Sposoby na energooszczędny i zdrowy dom

Poradnik

eb ekspertbudowlany.pl

Spis treści

Dom energooszczędny – na co zwrócić uwagę, planując budowę i wybierając projekt?	4
Jak budować oszczędnie?	12
Ocieplenie poddasza matami termoizolacyjnymi ISOBOOSTER®	22
Nowoczesne systemy ociepleń KABE THERM	26
Sposoby odzysku ciepła w centralach rekuperacyjnych	30
Dlaczego warto ocieplać dom?	36
Dom bez mostków – łączniki termiczne i akustyczne	40
Budynki dobrze ocieplone. Czym charakteryzują się różne standardy energooszczędności budynków?	45
Nowość Ferroli klasy premium – pompa ciepła OMNIA Life M	51
Nowoczesne grzejniki Purmo gwarancją ciepłego i energooszczędnego domu	53
Czy fotowoltaika nadal się opłaca?	59
Jak dobrać wielkość/moc instalacji fotowoltaicznej?	63
Komfort cieplny w domu o każdej porze roku	65
Urządzenia Shelly zgodne z programem Works with Home Assistant	69
Energooszczędny inteligentny dom – automatyczne sterowanie domem	71
Jak komfortowo i oszczędnie sterować instalacją oświetleniową	75
Yesly – czas na komfort w Twoim domu	79
Ocieplanie i termomodernizacja dachów i stropodachów	85
Szczelnie, bezpiecznie i trwale – izolacja poddasza pianą PUR	95
Bezpieczeństwo pożarowe budynków drewnianych	99
Zielone budownictwo – jak wybrać energooszczędne okna, drzwi, rolety i bramę garażową?	105
Ciepły garaż – ciepły dom. Jak wybrać bramę garażową?	109
Systemy ociepleń KABE THERM – najlepsza ochrona elewacji	113
Jak sprawdzić którędy ucieka ciepło?	117
Proste sposoby na oszczędzanie energii	121
Oszczędzanie wody w domu. W jaki sposób zmniejszyć jej zużycie?	123

Partnerzy publikacji

Redakcja

ebekspertbudowlany.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

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

Grupa MEDIUM Sp. z o.o.

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

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

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

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.

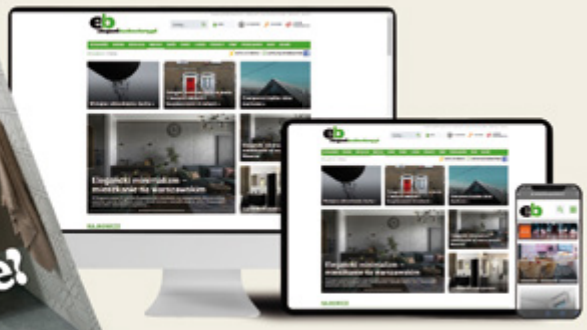
W trakcie całego procesu budowy nietrudno jest wydać na każdym etapie o wiele więcej pieniędzy na materiały czy usługi wykonawcze. Ogromnym zagrożeniem w czasie budowy jest wpadnięcie w pułapkę „polepszania" wszystkiego oraz stosowanie nieujętych w projekcie rozwiązań, uważanych rzekomo za lepsze lub 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: **mgr inż. arch. Tomasz Rybarczyk**

eb ekspertbudowlany

ZOBACZ I ZAINSPIRUJ SIĘ...



Porady ekspertów – inżynierów, architektów, projektantów wnętrz i ogrodów

eb ekspertbudowlany.pl

Ocieplenie poddasza matami termoizolacyjnymi ISOBOOSTER®

W dobie rozwoju technologii i wciąż pojawiających się na rynku nowych, lepszych, bardziej wydajnych izolacji termicznych, wielu inwestorów zadaje sobie pytanie, czym ocieplić poddasze użytkowe, aby przez następnych kilkadziesiąt lat zapewnić komfort mieszkania przy niewielkich wydatkach na ogrzewanie.

Odpowiedzią może być tu **izolacja do poddaszy ISOBOOSTER®**. Jest to **wysokorefleksyjny materiał termoizolacyjny** stosowany w budownictwie, głównie jako **ocieplenie poddaszy użytkowych**, **izolacja dachów i stropów**. Izolacja ta ma cechy, dzięki którym z powodzeniem zastępuje tradycyjne docieplenie poddasza (wełna mineralna, wełna skalna, pianka), mając od nich dużo lepsze właściwości termiczne i użytkowe.

Główną zaletą tego typu izolacji jest jej **niewielki przekrój poprzeczny** przy zachowaniu doskonałych parametrów izolacyjnych. Tutaj już 8 cm materiału zapewnia komfortowe warunki cieplne pomieszczeń na poddaszu, oszczędzając cenną przestrzeń mieszkalną.

Jedną z ciekawszych cech mat ISOBOOSTER, jest **zwiększanie efektywności izolacyjnej** wraz z rosnącą różnicą temperatur. Oznacza to, że np. latem im wyższa jest temperatura połaci dachu, tym lepsza wydajność termoizolacji.

Maty ISOBOOSTER, jako nieliczne na ryku, oprócz znakomitego ograniczania ucieczki ciepła zimą, zapewniają bardzo wysoki komfort termiczny poddasza, nawet w najbardziej upalne dni lata.

Kolejna istotna zaleta mat izolacyjnych ISOBOOSTER® to ich **całkowita odporność na zmieniające się warunki wilgotnościowe**.

Dotychczas stosowane izolacje, jak np. wełna mineralna, stwarzają wiele problemów w tej kwestii. Szczególnie trudność prawidłowego wykonania docieplenia, a nierzadko brak staranności prowadzonych prac, skutkuje powolnym wilgotnieniem izolacji i pogarszaniem się jej właściwości termicznych.

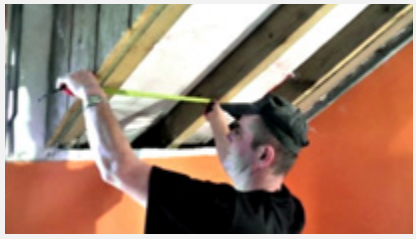
Izolacje do poddaszy ISOBOOSTER® nie są w żadnym stopniu higroskopijne i nawet bezpośredni kontakt z wodą, nie wpływa na ich zdolność zatrzymywania energii cieplnej. Z tego też wynikają kolejne zalety, jak np. **brak konieczności stosowania chroniących przed zawilgoceniem folii paroizolacyjnych**. I wreszcie łatwość i szybkość montażu. Ostry nóż, taker (zszywacz), wkrętarka i taśma samoprzylepna to wszystko, czego potrzebujemy do prawidłowej instalacji.

Zadbaj o najlepszą izolację swojego poddasza

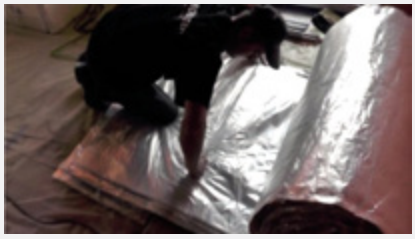
ISOBOOSTER® **nie pyli i jest przyjemny w dotyku**. Prace montażowe są nieskomplikowane i właściwie każda osoba posiadająca przeciętne zdolności manualne może we własnym zakresie zaizolować swoje poddasze.

Termoizolacja poddasza wykonana w opisany poniżej sposób **zagwarantuje nam niezmienny komfort cieplny** poddasza przez następne kilkadziesiąt lat.

Do ścian szczytowych i komina przykręcamy listwy pomocnicze, ułatwiające montaż mat



Wykonujemy pomiar odległości pomiędzy krokwiami

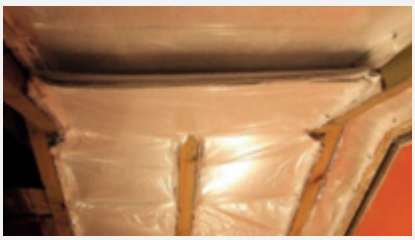


Do otrzymanego wymiaru dodajemy 10–15 cm i przycinamy matę w poprzek arkusza

Maty montujemy zszywaczem do boków krokwi, wbijając zszywkę co 10–15 cm. Stosujemy nierdzewne zszywki o długości nie mniejszej niż 14 mm

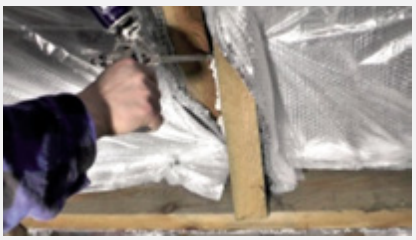
Co 20–30 cm wzmacniamy mocowanie wkrętami do drewna z podkładkami. Mata posiada specjalne zakładki (szer. 5 cm), które przy montażu nachodzą na siebie, zapewniając jednakową grubość na całej powierzchni ocieplenia

Na łączeniach przyklejamy taśmy samoprzylepne o szerokości 5 cm. Używamy dobrej jakości taśm przeznaczonych do folii budowlanych



Jeśli montujemy dwie warstwy maty między krokwie, możemy między matami pozostawić niewentylowaną szczelinę powietrzną. Drugą warstwę między krokwiami montujemy w sposób analogiczny

Ostatnią warstwę maty montujemy za pomocą zszywek pod krokwie, prostopadle do nich. Poszczególne arkusze sklejamy taśmą samoprzylepną



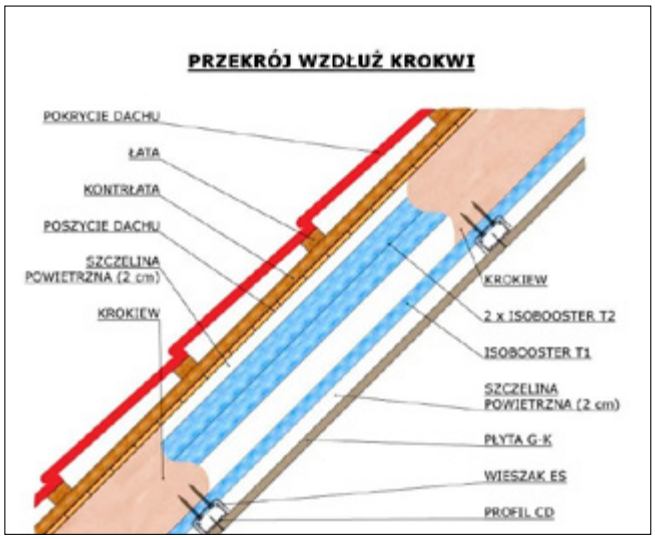
Miejsca trudno dostępne i takie, w których mata nie przylega ściśle do konstrukcji więźby, uszczelniamy pianką montażową niskoprężną

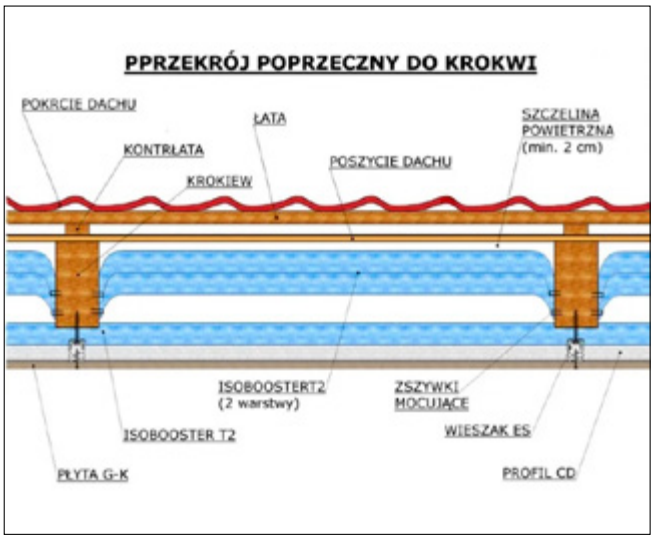
W zależności od wybranego sytemu montażu zabudowy poddasza, montujemy wieszaki do poddaszy i profile stalowe, zgodnie z instrukcją producenta systemu. Bezwzględnie należy pamiętać o co najmniej dwucentymetrowej szczelinie powietrznej pomiędzy izolacją a okładziną ściany (płyta gipsowo-kartonowa, boazeria itp.)

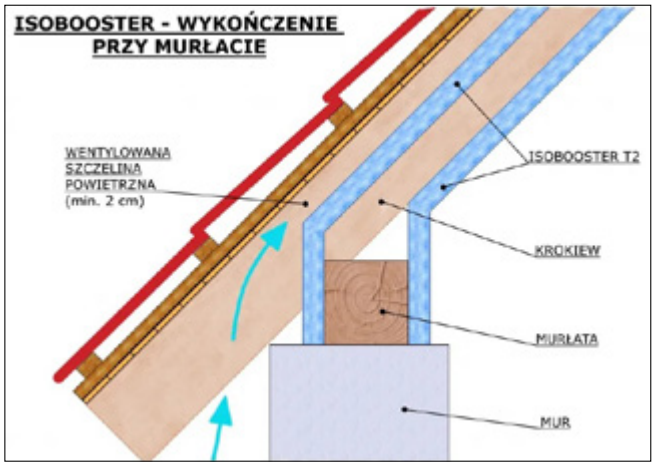
Zalecamy wieszaki do poddaszy typu ES, które przykręcamy do krokwi bezpośrednio przez matę ISOBOOSTER®

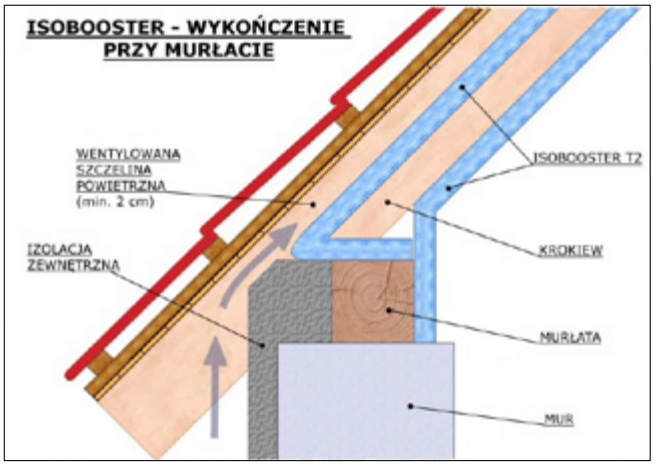
Rysunki konstrukcyjne

Poniżej pokazano układ dwóch mat montowanych miedzy krokwie i jednej pod krokwie. Często stosowanym jest także układ: jedna mata między krokwie i jedna pod krokwie. Maty mogą być stosowane również na dachach bez poszycia (deskowania), gdzie zastosowano tylko folie









ANAR – wyłączny przedstawiciel produktów ISOBOOSTER w Polsce
ul. Mszczonowska 36, 96-200 Rawa Mazowiecka
tel. (46) 816 61 90, fax (46) 814 33 43
e-mail: info@isobooster.pl, www.isobooster.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.

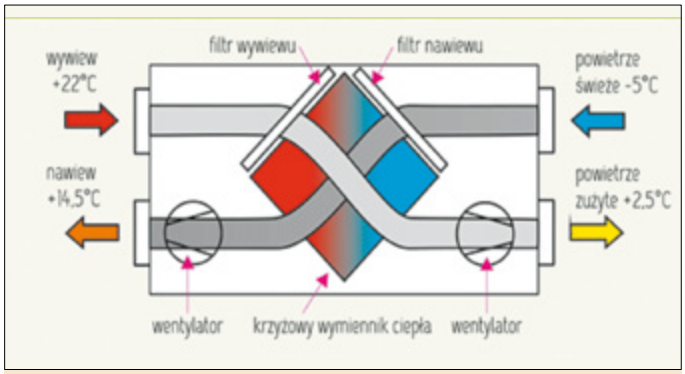
Farby KABE Polska Sp. z o.o.
ul. Śląska 88, 40-742 Katowice
tel. +48 32 204 64 60, fax +48 32 204 64 66
www.farbykabe.pl, e-mail: info@farbykabe.pl

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.

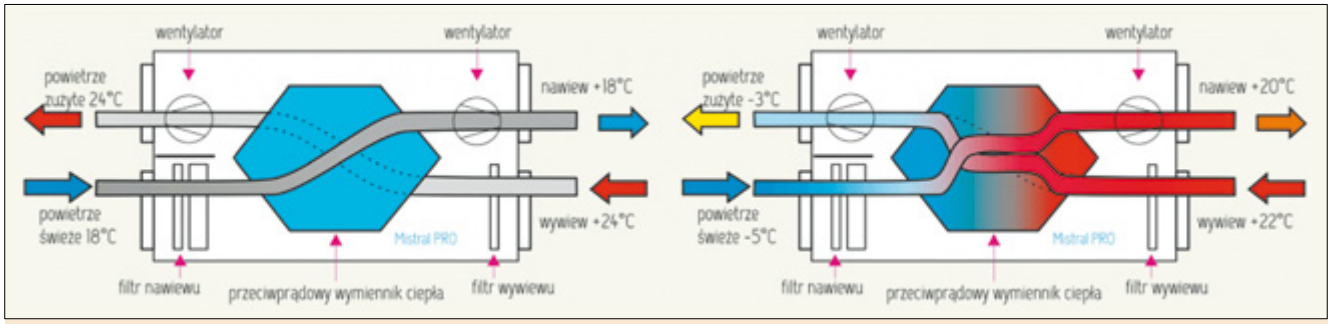
Rotor (określany także jako bęben lub koło cieplne) wykonywany jest z masy akumulacyjnej, tj. aluminium ukształtowanego w strukturę komórkową, dzięki czemu jego powierzchnia wymiany ciepła jest duża. Rotor obraca się między strumieniami powietrza zewnętrznego i wywiewanego. W trybie zimowym, kiedy temperatura 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

1. „Limiting internal air leakages across the rotary heat exchanger", REHVA, 2020, https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_COVID-19_specific_guidance_document_-_Limiting_internal_air_leakages_across_the_rotary_heat_exchanger_.pdf (dostęp: 1.06.2022).
2. Rozporządzenie UE 1253/2014 z dnia 7 lipca 2014 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla systemów wentylacyjnych (Dz.Urz. UE L 337/8 z 25.11.2014).
3. PN-EN 13141-7, „Wentylacja budynków. Badania właściwości użytkowych elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań. Część 7: Badania właściwości użytkowych przewodowych urządzeń nawiewno-wywiewnych wentylacji mechanicznej (z odzyskiwaniem ciepła)".
4, Materiały techniczne firm: Alnor, Core, Frapol, Klingenburg, Komfovent, Pro-Vent, Ventia.

Sprawdź na eb ekspertbudowlany.pl

bezpłatne poradniki

w formie e-booków

Czytaj, jak lubisz!

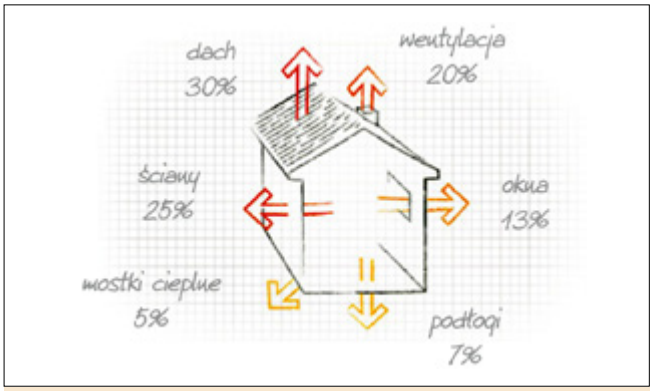
Dlaczego warto ocieplać dom?

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.

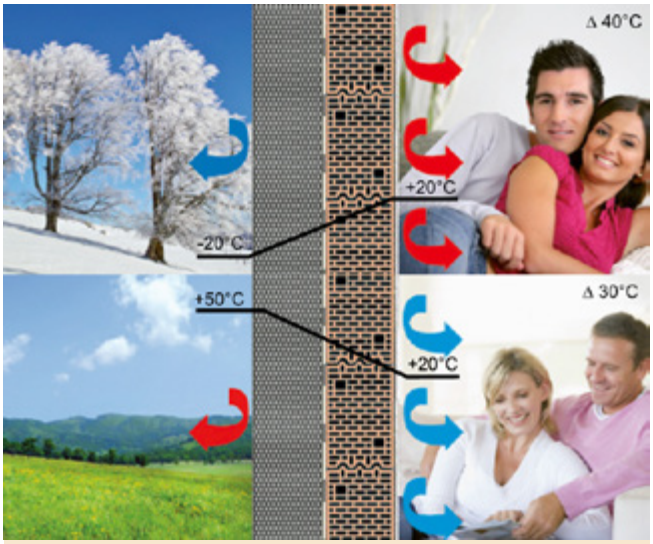
Odwrotnie dzieje się w zimie, kiedy ciepło emitowane z domu, pochłaniane jest przez dach i ściany, a następnie wyprowadzane na zewnątrz. Im niższa temperatura na zewnątrz, tym szybciej temperatura wnętrza budynku dopasowuje się do tej panującej za oknem. Dzieje się tak dlatego, gdyż ciepło zawsze przemieszcza 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

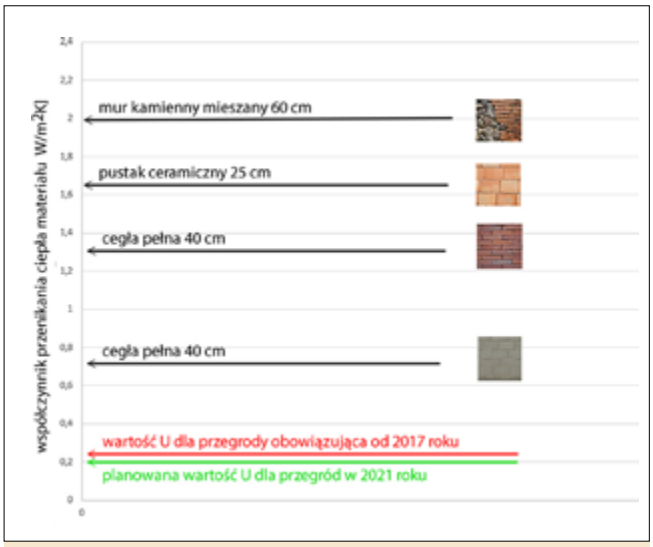
Uzyskanie oszczędności energii na etapie użytkowania budynku wymaga wiedzy i właściwych rozwiązań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród. Od tego zależy, jakiej grubości i jakiego styropianu należy użyć. Istotne są tu nie tylko wymagania stawiane przez inwestorów i użytkowników, ale także przez przepisy 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

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



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

jakości materiałów do docieplеń 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 docieplеniu 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 docieplеń 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

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

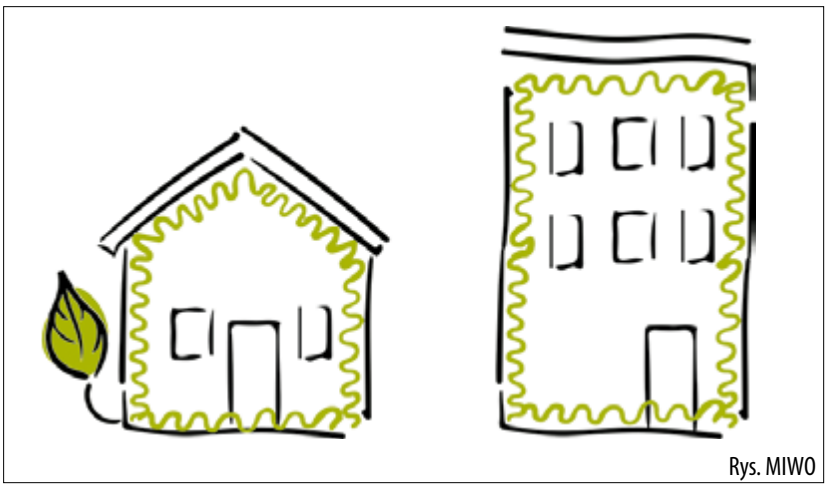
Budynki dobrze ocieplone. Czym charakteryzują się różne standardy energooszczędności budynków?

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

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

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.

Czy fotowoltaika nadal się opłaca?

W kwietniu mija pierwszy rok obowiązywania tzw. nowych zasad w rozliczeniu prosumentów, czyli osób, które posiadają instalacje fotowoltaiczne. Przed ich wejściem w życie niemal każdy zainteresowany słyszał, że warto się spieszyć, bo potem nie będzie się opłacać. A jak jest w rzeczywistości?

Jak jest naprawdę?

Aktualnie obowiązujący system net-billingu na pierwszy rzut oka wydaje się prosty. Przypomina kantor walutowy: mamy kurs kupna i kurs sprzedaży. Innymi słowy, prosument sprzedaje nieskonsumowaną na bieżąco energię do zakładu energetycznego, a wieczorem i w nocy, gdy instalacja nie pracuje, odkupuje energię po kursie kupna. Schody zaczynają się dopiero wtedy, gdy zajrzymy głębiej.

Kurs, po którym kupujemy energię od zakładu, to dokładnie ta sama stawka, jaką mamy ustaloną poprzez taryfę, niezależnie od tego, czy posiadamy instalację fotowoltaiczną, czy nie. Z kolei kurs, po którym sprzedajemy, to średniomiesięczna cena z Towarowej Giełdy Energii z Rynku Dnia Następnego. Innymi słowy: giełdowa. Ten system ma swoje wady i zalety. Niewątpliwą wadą jest brak możliwości określenia dokładnego czasu zwrotu instalacji. Z każdą coroczną podwyżką cen energii czas zwrotu instalacji się wydłuża. Z kolei cena na giełdzie ulega nieustannym wahaniom.

Zaletą jest natomiast fakt, że może się okazać, iż prosument swoją energię sprzedaje po wyższej cenie niż będzie płacił za jej odkup. Jest więc szansa, że w ogólnym rozliczeniu posiadacze instalacji zarobią dodatkowo. I takie sytuacje miały już miejsce.

Czy to się opłaca?

Pewne jest to, że dobrze dobrana i prawidłowo zainstalowana fotowoltaika się zwróci. Warto więc rozsądnie dokonać wyboru instalatora, nie skupiając się jedynie na cenie. Wszak jest to zakup na kilkadziesiąt lat. A pójście na skróty może oznaczać, że instalacja może nie tylko się nie zwrócić, ale też być zagrożeniem dla domu i jego mieszkańców. Dodatkowo na rynku można już znaleźć ofertę, która oprócz samego montażu i komponentów, oferuje bardzo konkurencyjne stawki na odkup energii. To dodatkowo przyspiesza czas zwrotu z inwestycji.

Wracając jednak do rozliczeń, czytanie samych faktur za energię potrafi być dla laika dość trudne. Wystarczy wspomnieć, że sama energia czynna to nie jedyna pozycja na fakturze. Oprócz niej mamy również opłaty stałe oraz koszty dystrybucji. Te ostatnie również składają się z opłat stałych oraz uzależnionych od ilości energii pobranej z sieci.

Nad samą dystrybucją również warto się pochylić, ponieważ tutaj także kryje się oszczędność dla prosumentów. Gdzie? Otóż energia wyprodukowana przez instalację w pierwszej kolejności zasila

urządzenia, które są włączone w domu (lodówka, ładowarki etc.). Ta część energii nie „przechodzi" przez licznik i nie jest sprzedawana do zakładu energetycznego. Tym samym nie musimy jej odkupować. Nazywamy ją autokonsumpcją. Przyjmuje się, że stanowi ona 20–30% produkcji instalacji. Dopiero nieskonsumowana nadwyżka jest sprzedawana do zakładu energetycznego. Co ważne, mamy wpływ na tę proporcję. Wystarczy lekko zmienić codzienne nawyki i najbardziej prądożerne urządzenia uruchamiać za dnia, gdy instalacja pracuje. I tutaj mamy obniżone koszty opłat dystrybucyjnych, gdyż będą one niższe właśnie w tej proporcji, czyli o 20–30%.

Alternatywę stanowią instalacje z magazynem energii. Pozwalają bowiem odciąć się od zakładu energetycznego i uniknąć różnic kursowych między sprzedażą a zakupem instalacji. Jednak nie cieszą się jeszcze w Polsce tak dużą popularnością wśród posiadaczy domów jednorodzinnych. Wynika to z wyższego kosztu początkowego inwestycji. Jednak kolejne programy wsparcia prosumentów obniżają te koszty dzięki dodatkowym dofinansowaniom do zakupu samych magazynów.

Warto też poruszyć jeszcze jedno zagadnienie. Mianowicie pokutuje pogląd, że najbardziej opłaca się montować instalację na dachach położonych na południe. Jest to częściowo prawda, ponieważ faktycznie taka instalacja wyprodukuje najwięcej energii. Jest jednak druga strona medalu. Od lipca 2024 r. prosumenci będą sprzedawać swoją energię już nie po cenie średniomiesięcznej, a godzinowej. A ceny energii w ciągu doby ulegają bardzo dużym wahaniom. I tu mogą wygrać posiadacze domów z dachami skierowanymi na wschód i zachód. Będę bowiem wprowadzali do sieci energię wtedy, gdy jej cena jest zwykle wyższa, czyli drożej. Nie ma więc co martwić się czymś, na co nie mamy wpływu, domu przecież nie obrócimy.

Jaka wielkość instalacji

Na koniec ostatnie zagadnienie: czy jest sens kupować większą instalację, tak by zarobić na sprzedaży nieskonsumowaną energię? Odpowiedź brzmi: nie ma. Ustawodawca wprowadził zapis, zgodnie z którym nieskonsumowana nadwyżka z produkcji jest rozliczana po 12 miesiącach. Zakład energetyczny ma obowiązek wypłacić pozostałe w depozycie pieniądze, ale z jednym zastrzeżeniem. Każda pozostała w depozycie kwota jest rozliczana miesiąc po miesiącu, przy czym wypłacana za dany miesiąc kwota nie może przekroczyć 20% wartości energii wprowadzonej do sieci. Prosumenci często mylnie rozumieją to ograniczenie jako 20% kwoty depozytu. Ale w praktyce może się zdarzyć taka sytuacja, gdy prosumentowi wypłacony zostanie cały depozyt. Ograniczenie to wynika z przyhamowania apetytu na zbyt duże instalacje. Miałoby to negatywny wpływ na obciążenie infrastruktury energetycznej. Jednocześnie pamiętajmy, że ustawa o odnawialnych źródłach energii nie ma stworzyć nowego sposobu na zarobek, a jedynie wspierać prosumentów. Jest więc sens delikatnego przewymiarowania instalacji o około 10–15%. Albo w sytuacji, gdy w przyszłości planujemy znacząco zwiększyć zapotrzebowanie na energię.

Wnioski

Podsumowując, instalacje fotowoltaiczne opłacają się, niezależnie od funkcjonującego od roku nowego systemu rozliczeń. Jednak podobnie jak wcześniej, powinniśmy starannie dobierać firmę obsługującą. Warto także zwrócić uwagę na jakość prac montażowych oraz na tak istotne dla stopy zwrotu szczegóły, jak na przykład określenie cen odkupu energii w długofalowym okresie.

Marcin Baliński

koordynator działu szkoleń w firmie Polenergia Fotowoltaika

promocja

Dla Profesjonalistów

IZOLACJE

IZOLACJE.com.pl

Grupa MEDIUM

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

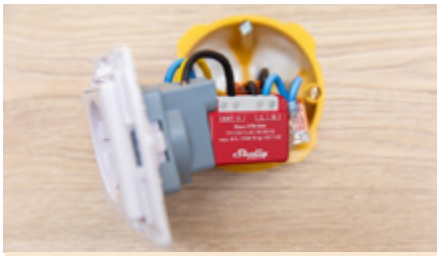
Urządzenia Shelly są zgodne z programem „Works with Home Assistant"

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.

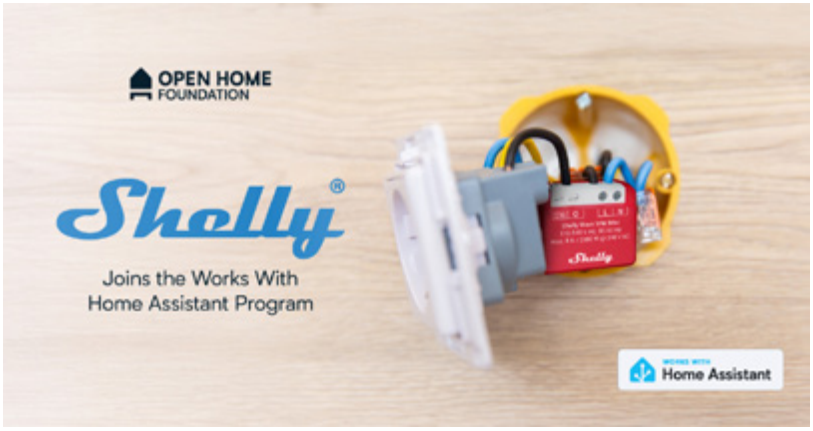

Urządzenie Shelly na drewnianym tle

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

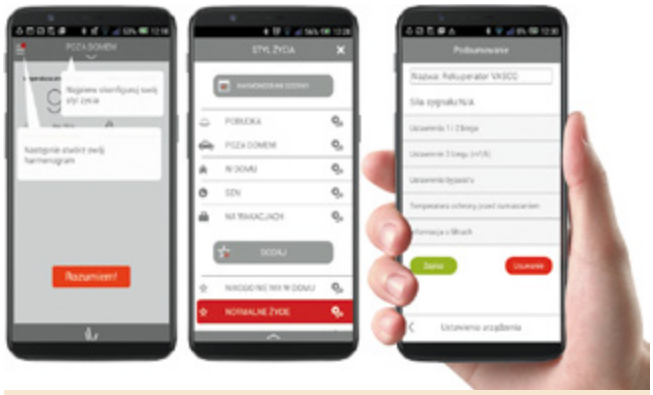
Dzięki inteligentnym rozwiązaniom, można zaprogramować symulacje podczas nieobecności właścicieli w domu. System rejestruje zwyczaje domowników i symuluje ich obecność, gdy w domu nie ma nikogo (np. włączanie i wyłączanie świateł o konkretnych godzinach, włączanie muzyki czy telewizji, sterowanie roletami).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

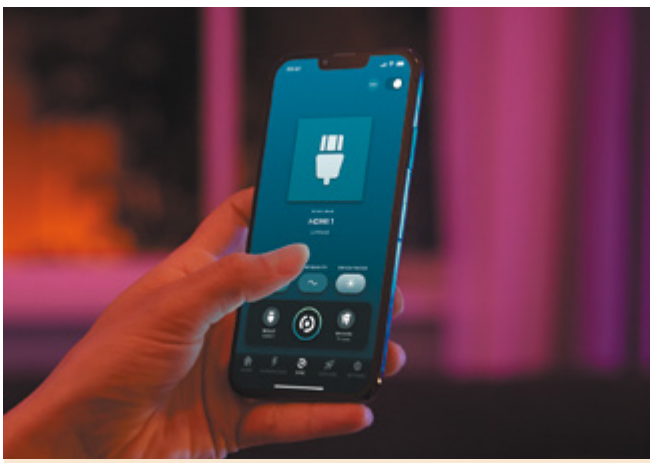
Ogrzewanie domu

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.ekspertbudowlany.pl/pobierz/306797,plik?display=true
https://www.facebook.com/finderpolska/
http://www.linkedin.com/company/finderpolska

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.ekspertbudowlany.pl/pobierz/306797,plik?display=true
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.

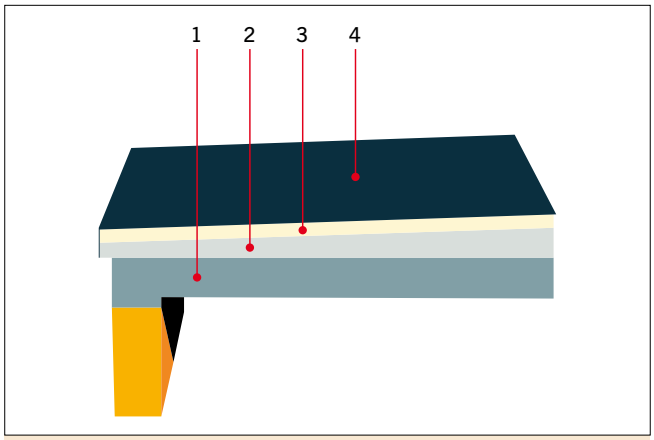
Na przestrzeni lat wraz z rozwojem technologii budowlanej znacząco zmieniały się parametry wznoszonych konstrukcji i ich elementów.

Najczęściej stosowane rozwiązania w starych budynkach

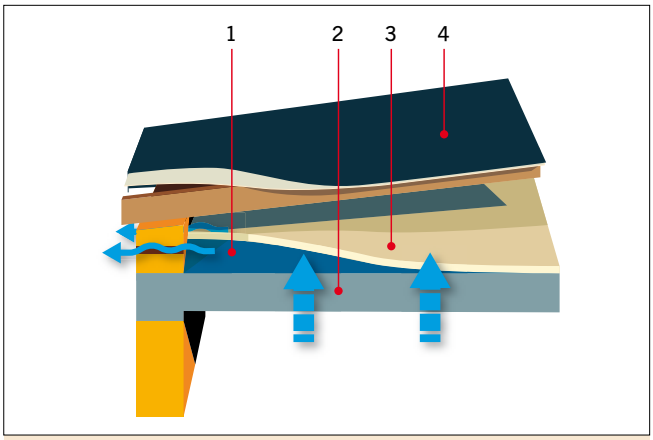
Do 1970 r. najczęściej występującym zadaszeniem domów jednorodzinnych budowanych w Polsce był dach nieocieplony o konstrukcji drewnianej, zwykle z poddaszem nieużytkowym, o konstrukcji krokwiowej, jętkowej lub płatwiowo-kleszczowej, w zależności od rozpiętości i geometrii dachu. Pokrycia dachowe najczęściej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



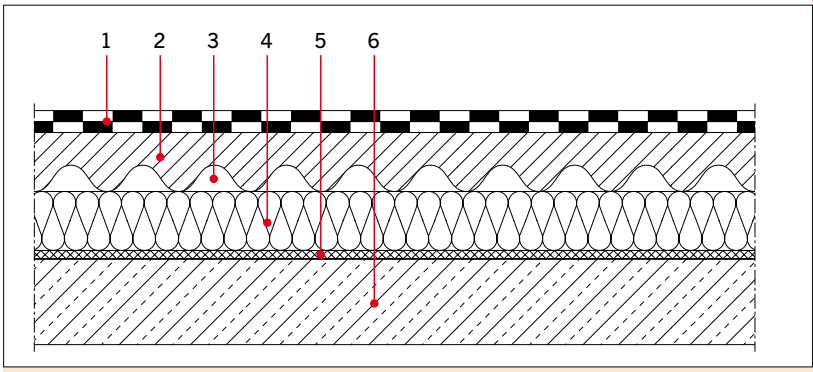
Rys. 2. Stropodach dwudzielny: 1 – folia paroszczelna, 2 – płyta stropowa, 3 – warstwa ocieplenia, 4 – izolacja przeciwwodna Rys. [2]

- 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

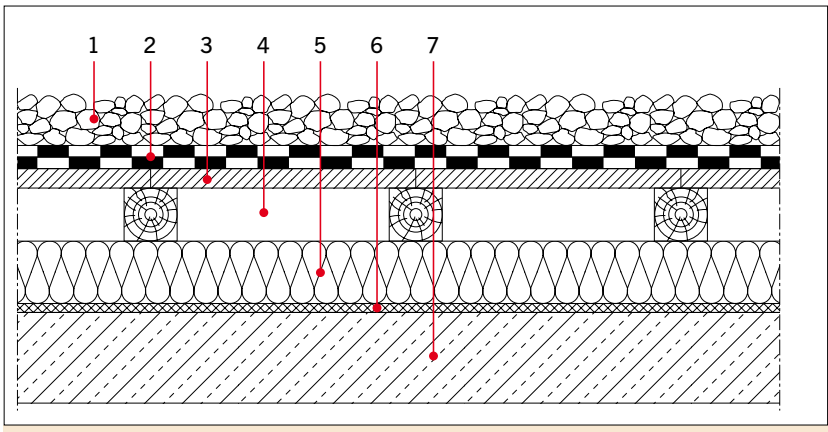
o konstrukcji drewnianej, nieocieplony. Pokrycie wykonywano z blachy trapezowej, papy asfaltowej oraz płyt z materiałów azbestowo-cementowych, płaskich lub falistych. [4]

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:

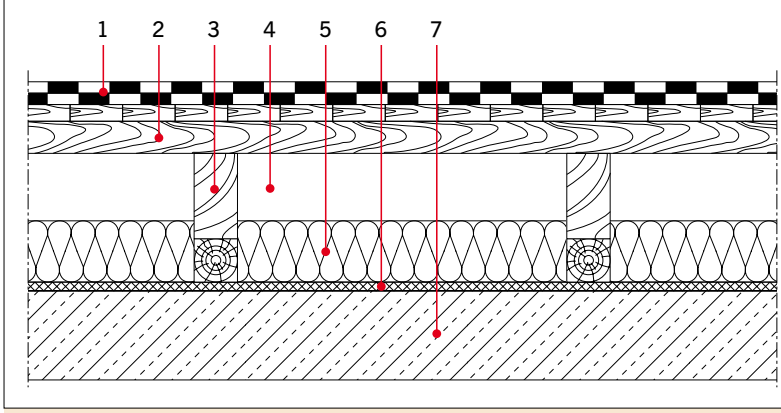
Stropodachy wentylowane

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.

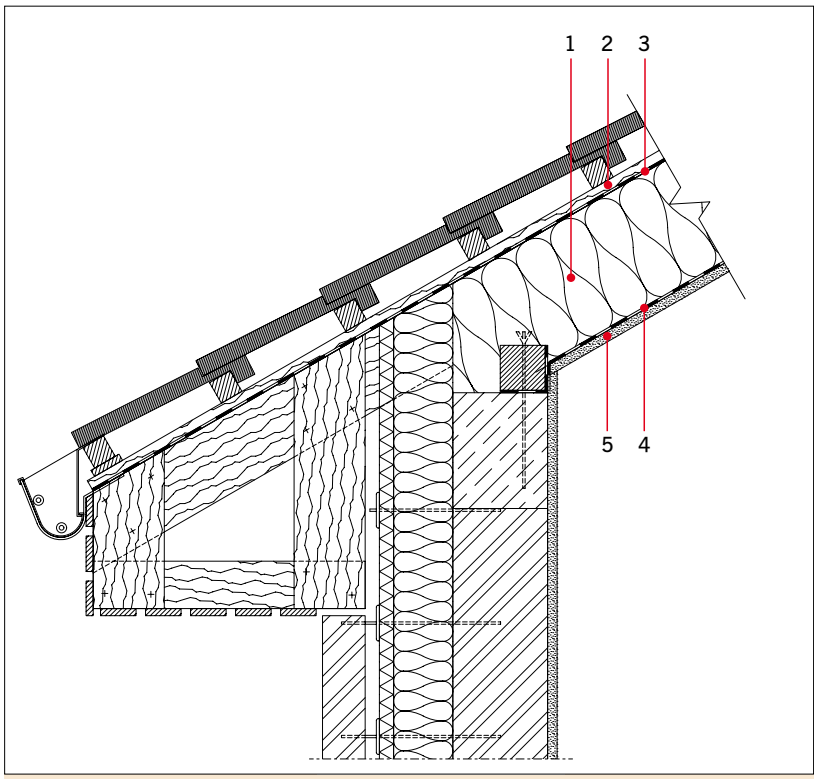
Inne materiały, które mogą być użyte jako termoizolacja połaci dachowych, to:

- 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)

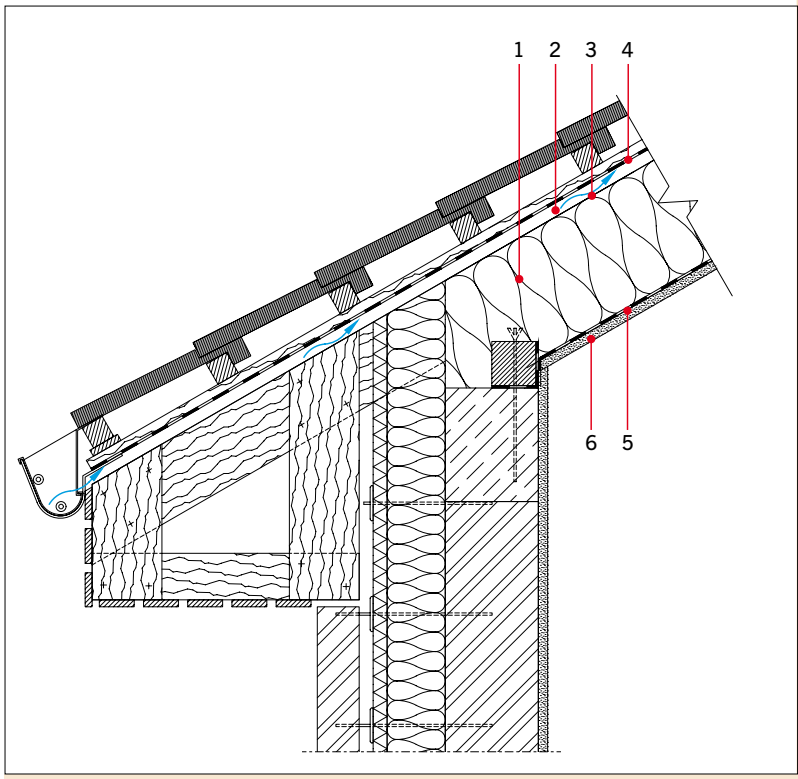


Rys. 6. Połać dachowa z izolacją typu nieszczelnego: 1 – krokiew, 2 – termoizolacja, 3 – izolacja wysoko paroprzepuszczalna, 4 – paroizolacja, 5 – warstwa wykończeniowa

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.



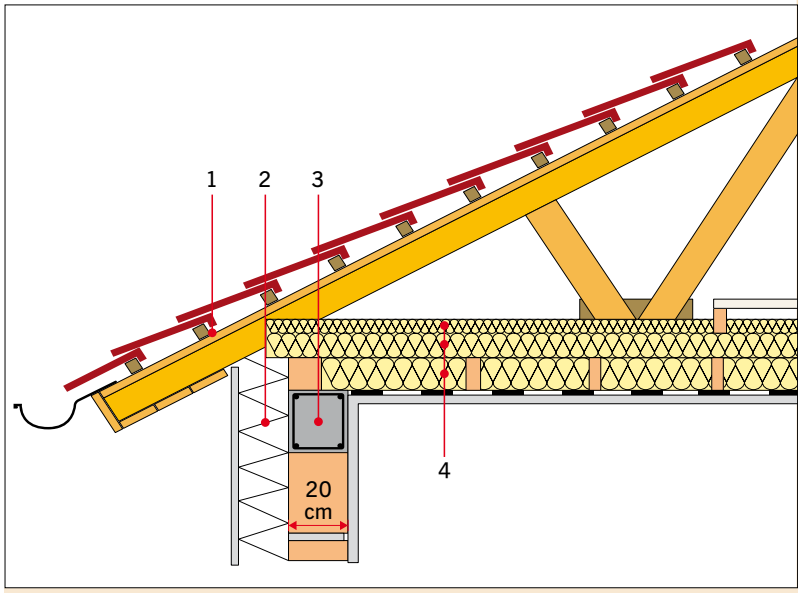
Rys. 7. Połać dachowa z izolacją typu szczelnego: 1 – krokiew, 2 – termoizolacja, 3 – szczelina wentylacyjna, 4 – izolacja nisko paroprzepuszczalna, 5 – paroizolacja, 6 – warstwa wykończeniowa Rys. autorka na podst. [8]

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.

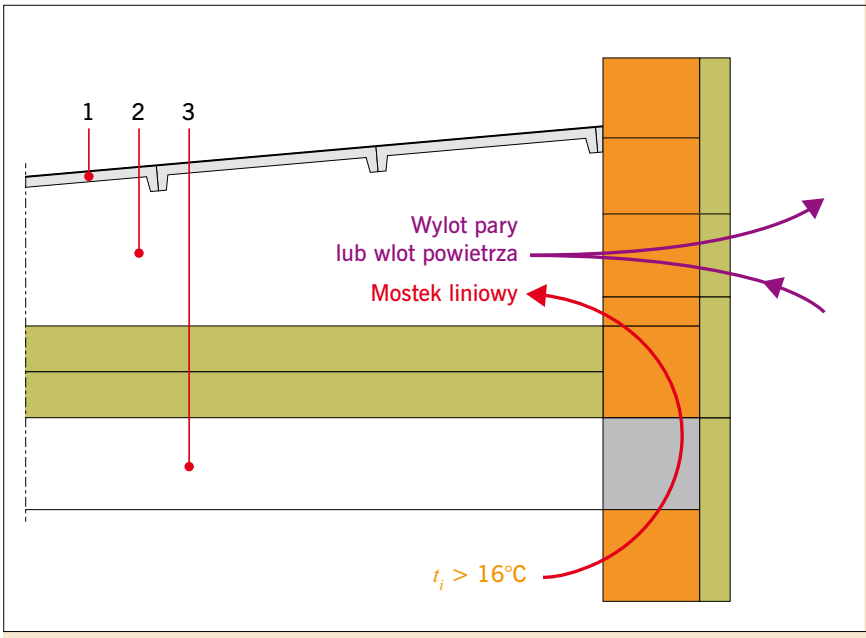
Poniżej przykładowe rozwiązania izolacji stropu celem uzyskania poddasza nieogrzewanego, ale możliwego do użytkowania, na przykład jako suszarnie lub schowki, z podłogą z płyt OSB.

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:

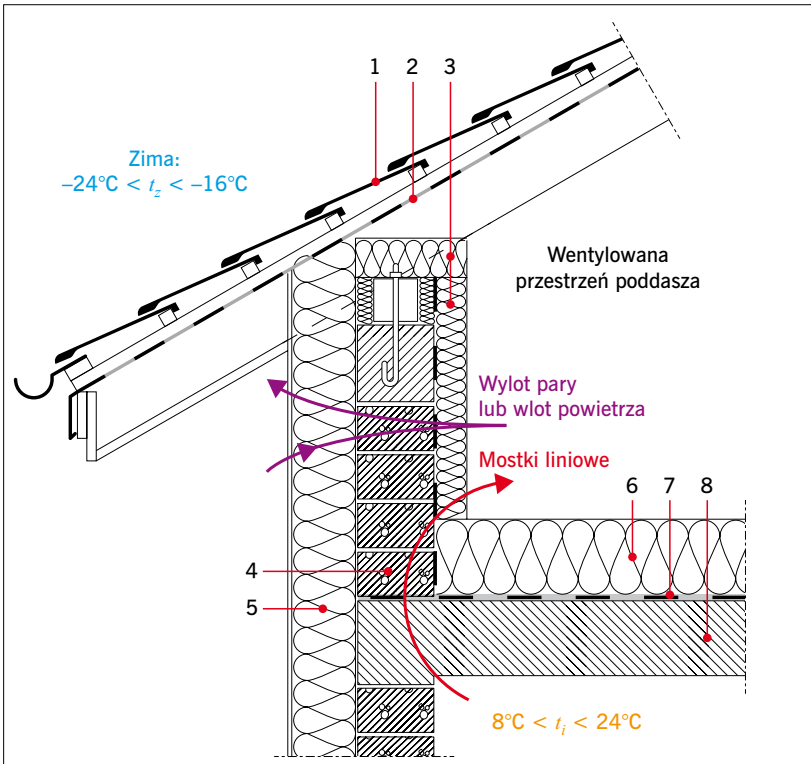
- ułożenie folii paroizolacyjnej,
- przycięcie i ułożenie dwóch warstw rolowanej wełny mineralnej prostopadle do siebie,
- wykonanie podłogi w systemie suchego jastrychu z dwóch warstw płyty OSB-3, klejonych i skręcanych z przesunięciem względem siebie.

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

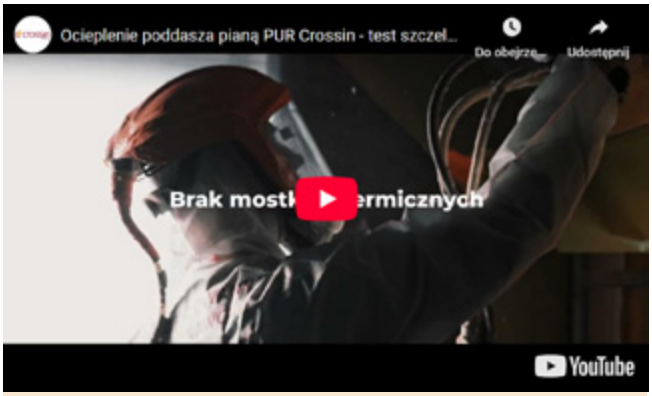
Poliuretan to materiał znany nie tylko z wyjątkowych właściwości termoizolacyjnych. Jest szeroko stosowany w meblach, wnętrzach samochodów, sprzęcie sportowym czy urządzeniach AGD. To sprawdzona i bezpieczna technologia, wykorzystywana od dziesięcioleci.

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.

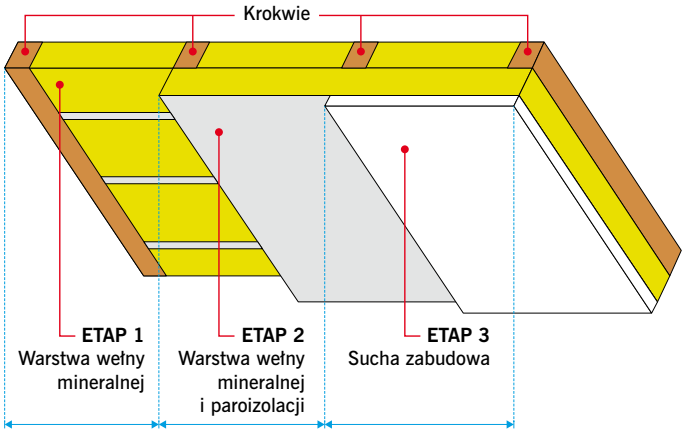
Fot. Adobe Stock

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. MIW0

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 Polskiego Związku Okien i Drzwi

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.

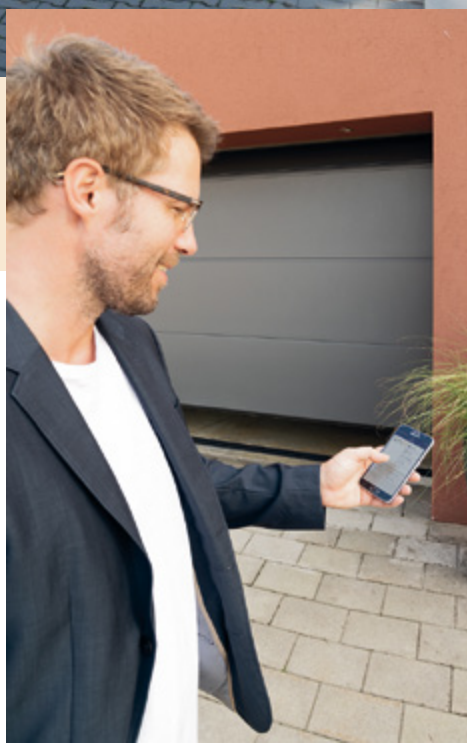
ECO-TERM to innowacyjny profil służący do ciepłego montażu, który sprawdzi się w budownictwie energooszczędnym. Wielowarstwowa konstrukcja ma przełożenie na doskonałe właściwości izolacyjne U< 0,5 W/(m^2·K). Profile ECO-TERM dostępne są w trzech wariantach wysokości (30, 50 i 100 mm) oraz w wielu szerokościach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

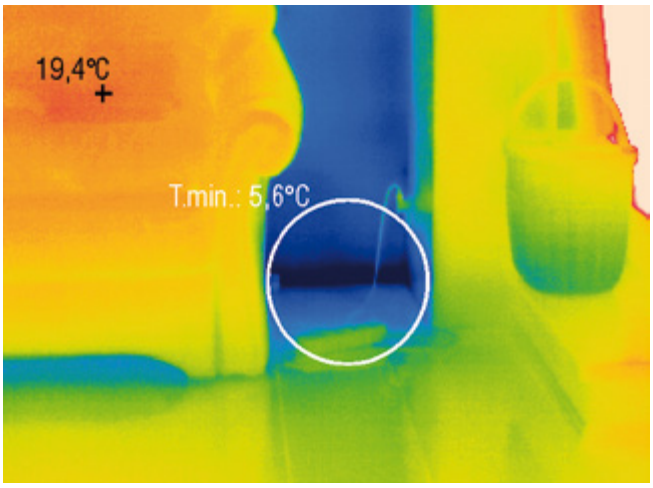
Termografia, nazywana potocznie termowizją, opiera się na detekcji i rejestracji promieniowania podczerwonego emitowanego przez obiekty, których temperatura jest wyższa od zera bezwzględnego i przekształceniu tego promieniowania na obraz widzialny. Otrzymany obraz termalny jest odwzorowaniem pola temperaturowego 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.

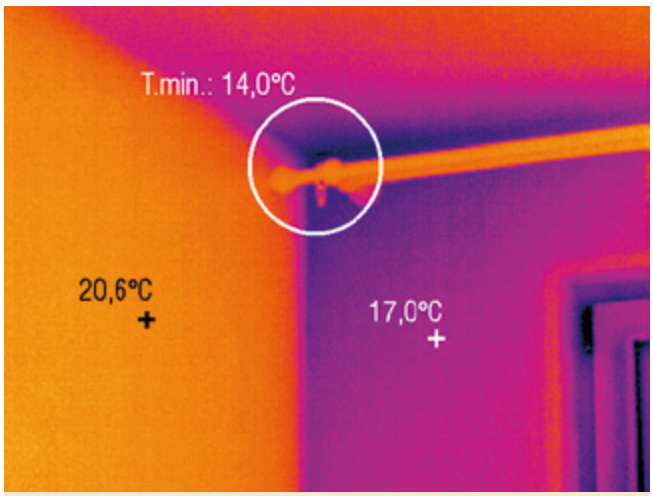
Utrata ciepła przez źle zainstalowane rolety

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.



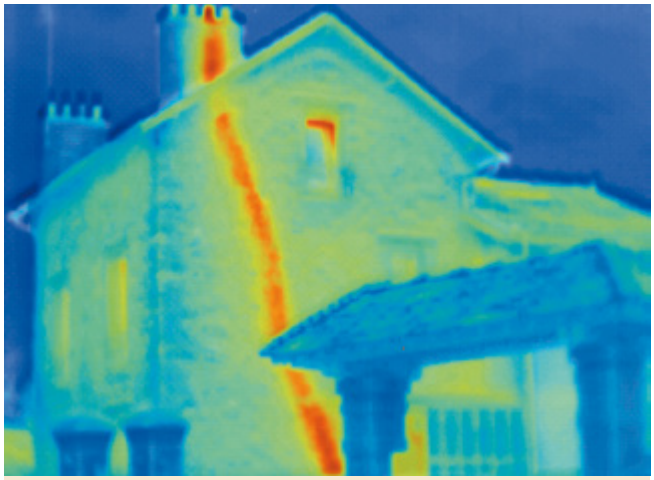
Wykrywanie wad w budynkach

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

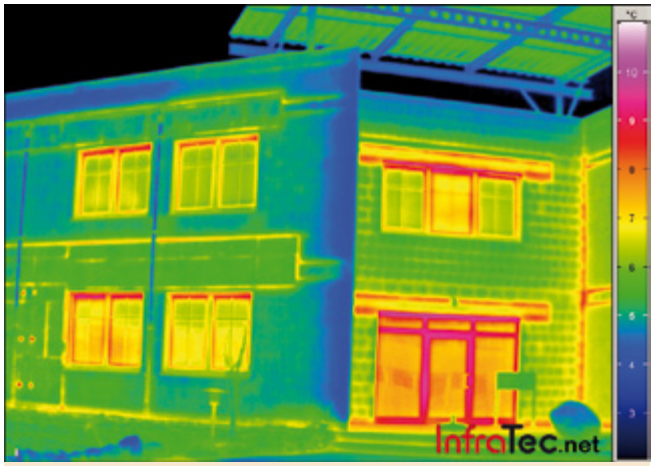


Duża różnica temperatur ściany działowej i osłonowej oraz bardzo niska temperatura ściany zewnętrznej

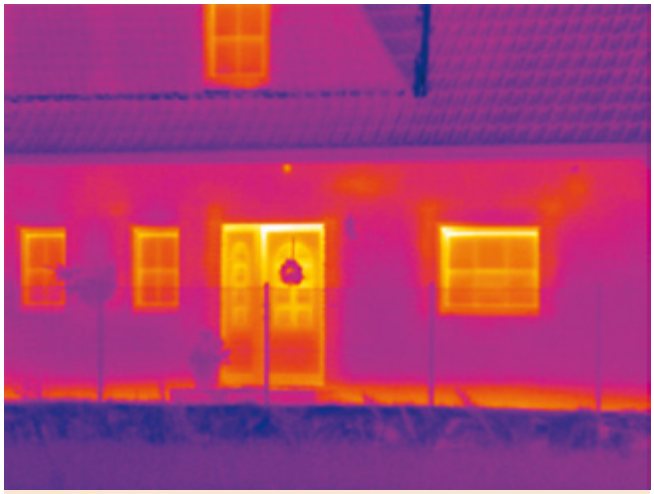
do zamocowania każdej z płyt styropianowych znajdujących się pod tynkiem na elewacji budynku, których nie widać gołym okiem, w sposób nieinwazyjny i nieniszczący.



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

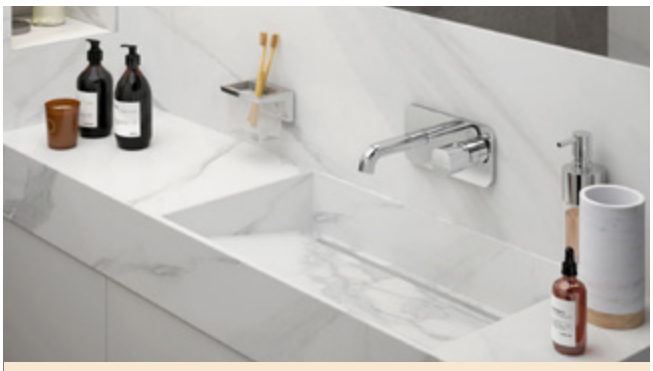
Nie trzeba od razu wymieniać w domu wszystkich urządzeń, aby móc oszczędzać wodę. Przede wszystkim, ważne są dobre nawyki i przyzwyczajenia oraz edukacja.

- 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.

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

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.

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

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.

Zmywarki z funkcją eco dodatkowo zmniejszą zużycie wody i energii

Fot. Electrolux

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