z uwagi na funkcję Smart Grid Ready. Użytkownik może dodatkowo zarządzać

systemem zdalnie za pomocą aplikacji mobilnej. Istotną korzyścią dla inwestora jest także 5-letnia gwarancja na pompę ciepła i kocioł oraz niski koszt inwestycji.

Korzyści dla instalatora

HARMONY HYBRID został fabrycznie skompletowany i przetestowany jako jeden system. Jego elementy są ze sobą kompatybilne hydraulicznie i elektrycznie, a całością zarządza jeden sterownik.

Z punktu widzenia instalatora oznacza to przede wszystkim:

- prostszy dobór komponentów,
- ograniczenie ryzyka błędów wynikających z łączenia przypadkowych urządzeń,
- szybszy montaż,
- łatwiejszą diagnostykę,
- jedno rozwiązanie producenta zamiast samodzielnego integrowania urządzeń różnych marek,
- możliwość zaoferowania klientowi kompletnego systemu zamiast pojedynczego urządzenia.

To szczególnie istotne dla instalatorów, którzy chcą rozszerzyć swoją ofertę o pompy ciepła i systemy hybrydowe, ale jednocześnie zależy im na rozwiązaniu możliwie prostym we wdrożeniu.

Szkolenia dla instalatorów

W przypadku pompy ciepła, kotła gazowego czy systemu hybrydowego równie ważny jak wybór urządzenia jest jego prawidłowy dobór i montaż.

Marka Beretta stawia na rozwój instalatorów, a na szkolenie z pomp ciepła, kotłów gazowych, klimatyzacji lub systemów hybrydowych można się zapisać w każdej chwili na stronie producenta.

Szukasz instalatora Beretta w swojej okolicy?

Skorzystaj z wyszukiwarki Autoryzowanych Instalatorów i porozmawiaj o rozwiązaniu dopasowanym do Twojego domu.

RUG Riello Urządzenia Grzewcze S. A.
ul. Kociewska 28/30, 87-100 Toruń
infolinia z tel. stacj.:+48 801 044 804
infolinia z tel. kom.: +48 56 663 79 99

Beretta

Jak dobrać wielkość/moc instalacji fotowoltaicznej?

Bardzo często klienci, chcąc kupić instalację fotowoltaiczną, kierują się intuicją bądź błędnymi założeniami. Na domach jednorodzinnych najczęściej zakładamy instalacje o mocy od 3 do 8 kW. Ale, oczywiście, nie jest to reguła. Nawet w powyższym zakresie różnica w cenie może wynieść kilkadziesiąt tysięcy złotych. Warto więc pochylić się nad tym zagadnieniem.

Najczęstszym błędem inwestorów jest wybór wielkości instalacji w odniesieniu do instalacji sąsiadów czy rodziny, którzy już taką posiadają. Jednak myślenie w kategorii: „mamy podobne domy i również czworo domowników" to najprostszy sposób, aby wybrać niewłaściwie.

Od czego więc zacząć?

Po pierwsze, od swojej faktury za energię. Szukamy w niej pozycji „energia czynna" i tam mamy informację, ile kilowatogodzin zużyliśmy w danym okresie. Następnie dzielimy wartość przez liczbę miesięcy, za które dostaliśmy rozliczenie. Zakłady energetyczne często podają ilość energii pobranej w trakcie całego roku – to jeszcze lepszy punkt odniesienia, gdyż w zależności od posiadanych urządzeń (klimatyzacja, pompa ciepła), nasze zużycie energii zmienia się w trakcie roku. Jeśli policzyliśmy roczne zapotrzebowanie na prąd, pierwszy krok mamy już za sobą.

Potrzeby energetyczne domu

Drugą kwestią jest zastanowienie się, jakie potrzeby energetyczne będziemy mieli w domu przez najbliższe kilka, kilkanaście lat. Instalacja fotowoltaiczna ma nam bowiem służyć co najmniej 25 lat, więc nie dobierajmy jej mocy na tu i teraz. Jeśli planujemy zakup „prądożernych" urządzeń, np. zmywarki, klimatyzacji, pieca, to warto sprawdzić, ile energii takie sprzęty zużywają w ciągu roku. Analogiczną kwestią jest liczba mieszkańców. Jeśli mamy małe dzieci, to możemy być pewni, że nasze zapotrzebowanie na prąd będzie z czasem wzrastać. Ale i w drugą stronę, jeśli mamy dzieci w wieku dorosłym, to prawdopodobnie w ciągu kilku lat się wyprowadzą, a nasze zużycie energii spadnie.

Nachylenie połaci dachowych i ich usytuowanie

Trzeci czynnik już nie będzie taki prosty. Chodzi mianowicie o dach, na którym będziemy montowali instalację. Taka sama moc instalacji na dwóch różnych dachach dostarczy nam różną ilość energii. Im bardziej dach jest skierowany na południe, tym produkcja będzie większa. Im bardziej połać

dachowa jest skierowana na wschód lub zachód, tym bardziej produkcja z tej samej instalacji będzie spadała. Pod żadnym pozorem nie montujemy instalacji skierowanej na północ.

Podobnie ma się sytuacja z kątem nachylenia dachu. Optymalny to zakres 30–40°. I o ile w przypadku dachów płaskich możemy pochylić panele przy użyciu specjalnej konstrukcji, o tyle w przypadku dachów stromych musimy pogodzić się z warunkami, które mamy. I podobnie jak w przypadku instalacji skierowanych na południe, także nie montujemy instalacji ustawionej w pionie (np. na ścianie budynku).

Uwaga na zacienienie paneli

Czwartym elementem są czynniki zacieniające. Ułożenie choćby jednego panela zbyt blisko komina, anteny lub w miejscu, na które pada (lub może w przyszłości padać) cień z rosnącego w pobliżu drzewa, będzie miało znaczący wpływ na produkcję energii. Większość instalacji w Polsce pracuje mocą najsłabszego z paneli.


Fot. Polenergia Fotowoltaika

Dlatego warto skorzystać z profesjonalnego dostawcy, który przed montażem przygotuje profesjonalny projekt, w którym zostaną uwzględnione nie tylko powyższe warunki, ale również dane klimatyczne (m.in. zachmurzenie) dla naszej okolicy. Projekt nie jest wizualizacją – powinien zawierać informację o realnej produkcji. Istotne jest, aby nie był to darmowy program, który nakłada instalację na mapy satelitarne, ponieważ są one dwuwymiarowe i nie jest możliwe prawidłowe obliczenie kątów nachylenia i wymiarów dachu. Dzięki temu na tym etapie będziemy mogli jeszcze zwiększyć lub zmniejszyć moc instalacji, tak aby była dobrana do naszych potrzeb.

Podsumowanie

Na pewno nie warto kupować większej instalacji niż nasze obecne lub przyszłe zapotrzebowanie. Wynika to z tego, że ustawodawca wprowadził limit wypłat z nieskonsumowanych nadwyżek prądu. Możemy więc wydać więcej pieniędzy, robiąc prezent nie sobie, a zakładowi energetycznemu. I ostatnia ważna informacja, jeśli dostawca instalacji określa produkcję z naszej instalacji, domagajmy się w umowie zapisu, w którym to on będzie ponosił konsekwencje zbyt małej produkcji, a nie my.

Marcin Baliński

koordynator działu szkoleń w firmie Polenergia Fotowoltaika

Komfort cieplny w domu o każdej porze roku

Wychłodzenie pomieszczeń zimą jest dla nas równie niekorzystnym zjawiskiem, co ich przegrzanie latem. Marka Purmo oferuje nowoczesny klimakonwektor Vido S2, który zadba o optymalną temperaturę w naszych czterech kątach niezależnie od warunków pogodowych za oknem.

Informacje o nadchodzących falach mrozu lub upału często przyjmowane są z nutą niepokoju. W indywidualnej perspektywie oznaczają one gorsze samopoczucie i ogólne osłabienie, nic więc dziwnego, że niemal instynktownie myślami kierujemy się w stronę domu, który jawi się w tej sytuacji jako bezpieczna kryjówka. Może nas jednak spotkać niemałe rozczarowanie, jeżeli nie dołożyliśmy starań, żeby panująca w nim temperatura była maksymalnie dostosowana do naszych potrzeb. Komfort termiczny o każdej porze roku zagwarantuje nam klimakonwektor Vido S2 marki Purmo, który bardzo dobrze odnajduje się w roli wydajnego źródła ciepła w mroźne dni, jak i chłodu podczas upałów.



Vido S2 doskonale współpracuje m.in. z pompą ciepła (w przypadku funkcji chłodzenia – z pompą ciepła działającą w cyklu odwróconym), co przekłada się na energooszczędność tego rozwiązania i sprawia, że jest przyjazne dla środowiska naturalnego. Dopuszcza różne opcje instalacji (w tym montaż sufitowy, naścienny i w ścianie), co daje dużą swobodę w projektowaniu wnętrza. Z powodzeniem może być stosowany w różnych pomieszczeniach (za wyjątkiem pomieszczeń o podwyższonym stopniu wilgotności) w budynkach mieszkalnych oraz obiektach użyteczności publicznej. Krótki czas nagrzewania powoduje ponadto, że mistrzowsko zdaje egzamin w pomieszczeniach rzadko lub nieregularnie użytkowanych, takich jak pokoje gościnne. Użytkownicy mogą również







cieszyć się wysokim komfortem akustycznym, ponieważ klimakonwektor Vido S2 pracuje praktycznie bezszelestnie.

Dodatkowymi atutami Vido S2 są przyjemny dla oka design, który harmonijnie komponuje się z różnymi stylistykami wnętrza, oraz możliwość łatwego zarządzania klimakonwektorem za pomocą sterownika. Sterownik wbudowany, który należy do wyposażenia standardowej wersji Vido S2, służy do regulacji funkcji jednego urządzenia, natomiast sterownik zdalny pozwala zarządzać nawet 30 klimakonwektorami, przez co idealnie sprawdza się np. w hotelach czy salach konferencyjnych.

* * *

Więcej informacji na temat marki Purmo oraz energooszczędnych rozwiązań i produktów dostępne jest na stronie: **https://www.purmo.pl/wnetrza/campaigns/vido-s2**
Poradniki video dostępne są natomiast na kanale YouTube producenta:
https://youtu.be/lzg45mRqshU, a informacje o zastosowaniu dostępne są pod tym linkiem:
https://www.youtube.com/watch?v=EgRmegJbhXg

PURMO

Nowy VIDO S2

Ogrzewanie i chłodzenie w systemach niskotemperaturowych



Optymalny komfort cieplny wnętrz przez cały rok

Optymalny komfort cieplny wnętrz
przez cały rok

Nowy klimakonwektor VIDO S2 to urządzenie o wszechstronnym zastosowaniu. Dzięki kompaktowym rozmiarom, oferuje wiele opcji instalacji na ścianie i suficie. Utrzymuje wysoką wydajność cieplną przy niższych temperaturach wody, nawet poniżej 45 oC. Niska zawartość wody, zastosowanie wentylatora osiowego promieniowego poprzecznego sterowanego przez inteligentny termostat oznacza szybszą reakcję na wahania temperatury w pomieszczeniu przy niemal niesłyszalnej pracy. Klimakonwektor Vido S2 to idealny produkt do współpracy z rewersyjną pompą ciepła, która oferuje zarówno funkcje ogrzewania, jak i chłodzenia.



Programowalny termostat pokojowy z możliwością programowania czasu 24/7

Więcej informacji na temat VIDO S2 można znaleźć na stronie:
www.purmo.com/pl-pl

comfort delivered by PURMO

Urządzenia Shelly zgodne z programem Works with Home Assistant



Urządzenia Shelly są zgodne z programem „Works with Home Assistant"

Shelly Poland – polski oddział firmy Shelly – międzynarodowego holdingu technologicznego, specjalizującego się w innowacyjnych rozwiązaniach z zakresu Internetu Rzeczy (IoT) i automatyki budynkowej informuje, że wybrane urządzenia marki Shelly uzyskały oficjalną certyfikację „Works with Home Assistant", potwierdzając pełną zgodność z jedną z najpopularniejszych platform automatyki domowej typu *open source*.

Certyfikat „Works with Home Assistant" to oficjalne potwierdzenie, że dane urządzenie jest w pełni kompatybilne z Home Assistant – popularną, otwartoźródłową platformą do automatyzacji inteligentnego domu. Home Assistant umożliwia użytkownikom integrację, kontrolę i automatyzację setek różnych urządzeń domowych w jednym miejscu, bez potrzeby korzystania z chmury. Certyfikat gwarantuje niezawodność działania, łatwość konfiguracji i pełne wsparcie techniczne w ramach tego ekosystemu.

W ramach pierwszej certyfikacji „Works with Home Assistant" zatwierdzono pięć urządzeń z serii Shelly Z-Wave: Shelly Wave PM Mini, Shelly Wave i4, Shelly Wave 1PM Mini, Shelly Wave 2PM, Shelly

Wave Pro 1PM. Każde z tych urządzeń przeszło szczegółowe testy integracyjne, co gwarantuje ich pełną funkcjonalność w środowisku Home Assistant – od monitoringu zużycia energii po niezawodne automatyzacje lokalne. Podkreślamy, że większość pozostałych urządzeń Shelly również działa z Home Assistant, mimo że nie posiadają jeszcze oficjalnej certyfikacji. Integracja tych urządzeń jest możliwa już teraz – a ich zgodność będzie systematycznie potwierdzana w ramach kolejnych etapów programu.


Urządzenie Shelly na drewnianym tle


Urządzenie Shelly na szarym tle

Wśród certyfikowanych urządzeń szczególne miejsce zajmuje Shelly Wave 1PM Mini – najmniejszy na świecie inteligentny moduł Z-Wave. Dzięki kompaktowym wymiarom może być montowany nawet w bardzo płytkich puszkach, a jednocześnie oferuje pełną funkcjonalność, np. zarządzanie oświetleniem, sterowanie małymi urządzeniami elektrycznymi czy automatyzację systemów podlewania, dostarczając użytkownikowi informacje o zużyciu energii przez te urządzenia.

Dołączenie Shelly do programu „Works with Home Assistant" to dla nas ważny krok w kierunku jeszcze głębszej integracji naszych rozwiązań z otwartym i niezależnym ekosystemem automatyki domowej. Już wkrótce do programu dołączą kolejne nasze moduły, w tym nowe modele wspierające Z-Wave Long Range – urządzenia o bezprecedensowym zasięgu bezprzewodowym ponad 1 km – komentuje Adam Krużyński, Country Manager w polskim oddziale Shelly, odpowiedzialny za rozwój produktów linii Z-Wave w Europie.

Więcej informacji
na oficjalnej stronie
programu Home Assistant.



Shelly Poland Sp. z o.o.
ul. Bukowa 2, 05-850 Szeligi
tel. 48 796 01 01 51
office.pl@shelly.com, www.shelly.com

SHELLY GROUP

Energooszczędny inteligentny dom – automatyczne sterowanie domem

Systemy automatyki domowej oferują wiele praktycznych rozwiązań podnoszących bezpieczeństwo mieszkańców. Ułatwiają też codzienne życie i pozwalają oszczędzać czas. Ważnym atutem jest także możliwość obniżenia kosztów eksploatacji domu, co jest szczególnie ważne w obecnych czasach.


Fot. Fakro

Pierwszy zautomatyzowany dom powstał w Stanach Zjednoczonych już w latach 50. ubiegłego wieku. Posiadał czujniki ognia, alarm (w garażu), a stojące w salonie radio można było włączyć z sypialni. Przeciętni obywatele w tych czasach mogli jedynie pomarzyć o takich rozwiązaniach, jak o wynalazkach z dalekiej przyszłości lub filmu *science fiction*. Obecnie praktycznie każdy budowany dom wyposażony jest w różnego rodzaju systemy automatyki domowej. Począwszy od wideodomofonu i systemu alarmowego czy zdalnie sterowanego oświetlenia, po zaawansowane rozwiązania tworzące cały inteligentny system.

Kiedy dom staje się inteligentny?

W momencie, kiedy poszczególne sprzęty i instalacje włącza się w jeden, sprawnie działający i uzupełniający się system, możemy mówić, że dom jest inteligentny. Odpowiednio zaprogramowane urządzenia „wymieniają się" pozyskiwanymi informacjami i reagują zgodnie z zapisanym wzorcem. Ułatwiają obsługę domu i podejmują decyzje w zależności od zaistniałej sytuacji. Dom może być tak inteligentny, jak go stworzy właściciel wraz z integratorem. Wszystko zależy od preferencji, upodobań i, oczywiście, możliwości finansowych.

Dom bezpieczny

Każdy człowiek chce w swoim domu czuć się bezpiecznie. Jest to pojęcie dość względne, gdyż dla jednej osoby oznaką bezpieczeństwa będą antywłamaniowe drzwi i zamontowany wideodomofon,

inny z kolei zapragnie całego systemu różnych zabezpieczeń. Oprócz standardowego alarmu i systemu kamer, domy inteligentne mogą być wyposażone w specjalne szyby z pętlą zbicia (zbicie takiej szyby daje sygnał do alarmu), automatyczne opuszczanie rolet (aby włamywaczowi utrudnić przedostanie się do środka domu), drzwi elektryczne, automatyczne ryglowanie drzwi między domem a garażem, systemy zadymiania pomieszczeń powodujące utrudnienie dla włamywacza czy strefy i pomieszczenia bezpieczne. O bezpieczeństwo zadbają też odpowiednie systemy detekcji pożaru. Wszystkie te zabezpieczenia powinny być ze sobą powiązane i działać niezależnie od tego, czy właściciel jest w domu, czy tysiące kilometrów od niego.

Symulacja obecności w domu

Dzięki inteligentnym rozwiązaniom, można zaprogramować symulacje podczas nieobecności właścicieli w domu. System rejestruje zwyczaje domowników i symuluje ich obecność, gdy w domu nie ma nikogo (np. włączanie i wyłączanie świateł o konkretnych godzinach, włączanie muzyki czy telewizji, sterowanie roletami). Dzięki temu niełatwo zorientować się, że dom jest pusty.

Za pomocą smartfona można monitorować, co się dzieje w domu i w jego otoczeniu, skontrolować, kto puka do drzwi. Aplikacja w tablecie lub smartfonie pokaże podgląd z kamery, która może również wykonywać zdjęcia, natomiast gdy gość pojawi się wieczorem, światła przed domem zapalą się automatycznie, aby obraz był bardziej wyraźny.

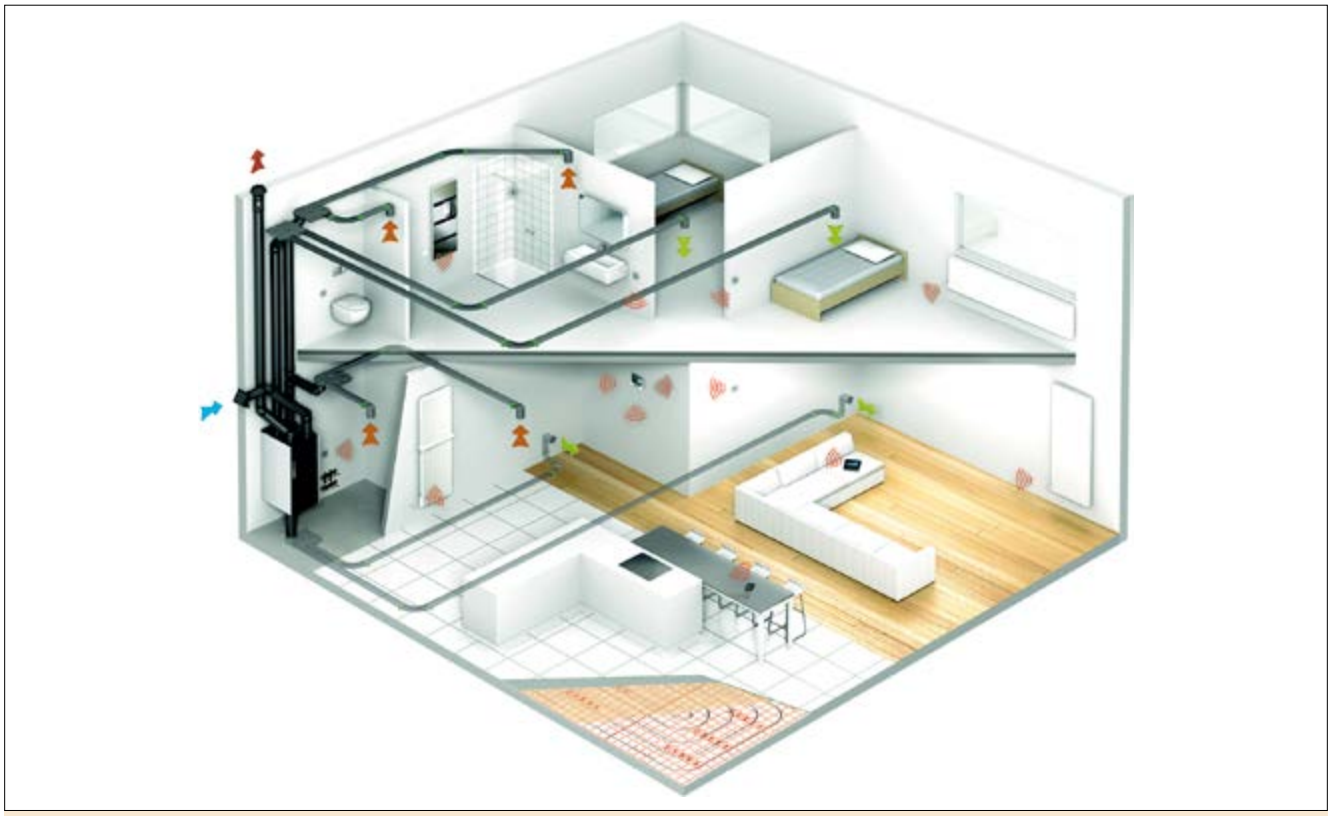
Nowoczesne systemy alarmu zewnętrznego mogą działać też w oparciu o kamery rozpoznające ludzi, kamery ze sztuczną inteligencją. Taką kamerę można nauczyć np. że pies czy robot koszący nie powodują alarmu. Natomiast w przypadku wykrycia intruza, właściciel otrzyma natychmiast film ze zdarzenia na telefon komórkowy.

Wygodne rozwiązania

Automatyczne sterowanie domem jest bardzo wygodne. Dzięki niemu nie trzeba pamiętać o tym, czy przed wyjściem z domu zostały zgaszone światła, a okna zamknięte. Rano rolety (mogą być zsynchronizowane z budzikiem) podniosą się automatycznie, wpuszczając do pomieszczenia promienie słońca, a wieczorem włączy się nastrojowe światło. Co więcej, aranżacje mogą być odtwarzane automatycznie bądź spontanicznie, zależnie od nastroju. Oświetlenie może także włączać się przez czujki ruchu i podążać za



Pracę rekuperatora kontroluje się za pomocą aplikacji Vasco Silent Ventilation na smartfonie. W aplikacji dostępnych jest 5 biegów rekuperatora, a także możliwość uruchomienia specjalnego programu na czas palenia w kominku w chłodniejsze jesienne dni Fot. Vasco



System sterowania rekuperatorami Vasco został opracowany tak, by łączyć obsługę z funkcjonalnością dostosowania intensywności wentylacji do aktywności domowników. Każdy rekuperator jest wyposażony w bezprzewodowy przełącznik obrotów, którym można zmieniać biegi i załączyć czasowe przewietrzanie. Jednocześnie każdy nabywca całego systemu otrzymuje również w standardzie bramkę Vasco Wi-Fi, dzięki której może kontrolować swoją wentylację przez smartfon

Rys. Vasco



Barwę i natężenie światła można w pełni dopasować do swoich potrzeb i np. zgrać je z grą na komputerze

Fot. Philips Hue

mieszkańcem. Takie rozwiązania, oprócz wygody stosowania, pozwolą również na mniejsze zużycie energii elektrycznej, a więc przyczynią się też do obniżenia jej kosztów. Poszczególne systemy mogą być także sterowane głosem.

Ogrzewanie domu

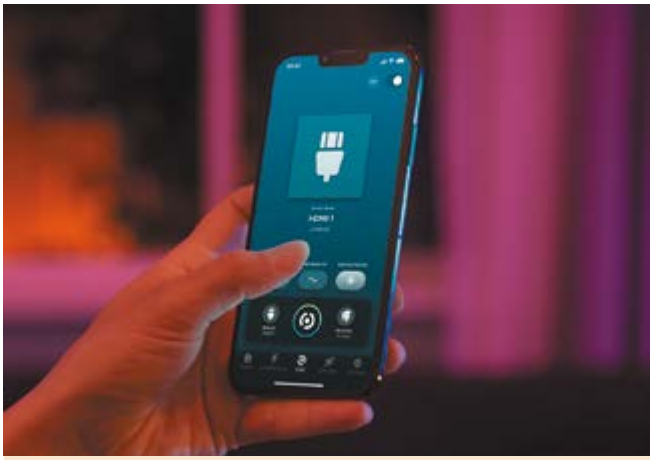
Dzięki automatyce, oprócz podniesienia komfortu życia, dom staje się bardziej energooszczędny, gdyż automatyczne sterowanie ogrzewaniem i roletami znacznie obniża koszty jego eksploatacji.

Jak to działa? Otóż ustawienia systemu zostają dopasowane do indywidualnych preferencji zgodnie z rzeczywistym zapotrzebowaniem, zależnie od pory dnia i funkcji pomieszczenia. I tak, rano po wstaniu z łóżka, na użytkowników może czekać ogrzana łazienka. W ciągu dnia podczas ich nieobecności, pomieszczenia nie muszą być ogrzewane lub temperatura może zostać obniżona. Dopływ ciepła zostaje włączony dopiero przed powrotem mieszkańców z pracy, aby po trudach dnia mogli odpocząć w ciepłym salonie. Co ciekawe, temperatura może być automatycznie obniżana w nocy. System umożliwia również automatyczne wyłączenie ogrzewania po otwarciu okna.



Dzięki sterowanemu oświetleniu w pokoju można uzyskać różne sceny świetlne, w tym nastrojowe
Fot. Philips Hue

Duże znaczenie, szczególnie w ciepłe słoneczne dni, odgrywa możliwość sterowania roletami. Mogą być one sterowane zdalnie lub same dostosowywać się do warunków pogodowych. Dzięki temu w upalne letnie dni w pomieszczeniu utrzyma się o wiele niższa temperatura niż przy odsłoniętych żaluzjach i włączenie klimatyzacji będzie zbędne. Dostępne są również funkcje regulatora czasowego i zegara astronomicznego umożliwiające automatyczną regulację żaluzji według wschodu i zachodu słońca.



Oświetleniem Philips Hue w prosty, intuicyjny sposób steruje się za pomocą smartfona Fot. Philips Hue

Magdalena Ćwikła

Jak komfortowo i oszczędnie sterować instalacją oświetleniową

Współczesne rozwiązania w dziedzinie automatyki i sterowania dotyczą również instalacji oświetleniowych. Chcemy żyć komfortowo, poprawiając jednocześnie wydajność i energooszczędność instalacji. Nowoczesne detektory ruchu i obecności pomagają w osiąganiu tych celów.

Metody wykrywania ruchu

Najpopularniejszym sposobem detekcji ruchu jest technologia PIR (*Passive Infra Red*), w której sensor reaguje na zmiany promieniowania podczerwonego na określonym obszarze. Rozpoznawane jest przemieszczanie się obiektu o temperaturze innej niż temperatura otoczenia. Układ detekcyjny składa się z pyroelementu oraz soczewek lub luster, które znacząco wpływają na zasięg i kąt działania.

Czujniki zbudowane w tej technologii są tak precyzyjne, że pozwalają wykrywać nie tylko ruch, ale również obecność np. człowieka w pomieszczeniu, bazując na wykonywanych przezeń mikroruchach. Po podłączeniu aparatu do sieci oświetleniowej otrzymujemy wygodny zestaw zapewniający stałe oświetlenie pomieszczenia przez cały czas przebywania w nim człowieka. Przy zastosowaniu obudowy o odpowiedniej szczelności, czujniki ruchu PIR możemy stosować również na zewnątrz, należy jednak pamiętać, że światło słoneczne nie powinno padać bezpośrednio na soczewkę czujki.



Czujnik ruchu serii: 18.31, montaż w suficie podwieszanym

Alternatywą jest technologia HF (*High Frequency*) – zwana mikrofalową. Czujnik wysyła w sposób ciągły fale radiowe wysokiej

OGÓLNE WSKAZÓWKI MONTAŻOWE

Pasywny czujnik ruchu:

- montować w oddaleniu od źródeł ciepła, np. grzejnika, źródła pary wodnej, kominka;
- instalować tak, aby światło słoneczne nie padało bezpośrednio na detektor;
- zapewnić stabilne podłoże, bez występujących wibracji.

Mikrofalowy czujnik ruchu:

- montować w oddaleniu od okien i drzwi, aby uchronić przed detekcją ruchu na zewnątrz;
- umieszczać jeden czujnik w danym pomieszczeniu – mogą zakłócać swoje działanie.

częstotliwości, jednocześnie badając ich odbicia. Wykrycie ruchu następuje dzięki detekcji fal odbitych od przemieszczających się obiektów. Wadą tego rozwiązania jest to, że mikrofale przenikają przez niektóre obiekty (szkło, drewno, tworzywa sztuczne i cienkie ściany). Skutkiem jest detekcja ruchu poza pomieszczeniem, która może doprowadzić do niepożądanego uruchomienia instalacji po wykryciu ruchu, np. gałęzi drzewa za oknem. Czujka mikrofalowa zużywa więcej energii w stanie czuwania niż podobna z technologią PIR.

Regulacja i montaż

Przystosowanie czujnika do naszych potrzeb możliwe jest dzięki zmianie trzech parametrów. **Czas zadziałania** – liczony od ostatniej detekcji ruchu. **Regulacja czułości** – przystosowuje czujkę do środowiska pracy, pozwala zapobiegać niechcianym włączeniom. **Próg czułości świetlnej** – bada oświetlenie zewnętrzne i przy określonym poziomie jego natężenia uruchamia styk wewnętrznego przekaźnika. Konfiguracji ustawień dokonujemy zazwyczaj przy pomocy pokręteł umieszczonych w obudowie. Dla większej wygody regulacji, renomowani producenci udostępniają wersje z pilotem lub komunikacją Bluetooth.

Odpowiednio dobrane adaptery pomagają zainstalować czujnik ruchu w suficie podwieszanym, puszce podtynkowej lub bezpośrednio na ścianie lub powierzchni sufitu.



Czujnik ruchu serii 18.41, montaż natynkowy

Czujniki ruchu i obecności 18.5 produkcji Finder

Wśród całej rodziny czujników ruchu i obecności produkowanych przez Finder **Seria 18**, na szczególne wyróżnienie zasługuje linia oznaczona symbolem 18.5. Nowoczesny design idzie tu w parze z wysokimi parametrami technicznymi, a standardowe wyposażenie ułatwia montaż. **Wszystkie działają w technologii PIR.**

Dodatkowe oszczędności energii uzyskaliśmy dzięki zastosowaniu opatentowanej **funkcji zwrotnej kompensacji światła**, która pozwala na stałe monitorowanie natężenia światła naturalnego. Funkcjonalność ta wyłącza przekaźnik, gdy poziom naturalnego światła przekroczy nastawę progu czułości, pomimo



Czujnik ruchu i obecności serii 18.51

aktualnie wykrywanego ruchu lub trwającego czasu działania po wcześniej wykrytym ruchu. Brak takiej opcji w czujnikach pracujących w obszarach o wzmożonej aktywności może niepotrzebnie załączać oświetlenie i generować straty energii.

Wzmocniony materiał styku przekaźnika ($AgSnO_2$) pozwala krótkotrwale obciążyć go prądem o natężeniu 100 A – 5 ms. Gwarantuje to utrzymanie żywotności układu przez minimum 100 000 cykli łączeniowych, pomimo załączania źródeł światła, np. typu LED, które generują znaczne prądy rozruchowe.



Czujnik ruchu serii 18.A1, stopień ochrony: IP55, zaciski typu Push-In

Dzięki zastosowaniu w modelu 18.51-B300 technologii **Bluetooth** parametry czujnika można zmieniać za pośrednictwem smartfonu, zwiększając łatwość i wygodę regulacji. Należy wspomnieć o specjalnych wykonaniach, umożliwiających współpracę z zaawansowanymi systemami sterowania: 18.5D z systemem **DALI** oraz 15.5K w systemie **KNX**.

ISTOTNE PARAMETRY TECHNICZNE SERII 18.5

Prąd znamionowy/szczytowy: 10 A/100 A – 5 ms
Technologia załączania w zerze.
Dopuszczalne obciążenie żarowe: 1000 W – 230 VAC.
Pobór mocy: 1 W.
Obszar detekcji: 360°.
Detekcji obecności/ ruchu: 4×4 m/8×8 m
Możliwość dołączenia zewnętrznego przycisku.
Podwójne zaciski Push-in, dla przyspieszenia instalacji.

STANDARDOWY ZESTAW MONTAŻOWY ZAWIERA:

Adaptery: do sufitu podwieszanego, do montażu w puszce podtynkowej. Puszka do montażu natynkowego. Maskownica zewnętrzna. Przysłona.

Krzysztof Chmieliński
Regionalny Kierownik Techniczno-Handlowy
Finder Polska Sp. z o.o.

Finder Polska Sp. z o.o.
ul. Logistyczna 27, 62-080 Sady
Województwo wielkopolskie
https://www.facebook.com/finderpolska/
http://www.linkedin.com/company/finderpolska

finder®
SWITCH TO THE FUTURE

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



.e .i .b
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

Yesly – czas na komfort w Twoim domu



YESLY to jeden z najczęściej nagradzanych systemów automatyki budynkowej w ostatnim czasie. Wyróżniają go m.in. prostota instalacji, bezpieczeństwo i wyjątkowe możliwości rozwoju instalacji.

Wierzymy, że komfortowe życie powinno być dla każdego. Idąc naprzeciw wymaganiom użytkowników naszych komponentów, połączyliśmy doświadczenie z przemysłu i wieloletnią praktykę w automatyce budynkowej. Stworzyliśmy prosty w użytkowaniu i konfiguracji system inteligentnego domu. Yesly to nie tylko produkty pozwalające zautomatyzować dom i mieszkanie.

Czy YESLY jest dla Ciebie?

YESLY daje wolność. Możesz rozpocząć już od jednego elementu i powoli zwiększać liczbę elementów aż na cały dom. Podłącz je do istniejącej instalacji bez kosztownych remontów i specjalnych magistrali sterowniczych. Komunikacja między elementami wykonawczymi odbywa się za pomocą Bluetooth, a komunikacja, pozwalająca sterować naszym domem z całego świata, poprzez Wi-Fi i łącze internetowe.

Zastosowania YESLY są bardzo szerokie, możesz je wykorzystać m.in. do:

- Płynnego sterowania poziomem oświetlenia w pokoju dziecka.
- Zdalnego sterowania oświetleniem w sypialni.
- Sterowania oświetleniem w pokoju osoby chorej, za pomocą bezprzewodowego przycisku przy łóżku.
- Nadzorem nad obecnością w domu.

A nawet bardzo wymagających, jak np. scenariusze (sceny). Stwórz tryb pracy np. taki, jak kinowy – po wciśnięciu jednego przycisku możesz opuścić rolety, wyłączyć lub ściemnić oświetlenie, włączyć rzutnik i opuścić ekran.

Zastosowań jest wiele i firma Finder pomoże Ci w realizacji Twoich marzeń.

Konfiguruj i steruj za pomocą swojego telefonu



To proste, potrzebujesz tylko smartfona z systemem Android lub iOS. Konfiguracja odbywa się za pomocą aplikacji Finder Toolbox, a użytkowanie za pomocą Finder Yesly. Możesz podzielić cały swój dom na pokoje, a każdy z użytkowników może sterować całością domu lub tylko wybranymi pokojami albo strefami.

System YESLY może pracować bez centralek, oznacza to, że możesz nim sterować bezpośrednio z telefonu, jednak instalacja w systemie urządzenia Gateway pozwala na sterowanie z dowolnego miejsca na świecie i integrację z Google Home i Amazon Alexa.

Udostępnianie dostępu do systemu jest łatwe. Zainstaluj aplikację Finder Yesly na kolejnym urządzeniu mobilnym, zaloguj je i prześlij plan. To proste!

Zobacz, co się dzieje w Twoim domu i zmień ustawienia z dowolnego miejsca na świecie.

Gateway to urządzenie rozszerzające możliwości systemu YESLY. W uproszczeniu jest niczym innym, jak bramką Wi-Fi/Bluetooth, ale jego możliwości są zdecydowanie większe.



Na etapie konfiguracji systemu możesz wybrać elementy, do których masz dostęp zdalnie, a do których jedynie wtedy, gdy jesteś w zasięgu swojej domowej sieci Wi-Fi. Dzięki temu zwiększasz bezpieczeństwo swojego domu. Gateway pozwoli zrealizować taką funkcję, jak np. otwarcie furtki dla kuriera, kiedy nie ma Cię w domu, włączenie oświetlenia dla kwiatków, włączenie spryskiwaczy do trawnika.

Połącz się w prosty sposób z Google Home i Amazon Alexa dzięki bramce Yesly Gateway. Teraz możesz sterować domem z Yesly z dowolnego miejsca i zintegrować obwody sterowane przez YESLY z innymi systemami.

Mnogość zastosowań i prostota

Aktuator (aktor) 13.22 i sterownik rolet 13.S2. Są to urządzenia dwukanałowe – pozwalają na niezależne sterowanie dwoma odbiornikami za pomocą zwykłych monostabilnych przycisków.

- Sterowanie oświetleniem (13.22),
- Sterowanie roletami (13.S2),
- Automat do klatek schodowych (13.22),
- Podtrzymanie działania odbiornika na określony czas (13.22),
- Uruchomienie innych urządzeń elektrycznych (13.22),
- I wiele innych.



Ściemniacz oświetlenia 15.21. Potrzebujesz przyjemniejszej atmosfery w pokoju? Oglądasz film? Chcesz zostawić delikatne oświetlenie w pokoju dziecięcym na czas zasypania i wyłączyć je jak pójdzie spać?

Te funkcjonalności zapewni Ci nasz ściemniacz 15.21. Wystarczy podłączyć go do istniejącej instalacji i upewnić się, że źródła światła są ściemnialne.



Parametry techniczne wybranych elementów wykonawczych

13.22/13.S2	15.21 – ściemniacz
■ 2 niezależne i programowane kanały ■ 2 styki zwierne 6 A -230 V AC ■ Programowanie przez aplikację na smartfona z iOS lub Androidem ■ 2 wejścia włączników instalacyjnych (jedno na kanał) ■ Do 5 podświetlanych przycisków ■ Zasilanie 230 V AC (50 / 60 Hz) ■ Kompatybilny z gniazdami i przełącznikami ściennymi ■ Kompatybilny z bezprzewodowymi przyciskami Bluetooth	■ Komunikacja Bluetooth ■ 1 wyjście 150 W LED, 300 W halogen ■ 7 funkcji ■ Sterowanie zboczem narastającym lub opadającym ■ Zabezpieczenie przed przegrzaniem i zwarciem ■ Programowanie przez aplikację na smartfona z iOS lub Androidem ■ Zasilanie 230 V AC (50 / 60 Hz) ■ Kompatybilny z bezprzewodowymi przyciskami Bluetooth ■ Kompatybilny z gniazdami i przełącznikami ściennymi

Uwolnij się od kosztownych remontów

YESLY to nie tylko elementy wykonawcze. To także bezprzewodowe i bezbateryjne przyciski. Jeśli pojawi się potrzeba dodania wyłącznika, to można to zrealizować, instalując przycisk BEYON. Nie musi być przytwierdzony do żadnej powierzchni. Jest dostępny w dwóch kolorach – czarnym i białym.



Dzięki magnetycznej podstawce możesz zainstalować go na lodówce, przy szafce albo na lampie, którą zamierzasz sterować. W zestawie znajduje się też specjalna magnetyczna nalepka. Można dzięki niej przytwierdzić bezprzewodowy przycisk do niemetalicznych powierzchni.

Dostępne są dwa wykonania, dwuprzyciskowe i czteroprzyciskowe, pozwalające na realizację wielu funkcji. Możemy swobodnie przydzielać zadania dla klawiszy. Nic nie stoi na przeszkodzie, aby jeden z nich odpowiadał za konkretny obwód, np. włączenie i wyłączenie światła, drugi za współpracę z obwodem ściemnialnym, trzeci za sterowanie roletami, a czwarty był przypisany do scenariusza (sceny), np. wyłączenie całego oświetlenia w domu i opuszczenie rolet.

Niebieski otok przycisku może zostać wymieniony na jeden z trzech innych dostępnych kolorów, które znajdują się standardowo w opakowaniu z przyciskiem BEYON.

Zapomnij o wymianie baterii – przycisk Findera nie wymaga ich do pracy.

Dla zwolenników klasycznego wzornictwa, jest też dostępna inna obudowa, która przypomina zwykłe łączniki. Funkcjonalności pozostają bez zmian. Można bez kłopotu zainstalować je na ścianie, a ich wygląd, przypominający klasyczny osprzęt, pozwoli uniknąć remontów i kucia, jak miałoby to miejsce w przypadku klasycznych łączników przewodowych.



Twój dom zapewni Ci teraz wyjątkowy komfort, a przyciski mogą być w dowolnych miejscach, spełniając to, czego od nich oczekujesz.

YESLY może być niewidoczne

Elementy wykonawcze mogą zostać obsadzone w ramkach lub pracować w puszkach elektroinstalacyjnych dzięki dwóm systemom obudowy. Pierwszy z nich dostosowany jest do włączników typu „włoskiego", a drugi, najbardziej popularny w Polsce, to system montażu osprzętu w puszkach fi 60

mm. Ten właśnie system pozwala na to, że Twój inteligentny dom jest zupełnie niewidoczny dla oka.



Całość sterowania bezprzewodowego można zrealizować za pomocą telefonu, a dom wyposażyć w łączniki przewodowe podłączone do modułów YESLY. Zapewni to klasyczny wygląd i funkcjonalność, ale jednocześnie nowoczesność i wygodę.



System Finder YESLY nie wymaga prowadzenia specjalnych przewodów sterowniczych w ścianach, bez wysokich kosztów można go zainstalować w istniejącej instalacji elektrycznej. Dzięki swojej konstrukcji nie musi być instalowany w specjalnych rozdzielnicach schowanych, np. w garażu.

Yesly to jeszcze więcej urządzeń, ale jeśli potrzebujesz pomocy w doborze i dostosowaniu go do swojego domu, to zapraszamy do kontaktu z Finder Polska Sp. z o.o.



Jeśli to, co widzisz działa, to znaczy, że niewidoczne spełnia swoją funkcję.

Stanisław Rak
Product and Project Manager
Finder Polska Sp. z o.o.

Finder Polska Sp. z o.o.
ul. Logistyczna 27, 62-080 Sady
Województwo wielkopolskie
https://www.facebook.com/finderpolska/
http://www.linkedin.com/company/finderpolska

finder®
SWITCH TO THE FUTURE



Twój inteligentny dom w kilku prostych krokach

YESLY to innowacyjny system wygodnego życia, umożliwiający inteligentne sterowanie oświetleniem i roletami, zwiększający komfort w Twoim domu.

- Sterowanie oświetleniem i roletami
- Sterowanie zdalne
- Sterowanie głosem
- Bez kosztownych remontów

Odwiedź stronę findernet.com

finder®
SWITCH TO THE FUTURE

FINDER Polska Sp. z o.o. - **finder.pl@findernet.com**
ul. Malwowa 126, 60 - 175 Poznań Tel. 61 865 94 07 - Faks 61 865 94 26

Ocieplanie i termomodernizacja dachów i stropodachów

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

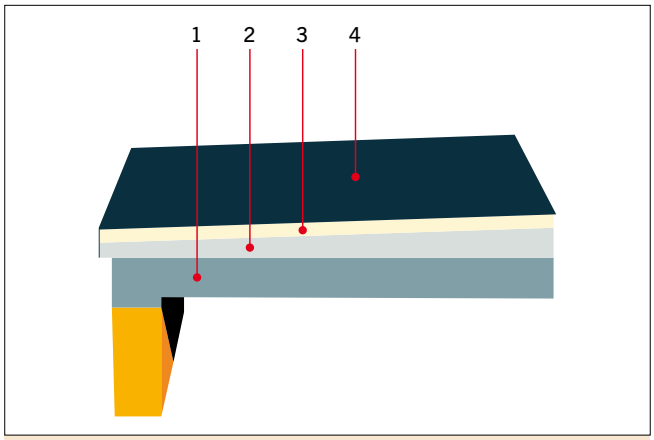
Na przestrzeni lat wraz z rozwojem technologii budowlanej znacząco zmieniały się parametry wznoszonych konstrukcji i ich elementów.

Najczęściej stosowane rozwiązania w starych budynkach

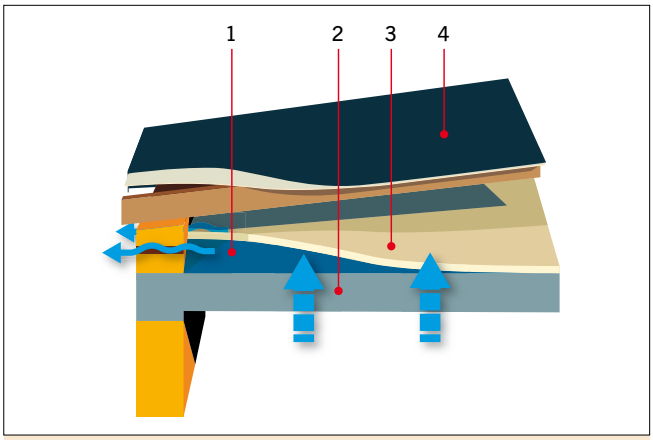
Do 1970 r. najczęściej występującym zadaszeniem domów jednorodzinnych budowanych w Polsce był dach nieocieplony o konstrukcji drewnianej, zwykle z poddaszem nieużytkowym, o konstrukcji krokwiowej, jętkowej lub płatwiowo-kleszczowej, w zależności od rozpiętości i geometrii dachu. Pokrycia dachowe najczęściej 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,



Rys. 1. Stropodach niewentylowany: 1 – płyta stropowa, 2 – warstwa kształtująca spadek, 3 – warstwa ocieplenia, 4 – izolacja przeciwwodna Rys. [2]



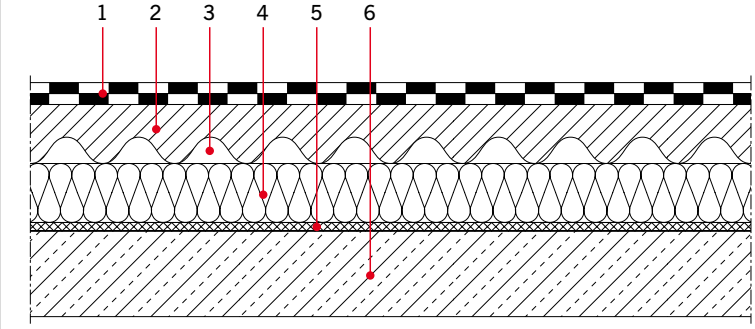
Rys. 2. Stropodach dwudzielny: 1 – folia paroszczelna, 2 – płyta stropowa, 3 – warstwa ocieplenia, 4 – izolacja przeciwwodna Rys. [2]

- warstwy kształtującej spadek – wykonywanej zwykle z żużla granulowanego 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 od 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 wielkopiecowego 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 przełazowa 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 przenikającej 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 połaci przystosowanego do rodzaju pokrycia – dach może być konstrukcją samonośną lub być oparty na konstrukcji stropu.



Rys. 3. Stropodach wentylowany kanalikowy: 1 – hydroizolacja, 2 – wylewka betonowa, 3 – szczelina wentylacyjna, 4 – termoizolacja, 5 – paroizolacja, 6 – strop Rys. [7]

Inne stosowane w tym czasie rozwiązania to dach płaski pulpitowy, dwuspadowy, a także namiotowo-kopertowy o małych kątach nachylenia, najczęściej nad poddaszem nieużytkowym

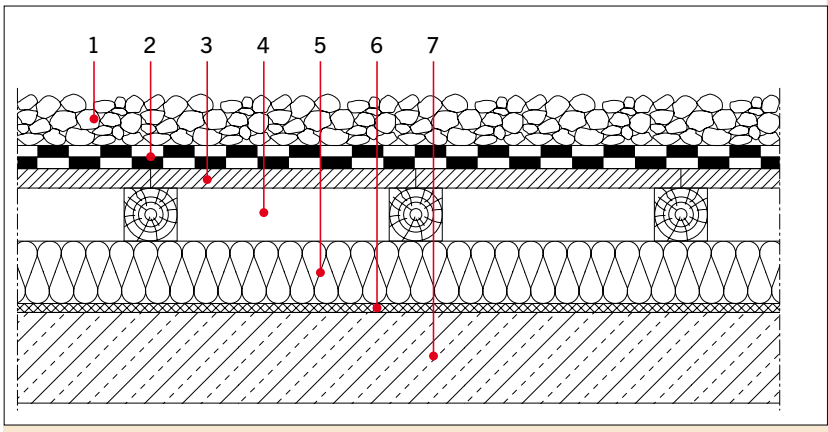
o konstrukcji drewnianej, nieocieplony. Pokrycie wykonywano z blachy trapezowej, papy asfaltowej oraz płyt z materiałów azbestowo-cementowych, płaskich lub falistych. [4]

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 $m^2 \cdot h \cdot hPa/g$ 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.



Rys. 4. Stropodach wentylowany szczelinowy: 1 – warstwa balastowa ze żwiru, 2 – hydroizolacja, 3 – deskowanie, 4 – szczelina wentylacyjna, 5 – termoizolacja, 6 – paroizolacja, 7 – strop

Rys. [7]

Obecnie stosowane rozwiązania

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

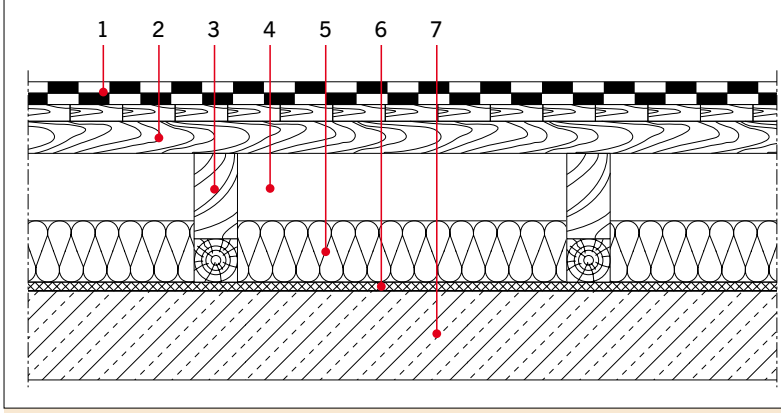
Stropodachy wentylowane

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 PVC, papa bitumiczna; szczelność tej warstwy ma duże znaczenie dla prawidłowej pracy izolacji termicznej (zawilgocona, szczególnie jeśli wykonana jest z wełny mineralnej, nie spełnia swojej funkcji),
- 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 wcześniej przy opisie dachu dwudzielnego; jeżeli dodatkowo szerokość dachu przekracza 24 m, w najwyższym punkcie połaci należy zaprojektować wywietrzniki o powierzchni 5 cm^2 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.



Rys. 5. Stropodach wentylowany dwudzielny: 1 – hydroizolacja, 2 – deskowanie, 3 – konstrukcja wsporcza, 4 – przestrzeń wentylowana, 5 – termoizolacja, 6 – paroizolacja, 7 – strop Rys. [7]

Dach skośny

Ocieplenie dachu może być realizowane poprzez ocieplenie połaci dachowych – rozwiąza-

nie 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.

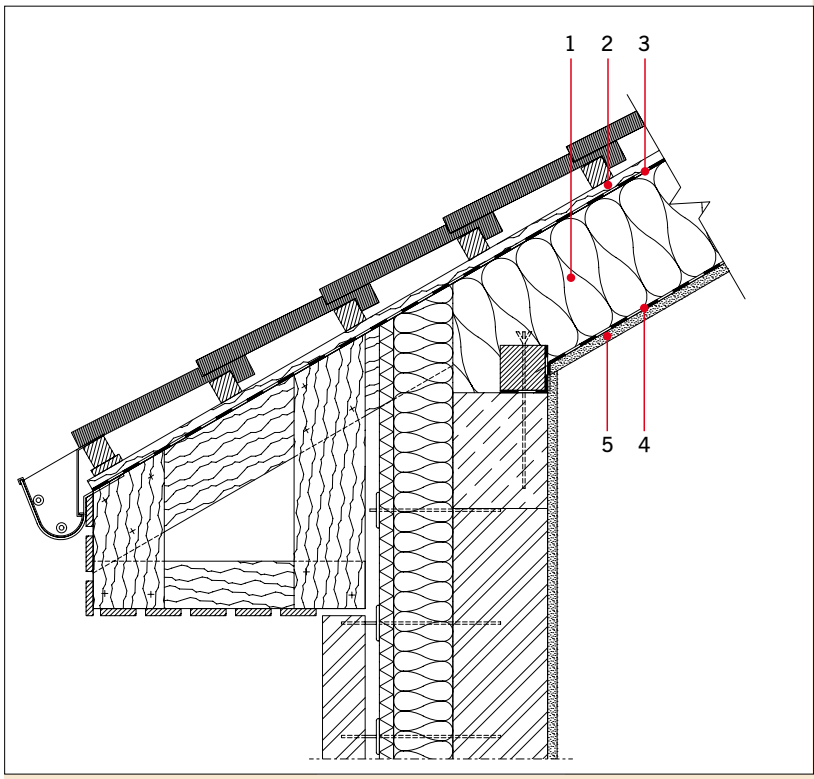
Inne materiały, które mogą być użyte jako termoizolacja połaci dachowych, to:

- 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,
- 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 g/m^2/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 g/m^2/dobę)

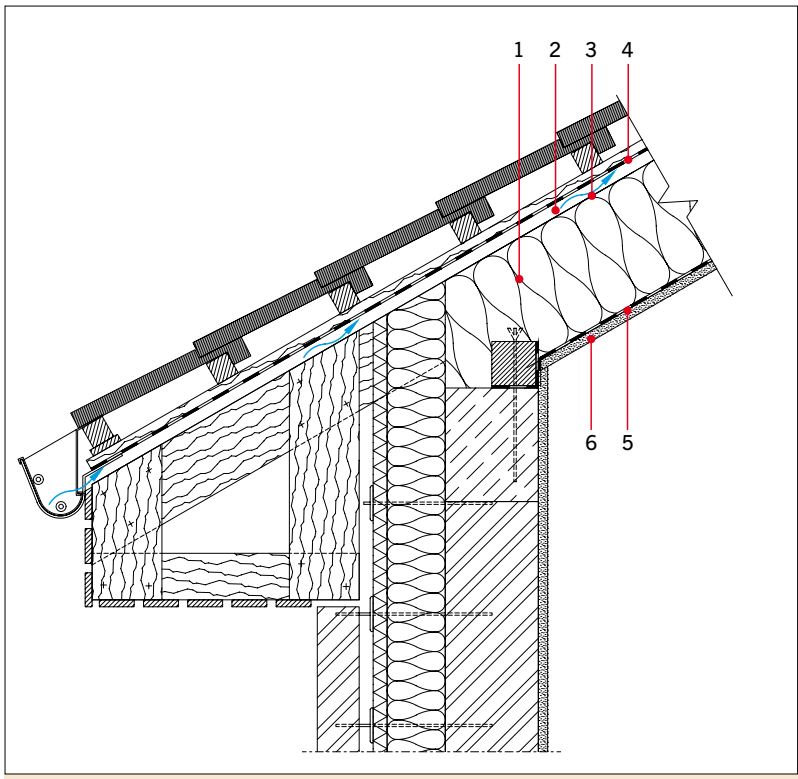


Rys. 6. Połać dachowa z izolacją typu nieszczelnego: 1 – krokiew, 2 – termoizolacja, 3 – izolacja wysoko paroprzepuszczalna, 4 – paroizolacja, 5 – warstwa wykończeniowa

Rys. autorka na podst. [8]

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.



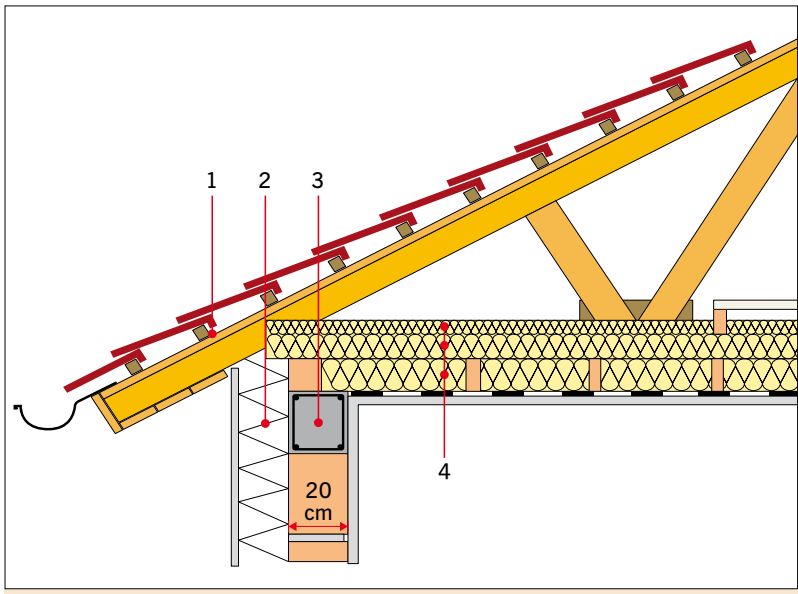
Rys. 7. Połać dachowa z izolacją typu szczelnego: 1 – krokiew, 2 – termoizolacja, 3 – szczelina wentylacyjna, 4 – izolacja nisko paroprzepuszczalna, 5 – paroizolacja, 6 – warstwa wykończeniowa Rys. autorka na podst. [8]

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 piana natryskowa PUR, a także granulaty wełny mineralnej, granulat styropianowy lub włókna celulozowe, styropian.
- warstwa wykończeniowa – jeżeli poddasza mają być dostępne, należy wykonać podłogę, w przypadku wełny najczęściej stosowana 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 $U \leq 0{,}15$ W/(m^2·K).



Rys. 8. Izolacja termiczna stropu poddasza: 1 – folia dachowa, 2 – ciągła izolacja wieńca stropodachu, 3 – murłata, 4 – izolacja termiczna ułożona w trzech warstwach Rys. [9]

Typ dachu	Warstwy pokrycia	Typ izolacji termicznej
Stropodach niewentylowany	papa nawierzchniowa jednowarstwowa	wełna $\lambda = 0{,}040$ gr. 26 cm piana zamkniętokomórkowa $\lambda = 0{,}026$ gr. 17 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	
Stropodach wentylowany dwudzielny o masywnej konstrukcji stropu	hydroizolacja	granulat wełny mineralnej $\lambda = 0{,}042$ gr. 28 cm celuloza $\lambda = 0{,}037$ gr. 24 cm
	płytki korytkowe na ściankach ażurowych	
	wentylowana przestrzeń powietrzna	
	izolacja termiczna	
	strop masywny	
	gładź gipsowa	
Poddasze nieużytkowe z ocieplonym stropem masywnym	pokrycie dachowe na łatach	wełna $\lambda = 0{,}039$ gr. 25 cm wełna $\lambda = 0{,}035$ gr. 23 cm piana otwartokomórkowa $\lambda = 0{,}037$ gr. 25 cm
	kontrłata wzdłuż krokwi	
	wiatroizolacja	
	krokiew	
	wentylowana pustka powietrzna	
	izolacja termiczna	
	strop masywny	
	gładź gipsowa	
Poddasze nieużytkowe z ocieplonym stropem drewnianym	pomost ażurowy z desek	wełna $\lambda = 0{,}039$ gr. 27 cm wełna $\lambda = 0{,}035$ gr. 26 cm piana otwartokomórkowa $\lambda = 0{,}037$ gr. 25 cm
	legary na belkach stropu	
	wentylowana szczelina 2–3 cm	
	izolacja termiczna	
	folia paroizolacyjna	
	płyty g-k lub boazeria	
Poddasze użytkowe z ocieploną połacią dachową – typu szczelnego dla pary wodnej	pokrycie dachowe na łatach	wełna $\lambda = 0{,}039$ gr. 30 cm wełna $\lambda = 0{,}035$ gr. 27 cm styropian $\lambda = 0{,}040$ gr. 28 cm piana otwartokomórkowa $\lambda = 0{,}037$ gr. 25 cm
	kontrłata wzdłuż krokwi	
	wiatroizolacja	
	wentylowana szczelina 3–6 cm	
	izolacja termiczna	
	folia paroizolacyjna	
	płyty g-k	
Poddasze użytkowe z ocieploną połacią dachową – typu nieszczelnego dla pary wodnej	pokrycie dachowe na łatach	wełna $\lambda = 0{,}039$ gr. 30 cm wełna $\lambda = 0{,}035$ gr. 27 cm styropian $\lambda = 0{,}040$ gr. 28 cm piana otwartokomórkowa $\lambda = 0{,}037$ gr. 25 cm
	kontrłata wzdłuż krokwi	
	wiatroizolacja	
	izolacja termiczna	
	folia paroizolacyjna	
	płyty g-k	

Wymagane grubości materiałów izolacyjnych dla $U \leq 0{,}15$ W/(m^2·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.

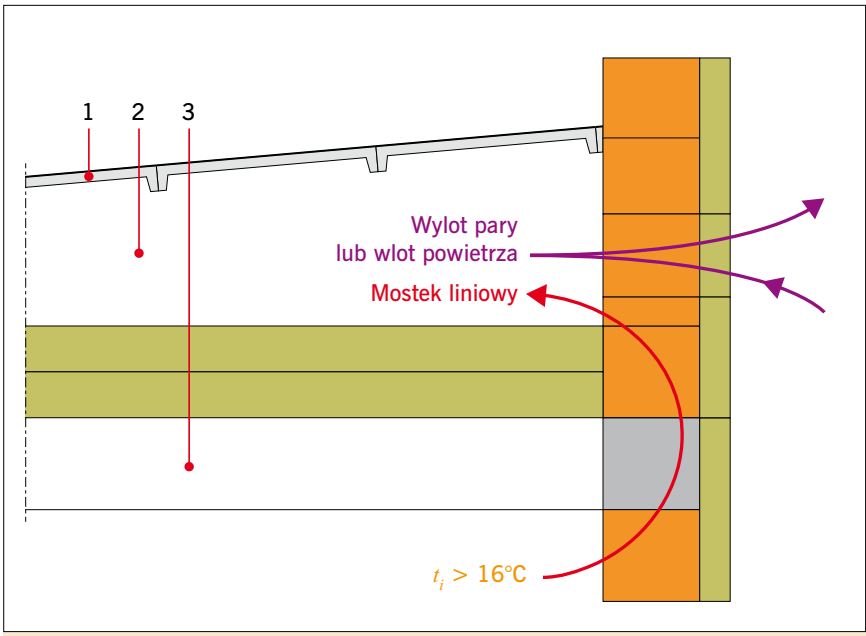
Poniżej przykładowe rozwiązania izolacji stropu celem uzyskania poddasza nieogrzewanego, ale możliwego do użytkowania, na przykład jako suszarnie lub schowki, z podłogą z płyt OSB.

Izolacja pianą PUR

Elementy składowe robót takiej termomodernizacji to:

- ułożenie folii paroizolacyjnej,
- natrysk pianą PUR,
- wykonanie podłogi w systemie suchego jastrychu z dwóch warstw płyty OSB-3, klejonych i skręcanych z przesunięciem względem siebie.

Zaletą takiego systemu jest szybki czas realizacji natrysku piany oraz bezspoinowość warstwy izolacyjnej redukująca występowanie mostków termicznych.



Rys. 9. Mostek termiczny na styku stropu i attyki: 1 – dach, 2 – wentylowana przestrzeń, 3 – strop masywny Rys. [3]

Izolacja wełną mineralną

Elementy składowe robót takiej termomodernizacji to:

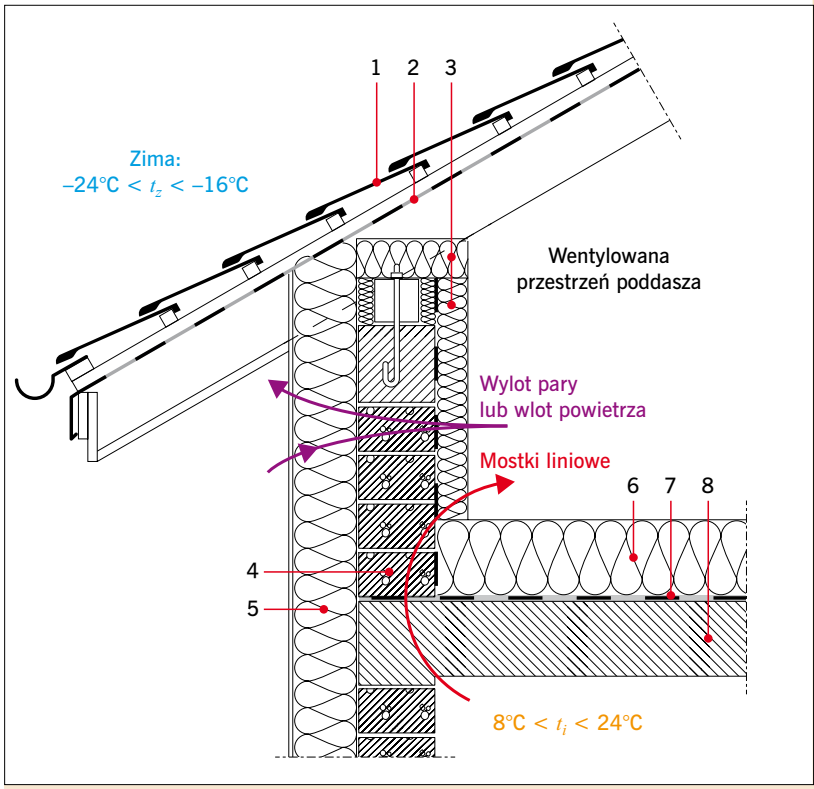
- ułożenie folii paroizolacyjnej,
- przycięcie i ułożenie dwóch warstw rolowanej wełny mineralnej prostopadle do siebie,
- wykonanie podłogi w systemie suchego jastrychu z dwóch warstw płyty OSB-3, klejonych i skręcanych z przesunięciem względem siebie.

Zaletą tego rozwiązania jest możliwość minimalizowania mostków termicznych dzięki właściwościom materiału (przy prawidłowym wykonawstwie).

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 wielkopiecowego, wyrównanie i wyczyszczenie wierzchniej warstwy stropu monolitycznego,
- ułożenie paroizolacji,
- ułożenie płyt styropianowych na powierzchni 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.



Rys. 10. Prawidłowa izolacja ścianki kolankowej: 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 Rys. [10]

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

- zasypywanie powierzchni poziomych granulatem z wełny mineralnej,
- wdmuchiwania celulozy,

Przy ocieplaniu zarówno stropodachów, jak i dachów skośnych należy zwrócić szczególną uwagę na newralgiczne 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, dostęp 09.07.2018.
3. A. Dzięgielewski, „Zasady prawidłowego projektowania i wykonawstwa stropodachów wentylowanych", 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, 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, dostęp 09.10.2018
9. ekobudowanie.pl/trendy/technologia/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, dostęp 26.09.2018.

mgr inż. Martyna Gregoriou-Szczepaniak

Szczelnie, bezpiecznie i trwale – izolacja poddasza pianą PUR

Budując dom, oczekujemy skutecznych, trwałych i bezpiecznych rozwiązań. Nic dziwnego – to inwestycja na całe życie. Chcemy, aby zastosowane technologie były możliwie najbardziej efektywne, a jednocześnie opłacalne finansowo.



Szczelnie, bezpiecznie i trwale – izolacja poddasza pianą PUR

Warto skupić się przede wszystkim na tych częściach budynku, których nie da się łatwo wymienić lub których naprawa w przyszłości wiąże się z wysokimi kosztami. Fundamenty, posadzki, izolacja – to właśnie przykłady elementów, które w dużym stopniu decydują o komforcie użytkowania domu, a które zazwyczaj wykonuje się tylko raz.

Izolacja to przede wszystkim szczelność

O skuteczności izolacji decydują dwa czynniki: parametry materiału izolacyjnego oraz jego szczelność. To właśnie szczelność, a więc brak mostków termicznych, ma kluczowe znaczenie. Mostki cieplne to zazwyczaj efekt błędów wykonawczych lub przemieszczania się materiału izolacyjnego z upływem czasu.

Dla przykładu: przy powierzchni poddasza wynoszącej 150 m^2 już 1% nieszczelności odpowiada „dziurze" o powierzchni 1,5 m^2. Czy chcielibyśmy mieć taką lukę w ociepleniu? Z pewnością nie.


Poddasze z belkami w stanie surowym

Dlatego warto wybrać technologię, która minimalizuje ryzyko powstawania takich przerw. Do najskuteczniejszych należy bez wątpienia izolacja natryskowa pianą PUR. W trakcie aplikacji piana trwale łączy się z podłożem, wypełnia wszystkie szczeliny i luki, tworząc jednolitą warstwę bez mostków termicznych.

Nie bez znaczenia są również parametry samego materiału. Nowoczesne piany, takie jak Crossin Attic Soft o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0{,}037$ W/(m·K), spełniają wymagania WT 2021 już przy warstwie o grubości 25 cm. Tak niewielka grubość przegrody pozwala oszczędzić cenną przestrzeń, szczególnie na poddaszach.

Trwałość – klucz do świętego spokoju

Gdy wreszcie zbudujemy wymarzony dom, ostatnią rzeczą, jakiej sobie życzymy, są usterki, poprawki czy przedwczesne remonty. Dlatego w kluczowych elementach budynku warto postawić na rozwiązania, które gwarantują trwałość i niezawodność.



Izolowanie poddasza

W przypadku izolacji poddasza ewentualne wady są trudne i kosztowne do usunięcia. Demontaż zabudowy gipsowo-kartonowej lub części dachu to duże przedsięwzięcie. Z kolei niesprawna izolacja przekłada się bezpośrednio na wyższe koszty ogrzewania i mniejszy komfort termiczny. Przegrzane latem poddasze z pewnością nie sprzyja dobremu samopoczuciu domowników.

Dlaczego więc warto wybrać pianę PUR?

To materiał, który utrzymuje swoje właściwości przez dziesiątki lat. Natryskiwana piana trwale łączy się z podłożem i zachowuje swoją formę – nie osiada, nie kurczy się, nie przemieszcza. Raz zaaplikowana, skutecznie izoluje przez cały okres użytkowania budynku.

Bezpieczeństwo użytkowania



Poliuretan to materiał znany nie tylko z wyjątkowych właściwości termoizolacyjnych. Jest szeroko stosowany w meblach, wnętrzach samochodów, sprzęcie sportowym czy urządzeniach AGD. To sprawdzona i bezpieczna technologia, wykorzystywana od dziesięcioleci.

Piana PUR jest bezpieczna dla alergików, nie pleśnieje, nie pochłania wilgoci i nie stanowi pożywki dla grzybów. Co więcej – jest omijana przez gryzonie. Wszystko to wpływa na komfort użytkowania i ogranicza ryzyko kosztownych napraw.

Wykonanie – kluczowy element jakości

Jak w każdym etapie budowy, ostateczny efekt zależy nie tylko od jakości materiału i technologii, ale przede wszystkim od wykonania. Warstwa izolacji z piany PUR powstaje na placu budowy – w wyniku połączenia komponentów i ich aplikacji.

Na jakość końcową wpływają trzy czynniki: operator, produkt i urządzenie. Aby uzyskać parametry deklarowane przez producenta, wszystkie te elementy muszą być na najwyższym poziomie.



Zobacz, jak wygląda aplikacja piany

Dlatego warto zaufać doświadczonym wykonawcom, którzy stosują certyfikowane piany, pracują na profesjonalnym sprzęcie i posiadają odpowiednie przeszkolenie.

W przypadku marki Crossin aplikacje wykonują wyłącznie Autoryzowani Wykonawcy – regularnie szkoleni, korzystający z pian klasy premium oraz agregatów renomowanych producentów.

Skąd różnice w cenach aplikacji piany PUR?

Jednym z najczęstszych dylematów inwestorów są różnice w ofertach cenowych. Skąd się biorą? Podobnie jak w innych branżach, na koszt usługi wpływają: doświadczenie wykonawcy, jakość zastosowanej piany oraz wykorzystywany sprzęt.

Podejmując decyzję, warto kierować się nie tylko ceną, ale przede wszystkim jakością i skutecznością realizacji. Podobnie robimy, wybierając lekarza czy mechanika – nie szukamy najtańszego, lecz najlepszego. Dlaczego w przypadku naszego domu miałoby być inaczej?



Ściana poddasza z położoną izolacją Zdjęcia. PCC Prodex

Dla zobrazowania: różnica 10 zł/m^2 przy powierzchni dachu 150 m^2 to jedynie 1500 zł – stosunkowo niewiele wobec całej inwestycji wartej setki tysięcy złotych. Tym bardziej, że chodzi o izolację wpływającą na komfort życia i wysokość rachunków za ogrzewanie.

Zaplanuj izolację z profesjonalistami

Autoryzowani Wykonawcy Crossin oferują bezpłatne konsultacje. Podczas spotkania dobiorą optymalne rozwiązanie i przygotują indywidualną wycenę.

* * *

Umów się na spotkanie – formularz kontaktowy
znajdziesz na stronie: www.crossin.pl

PCC Prodex Sp. z o.o.
ul. Sienkiewicza 4, 56-120 Brzeg Dolny
Dział Obsługi Klienta: tel. 71 794 34 13
crossin@pcc.eu, www.crossin.pl

crossin® insulations

Bezpieczeństwo pożarowe budynków drewnianych

W Polsce budynki drewniane to przede wszystkim jednorodzinne domy mieszkalne. W 2021 r. wybudowano ich ponad 1160, co stanowi 1% wszystkich budynków mieszkalnych oddanych do użytku w tym roku. Jak pokazują dane GUS, na przestrzeni ostatnich pięciu lat ich popularność zwiększyła się ponad dwukrotnie.



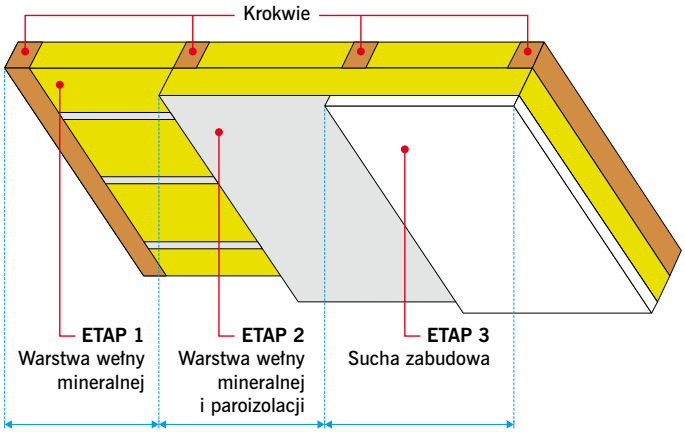
Fot. Adobe Stock

Temat bezpieczeństwa pożarowego jest niezwykle istotny dla budynków, w szczególności mieszkalnych. W 2021 r. Państwowa Straż Pożarna odnotowała niemal 34 tys. pożarów tego typu budynków, z czego aż 18,5 tys. w domach jednorodzinnych [1]. To tak, jakby zapaliły się wszystkie budynki w średniej wielkości mieście! To powód, dla którego przy projektowaniu, wykonywaniu i eksploatacji domów, w tym także tych drewnianych, powinniśmy zwracać uwagę na bezpieczeństwo pożarowe.

Zachowanie drewna w ogniu

Drewno to od wieków jeden z najpopularniejszych materiałów budowlanych. Ma wiele niezaprzeczalnych zalet: jest materiałem naturalnym i przyjaznym dla zdrowia, ludzi i środowiska oraz jest dostępne i łatwe w obróbce. Mimo wszystkich swoich zalet, drewno jest materiałem łatwo zapalnym,

najczęściej klasyfikowanym z uwagi na reakcję na ogień w klasie D-s2, d0. Ciepło spalania drewna zgodnie z normą PN-B-02852 wynosi 18 MJ/kg (dla drewna o wilgotności do 12%). Wartość ta spada wraz ze wzrostem wilgotności – dla elementów o wilgotności ponad 12% przyjmuje się 15 MJ/kg. Temperatura zapalenia drewna zazwyczaj mieści się w przedziale 210–350°C. To, ile dokładnie ciepła wydziela przy spalaniu, zależy w dużej mierze od gatunku drewna, jego gęstości i wilgotności. Palność tego materiału konstrukcyjnego bezpośrednio wpływa na bezpieczeństwo pożarowe domów.



Schemat izolacji poddasza użytkowego Rys. MIWO

Drewno, mimo tego że jest materiałem palnym, w warunkach pożaru zachowuje się w specyficzny sposób: powierzchnia narażona na ogień tworzy warstwę zwęgloną, która ochrania rdzeń elementu konstrukcyjnego przed ogniem poprzez spowolnienie jego penetracji w głąb drewna. Zwęglenie zmniejsza jednak przekrój elementu, a tym samym powoduje zmniejszenie jego wytrzymałości. Szybkość tego procesu jest zależna od gatunku drewna i jego gęstości. Zjawisko zwęglenia powoduje, że drewno pali się wolniej i mniej gwałtownie niż wyroby budowlane i materiały z tworzyw sztucznych [2].

Trwałość elementu drewnianego w ogniu zależy również od jego prawidłowego przygotowania. Drzewa powinny być ścinane w odpowiedniej porze roku, a późniejsza obróbka powinna zapewniać gładkość elementów konstrukcyjnych. W tym celu tarcica jest czterostronnie strugana, a same krawędzie elementu są fazowane. Zabieg ten pozwala na pozbycie się „zadziorów", które łatwo ulegają zapaleniu. Należy również pamiętać o tym, że wszystkie sęki czy pęknięcia zmniejszają jego wytrzymałość, a w warunkach pożaru ułatwiają penetrację ognia i temperatury do wnętrza przekroju, zmniejszając jego nośność ogniową.

Rozwiązanie

Rozwiązaniem pozwalającym opóźnić moment zapalenia drewna w trakcie pożaru jest podniesienie klasy reakcji na ogień oraz odseparowanie go od ognia i podniesienie jego klasy odporności ogniowej.

Wyższą klasę reakcji na ogień drewna uzyskuje się poprzez odpowiednie przygotowanie tarcicy oraz zastosowanie impregnatów lub farb opóźniających zapalenie. Tą metodą maksymalnie można uzyskać klasę B-s1, d0, czyli zgodnie z nomenklaturą przepisów techniczno-budowlanych materiał palny, niezapalny. Należy pamiętać, że trwałość takiej powłoki zależy m.in. od wilgotności, a w wielu

przypadkach powłokę należy odnawiać co 5 lat. Z powodu braku dostępu może to być problematyczne, np. w przypadku elementów, które zostaną wbudowane w przegrody budynku. Minusem takiego rozwiązania jest również to, że preparaty opóźniające zapalenie najczęściej znacznie podnoszą poziom toksyczności dymu generowanego z drewna.

Podwyższenie klasy odporności ogniowej uzyskuje się poprzez odcięcie lub ograniczenie dostępu ognia do drewna poprzez zastosowanie farb pęczniejących lub materiałów niepalnych w postaci wełny mineralnej i płyt. Rozwiązanie to zmniejsza przepływ ciepła do chronionego elementu i opóźnia moment zapalenia. Stosowanie materiałów niepalnych zabezpiecza drewno, które – niezależnie od wymienionych wyżej zabiegów – jest materiałem palnym. W praktyce oznacza to opóźnienie rozwoju pożaru, zmniejszenie emisji dymu i gazów pożarowych oraz daje więcej czasu na ewakuację, czyli podniesienie poziomu bezpieczeństwa pożarowego budynku.

Wełna szklana i skalna to materiały mineralne. Głównym składnikiem wełny skalnej jest bazalt, natomiast wełny szklanej – stłuczka szklana i piasek kwarcowy. Taki skład powoduje, że wszystkie wełny mineralne mają najwyższe klasy reakcji na ogień według europejskiej klasyfikacji ogniowej (najczęściej A1). Oznacza to, że nie palą się, nie kapią i nie wspomagają rozwoju pożaru.

Przepisy prawne

Przepisy techniczno-budowlane [3] traktują drewno tak, jak wszystkie inne wyroby palne. Oznacza to, że w zależności od typu budynku, jego przeznaczenia i klasyfikacji (ZL, PM czy IN) oraz ilości kondygnacji i gęstości obciążenia ogniowego, stawiane są wymagania w zakresie odporności ogniowej i nierozprzestrzeniania ognia przez elementy budynku oraz niepalności niektórych rozwiązań.

Wiemy już jak podnieść klasę odporności ogniowej konstrukcji drewnianych. Sposób spełnienia drugiego wymagania, czyli zapewnienia stopnia nierozprzestrzeniania ognia, będzie zależał od elementu budynku:

- dla ścian wewnętrznych i stropów jest to zapewnienie klasy reakcji na ogień nie mniejszej niż B-s3, d0 (dla całego elementu budynku lub dla wszystkich jego warstw),
- dla ścian zewnętrznych należy zapewnić od wewnątrz klasę reakcji na ogień jak dla ścian wewnętrznych oraz od zewnątrz stopień NRO na podstawie polskiej normy PN-B 02867 [4],
- przekrycie dachu musi posiadać klasyfikację $B_{roof}(t1)$ lub B na podstawie odpowiednich decyzji Komisji Europejskiej.

Trzecim wymaganiem występującym w przepisach jest niepalność zastosowanych wyrobów budowlanych, czyli dobór wyrobów, które mają klasę reakcji na ogień A1, A2-s1, d0, A2-s2, d0 lub A2-s3, d0. Są to materiały takie jak m.in. beton, stal, cegła czy wełna mineralna szklana i skalna. Takie wyroby należy stosować w miejscach, gdzie konieczne jest osiągnięcie najwyższego poziomu bezpieczeństwa pożarowego:

- ściana i strop oddzielenia przeciwpożarowego,
- połączenie ściany oddzielenia przeciwpożarowego ze ścianą zewnętrzną,
- powyżej 25 m na ścianie zewnętrznej (wymaganie nie dotyczy konstrukcji).

W kontekście konstrukcji drewnianych oznacza to, że nie można zastosować drewna do budowy elementów oddzieleń przeciwpożarowych.

Dodatkowym wymaganiem wynikającym z przepisów jest odpowiednie zabezpieczenie poddaszy użytkowych, których konstrukcja dachu lub jego przekrycie jest palne, czyli wszystkich tych przypadków, gdzie konstrukcja dachu wykonana jest z drewna lub zastosowano jakąkolwiek palną warstwę przekrycia (np. paroizolację). Przepis ten dotyczy poddaszy przeznaczonych na cele mieszkalne lub biurowe w budynkach użyteczności publicznej ZL III, budynkach mieszkalnych ZL IV (w tym domach jednorodzinnych) oraz budynkach zamieszkania zbiorowego ZL V [3].

Realizacja tego wymagania polega na zastosowaniu się do zapisów jednej z dostępnych na rynku klasyfikacji w zakresie odporności ogniowej wydawanych dla całego układu: przekrycia dachu wraz z jego konstrukcją. Najczęściej właścicielami klasyfikacji są producenci płyt gipsowo-kartonowych (systemów suchej zabudowy), które stanowią okładzinę wewnętrzną przekrycia. Zgodnie z dostępnymi klasyfikacjami, aby dach mógł uzyskać odpowiednią klasę odporności ogniowej, w 99% przypadkach musi być ocieplony wełną mineralną skalną lub szklaną.

Spełnienie tego wymagania, dzięki zapewnieniu odpowiedniej klasy odporności ogniowej przekrycia dachu i zapewnieniu niepalnej obudowy drewna, pozwala również na jego przygotowanie pod instalację fotowoltaiczną. Rekomenduje się, aby dach stanowiący podstawę pod taki system był zabezpieczony w zakresie klasy odporności ogniowej przekrycia oraz w miarę możliwości wykonany z materiałów niepalnych, czyli ocieplony właśnie wełną mineralną.

Wełna mineralna a bezpieczeństwo pożarowe w domach drewnianych

Bezpieczeństwo jest jednym z aspektów naszego poczucia komfortu, więc warto o nie zadbać już na etapie projektu i budowy, odpowiednio projektując, przygotowując i izolując konstrukcję drewnianą.

Dobrym, powszechnie stosowanym rozwiązaniem jest izolowanie budynków drewnianych wełną mineralną. Po pierwsze izolacja ta jest materiałem naturalnym, tak samo jak drewno. Po drugie gwarantuje zwiększoną pasywną ochronę przeciwpożarową budynku, a tym samym podnosi poziom bezpieczeństwa domów.

Ocieplanie budynku niepalną wełną mineralną, zresztą nie tylko w budynku drewnianym, pozwoli na ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia w przypadku pożaru, znacznie opóźni jego rozwój, a tym samym wydłuży dostępny czas na ewakuację i ograniczy straty materialne. Jest to niezwykle

istotne również z uwagi na fakt, że w naszym otoczeniu (w umeblowaniu, wykończeniu wnętrz, a nawet w materiałach budowlanych) jest coraz więcej tworzyw sztucznych, a te palą się szybciej i bardziej gwałtownie niż materiały naturalne.

W warunkach pożaru najważniejsze jest zdrowie i życie mieszkańców. W miejscu, w którym śpimy, a więc gdy czas reakcji na zagrożenie jest wydłużony, tym bardziej istotne jest zapewnienie najwyższych standardów bezpieczeństwa. Zaizolowanie konstrukcji drewnianych wełną pozwoli na wydłużenie jej nośności w warunkach pożaru, ograniczy rozwój pożaru i jego skutki.

Dodatkowo poziom bezpieczeństwa konstrukcji drewnianych można podnieść poprzez obłożenie ich od wewnątrz niepalnymi płytami gipsowo-kartonowymi. Od zewnątrz tę samą funkcję mogą spełnić płyty włókno-cementowe, stanowiące poszycie szkieletu domu.

Inne właściwości wełny mineralnej ważne w domach drewnianych

Ocieplenie ścian wełną mineralną, poza ograniczeniem ryzyka pożaru, ma też inne istotne zalety. Przede wszystkim jest to materiał paroprzepuszczalny, co oznacza, że w pomieszczeniach zapewnia większy komfort cieplno-wilgotnościowy. Wełna jest naturalnym materiałem „oddychającym", który nie stanowi przeszkody dla przepływającego powietrza, ale też nie zatrzymuje wilgoci w ścianach. Jest to ważne dla zachowania zdrowego mikroklimatu we wnętrzach.

Dodatkowo wełna mineralna jest doskonałym izolatorem, którego współczynnik przewodzenia ciepła λ wynosi od 0,030 do 0,045 W/(m·K). W praktyce im niższy jest współczynnik, tym lepiej dany materiał zatrzymuje ciepło. Określoną wartość izolacyjności można uzyskać również poprzez zwiększenie grubości materiału. Można łączyć te dwie składowe jednocześnie, aby ocieplić dom w sposób optymalny, a tym samym ograniczyć straty ciepła, które bezpośrednio przekładają się na wydatki na ogrzewanie.

Innym ważnym atutem wełny mineralnej jest fakt, że podobnie jak drewno, ma świetne właściwości akustyczne. Spośród wszystkich popularnych izolacji, wełna ma najlepsze zdolności pochłaniania dźwięku, dzięki czemu możemy znacząco ograniczyć lub nawet wyeliminować hałas z zewnątrz.

Wyroby z wełny mineralnej zachowują swoje właściwości użytkowe, w tym te związane z bezpieczeństwem przeciwpożarowym, przez cały okres użytkowania. Prawidłowo zamontowana wełna mineralna nie osiada i nie kurczy się.

Podsumowanie

Empiryczne eksperymenty pokazują, że do osiągnięcia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa kluczowa jest również jakość wykonania konstrukcji. W związku z tym rekomenduje się wybór rozwiązań niwelujących błąd ludzki, np. rozwiązań prefabrykowanych, w szczególności modułowych.

W warunkach budowy osiągnięcie takiego poziomu dokładności i stałości warunków zewnętrznych jak w warunkach fabryki jest bowiem bardzo ciężkie, a czasem wręcz niemożliwe.

O bezpieczeństwie pożarowym budynków o szkielecie drewnianym decydują przede wszystkim niepalne okładziny, niepalne izolacje termiczne, sposób zachowania drewna w ogniu (sztywność elementu) oraz prawidłowy układ przegrody. Dobierając odpowiednie rozwiązania akustyczne i termiczne, stosując niepalne materiały, zapewniamy bezpieczeństwo pożarowe. Właściwości wełny mineralnej powodują, że jest ona idealną izolacją dla domów drewnianych.

Literatura

1. Dane statystyczne KG PSP (dane z dnia: 7.03.2022 r.).
2. https://www.youtube.com/watch?v=87hAnxuh1g8&t=26s (stan na dzień: 12.05.2022 r.).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU z 2002 r. nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
4. PN-B-02867:2013-06, „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia przez ściany zewnętrzne od strony zewnętrznej oraz zasady klasyfikacji".
5. https://www.izolacje.com.pl/artykul/sciany-stropy/258307,bezpieczenstwo-pozarowe-budynkow-o-konstrukcji--drewnianej (stan na dzień: 12.05.2022 r.).

mgr inż. Monika Hyjek

Ekspert MIWO – Stowarzyszenia Producentów Wełny Mineralnej: Szklanej i Skalnej

Zielone budownictwo – jak wybrać energooszczędne okna, drzwi, rolety i bramę garażową?


Fot. FAKRO

Zrównoważone budownictwo ma na celu poprawę jakości życia mieszkańców. Innowacyjne, energooszczędne rozwiązania są bowiem doskonałym sposobem na walkę ze zmianami klimatycznymi, które wpływają negatywnie na nasze zdrowie. Dlatego warto inwestować w termomodernizację domu, a przede wszystkim w ciepłe okna, ekologiczne drzwi zewnętrzne i wewnętrzne, a także osłony okienne zasilane na przykład energią słoneczną.

Z roku na rok zielone budownictwo cieszy się coraz większą popularnością. Jest ono bowiem nie tylko ekologiczne, lecz także ekonomiczne ze względu na mniejszy pobór energii, co wpływa z kolei na niższe koszty eksploatacji. Koncepcję tę popiera również Unia Europejska, systematycznie

zaostrzając wymogi prawne. Domy *eco-friendly* są zatem naszą przyszłością. Co więcej, według założeń, do 2050 roku (zgodnie z tzw. Porozumieniem paryskim) wszystkie budynki mają charakteryzować się zerowym śladem węglowym. Niestety wciąż wiele budynków mieszkalnych w Polsce cechuje niska efektywność energetyczna. Co zatem zrobić, aby nasz dom był bardziej energooszczędny? W pierwszej kolejności opłaca się zainwestować w nowe ekologiczne okna, drzwi, osłony okienne czy bramę.

W stronę dekarbonizacji budownictwa

Budynki odpowiadają za około 40% emisji CO_2 do atmosfery – są zatem znaczącym ogniwem w produkcji szkodliwych gazów cieplarnianych. Eksperci są jednomyślni, że jednym z najbardziej opłacalnych sposobów na zminimalizowanie skutków nadchodzącego załamania klimatu jest dekarbonizacja budownictwa. Realizacja tej idei musi obejmować jednak cały cykl budowlany. Najpierw architekt powinien zaprojektować nasz wymarzony dom z uwzględnieniem zerowego śladu węglowego. Następnie musimy zaopatrzyć się w ekologiczne materiały, najlepiej te pochodzące z recyklingu. Później należy zadbać o zrównoważony proces budowlany, a na samym końcu o odpowiednią





Aluminiowe drzwi ThermoSafe firmy Hörmann spełniają wymogi domów energooszczędnych. Dzięki specjalnej konstrukcji we wzorach z pełną płytą osiągają współczynnik przenikania ciepła U_D nawet 0,87 W/(m^2·K). Oferowane są w niemal 80 wzorach w dowolnym kolorze, także w wykonaniu XXL o wysokości do 2,5 m. Standardowo w klasie przeciwwłamaniowej RC 3

Fot. Hörmann

eksploatację budynku. W tym przypadku największe znaczenie ma redukcja zapotrzebowania na energię. Pomocne w tym względzie są odnawialne źródła energii.

Ekologiczne okna, drzwi, rolety, bramy…

Ciepło ucieka z naszych domów głównie przez nieszczelne okna i drzwi zewnętrzne. Dlatego wybierając tego typu produkty do swojego domu, należy zwrócić uwagę, z czego są wykonane i jakie parametry techniczne posiadają. Warto więc inwestować w wyroby stworzone z ekologicznych materiałów bądź pochodzących z recyklingu. Sprawdzi się zatem naturalne drewno czy aluminium (łatwo poddają się recyklingowi), ale także PVC z odzysku. Co ciekawe, profile PVC mogą być przetwarzane wielokrotnie bez utraty jakości i właściwości tego materiału. Ponadto ogromne znaczenie ma współczynnik przenikania ciepła U [W/(m^2·K)] – im niższy, tym lepiej. Maksymalna jego wartość to: dla okien i drzwi balkonowych – 0,9 W(/m^2·K), dla okien połaciowych – 1,1 W/(m^2·K), drzwi zewnętrznych i bram – 1,3 W/(m^2·K).



Okna dachowe, obrotowe FTP-V U5 posiadają superenergooszczędny pakiet trzyszybowy. Przy zastosowaniu zestawu izolacyjnego XDP, który służy do szybkiego i szczelnego wykonania izolacji paroprzepuszczalnej i termoizolacyjnej oraz kołnierza Thermo, zyskują jeszcze lepszy współczynnik przenikania ciepła na poziomie U_w = 0,86 W/(m^2·K). To wszystko razem sprawia, że stają się oknami spełniającymi wymogi zielonego budownictwa Fot. Fakro

Za energooszczędną stolarkę uznaje się jednak taką, która ma współczynnik przenikania ciepła U mniejszy niż 1,0 W/(m^2·K), najlepiej, gdy wynosi on około 0,8 W/(m^2·K).

Zakup wysokiej klasy energooszczędnych produktów to jednak tylko połowa sukcesu. Liczy się jeszcze montaż, który powinien być wykonany w sposób ciepły, tzn. warstwowy, np. z użyciem taśm paroszczelnej i paroprzepuszczalnej (zamocowanie za pomocą kotew i pianki montażowej to za mało, gdyż szybko traci ona swoje właściwości, wskutek czego pojawiają się nieszczelności). W nowym budownictwie można pokusić się o zamontowanie okien, drzwi czy bramy w warstwie izolacji przy użyciu specjalnych systemów.



Kolekcja drzwi zewnętrznych Solano to 22 unikalne modele – od klasycznych do bardzo nowoczesnych rozwiązań. Wyróżnia je m.in. wytrzymały i ciepły system profili aluminiowych, solidne wypełnienia oraz szeroka gama kolorystyczna Fot. Krispol



Energooszczędne okna Primo marki Wiśniowski znalazły się na liście Zielonych Urządzeń i Materiałów (ZUM) Instytutu Ochrony Środowiska. Współczynnik przenikania ciepła okien Primo z dużym zapasem spełnia najbardziej rygorystyczne normy. To oszczędność na rachunkach za ogrzewanie zimą i ograniczenie zużycia energii na klimatyzację latem. Można je z powodzeniem rozliczyć w ramach programu „Czyste Powietrze" Fot. Wiśniowski

Należy ponadto podkreślić, że w nowoczesnym, energooszczędnym budownictwie należy montować osłony zewnętrzne na oknach (zwłaszcza od nasłonecznionej strony południowej), aby zabezpieczyć dom przed nadmiernym nagrzewaniem latem. Klimatyzacja jest bowiem zbyt energochłonna. Co więcej, najlepiej, jeśli będą one zasilane energią słoneczną – to ekologiczne i wygodne rozwiązanie.

Wielu inwestorów decyduje się także na zainstalowanie systemów inteligentnego domu, dzięki którym eksploatacja budynku jest z pewnością dużo bardziej racjonalna i ekonomiczna. Mając taki system, można sterować elementami domu na odległość, np. z poziomu aplikacji w telefonie. Tak zautomatyzować można także okna dachowe czy bramę garażową.

Opracowano na podstawie materiałów Związku Polskie Okna i Drzwi

Dom odporny na upały
Jak automatyka ogranicza przegrzewanie wnętrz?

Upały potrafią być realnym wyzwaniem dla samopoczucia i codziennego funkcjonowania. Według badania Verian dla Somfy ponad połowa Polaków zauważa wpływ wysokich temperatur na zdrowie fizyczne, a 45% także na psychiczne. Komfort termiczny w domu staje się jednym z elementów dbania o codzienny dobrostan.



Osłony zewnętrzne z napędami Somfy wspierają efektywność energetyczną budynków i pomagają poprawić komfort cieplny wnętrz

Jednocześnie 31% Polaków uważa swoje domy za nieprzygotowane na upały. Najczęściej wybieranym sposobem radzenia sobie z wysoką temperaturą pozostają wentylatory, z których korzysta 70% badanych. Klimatyzację posiada 26% Polaków, a zewnętrzne osłony przeciwsłoneczne – tylko 21%.

W wielu domach ochrona przed upałem nadal opiera się przede wszystkim na działaniach doraźnych: wietrzeniu, zasłanianiu okien od środka, używaniu wiatraków albo chłodzeniu wnętrz dopiero wtedy, gdy są już mocno nagrzane. Tymczasem budynki często kumulują ciepło szybciej, niż jesteśmy w stanie je później schłodzić. Dlatego skuteczna strategia chłodzenia domu powinna zaczynać się od ograniczenia nagrzewania.

Automatyczne osłony jako ochrona przed nagrzewaniem domu

Kluczową rolę odgrywają zewnętrzne osłony przeciwsłoneczne, takie jak rolety, żaluzje fasadowe czy screeny. Zatrzymują one promienie słoneczne jeszcze przed szybą, zanim ciepło dostanie się do wnętrza. Ma to znaczenie szczególnie w pomieszczeniach narażonych na intensywne nasłonecznienie, zwłaszcza tych umieszczonych od strony południowej i zachodniej.

Najlepszy efekt daje automatyzacja osłon. Dzięki niej rolety mogą reagować na porę dnia, poziom nasłonecznienia, temperaturę lub zaplanowane scenariusze. Opuszczają się wtedy, gdy słońce zaczyna nagrzewać pomieszczenia, nawet jeśli domowników nie ma w domu.

Według analiz TBC dla Francuskiej Federacji Budowlanej, automatyczne osłony zewnętrzne mogą obniżać temperaturę w pomieszczeniach o 4–7°C i ograniczać potrzebę korzystania z klimatyzacji nawet do 70%. Smart home w kontekście upałów może więc wspierać efektywność energetyczną budynku i pomóc utrzymać komfort termiczny przy mniejszym zużyciu energii.

Pasywne chłodzenie wspierane technologią

Ostatnie rekordy temperatur w Polsce pokazują, że powinniśmy poważnie rozmawiać nie tylko o tym, jak chłodzić budynki, ale też, jak robić to mądrze i efektywnie. Dlatego coraz ważniejsze będą rozwiązania, które ograniczają potrzebę intensywnego chłodzenia i odciążają systemy klimatyzacyjne. Według badania Verian dla Somfy 63% Polaków przyznaje, że upał pogarsza ich samopoczucie, a 69% obawia się wzrostu kosztów energii. Zmieniający się klimat wymaga od nas nowego podejścia do komfortu w domach i budynkach: bardziej przewidującego, mniej energochłonnego i lepiej dopasowanego do codziennego życia mieszkańców – mówi Małgorzata Jasińska, dyrektor zarządzająca Somfy na Europę Wschodnią.

W praktyce taki system jest prosty w obsłudze. Użytkownik steruje osłonami z poziomu aplikacji, pilota lub wcześniej ustawionych scenariuszy. Rano rolety mogą podnieść się automatycznie, wpuszczając naturalne światło, a w godzinach największego nasłonecznienia opuścić się po stronie południowej i zachodniej. Po połączeniu z centralą smart home TaHoma® switch oraz czujnikami słońca lub temperatury rozwiązanie dopasowuje działanie do realnych warunków.

W upały liczy się moment reakcji. Zasłonięcie okien po kilku godzinach intensywnego nasłonecznienia często jest już spóźnione. Automatyka pozwala działać wcześniej, zanim wnętrze zdąży się przegrzać – również wtedy, gdy domownicy są poza domem.

Smart home bez generalnego remontu

Osłony zewnętrzne można wdrażać także w istniejących budynkach – etapami, zaczynając od najbardziej nasłonecznionych pomieszczeń. Modernizacja domu nie zawsze musi wiązać się z dużym



Rozwiązania smart home Somfy pozwalają zarządzać różnymi elementami domu – od rolet i oświetlenia po bramy, ogrzewanie i systemy bezpieczeństwa

remontem. Czasem najlepszy efekt daje zabezpieczenie tych okien, przez które latem wpada najwięcej słońca.

Nowoczesne napędy radiowe ograniczają potrzebę prowadzenia dodatkowego okablowania sterującego, a rozwiązania solarne mogą zwiększać niezależność instalacji od tradycyjnego zasilania. Dzięki temu system można rozwijać stopniowo, w zależności od potrzeb mieszkańców, budżetu i specyfiki budynku.

Mniej energii, więcej komfortu

Letni komfort w domu to suma dobrze zaplanowanych działań: ograniczenia nagrzewania, rozsądnego wietrzenia, kontroli światła, jakości powietrza i świadomego korzystania z klimatyzacji tam, gdzie jest potrzebna. Automatyczne osłony przeciwsłoneczne mogą stać się ważnym elementem tej strategii, łącząc wygodę i oszczędność energii.

Somfy
www.somfy.pl

30 LAT

somfy®

Tworzymy

Inteligentny Dom Jutra

Od 30 lat w Polsce dostarczamy innowacyjne i niezawodne rozwiązania, które zmieniają sposób, w jaki żyjemy w naszych domach.

Dziękujemy za 30 lat razem.

somfy.pl/30lat

Ciepły garaż – ciepły dom
Jak wybrać bramę garażową?

Polacy cenią sobie wygodę, dlatego najczęściej wybierają projekty domów z garażem wbudowanym w bryłę budynku. Tego typu pomieszczenia są zazwyczaj zintegrowane z pozostałą częścią naszego domu, a więc też przeważnie je ogrzewamy. Dlatego ważne jest, aby zapewnić właściwą energooszczędność garażu i kupić ciepłą bramę garażową, inaczej nasz trud pójdzie na marne, a ciepło będzie uciekać z wnętrza. Należy zadbać także o dobry montaż takiego wyrobu, który zniweluje występowanie mostków termicznych na styku ze ścianą. Dzięki temu będziemy się cieszyć komfortem cieplnym i obniżymy koszty eksploatacji obiektu w sezonie grzewczym.

Brama garażowa to produkt o dużych gabarytach i wadze, wyróżnia się zatem na tle bryły budynku, zajmując znaczną jego część. Przy właściwej eksploatacji powinna nam posłużyć co najmniej kilkanaście lat. Z uwagi na długi czas użytkowania, warto tym bardziej przemyśleć jej zakup. To, co było bowiem nowinką technologiczną 10 lat temu, obecnie może plasować się nawet poniżej



Brama Vente K2 RFS 60 Najcieplejsza brama garażowa Krispol, która gwarantuje wysoki poziom izolacyjności, można ją więc montować w energooszczędnym domu. Wzmocniony system uszczelnień, dopracowana konstrukcja i możliwość zastosowania systemu ciepłego montażu sprawiają, że rozwiązanie to sprawdzi się w przypadku nowoczesnych inwestycji Fot. Krispol

przyjętych standardów, choćby w zakresie energooszczędności. Dziś producenci oferują klientom wysokiej klasy produkty, które mogą poszczycić się znacznie wyższymi parametrami użytkowymi niż te wymagane według przepisów (np. warunków technicznych – WT 2021). Na co więc zwrócić uwagę przy wyborze bramy garażowej?

Współczynnik przenikania ciepła *U*

Współczynnik przenikania ciepła *U* to parametr używany w przypadku przegród budowlanych. Informuje konsumentów o izolacyjności cieplnej danego rozwiązania, co przekłada się na bilans energetyczny budynku i koszty ogrzewania. Wyznacza ilość energii (w watach), jaka przenika na przykład przez okno, drzwi zewnętrzne czy bramę garażową, w zestawieniu z powierzchnią danej przegrody i różnicą temperatur z obu jej stron. Im niższy współczynnik *U*, tym lepiej.



ECO-TERM to innowacyjny profil służący do ciepłego montażu, który sprawdzi się w budownictwie energooszczędnym. Wielowarstwowa konstrukcja ma przełożenie na doskonałe właściwości izolacyjne U< 0,5 W/(m^2·K). Profile ECO-TERM dostępne są w trzech wariantach wysokości (30, 50 i 100 mm) oraz w wielu szerokościach Fot. Metal-Plast

Wybierając bramę garażową, należy zatem w pierwszej kolejności zapytać sprzedawcę o ten parametr. Według WT 2021, czyli warunków technicznych dotyczących nowych wymagań stawianych budynkom (wprowadzone w 2021 roku), parametr ten powinien wynosić dla bramy garażowej maksymalnie 1,3 W/(m^2·K). Producenci oferują swoim klientom jednak jeszcze cieplejsze wyroby, których współczynnik przenikania ciepła *U* może osiągnąć wynik nawet około 0,8 W/(m^2·K). Jeśli zatem zależy nam na jak największych oszczędnościach, warto rozważyć zakup takiego właśnie zaawansowanego technologicznie rozwiązania.

Ciepła konstrukcja bramy – czyli jaka?

Oprócz współczynnika *U*, warto zwrócić uwagę na sposób wykonania skrzydła bramy. Rozwiązania segmentowe, które są obecnie najbardziej popularne, produkowane są zazwyczaj z blachy stalowej. Wnętrze segmentów powinno być jednak wypełnione wysokiej jakości materiałem termoizolacyjnym. Najczęściej wykorzystuje się do tego celu piankę poliuretanową, która ma bardzo dobry współczynnik przewodzenia ciepła (pianka musi idealnie wypełniać przestrzeń). Optymalna grubość takiego panelu to około 60 mm (a co najmniej 40 mm).

Ogromne znaczenie mają ponadto uszczelki – między segmentami oraz segmentami a ościeżnicą, które, aby spełniać swoje funkcje, powinny być odpowiednio zamontowane i wyregulowane. Niektórzy producenci oferują bramy, których ościeżnica jest oddzielona od ściany garażu specjalną





Nowoczesne bramy garażowe są nie tylko wygodne i bezpieczne w użytkowaniu, ale także energooszczędne, zapobiegające utracie ciepła z wnętrza garażu. Wyjątkowo elastyczne, czterostronne uszczelnienie zapewnia wysoką odporność na działanie warunków atmosferycznych i ogranicza straty ciepła. Bramami można wygodnie sterować np. za pomocą telefonu
Fot. Hörmann

przegrodą termiczną, idealnie przylegającą do skrzydła. Wychłodzenia garażu unikniemy także w pewnym stopniu, instalując automat do bramy. Dzięki niemu korzystanie z wyrobu będzie nie tylko bardziej komfortowe, gdyż sterować będziemy nim mogli za pomocą pilota lub aplikacji w telefonie, lecz także szybsze – zatem wnętrze nie będzie długo eksponowane na podmuchy zimna.

Wpływ na termoizolacyjność ma także prawidłowy montaż bramy garażowej. Dlatego pracę tę powierzmy wykwalifikowanym fachowcom, najlepiej rekomendowanym przez producenta danego rozwiązania. Dzięki temu będziemy mogli w pełni korzystać z benefitów, jakie niesie zakup wysokiej jakości, energooszczędnego produktu.

Opracowano na podstawie materiałów Związku Polskie Okna i Drzwi



NOWOŚĆ: aplikacja BlueSecur

Trwałe, ciepłe i szybkie
Automatyczne bramy segmentowe

- NOWOŚĆ: brama z trwałą powierzchnią Duragrain w 24 oryginalnych wzorach
- Z napędem SupraMatic otwieranie bramy garażowej szybsze o 50 %
- Brama LPU 67 Thermo z termicznie izolowanymi segmentami o grubości 67 mm i współczynniku U nawet 0,88 W/(m²·K)*

* Wartość współczynnika dotyczy wbudowanej bramy bez przeszklenia, z ThermoFrame o wymiarze 5000 × 2125 mm

www.hormann.pl • 801 500 100
Opłata za połączenie zgodna z taryfą operatora

HÖRMANN
Bramy • Drzwi • Napędy

Farby KABE
szwajcarska jakość.

SYSTEMY OCIEPLEŃ KABE THERM – NAJLEPSZA OCHRONA ELEWACJI



Elewacja stanowi największą zewnętrzną część budynku narażoną na bezpośrednie i długotrwałe oddziaływanie niekorzystnych czynników atmosferycznych, mechanicznych i środowiskowych. Jej wygląd oraz właściwa ochrona ścian zewnętrznych zależą w dużej mierze od rodzaju zastosowanego materiału do wykonania warstwy wykończeniowej elewacji. Wysokiej jakości tynki silikonowe ARMASIL T w systemach ociepleń KABE THERM umożliwiają skuteczne zabezpieczenie elewacji oraz wykończenie jej w bogatej palecie kolorów i faktur.

KABE THERM RENO – system ocieplania budynków oparty na styropianie

System **KABE THERM RENO** przeznaczony jest do ocieplania ścian zewnętrznych budynków oraz docieplania ścian z istniejącym systemem ociepleń na bazie styropianu. Może być wykonany przy

zastosowaniu płyt ze styropianu białego lub grafitowego. Dzięki prostej technologii wykonania oraz wieloletniej trwałości umożliwia wykonanie nowoczesnych i estetycznych elewacji.

Zewnętrzną warstwą ocieplenia jest wysokiej jakości, cienkowarstwowy tynk silikonowy ARMASIL T. Tworzy on trwałą, dekoracyjną wyprawę o wysokiej odporności na działanie niekorzystnych warunków atmosferycznych i proces zabrudzania. Zawiera także dodatkowe składniki zabezpieczające powierzchnię tynku przed porostem glonów i grzybów. Ze względu na łatwą technologię montażu stosowany jest najczęściej przy termomodernizacji budynków wykonanych w starych energochłonnych technologiach (niespełniających obowiązujących wymogów izolacyjności termicznej).

Tynk silikonowy ARMASIL T – zastosowanie

Zastosowanie tynku **ARMASIL T** umożliwia wykonanie cienkowarstwowej wyprawy tynkarskiej o mikroporowatej strukturze i wysokiej przepuszczalności pary wodnej. Silikonowa masa tynkarska szczególnie wyróżnia się niską nasiąkliwością powierzchniową związaną z efektem odpychania cząsteczek wody przez żywice silikonową. Efekt ten skuteczne zabezpiecza elewację przed działaniem opadów atmosferycznych oraz znacznie redukuje osadzanie się zanieczyszczeń.

Tynk ARMASIL T dostępny jest w fakturze pełnej i różnych grubościach ziarna oraz w szerokiej palecie kolorów uzyskiwanych wyłącznie przy użyciu najtrwalszych pigmentów nieorganicznych, dzięki czemu zapewnia wysoką trwałość i estetykę elewacji budynków.







KABE THERM MW – system ocieplania budynków oparty na wełnie mineralnej

System **KABE THERM MW** jest przeznaczony do ocieplania ścian zewnętrznych budynków płytami z elewacyjnej, lamelowej lub dwugęstościowej wełny mineralnej w technologii ETICS zarówno w budynkach niskich, jak i wysokich (o wysokości powyżej 25 m). Może być stosowany do ocieplania zarówno budynków nowo wznoszonych, jak i do termorenowacji już istniejących. Szczególnie polecany jest do stosowania na budynkach wymagających wysokiej odporności ppoż. i wysokiej przepuszczalności pary wodnej, umożliwiającej odprowadzenie nadmiaru wilgoci na zewnątrz budynku. W systemie tym dostępne są bardzo szerokie możliwości kształtowania warstwy wierzchniej w postaci tynków silikonowych ARMASIL T i ARMASIL T Akord, polikrzemianowych NOVALIT T i NOVALIT T Akord, mineralnych MINERALIT T i MINERALIT T Akord, wykonywanych techniką ręczną i natryskową wraz z efektem dekoracyjnym deski. Produkty systemu KABE THERM MW dostępne są w szerokiej palecie kolorów, faktur i grubości ziarna. System ten może być stosowany na wszelkich





typowych podłożach mineralnych (jak np.: beton, tynk cementowy, cementowo-wapienny, piaskowiec oraz na ścianach surowych wykonanych z cegieł, bloczków, pustaków i innych tego typu materiałów ceramicznych lub silikatowych), jak i na podłożach pokrytych dobrze przylegającą powłoką farby elewacyjnej lub tynku cienkowarstwowego.

Podejmując decyzję o ociepleniu, stajemy wobec wyboru, jaki system ociepleń jest najlepszy. W celu wyboru najlepszego rozwiązania firma Farby KABE Polska oferuje szeroką gamę systemów ociepleń KABE THERM, opartych na różnych materiałach termoizolacyjnych. Dodatkowym atutem zastosowania systemów ociepleń KABE THERM jest możliwość uzyskania wydłużonej 5-letniej gwarancji na system i kolor tynku (według palety kolorów Farby KABE).





Farby KABE Polska Sp. z o.o.
ul. Śląska 88, 40-742 Katowice
tel. 32 204 64 60, fax 32 204 64 66
e-mail; info@farbykabe.pl, www.farbykabe.pl

Farby KABE
szwajcarska **jakość.**

Jak sprawdzić którędy ucieka ciepło?

Jak w szybki i prosty sposób diagnozować stan techniczny budynku? Przychodzi nam z pomocą termowizja, która okazuje się być niezastąpiona przy znajdowaniu błędów wykonawczych w budownictwie. Żadna inna bezkontaktowa metoda nie da nam wyników tak szybko i precyzyjnie.



Fot. Sonel

Termografia, nazywana potocznie termowizją, opiera się na detekcji i rejestracji promieniowania podczerwonego emitowanego przez obiekty, których temperatura jest wyższa od zera bezwzględnego i przekształceniu tego promieniowania na obraz widzialny. Otrzymany obraz termalny jest odwzorowaniem pola temperaturowego na powierzchni badanego obiektu. Badania takie możemy wykonywać za pomocą specjalnych urządzeń, zwanych kamerami termowizyjnymi.

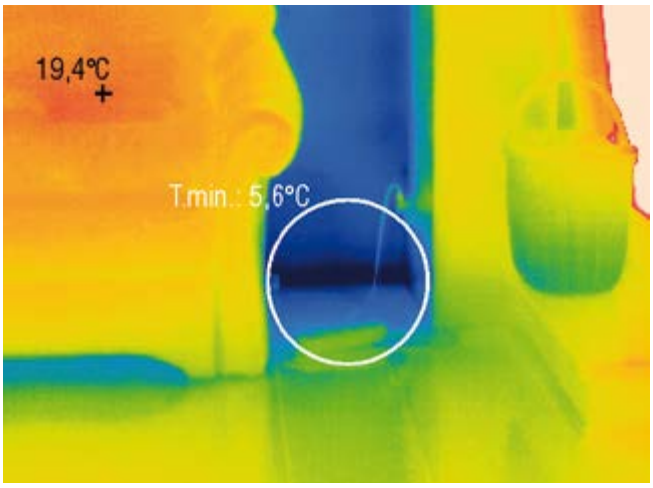
Kamera termowizyjna jest urządzeniem służącym do bezkontaktowego zobrazowania rozkładu temperatury na obserwowanej powierzchni na podstawie pomiaru mocy promieniowania podczerwonego emitowanego przez poszczególne elementy tej powierzchni. Dzięki temu możliwe jest uwidocznienie kierunków przepływu ciepła, szybki przegląd dużych powierzchni czy znalezienie

punktowego źródła ciepła. Po skierowaniu kamery na jakiś obiekt, podzespół, część instalacji, budynek, linię technologiczną czy energetyczną linię przesyłową, na ciekłokrystalicznym wyświetlaczu pojawia się obraz odwzorowujący promieniowanie obiektu w podczerwieni.



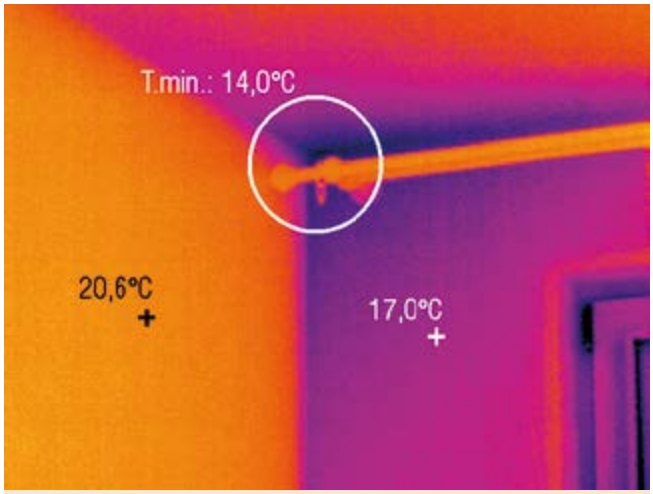
Utrata ciepła przez źle zainstalowane rolety

Wyniki takich badań otrzymujemy w postaci barwnych obrazów, zwanych termogramami. Każdej barwie zarejestrowanej na termogramie odpowiada na skali temperatur określona temperatura zarejestrowana przez kamerę termowizyjną. W zależności od kamery możliwy jest wybór jednej z 5–8 palet barw. Z reguły barwami jasnymi oznacza się powierzchnie o wysokiej temperaturze, natomiast kolorami ciemniejszymi – powierzchnie o temperaturze niższej. Ponadto do analizy zarejestrowanych obrazów termalnych wykorzystuje się specjalistyczne programy komputerowe, które umożliwiają precyzyjne określenie temperatury w wyznaczonym miejscu. Porównując termogramy wykonane w różnym czasie lub na różnych obiektach, łatwo zaobserwować tendencje i różnice, dzięki określeniu pola temperatury na powierzchni badanego obiektu.



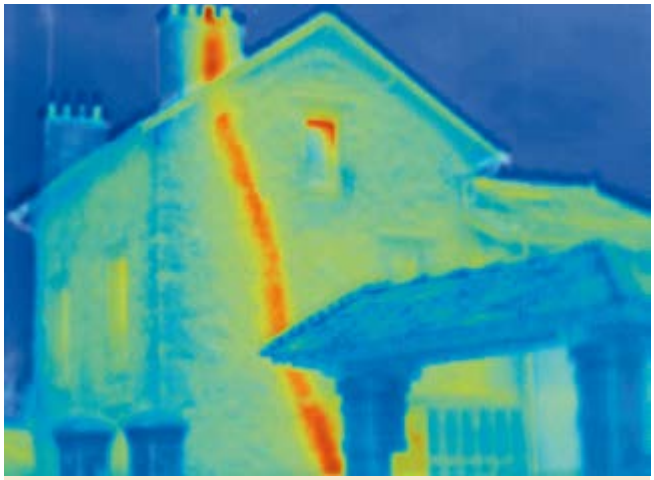
Wykrywanie wad w budynkach

Badanie za pomocą kamer termowizyjnych polega na pomiarze promieniowania podczerwonego, które emituje budynek. Za ich pomocą można wykrywać zmiany temperatury wywołane usterkami i wadami elementów konstrukcyjnych, instalacji elektrycznych i wentylacyjnych oraz przeprowadzać ocenę wykonania napraw, remontów i prac termomodernizacyjnych, szczelności stolarki budowlanej, drożność instalacji grzewczych, a także lokalizować zagrzybienia i zawilgocenia przegród. Obraz termowizyjny umożliwia policzenie kołków użytych

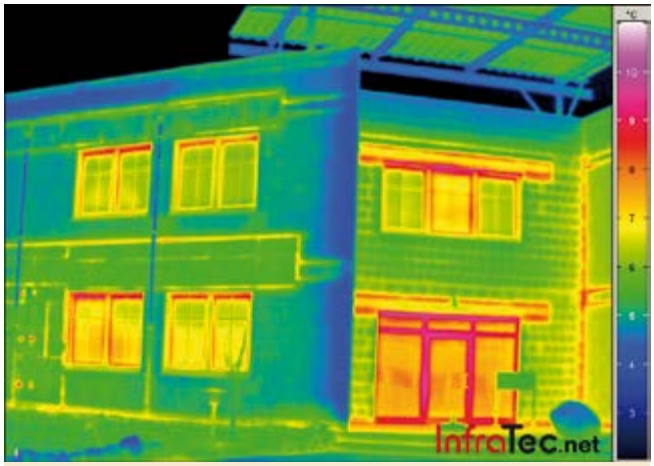


Duża różnica temperatur ściany działowej i osłonowej oraz bardzo niska temperatura ściany zewnętrznej

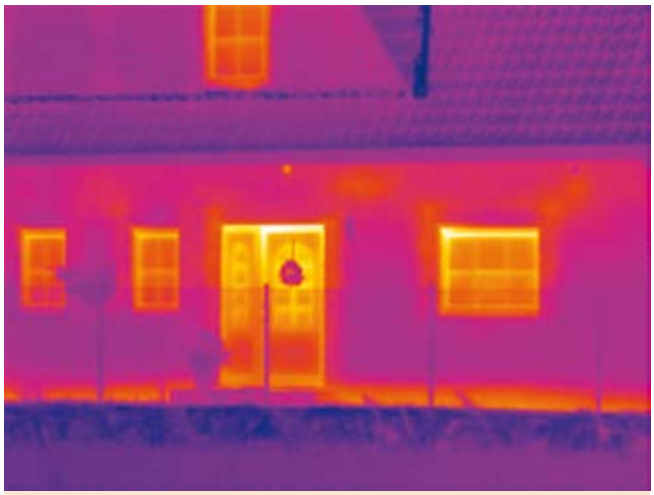
do zamocowania każdej z płyt styropianowych znajdujących się pod tynkiem na elewacji budynku, których nie widać gołym okiem, w sposób nieinwazyjny i nieniszczący.



Wadliwie wykonany przewód kominowy Fot. Fluke



Wadliwie wykonane drzwi i okna Fot. Flir



Utrata ciepła przez drzwi i okna Fot. Flir

WSKAZÓWKI DLA UŻYTKOWNIKÓW KAMER TERMOWIZYJNYCH:

- Emisyjność większości materiałów budowlanych mieści się w przedziale od 0,7 do 0,96.
- Samo badanie termograficzne nie powinno stanowić podstawy do podejmowania decyzji o dalszym toku postępowania. Wszelkie podejrzenia i ustalenia należy zweryfikować również innymi metodami.
- Uszkodzenia budynków spowodowane przez wilgoć i wodę mogą ujawnić się dopiero po ogrzaniu powierzchni, np. przez słońce.
- Obecność wody zmienia przewodność cieplną i pojemność cieplną materiałów budowlanych. Może także zmieniać temperaturę powierzchniową materiałów budowlanych w efekcie parowania. Przewodność cieplna jest zdolnością materiału do przewodzenia ciepła, natomiast pojemność cieplna to zdolność pochłaniania ciepła przez materiał w czasie jego ogrzewania.
- Badanie termograficzne nie umożliwia bezpośredniego wykrywania obecności pleśni, a raczej może służyć do wykrywania wilgoci sprzyjającej rozwojowi pleśni. Pleśń potrzebuje do wzrostu temperatury od +4 do +38°C, składników odżywczych i wilgoci.
- Zaleca się, aby występowała różnica ciśnienia na zewnątrz i wewnątrz budynku. Ułatwia to analizę obrazów termograficznych i ujawnia wady, które w przeciwnym razie nie byłyby widoczne. Chociaż zalecane podciśnienie wynosi od 10 do 50 Pa, dopuszczalne jest prowadzenie badań termograficznych przy niższym podciśnieniu. Aby uzyskać takie podciśnienie, należy zamknąć wszystkie okna, drzwi i otwory wentylacyjne, a następnie włączyć na pewien czas wyciąg kuchenny, aż do uzyskania podciśnienia rzędu 5–10 Pa (dotyczy wyłącznie budynków mieszkalnych).
- Zaleca się, aby różnica temperatur wewnątrz i na zewnątrz budynku wynosiła minimum 10–15°C. Badania można przeprowadzać przy niższej różnicy temperatur, lecz wówczas analiza obrazów termograficznych będzie nieco utrudniona.
- Należy unikać bezpośredniego nasłonecznienia tej części konstrukcji budynku, np. elewacji, która ma być badana od wewnątrz. Promienie słoneczne spowodują bowiem nagrzanie elewacji, co może wyrównać różnicę temperatur i ukryć wady konstrukcji budynku.

Źródło: Flir

budynku. Kolejnym istotnym parametrem jest słabe nasłonecznienie oraz, szczególnie istotna przy audycie w budownictwie, różnica temperatur pomiędzy obiektem budowlanym a warunkami zewnętrznymi rzędu 10–20°C.

Badania powinny być opracowane zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 13187:2001 „Właściwości cieplne budynków – jakościowa detekcja wad cieplnych w obudowie budynku. Metoda podczerwieni". W normie tej opisano jakościową metodę wykrywania wad budynków metodami termograficznymi oraz wstępnej identyfikacji wielu rodzajów właściwości cieplnych, łącznie ze szczelnością na przenikanie powietrza komponentów stanowiących zewnętrzne obudowy budynków.

dr inż. Karol Kuczyński

Proste sposoby na oszczędzanie energii

Co robić, aby za energię płacić mniej? W jaki sposób możemy ją oszczędzać? Czy na co dzień możemy zużywać jej mniej? Przedstawiamy kilka prostych sposobów, dzięki którym nasze rachunki mogą nieco zmaleć.


Fot. Adobe Stock

Rosnące ceny prądu i ogrzewania są bardzo niepokojące. Oczywiście bardzo istotny wpływ na zużycie energii ma odpowiednie ocieplenie budynku, dobre energooszczędne okna, wydajne ogrzewanie, instalacja profesjonalnych systemów kontroli ogrzewania, ale to wszystko również kosztuje. Nie każdy może sobie pozwolić na ekspresowe przeprowadzenie gruntownej modernizacji domu.

Czy w takim razie pozostaje oszczędzać na ogrzewaniu i cieplej się ubierać, mniej gotować, rzadziej się myć i siedzieć w półmroku? Oczywiście, że nie! Wystarczy nieco zmienić stare przyzwyczajenia.

- **Postaw na energooszczędne oświetlenie.** Oświetlenie odpowiada za około 9% zużycia energii elektrycznej w domu. Najmniej energii zużywa oświetlenie LED. Inteligentne systemy oświetleniowe LED pozwalają zaoszczędzić do 85% energii względem oświetlenia konwencjonalnego.
- **Gaś niepotrzebne światło.** Wychodząc z pokoju, zgaś światło, natomiast jeżeli zapominasz o tej czynności, w pomieszczeniach takich jak przedpokój, klatka schodowa, oświetlenie blatów w kuchni – możesz zainstalować czujniki i światło po Twoim wyjściu zgaśnie samo.
- **Zainwestuj w energooszczędne AGD.** Decydując się na zakup nowej lodówki, pralki czy zmywarki, wybieraj te modele, które zużywają najmniej energii.
- **Włączaj zmywarkę, gdy cała jest załadowana.** Staraj się, aby zmywarkę zapełnić w całości. Nie zostawiaj żadnych wolnych miejsc. Dopilnuj również, aby naczynia ustawiać w niej tak, aby wszędzie mogła dotrzeć woda i mogły zostać dokładnie umyte.

- **Gotuj pod przykrywką.** Gotowanie potraw pod przykryciem skraca czas ich przyrządzania, a tym samym wpływa na zdecydowanie mniejsze zużycie energii.
- **Pierz w niskich temperaturach.** Zmieniając temperaturę prania z 60 na 40 czy 30°C, możemy zużywać do 60% mniej energii elektrycznej na cykl. Pranie w niskich temperaturach jest również lepsze dla pranych ubrań. Nie niszczą się bowiem tak szybko.
- **Zakręcaj wodę podczas mycia zębów.** W czasie mycia zębów woda nie musi lecieć cały czas. Wystarczy zwilżyć usta i szczotkę i odkręcić ją znów do płukania jamy ustnej.
- **Korzystaj z prysznica zamiast kąpieli w wannie.** Podczas krótkiego, 5-minutowego prysznica, przy wykorzystaniu oszczędnych baterii, potrzeba średnio ok. 32 l wody, natomiast do napełnienia wanny – ok. 100 l.
- **Nie zasłaniaj grzejników.** Jeżeli grzejniki w Twoim domu znajdują się pod oknem, na okres grzewczy powieś krótkie firanki lub całkowicie z nich zrezygnuj. Nie zasłaniaj grzejnika żadnymi meblami i dekoracjami.
- **Obniż temperaturę podczas nieobecności w domu.** Gdy wychodzisz do pracy czy na zakupy, zmniejsz ogrzewanie – przecież nie będzie potrzebne przez kilka godzin. Zwiększ moc grzania po powrocie do domu.
- **Zakręcaj grzejniki na czas wietrzenia pomieszczeń.** W czasie zimy zaleca się krótkotrwałe wietrzenia pomieszczeń. W tym czasie można zmniejszyć ogrzewanie w danym pomieszczeniu lub całkowicie je wyłączyć.

Magdalena Ćwikła

Oszczędzanie wody w domu. W jaki sposób zmniejszyć jej zużycie?

Ocieplający się klimat, zanieczyszczenie środowiska, kurczące się połacie lasów, a zarazem silnie postępująca urbanizacja i coraz szczelniej zabudowane miasta sprawiają, że zasoby wody słodkiej drastycznie się zmniejszają. Z kolei energia do jej podgrzania jest coraz droższa. Dlatego bardzo ważne jest rozważne i oszczędne korzystanie z jej zasobów.



Baterie termostatyczne są wygodne w użytkowaniu i bezpieczne dla dzieci Fot. Ferro

Proste triki na oszczędzanie

Nie trzeba od razu wymieniać w domu wszystkich urządzeń, aby móc oszczędzać wodę. Przede wszystkim, ważne są dobre nawyki i przyzwyczajenia oraz edukacja.

- Wodę należy odkręcać wtedy, gdy jest potrzebna.
- Podczas mycia zębów czy golenia należy zakręcić kran (mycie zębów trwa około 2 minut). Poza tym do wypłukania ust, mycia dłoni czy twarzy wystarczy niewielki strumień wody. Nie trzeba puszczać go maksymalnie – to kolejne zmarnowane litry.
- Należy także dokładnie dokręcać kran, aby woda nie kapała. Jeżeli kran cieknie, należy niezwłocznie go naprawić, gdyż takie pojedyncze krople mogą wygenerować straty sięgające nawet 5000 litrów rocznie!

- Kolejna oszczędność wody to wybór prysznica zamiast wanny. Aby napełnić standardową wannę (160–170 cm długości) potrzeba aż około 170 l wody. Wybierając zaś szybki 4–5-minutowy prysznic zużywamy jej około 40 l.

Baterie zużywające mniej wody

Wybór odpowiedniej armatury to bardzo dobry sposób, aby zużywać mniej wody. Decydując się na remont łazienki czy wymianę samej armatury, koniecznie należy wziąć pod uwagę zakup urządzenia zużywającego mniej wody. Są to baterie, zestawy natryskowe i rączki natryskowe z innowacyjnymi rozwiązaniami proekologicznymi oraz akcesoria oszczędnościowe do baterii i natrysków. Dzięki nim zużyjemy mniej wody bez pogorszenia komfortu użytkowania baterii czy natrysku.



Jednouchwytowe baterie podtynkowe wyglądają bardzo efektownie Fot. FDesign

Jednym z najskuteczniejszych jest montaż baterii termostatycznych i bezdotykowych. Badania wykazały, że stosowanie baterii bezdotykowej może obniżyć zużycie wody nawet o połowę. Jest ona również praktyczna, higieniczna i bezpieczna dla dzieci. Bardzo proste w obsłudze są również baterie termostatyczne. Taka armatura błyskawicznie miesza ciepłą i zimną wodę w takich proporcjach, aby miała tyle stopni, ile sami ustawiliśmy i utrzymuje ją na tym samym poziomie. Warto ustawić temperaturę zanim otworzymy strumień, dzięki temu tracimy jeszcze mniej wody (czas reakcji na zmianę temperatury wody w sieci za pomocą termostatu wynosi jedynie 0,4 s). **Korzystając z termostatu, zużycie wody zmniejsza się o około 40%, a koszt energii nawet do 50%.**



Zastosowanie baterii bezdotykowej może obniżyć zużycie wody nawet o połowę Fot. Schell

Dobrą alternatywą są modele z wbudowanym eko-przyciskiem. Ogranicza on strumień i temperaturę wypływającej wody. Skutecznym rozwiązaniem jest także montaż baterii



Montaż baterii jednouchwytowej z perlatorem to skuteczne rozwiązanie pozwalające na zmniejszenie zużycia wody Fot. Ferro

jednouchwytowej z perlatorem, którego zadaniem jest napowietrzanie przepływanej wody przy jednoczesnym zmniejszeniu jej przepustowości.

Oszczędne WC

Jak wynika z przeprowadzanych badań, na spłukiwanie toalety przypada około 20% zużycia wody w gospodarstwach domowych. Warto wybrać spłuczkę dwudzielną. Dobrym rozwiązaniem jest także montaż płuczki zużywającej mniejszą ilość wody.



Dzięki wbudowanym w pralce funkcjom inteligentnym, pranie przebiega szybciej i sprawniej oraz bardziej ekologicznie Fot. Samsung

Zmniejszyć zużycie wody można także poprzez montaż odpowiedniej miski WC Im gładsza ceramika – tym łatwiej utrzymać ją w czystości i do usuwania zanieczyszczeń potrzeba mniej wody. Warto zwrócić też uwagę na modele bezrantowe i pokryte specjalną powłoką, ułatwiającą czyszczenie, a także powłoką antybakteryjną hamującą namnażanie bakterii o 99,9%.



Spłuczka Viega Prevista zużywa jedynie 2 litry wody przy małym spłukiwaniu i 3,5 litra przy pełnym Fot. Viega



Zużycie wody można zmniejszyć przez montaż odpowiedniej miski WC Fot. Geberit



Miska WC z linii Subway 3.0 ma wyjątkowo gładkie i strome ścianki. Jest bezrantowa i pokryta materiałem CeramicPlus, co ułatwia utrzymanie jej w czystości

Fot. Villeroy & Boch



Zmywarki z funkcją eco dodatkowo zmniejszą zużycie wody i energii

Fot. Electrolux

Oszczędzanie wody podczas prania

W nowoczesnych pralkach można uprać nawet najbardziej delikatne tkaniny. Unikamy więc prania ręcznego. W przypadku prania w pralce należy ją włączać przy pełnym wsadzie. Warto też wziąć pod uwagę możliwość zastosowania skróconego programu i wyboru niższej temperatury prania. Przy zakupie pralki natomiast zwracajmy uwagę, ile dane urządzenie zużywa wody. Pomocne są także funkcje inteligentne. Dzięki nim pranie przebiega nie tylko szybciej i sprawniej, ale także bardziej ekologicznie. Program dostosowuje długość programu, ilość wody oraz detergentu do wagi i stopnia zabrudzenia pranych rzeczy.

Jak oszczędzać wodę w kuchni?

Podczas gotowania i sprzątania zużywamy bardzo dużo wody, ale najwięcej pochłania jej proces mycia. Na szczęście zmywarka to urządzenie, które gości już w większości gospodarstw domowych. Aby jednak efektywnie z niej korzystać, należy włączać urządzenie tylko wtedy, gdy jest w pełni załadowane, a nie tylko częściowo. Przed włożeniem z naczyń należy usunąć resztki jedzenia, ale nie trzeba ich spłukiwać pod bieżącą wodą. Wystarczy je przetrzeć. Poza tym naczynia powinny być ustawione w taki sposób, aby do każdego zakamarka mogła dostać się woda. Tylko wtedy wszystkie naczynia zostaną dokładnie umyte.

Paweł Leszczyński