

Poradnik

**Sposoby na
energooszczędny
i zdrowy
dom**

eb
ekspertbudowlany.pl

Spis treści

Nowe standardy energooszczędności od 2021 roku	4
Jak oszczędzić na rachunkach za prąd?	10
Yesly – czas na komfort w Twoim domu	18
Kompleksowe i energooszczędne rozwiązanie do budowy ścian	24
Program „Czyste Powietrze” – nowe zasady	28
Energooszczędne rozwiązania dla domu: nowa kompleksowa usługa dla inwestorów indywidualnych	34
Membrany wstępnego krycia i energooszczędność budynków	40
W termomodernizacji liczy się kolejność działań	44
Wymiana pieca bez ocieplenia domu nie zmniejszy smogu	50
Dlaczego warto ocieplać dom?	54
Świadome podejście do termomodernizacji	58
Systemy ociepleń ETICS – co wpływa na ich trwałość?	62
Piękny dom w systemie ETICS	66
Ocieplanie ścian po kolejnej zmianie współczynnika przenikania ciepła $U_{C(max)}$	68
Ulgą termomodernizacyjną – jakie materiały i prace obejmuje?	72
Systemy ociepleń KABE THERM – najlepsza ochrona elewacji	76
Gdy ocieplenie ściany lub dachu możliwe jest tylko od środka	80
Więcej światła dziennego w domu	82
Wymiana stolarki – jak prawidłowo przeprowadzić prace montażowe?	84
Ciepłe poddasze według nowych standardów	92
Dom energooszczędny na Twoich zasadach	96
Co zrobić, aby garaż nie wychładzał domu	99
Prawidłowa wentylacja	104
Popraw klimat w swoim domu	108
Instalacja zbiornikowa zasilana gazem płynnym – alternatywa dla inwestycji zlokalizowanych na obszarach niezgazyfikowanych	112
Rekuperacja dla początkujących, co warto o niej wiedzieć	114
Jak komfortowo i oszczędnie sterować instalacją oświetleniową	118
Cztery powody, dla których warto wybrać pompę ciepła	122
Pompy ciepła w nowym i modernizowanym domu	126
Pompa ciepła i kocioł peletowy – czy takie połączenie się opłaca?	130
Czy inwestycja w fotowoltaikę się opłaca? Sprawdź, co trzeba wiedzieć	136
Mikroinwertery w instalacji fotowoltaicznej. Czy warto?	140
Pompy ciepła w istniejących budynkach	144

Partnerzy publikacji



» Skuteczna izolacja. I nie tylko.«



Redakcja



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

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

Nowe standardy energooszczędności od 2021 roku

Od 1 stycznia 2021 r. obowiązują nowe przepisy Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Przepisy te podnoszą wymagania stawiane nowoprojektowanym budynkom w zakresie izolacji cieplnej ścian i przegród oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Dlatego w poniższym artykule podpowiadam, na co zwrócić uwagę przy projektowaniu budynków mieszkalnych na nowych zasadach oraz jak spełnić wymagania w zakresie wskaźnika wykorzystania nieodnawialnej energii pierwotnej *Ep*.

Wprowadzona zmiana w warunkach technicznych to wynik dostosowania polskiego prawa do standardów dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z 19.05.2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Przepisy te na szczeblu unijnym mają na celu zwiększenie efektywności energetycznej budynków na terenie Unii Europejskiej do 2050 r. w taki sposób, aby doprowadzić do całkowitej dekarbonizacji budownictwa.

Parlament Europejski zakłada, że będzie to możliwe pod warunkiem, że kraje członkowskie zo-

bowiąą się do **zwalczania ubóstwa energetycznego** i redukcji rachunków za energię w gospodarstwach domowych poprzez renowację starych budynków oraz tworzenie ścieżek dla rozwoju budownictwa nisko- i zeroemisyjnego.

W polskim ustawodawstwie zmiany te wprowadzano poprzez systematyczne zaostrzanie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Zmiany te wprowadzono w 2014 i 2017 r. – ostatni etap wprowadzono właśnie 1 stycznia 2021 r. Efektem tych zmian było **obniżanie współczynnika przenikania ciepła *U*** dla przegród zewnętrznych oraz **zmniejszanie minimalnego wskaźnika *Ep***. Wskaźnik ten odnosi się do rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną



energię pierwotną do celów ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody – wyrażoną w kWh/(m²·rok).

Mówiąc o energii nieodnawialnej, mam na myśli paliwo pozyskiwane ze spalania innych źródeł energii, tj. węgiel kamienny, olej opałowy, gaz ziemny i płynny etc. Przykładowo, poszczególnym rodzajom paliwa odpowiadają **współczynniki nakładu** pokazujące, na ile szkodliwe dla środowiska jest ich pozyskanie. I tak dla przykładu biomasa to 0,2, a elektryczność 3,0. Oznacza to, że nawet bardzo dobrze zaprojektowany dom ogrzewany elektrycznie jest uciążliwy dla środowiska, a budynek o dużych stratach ciepła i instalacjach o niskiej sprawności, ale opalany peletem, będzie mniej uciążliwy. Niestety, elektryczność w dużej mierze pozyskiwana jest ze spalania paliw kopalnych, dlatego ma ona tak niekorzystny wskaźnik (tabela 1).

Nowe wymagania dotyczące izolacji przegród

Nowe warunki techniczne obniżają wartość współczynnika przenikania ciepła U (W/m²·K) dla poszczególnych elementów budynku – wynika to z załącznika nr 2 do ww. rozporządzenia w sprawie warunków technicznych. Współczynnik ten podawany jest w jednostce W/(m²·K) i określa wielkość przepływu ciepła przez jednostkową powierzchnię danej przegrody budowlanej, im niższy wskaźnik dla danej przegrody, tym ubytki ciepła będą niższe. Zgodnie z nowymi przepisami współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych jedno- i wielowarstwowych, szkieletowych (uwzględniając słupki drewniane, wentylowaną pustkę powietrzną i łączniki mechaniczne przechodzące przez

Tabela 1. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla poszczególnych nośników energii – Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (DzU poz. 1912)

Lp.	Rodzaj nośnika energii		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej
1	Paliwo /źródło energii	Olej opałowy	1,1
2		Gaz ziemny	1,1
3		Gaz płynny	1,1
4		Węgiel kamienny	1,1
5		Węgiel brunatny	1,1
6		Biomasa	0,2
7		Biogaz	0,5
8		Energia słoneczna	0,0
9		Energia wiatrowa	0,0
10		Energia geotermalna	0,0
11		Ciepło odpadowe z przemysłu	0,05
12	Sieć elektroenergetyczna systemowa	Energia elektryczna z produkcji mieszanej	2,5

wełnę mineralną), podłogę na gruncie oraz dachy płaskie i wielospadowe – nie może być większy niż wartości określone w tabeli 2.

Zmiany te obejmują również współczynnik przenikania ciepła dla przegród przezroczystych, drzwi zewnętrznych i balkonowych, bram garażowych oraz innych elementów niewymieniowych wyżej (tabela 3).

Tabela 2. Zmiany wartości współczynnika U dla poszczególnych elementów budynku

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{C(max)}$ [W/(m ² ·K)] od 1.01.2021 r.
1	Ściany zewnętrzne:	
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,20
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,45
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,90
2	Ściany wewnętrzne:	
	a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1,00
	b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań
	c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,30
3	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:	
	a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	1,00
	b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	0,70
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:	
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,15
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,70
6	Podłogi na gruncie:	
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,30
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1,20
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1,50
7	Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi:	
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,25
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1,00
8	Stropy nad ogrzewanymi pomieszczeniami podziemnymi i stropy międzykondygnacyjne:	
	a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	1,00
	b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań
	c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,25

Wyjaśnienia tabeli:

Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia, t_i – temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia

Nowe kryterium wskaźnika E_p

Kolejnym wynikiem wprowadzonych zmian jest projektowanie budynków w taki sposób, aby spełniały graniczny współczynnik **wykorzystania nieodnawialnej energii pierwotnej E_p** w charakterystyce energetycznej. W tym miejscu należy podkreślić, że nieodnawialne źródła energii to wszystkie surowce kopalne, które wykorzystujemy w sposób pośredni do ogrzewania budynku, wentylacji

Tabela 3. Zmiany wartości współczynnika U dla okien i drzwi

Lp.	Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła $U_{C(max)}$ [W/(m ² ·K)] od 1.01.2021 r.
1	Okna (z wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne:	
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,9
	b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,4
2	Okna połaciowe:	
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1,1
	b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,4
3	Okna w ścianach wewnętrznych:	
	a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	1,1
	b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań
	c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,1
4	Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	1,3
5	Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych	bez wymagań

Wyjaśnienia tabeli:

Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia, t_i – temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia

Tabela 4. Wartości współczynnika E_p

Lp.	Rodzaj budynku	Częstkowe wartości wskaźnika E_p na potrzeby ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody $E_{p,H+W}$ [kWh/(m ² ·rok)]	
		od 1 stycznia 2017 r.	od 1 stycznia 2021 r. ^{*)}
1	Budynek mieszkalny:		
	a) jednorodzinny	95	70
	b) wielorodzinny	85	65
2	Budynek zamieszkania zbiorowego	85	75
3	Budynek użyteczności publicznej:		
	a) opieki zdrowotnej	290	190
	b) pozostałe	60	45
4	Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	90	70

^{*)} Od 1 stycznia 2019 r. w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością

i przygotowana c.w.u., a także na potrzeby oświetlenia i chłodzenia. Zgodnie z nowym rozporządzeniem standardy te prezentują się następująco, patrz tabela 4.

Projektowanie budynku według nowych WT 2021 – komentarz autora

Wskutek zaostżenia wskaźników współczynnika przenikania ciepła U dla ścian rośnie rola izolacji cieplnej w każdej przegrodzie zewnętrznej. Przykładowo, w ścianach jednowarstwowych, gdzie liczy się grubość muru – ściana z bloczków komórkowych grubości 48 cm i z współczynnikiem λ bloczków 0,095 W/(m·K) – osiągnie współczynnik przenikania ciepła wymieniony w rozporządzeniu. Dla ścian dwuwarstwowych nowy standard oznacza, że mur z pustaków ceramicznych grubości 25 cm ocieplony styropianem EPS grubości 15 cm, o współczynniku $\lambda = 0,036$ W/(m·K) kwalifikuje się do wymogu ustawodawcy. Innym możliwym wariantem jest mur z bloczków z betonu komórkowego grubości 24 cm i skalnej wełny mineralnej grubości 12 cm o współczynniku $\lambda = 0,035$ W/(m·K).

O ile łatwiej jest nam przewidzieć grubszą izolację ścian w przegrodach zewnętrznych, o tyle więcej komplikacji stwarza rozwiązanie instalacji budynkowych w taki sposób, aby spełniały one wymagania w zakresie wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej E_p . Należy dodać, że budynki ogrzewane gazem ziemnym sieciowym lub płynnym i wykorzystujące nawet wentylację mechaniczną nie spełniają kryterium 70 kWh/(m²·rok). Oznacza to, że dodatkowo w takim budynku projektant musi zaprojektować instalację fotowoltaiczną, kolektory słoneczne lub inne rozwiązanie wykorzystujące OZE. Oczywiście budynki wyposażone w pompy ciepła nie mają problemu ze spełnieniem tego wskaźnika, dlatego w tym roku możemy się spodziewać rosnącej liczby inwestorów decydujących się na ten system ogrzewania domu. Nieodłącznym elementem każdego budynku będzie również wentylacja mechaniczna, która dzięki wykorzystaniu odzysku ciepła poprawia charakterystykę energetyczną.

mgr inż. Damian Czernik,
projektant instalacji sanitarnych
w pracowni Słowik Architektura

Styropian Austrotherm -zdrowe serce każdego systemu ociepleń

AUSTROTHERM
Materiały
termoizolacyjne



Styropian na pokolenia

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

*Styropian Austrotherm
to Twój najsmądzejszy wybór!*



zobacz więcej

www.austrotherm.pl/serce

Jak oszczędzić na rachunkach za prąd?

Inwestycja w fotowoltaikę znana jest w Polsce już dobrych kilka lat. Instalacja fotowoltaiczna na dachu domu lub na gruncie ma służyć przez długie lata, pomagając zaoszczędzić pieniądze na rachunkach za prąd. Biorąc pod uwagę zmiany w rozliczeniu prosumentów, które mogą nastąpić w nowym roku oraz podwyżki cen prądu warto zastanowić się nad tą inwestycją już dzisiaj.

Z ARTYKUŁU

DOWIESZ SIĘ M.IN.:

- dlaczego fotowoltaika się opłaca i jak szybko się zwróci?
- na co zwrócić uwagę przy wyborze firmy, która zamontuje fotowoltaikę?
- co warto wiedzieć na temat inwertera i mikroinwertera?
- czym różnią się panele *Full Black* od standardowych modułów fotowoltaicznych?"



Ministerstwo Klimatu i Środowiska przygotowało nowelizację ustawy o prawie energetycznym. Proponowane zmiany będą bezpośrednio wpływać na rozliczenie energii z instalacji fotowoltaicznej, a przez to wydłuży się czas zwrotu z tej inwestycji. Jednak według projektu nowelizacji prosumenci, którzy do końca tego roku, czyli do 31.12.2021 r., zamontują i uruchomią przydomową instalację fotowoltaiczną lub już ją posiadają, będą mogli rozliczać się na starych zasadach przez kolejne 15 lat, dzięki czemu inwestycja w fotowoltaikę na pewno się zwróci. Obecne zasady polega-

ją na tym, że nadwyżki prądu zmagazynowanego u dystrybutora będzie można odebrać bezpłatnie. W przypadku instalacji do 10 kWp można odebrać 80%, natomiast przy instalacji większej niż 10 kWp można odebrać 70% energii zmagazynowanej w poprzednim roku.

Po ilu latach zwróci się inwestycja w panele fotowoltaiczne?

Zgodnie z rozliczeniem prosumentów, które obowiązuje teraz, na szybkość zwrotu inwestycji wpływa wiele czynników. Między innymi liczba zainstalowanych paneli fotowoltaicznych musi być dobrana optymalnie pod względem zużycia energii i przyszłych potrzeb takiego domu. W Strefie Energii przyjmuje się, że potrzeba 5–10 lat, aby ulokowany w fotowoltaikę kapitał całkowicie się zwrócił. Najczęściej jednak inwestycja zwraca się już w ciągu 5 lat. Jeżeli weźmiemy pod uwagę żywotność paneli fotowoltaicznych, która wynosi ok. 30 lat, możemy otrzymać w ten sposób aż 25 lat czystego zysku. Eksperci w temacie pozyskiwania energii słonecznej są zgodni – każdy kolejny rok działania własnej elektrowni słonecznej oznacza czysty zysk. Należy mieć na uwadze fakt, że im szybciej zdecydujemy się na inwestycję w panele fotowoltaiczne, tym szybciej i więcej zaoszczędzimy. Z uwagi na rosnące ceny oraz inflację, trzymanie pieniędzy jest znacznie mniej opłacalne niż inwestycje.

Składowe ceny instalacji

Kiedy instalacja jest za droga bądź wyjątkowo tania? Przy jakich kwotach powinna się zaświecić czerwona lampka? Przykładowo 7000 zł za kW, o ile panel nie jest ze srebra najwyższej klasy, to po prostu bardzo wysoka cena. Z drugiej strony, jeśli cena wynosi 3500 zł za kilowat, to też powinno nas zastanowić, ponieważ to bardzo niska cena. Prawdopodobnie wtedy instalacja będzie bez serwisu, sprzęt może być ze skróconą gwarancją albo, co najgorsze, wiele kwestii bezpieczeństwa przy instalacji zostanie zaniedbanych. Warto zwrócić uwagę, że to inwestycja na długie lata, w której ogromną rolę odgrywa jakość wykonania oraz jakość komponentów, a co za tym idzie, bezpieczeństwo całej instalacji.

Dobry audyt, czyli jak odpowiednio dobrać instalację fotowoltaiczną?

Po pierwsze, należy unikać wycen instalacji przez internet i telefon. Bez audytu na miejscu ciężko jest dobrze dobrać elementy składowe instalacji, dlatego w Strefie Energii dbamy o każdy aspekt inwestycji i cenę instalacji podajemy po szczegółowym zapoznaniu się ze wszystkimi informacjami. Aby dobrze dobrać instalację, doradca musi skupić się na wysokości rachunku, potrzebach, jakie w najbliższym czasie mogą zmienić rachunki za prąd, na przykład montaż klimatyzacji. Dodatkowo

umiejscowienie takiej instalacji jest bardzo ważne, bo jak wiadomo instalacja skierowana na południe, południowy zachód czy południowy wschód to jedyne dobre rozwiązania, które zapewnią odpowiednią wydajność instalacji. Sprawdzony sprzęt i wysokiej jakości komponenty to kolejne ważne aspekty dobrze dobranej instalacji fotowoltaicznej.

Jak sprawdzić wiarygodność firmy instalującej fotowoltaikę?

Przede wszystkim warto sprawdzić firmę w Centralnej Ewidencji Działalności Gospodarczej, gdzie znajdują się informacje na temat doświadczenia firmy, czyli od kiedy działa na rynku. Kiedy wpiszesz



NIP albo nazwę firmy, np. Strefa Energii, to znajdziesz pełną historię działalności i ważne informacje potwierdzające autentyczność firmy. Warto też zapytać doradcę na spotkaniu o ilość zamontowanych instalacji oraz w miarę możliwości porozmawiać z klientami tej firmy. Można też sprawdzić recenzje klientów na Facebook'u, gdzie osoby podpisują się swoim imieniem oraz nazwiskiem i łatwo można sprawdzić kim jest osoba wystawiająca ocenę.

Zasoby i specjaliści na każdym etapie inwestycji

Własne ekipy instalatorskie oraz odpowiednie uprawnienia, które posiadają, dają pewność, że firma od początku do końca odpowiednio zadba o instalację fotowoltaiczną. Wtedy też bierze za to pełną odpowiedzialność i swoim doświadczeniem oraz umiejętnościami gwarantuje sprawny i bezpieczny montaż. Dodatkowo ważne jest własne zaplecze magazynowe, które daje dużą pewność w czasie zerwania łańcucha dostaw danych komponentów instalacji. Europejscy dystrybutorzy to pewność podzespołów oraz współpraca z czołowymi producentami sprzętu. Warto wspomnieć o przepisach, które weszły w życie we wrześniu zeszłego roku i wprowadzają zabezpieczenia przeciwpożarowe przy instalacjach od 6,5 kWp. To dodatkowy obowiązek, za który finalnie odpowiada odbiorca końcowy instalacji, dlatego warto mieć pewność, że firma montująca zadba o takie zabezpieczenia w ramach całej usługi.

Inwerter, czyli serce instalacji

Przechodząc do serca naszej instalacji – inwertera, zwanego popularnie falownikiem, należy pamiętać, że powinien zostać przewymiarowany. To znaczy, że wartość mocy wszystkich modułów powinna być większa od mocy inwertera. W taki oto sposób falownik jest odpowiednio obciążony, co gwarantuje jego pracę z odpowiednią sprawnością. Niedowymiarowanie niesie za sobą obniżenie sprawności o kilka, a nawet kilkanaście procent. Jeśli mamy urządzenie przewymiarowane, możemy wymienić falownik na większy bądź dołożyć drugi. Następną kwestią jest ilość posiadanych przez falownik łańcuchów. W większości standardowych urządzeń mamy dwa obwody, do których możemy podpiąć moduły usytuowane w jednym kierunku świata, pod jednym kątem. Należy również pamiętać o parametrach prądowo-napięciowych. Tutaj pojawiają się kwestie ilości modułów na poszczególnych obwodach.

JAK WYBRAĆ FIRMĘ, KTÓRA ZAINSTALUJE FOTOWOLTAIKĘ?

- Najważniejsze jest doświadczenie firmy, wszelkie normy, które posiada, certyfikaty i autoryzacje.
- Zaplecze magazynowe oraz specjaliści na każdym etapie inwestycji. Począwszy od pomocy w formalnościach, dotacjach, po sprawdzone ekipy montujące oraz serwis.

To jest pewność, bezpieczeństwo i spokój, czyli wartości nadrzędne takiej inwestycji!

Inwerter czy mikroinwerter – co wybrać?

Jednym z kryteriów, jakimi kierujemy się przy wyborze fotowoltaiki dla swojego domu lub firmy, jest cena. Im większą moc będzie miał inwerter, tym jego cena w stosunku do jednostki mocy będzie niższa. Po przeliczeniu różnych wariantów może się okazać, że mikrofalownik będzie zupełnie niekorzystną opcją dla instalacji fotowoltaicznej. Właścicielom standardowego dachu, na którym nie występuje zacienienie i możliwy jest łatwy montaż, zalecane są tradycyjne inwertery. W odwrotnym przypadku mikroinwerter może okazać się strzałem w dziesiątkę. Pomyśleć o nim powinni także właściciele planujący montaż małej instalacji o małej mocy.

Mikroinwertery – wady i zalety

Choć mikroinwertery nie cieszą się wielką popularnością, mają wiele zalet. Jedną z nich jest możliwość montażu nawet pojedynczego panelu fotowoltaicznego. Nie występuje tu minimalna moc zastosowanej instalacji, która ma miejsce w przypadku tradycyjnych inwerterów. Mikrofalowniki umożliwiają też łatwiejsze zwiększenie mocy danej instalacji. Ponadto każdy mikrofalownik ma własny MPP-tracker, umożliwiający instalację na nietypowych dachach, na których nie byłby możliwy montaż zwykłych inwerterów.

Panele fotowoltaiczne *Full Black* a tradycyjne

W kontekście paneli fotowoltaicznych często pojawia się kwestia estetyki. Zdawać by się mogło, że wśród wielu decyzji, które musi podjąć inwestor, jest to temat błaży, jednak jego popularność wskazuje, że wiele osób traktuje go poważnie. Trudno się temu dziwić – w końcu instalacja

STREFA ENERGII

Twoje oszczędności

- 90%**
O tyle mogą spaść Twoje rachunki za prąd w skali całego roku.
- 1800 zł**
Tyle średnio oszczędzi w ciągu roku gospodarstwo, które przed zamontowaniem fotowoltaiki wydawało na rachunki za prąd 2000 zł.
- 5 lat**
Zazwyczaj po takim czasie zwraca się całkowita inwestycja w instalację fotowoltaiczną.

Panele fotowoltaiczne

ARTYKUŁ PROMOCYJNY PARTNERA

fotowoltaiczna zajmuje sporo miejsca i wpływa na ogólną estetykę budynku, na którym się znajduje. Panele fotowoltaiczne produkowane współcześnie są coraz bardziej estetyczne, a także dodają domowi nowoczesności. Jednym z modniejszych rozwiązań stały się ostatnio panele *Full Black*.

Panele fotowoltaiczne tradycyjne, czyli w wersji z białą folią, są mniej kosztowne i bardziej wydajne, czyli zwrot z inwestycji nastąpi o wiele szybciej niż w przypadku paneli *Full Black*. Panele tych dwóch typów różnią się także ceną. Moduł *Full Black* jest około 4–8% droższy niż moduł standardowy. Panele fotowoltaiczne *Full Black* podwyższają więc wartość nieruchomości, jednak musimy się liczyć z dużo większym nakładem finansowym.



Panele fotowoltaiczne typu *Full Black* – wady i zalety

Podstawowym aspektem, wyróżniającym te panele od paneli tradycyjnych, jest wspomniany już wcześniej wygląd. Ciemna, niemal czarna powierzchnia, prezentuje się po prostu lepiej niż tradycyjne panele podzielone odznaczającą się siatką. W przypadku ciemnych dachów ma to duże znaczenie estetyczne – panele *Full Black* wyglądają po prostu bardziej nowocześnie i prestiżowo, wtapiają się w tło. Co to oznacza dla przyszłego inwestora? Na panele *Full Black* coraz częściej patrzy się w kontekście wartości nieruchomości. Zachodnie trendy doskonale to pokazują. W sytuacji, gdy panele fotowoltaiczne są stałym elementem zabudowy domu i jego ogólnej estetyki, nowoczesność i elegancja opcji *Full Black* doskonale wpływa na wartość nieruchomości. Niestety, tego typu panele mają także swoje wady. Moduły fotowoltaiczne nie lubią wysokiej temperatury – w znaczący sposób obniża ona ich wydajność. Stosując więc czarną folię pod ogniwami, automatycznie zmniejszamy wydajność paneli, ponieważ czarna folia dużo szybciej się nagrzewa. Biała folia natomiast dodatkowo odbija część promieniowania słonecznego, dzięki czemu powierzchnia zostaje mniej nagrzana. Identyczne moduły, tego samego producenta i o tych samych wymiarach, różniące się jedynie kolorem folii mają więc znaczącą różnicę. Moduły *Full Black* z czarną folią mają o wiele mniejszą moc jednostkową niż panele tradycyjne z białą folią.

Aspekty ekologiczne

Strefa Energii to firma, która powstała z pasji, zaangażowania oraz chęci dostarczania nowoczesnych rozwiązań. Istniejemy na rynku Odnawialnych Źródeł Energii od prawie dziesięciu lat i przez ten czas zamontowaliśmy tysiące instalacji fotowoltaicznych. Montaż fotowoltaiki przyczynił się do znacznego obniżenia rachunków naszych Klientów, ale nie tylko. Instalacje o łącznej mocy 35MW przyczyniły się do zmniejszenia emisji CO₂ o ponad 32 tysiące ton. Ochrona środowiska to jeden z głównych powodów powstania firmy Strefa Energii i jeden z filarów działalności. Codziennie dostrzegamy negatywne zmiany zachodzące w środowisku. Widzimy, jak powietrze, którym oddychamy, jest coraz gorszej jakości. Chcemy realnie wpływać na otoczenie, więc oprócz montażu instalacji fotowoltaicznych staramy się brać udział w różnych ekologicznych akcjach oraz prowadzimy kampanie społeczne mające na celu zwiększenie świadomości ekologicznej.

ul. Kolejowa 30A
32-080 Zabierzów k. Krakowa
strefaenergii.com
infolinia: 535 989 535
pon.-pt. 9.00–16.00

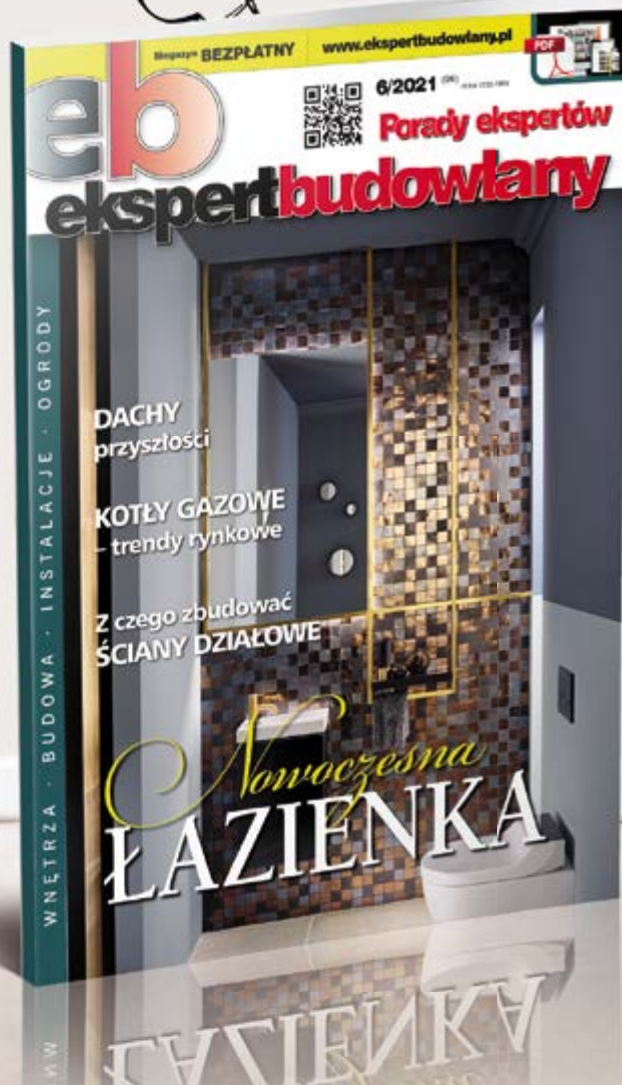


**STREFA
ENERGII**
Twoja energia Twoja przyszłość

ZOBACZ I ZAINSPIRUJ SIĘ...



**Porady Ekspertów
– inżynierów, architektów,
projektantów wnętrz
i ogrodów**



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.

Wierzmy, 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.

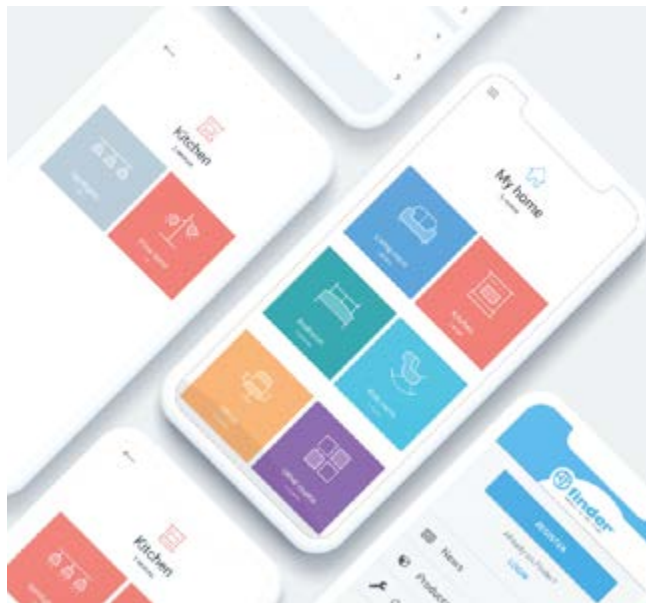
System YESLY może pracować bez centralek, oznacza to, że możesz nim sterować bezpośrednio z telefonu, jednak instalacja w systemie urządzenia Gateway pozwala na sterowanie z dowolnego miejsca na świecie i integrację z Google Home i Amazon Alexa.

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 zwarcie ■ 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 podstawie 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 ściemnianym, 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 miałyby 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 wyłączników 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.

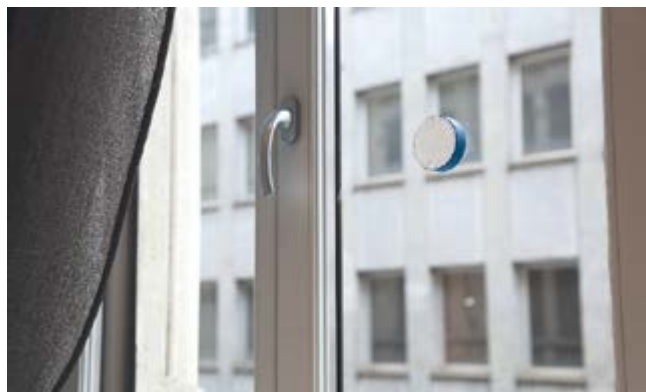
Całość sterowania bezprzewodowego można zrealizować za pomocą telefonu, a dom wyposażać w łączniki przewodowe podłączone do modułów YESLY. Zapewni to klasyczny wygląd i funkcjonalność, ale jednocześnie nowoczesność i wygodę.

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>

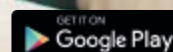
 **finder®**
SWITCH TO THE FUTURE

YESLY

TIME FOR
COMFORT
LIVING



Finder Yesly



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 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

 **finder**[®]
SWITCH TO THE FUTURE

Kompleksowe i energooszczędne rozwiązanie do budowy ścian

Coraz wyższe wymagania prawne, rosnąca świadomość inwestorów i nieustanny rozwój technologii sprawiają, że przy wyborze materiałów budowlanych liczy się już nie tylko cena, ale też szereg właściwości wpływających na komfort użytkowania budynku oraz koszty jego eksploatacji. W skład kompleksowego Systemu Budowy H+H wchodzi produkty, które pozwolą wznieść dowolną przegrodę i spełnią wszystkie oczekiwania nawet najbardziej wymagających użytkowników.

Dzięki konsolidacji struktur **H+H Polska** oraz **Grupy Silikaty** powstała wspólna oferta elementów murowych, która łączy w sobie zalety dwóch nowoczesnych, ekologicznych materiałów – betonu komórkowego oraz silikatów.

Nowy System Budowy H+H to bogata, uniwersalna gama produktów, które sprawdzą się w różnorodnych typach zabudowy. Mogą one posłużyć do wzniesienia zarówno oszczędnego w eksploatacji domu jednorodzinnego, komfortowego budynku wielorodzinnego, jak też praktycznego i trwałego obiektu użyteczności publicznej. Są z powodzeniem wykorzystywane do budowy wszystkich przegród, począwszy od ścian fundamentowych i piwnicznych, przez ściany zewnętrzne i konstrukcyjne, aż do ścian działowych.



Ciepło pod ochroną

Energooszczędność to ostatnio jedno z najgłośniejszych dyskutowanych zagadnień budowlanych. Dążenie do ograniczenia ucieczki ciepła z budynków jest podyktowane względami ekologicznymi i ekonomicznymi, a także koniecznością spełnienia zastrzonych norm warunków technicznych. Nic więc dziwnego, że parametr przewodzenia ciepła λ to jeden z pierwszych, na który zwracają uwagę inwestorzy przy wyborze materiałów na ściany zewnętrzne.

Beton komórkowy, dzięki zawartym w nim pęcherzykom powietrza, pozwala na uzyskanie ścian o niskim współczynniku przenikania ciepła U nie tylko w systemie wielowarstwowym, ale także bez stosowania dodatkowego ocieplenia. Należy jednak pamiętać, że dla komfortu cieplnego znaczenie ma nie tylko izolacyjność termiczna materiałów murowych.

Błoczki silikatowe, charakteryzujące się dobrą akumulacyjnością ciepłą, mają zdolność magazynowania ciepła, co również wpływa na bilans energetyczny obiektu. Wewnętrzne, akumulacyjne ściany wykonane z wyrobów wapienno-piaskowych wolno się nagrzewają i przez długi czas oddają ciepło. Dzięki temu zapobiegają wahaniom temperatury we wnętrzach – chronią nie tylko przed wychłodzeniem budynku zimą, ale też przed jego przegrzewaniem latem.

Warto też podkreślić, że duża dokładność wymiarowa materiałów sprawia, iż zarówno elementy z betonu komórkowego, jak i z silikatów mogą być łączone na tzw. cienką spoinę, co pozwala zminimalizować ryzyko wystąpienia mostków termicznych.



Systemowe rozwiązania pozwalają na szybkie i wygodne wznoszenie różnych i gładkich ścian

Cisza na wagę złota

Nowa polska norma dotycząca akustyki wnętrz sprawiła, że ochrona przed hałasem to kolejny aspekt istotny dla projektantów, deweloperów i inwestorów publicznych. Również osoby kupujące mieszkanie lub budujące własny dom coraz częściej zwracają uwagę na komfort akustyczny panujący we wnętrzach. **System Budowy H+H** pozwala na wznoszenie ścian o wysokiej izolacyjności akustycznej.

Materiały murowe wykonane z betonu komórkowego i silikatów wykazują większą zdolność tłumienia dźwięków w porównaniu z innymi wyrobami budowlanymi o zbliżonej gęstości. Ma to znaczenie zarówno dla przegród zewnętrznych, jak i wewnętrznych. W sytuacji szczególnego narażenia na hałas, np. w budynkach wznoszonych przy ruchliwych ulicach, ale też w przypadku ścian wewnętrznych międzylokalowych czy oddzielających mieszkania lub pokoje hotelowe od klatki schodowej, można zastosować specjalne bloczki akustyczne.

Silikaty, jako materiał o dużej gęstości i znacznym ciężarze, pozwalają na wznoszenie masywnych przegród, które trudno wprawić w drgania. Dodatkowo bloczki o podwyższonej izolacyjności akustycznej pozbawione są drążeń, wykluczając powstawanie zjawisk rezonansowych. Gładkie boki, bez profilowań, wymuszają zastosowanie spoiny poziomej i pionowej, co jeszcze bardziej zabezpiecza przed przenikaniem niechcianych dźwięków.

Szybko, prosto, bez błędów

Szybkość i łatwość wznoszenia budynku to czynniki w dużej mierze decydujące o ograniczeniu kosztów całej inwestycji. Budowanie w Systemie H+H pozwala ograniczyć do minimum czas potrzebny na wymurowanie poszczególnych przegród. Jednym z istotnych aspektów jest wielkość



Wysoka wytrzymałość bloczków silikatowych pozwala na wznoszenie nawet wielokondygnacyjnych budynków

pojedynczych elementów. Przykładowo, aby postawić 1 m² muru wystarczy użyć zaledwie 6,4 sztuk bloczków z betonu komórkowego.

Co więcej, pracę ułatwiają wygodne uchwyty montażowe. Specjalne profilowanie na tzw. pióro-wpust sprawia natomiast, że wypełnienia wymaga jedynie spoina pozioma. Znacznym ułatwieniem są także dostępne w Systemie Budowy H+H tzw. elementy uzupełniające, np. bloczki połówkowe, które ograniczają straty podczas docięć czy systemowe nadproża i kształtki U.

Ważną cechą jest także **łatwość obróbki materiału**. Bloczki z betonu komórkowego można bez trudu dowolnie obrabiać, np. wykonywać w nich różnej wielkości otwory. W wymurowanych ścianach w prosty sposób można też zrobić bruzdy. Przyspiesza to nie tylko prace murarskie, ale też instalacyjne. Dzięki gładkiej powierzchni ściana nie wymaga prac przygotowawczych pod tynkowanie, a w przypadku wyrobów wapienno-piaskowych może pozostać nieotynkowana.

Wszystkie udogodnienia oraz wysoka dokładność wymiarowa poszczególnych bloczków nie tylko gwarantują szybszą i tańszą budowę, ale także ograniczają ryzyko błędów wykonawczych. Decydując się na wybór materiałów z Systemu Budowy H+H, inwestor ma pewność, że powstaną z nich trwałe i wytrzymałe przegrody, spełniające nawet wyśrubowane obecnie normy.



Elementy murowe Systemu H+H pozwalają na łatwe wznoszenie równych ścian

H+H Polska Sp. z o.o.
ul. Kupiecka 6, 03-046 Warszawa
Tel. 22 51 84 000
Faks 22 51 84 108

H+H
PARTNER W BUDOWANIU ŚCIAN

Program „Czyste Powietrze” – nowe zasady



Trzecia część programu „Czyste Powietrze” z najwyższym dofinansowaniem do 69 tys. zł przy miesięcznym dochodzie nie większym niż 900 lub 1260 zł na osobę (dotyczy odpowiednio gospodarstw wieloosobowych i jednoosobowych), oraz dla osób z ustalonym prawem do zasiłku, a także zmiany ułatwiające otrzymanie dotacji – to kolejne kroki milowe w walce ze smogiem. Nowe zasady w „Czystym Powietrzu” obowiązują od 25 stycznia 2022 r.

„Nie przestajemy pracować nad nowymi rozwiązaniami w programie «Czyste Powietrze». Zgodnie z obietnicami, startujemy z nową częścią programu dla najmniej zamożnych. Ale przed nami stoją też kolejne wyzwania: dostosowanie programu do korzystania ze środków unijnych, przegląd kosztów kwalifikowanych, choćby pod kątem położenia większego nacisku na termomodernizację, która skutecznie przekłada się na oszczędności w zakresie efektywności energetycznej. Niebawem szansę na wymianę «kopciucha» z dotacją będą mieli również mieszkańcy budynków wielorodzinnych, dla których przygotowujemy nowy program o zasięgu ogólnopolskim” – mówi minister Anna Moskwa.

„Staramy się modyfikować ofertę programu «Czyste Powietrze» tak, by był on dostępny dla jak największej grupy osób. Wychodzimy naprzeciw najuboższym obywatelom, zdając sobie sprawę, że bardzo często to właśnie ich domostwa wymagają najpilniejszego wsparcia – zarówno pod względem źródła ciepła, jak i np. termomodernizacji” – powiedział pełnomocnik Prezesa Rady Ministrów ds. programu „Czyste Powietrze” Bartłomiej Orzeł.

Pierwszy etap od 25 stycznia 2022 r.

Obecnie w „Czystym Powietrzu” obowiązują dwie części programu. Pierwsza – czyli podstawowy poziom dofinansowania do 30 tys. zł – dla osób z rocznym dochodem do 100 tys. zł, oraz druga – podwyższony poziom dofinansowania do 37 tys. zł – licząc przeciętny miesięczny dochód na osobę do 1564 zł w gospodarstwie wieloosobowym i do 2189 zł w gospodarstwie jednoosobowym.

Wprowadzenie trzeciej części programu „Czyste Powietrze” dla beneficjentów uprawnionych do najwyższego poziomu dofinansowania podzielono na dwa etapy.

W pierwszej kolejności – 25 stycznia 2022 r. – rozpoczął się nabór wniosków do trzeciej części programu, gdzie przewidziano nawet 69 tys. zł maksymalnej dotacji przy 90% kosztów kwalifikowanych. Przeciętny dochód na jednego członka gospodarstwa domowego w tym przypadku wyniesie do 900 zł (gospodarstwa wieloosobowe) lub do 1260 zł (gospodarstwa jednoosobowe). Ale alternatywą do dochodowego kryterium kwalifikowalności będzie też ustalone prawo do otrzymywania przez wnioskodawcę zasiłku stałego, okresowego, rodzinnego lub specjalnego zasiłku opiekuńczego. Liczbę transz rozliczeń i wypłat dotacji dla najwyższego poziomu dofinansowania zwiększono do pięciu (z trzech obowiązujących w pozostałych częściach). Najwyższy poziom dofinansowania nie będzie dostępny w ścieżce bankowej, czyli Kredycie Czyste Powietrze dostępnym w przypadku pierwszej i drugiej części programu.

Przy naborze dla trzeciej części programu obowiązywać będzie nowy załącznik (nr 2b „Koszty kwalifikowane oraz maksymalny poziom dofinansowania dla Części 3 Programu dla Beneficjentów uprawnionych do najwyższego poziomu dofinansowania”). Dokument ten oraz zmieniony program jest dostępny zarówno na stronie czystepowietrze.gov.pl (zakładka „Weź dofinansowanie”), jak i na stronach poszczególnych wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej.

Rozwiązania dla osób o najniższych dochodach przewidziane na 2022 r. mają być rozszerzane.

„Przymierzamy się do drugiego etapu prac, obejmującego m.in. prefinansowanie wydatków oraz pomoc wnioskodawcom w przygotowaniu, realizacji i rozliczeniu inwestycji” – zapowiada wiceprezes Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej Paweł Mirowski.

Nowe możliwości dofinansowania

„Wsluchając się w postulaty zgłaszane przez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej, organizacje branżowe i pozarządowe, zmodyfikowaliśmy również niektóre zapisy we wszystkich częściach programu i jego załącznikach” – wyjaśnia wiceprezes **NFOŚiGW** Paweł Mirowski.

Najważniejsze ze zmian, które będą obowiązywać – tak jak trzecia część programu od 25 stycznia 2022 r. – to m.in. uwzględnienie możliwości finansowania z „Czystego Powietrza”, gdy dofinansowanie

łączy się z gminnymi programami parasolowymi, w których wnioskodawca nie staje się właścicielem **kotła** do zakończenia okresu trwałości, a także umożliwianie dłuższej realizacji projektu, gdy opóźnienie rozliczenia wynika z przesunięcia terminu przyłączenia gazu przez operatora.

Dodatkowo wśród istotnych zmian znalazły się: dopuszczenie kotłów dwupaliwowych zgaszających drewno i spalających pellet drzewny, jako zgodnych z celami programu „Czyste Powietrze” oraz doprecyzowanie wymagań dla przewodów kominowych w przypadku kotłów na paliwo stałe, ze względów bezpieczeństwa.

Liderzy rankingu

Najnowszy ranking programu „Czyste Powietrze” pokazuje aktywność gmin w czwartym kwartale 2021 r. Tym razem liderem została gmina Jejkowice z woj. śląskiego, której mieszkańcy złożyli najwięcej wniosków w odniesieniu do liczby budynków jednorodzinnych znajdujących się na terenie gminy. W pierwszej trzydziestce najaktywniejszych gmin aż 25 pochodzi z województwa śląskiego.

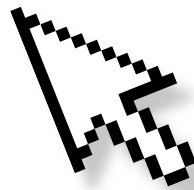
To kolejny kwartał, w którym przoduje właśnie to województwo. Na uwagę zasługuje również fakt, iż w czołówce rankingu biorącego pod uwagę wszystkie polskie gminy już po raz drugi znalazło się śląskie uzdrowisko: Goczałkowice-Zdrój (miejsce 18). Najwięcej wniosków do programu złożono natomiast w Rybniku (806 w IV kwartale 2021 r. oraz ponad 4600 od początku funkcjonowania programu).

„Cieszy mnie taka aktywność gmin z woj. śląskiego – w tym województwie od 1 stycznia 2022 r. uchwała antysmogowa zakazała użytkowania kopciuchów wyprodukowanych przed 1 września



 **IZOLACJE.com.pl**

budownictwo | przemysł | ekologia



2007 r. Widać, że zapisy uchwały są dobrym motywatorem do likwidacji pozaklasowych kotłów. Mamy nadzieję, że podobną mobilizację zobaczymy w tym roku w województwie małopolskim i mazowieckim – w tych regionach użytkowanie kopciuchów stanie się nielegalne od 1 stycznia 2023 r.” – mówi Andrzej Guła, lider PAS.

Wśród gmin, w których w IV kwartale zeszłego roku złożono najmniej wniosków znajdują się m.in. znane miejscowości wypoczynkowe, np. Krynica Morska (0 wniosków), Świeradów-Zdrój (0) czy Międzyzdroje (1). Niewiele lepiej jest w niektórych miastach wojewódzkich: Olsztyn (32 wniośki), Szczecin (41) czy Gdańsk (54), choć często większe miasta oferują własne programy dotacyjne.

Wyniki rankingu za ostatni kwartał zeszłego roku pokazują dużo większą popularność programu w małych gminach. W pierwszej setce najaktywniejszych widzimy głównie gminy poniżej 20 000 mieszkańców.

Nabór wniosków w programie „Czyste Powietrze” uruchomiono we wrześniu 2018 r. Rekordowy okazał się rok 2021, kiedy złożono ich aż 184 267, tj. 48,6% wszystkich złożonych w programie wniosków. W ciągu dziesięciu lat trwania programu przewidziana jest wymiana 3 mln „kopciuchów” w całym kraju.

Kroki milowe

Celem programu „Czyste Powietrze” – który nadzoruje Ministerstwo Klimatu i Środowiska a wdraża go Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej wraz z szesnastoma funduszami wojewódzkimi – jest rozwiązanie największego problemu dotyczącego **smogu** w Polsce, czyli doprowadzenie do wymiany starych pieców i kotłów na paliwo stałe oraz termomodernizacji budynków jednorodzinnych, żeby efektywnie zarządzać energią. Na te działania przeznaczono 103 mld zł na lata 2018–2029.

W maju 2020 r. program przeszedł reformę, która ułatwiła aplikowanie o dotację. Wówczas – oprócz m.in. uproszczeń wniosku o dotację i skrócenia czasu rozpatrywania wniosków z 90 roboczych do 30 dni kalendarzowych – poszerzono też ścieżki wnioskowania o dotacje przez internet, na rządowym portalu gov.pl. Następnie, w październiku 2020 r., wystartowała druga część programu z podwyższonym do 37 tys. zł poziomem dofinansowania. Z kolei w 2021 r. – w ramach programu „Czyste Powietrze” – nawiązano współpracę z ponad dwoma tysiącami gmin m.in. dzięki ogłoszeniu dla JST zachęt o łącznej wartości ponad 100 mln zł. Ponadto w minionym roku uruchomiono też ścieżkę bankową i trzy pilotaże wymiany **źródeł ciepła** w budynkach wielorodzinnych (woj. zachodniopomorskie, dolnośląskie z preferencjami dla gmin graniczących z Czechami, gmina Pszczyzna). Od 1.01.2022 r. wycofano możliwość dofinansowania zakupu i montażu kotłów węglowych.

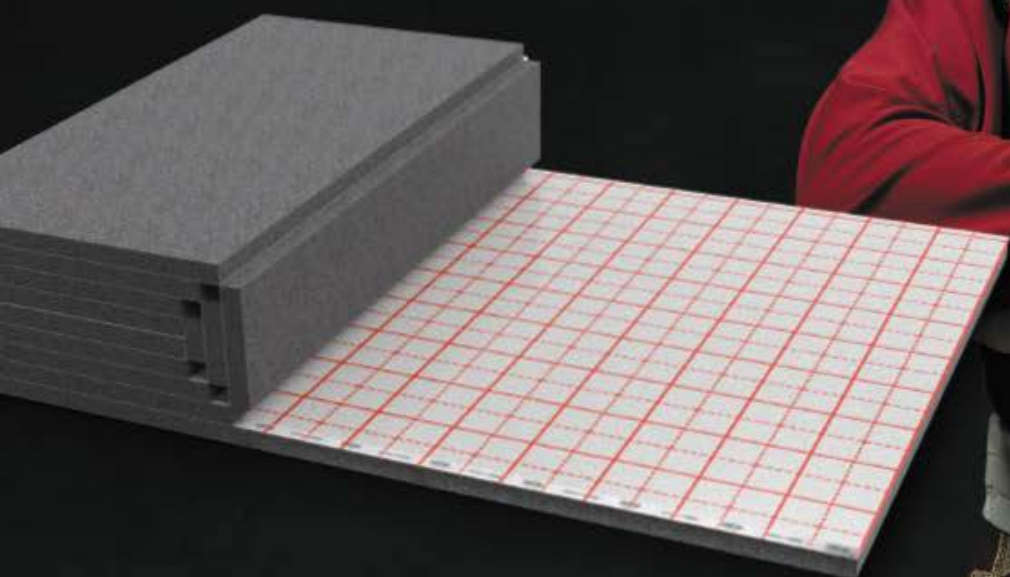
Źródło: NFOŚiGW



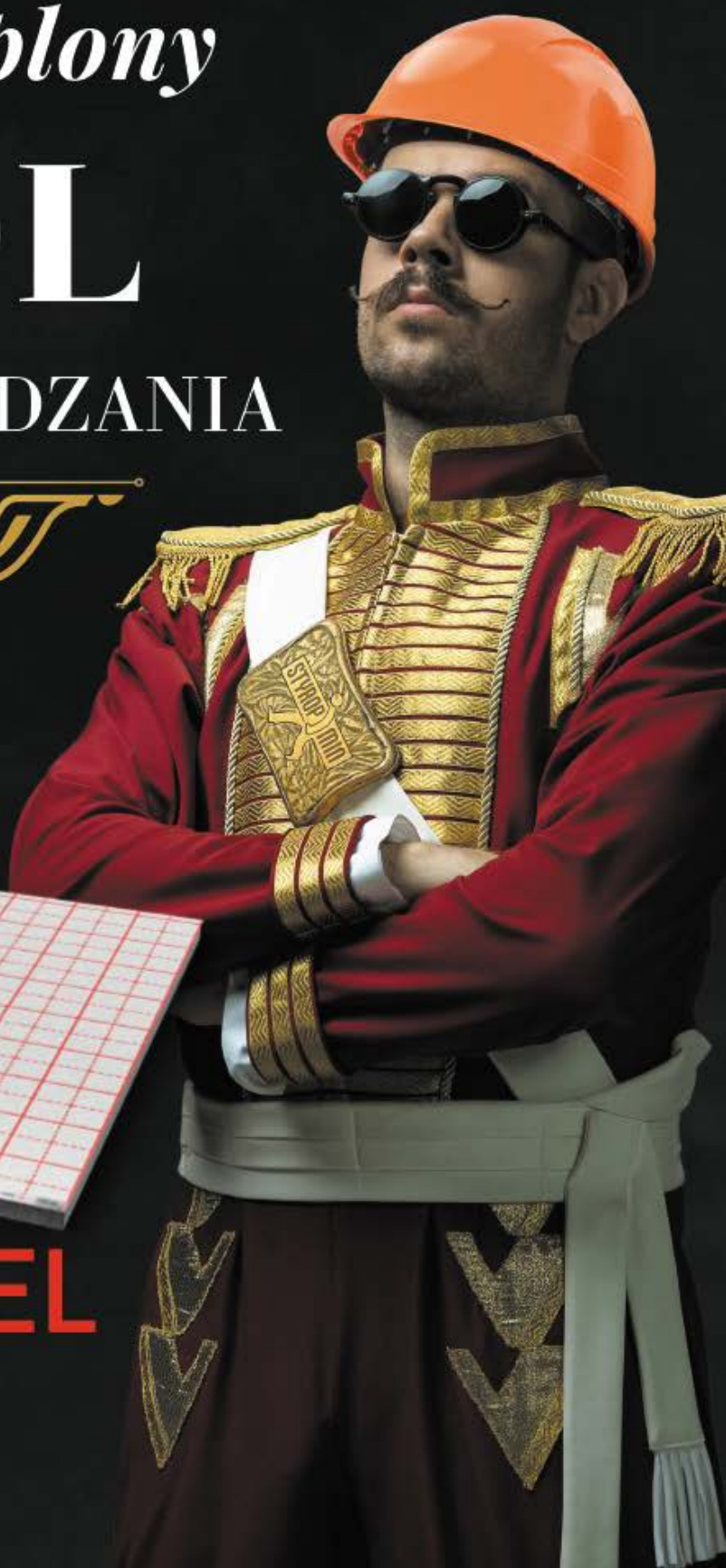
Jaśnie Ocieplony

KRÓL

ENERGOOSZCZĘDZANIA



INSTALPANEL



Energooszczędne rozwiązania dla domu: nowa kompleksowa usługa dla inwestorów indywidualnych

Wyobraź sobie sytuację idealną. Budujesz lub remontujesz dom, a potrzebne do zrealizowania tej inwestycji: system pokrycia dachowego, system rynnowy, system fotowoltaiczny, system wentylacyjny (rekuperacyjny) i klimatyzacyjny, system grzewczy oraz domową stację ładowania samochodów znajdujesz w ofercie jednego producenta i dystrybutora. Dodatkowo otrzymujesz kompleksową usługę wykonania montażu poszczególnych instalacji, usługę transportową oraz gwarancję i obsługę w ramach serwisu posprzedażowego. Nowy projekt przygotowany przez firmę Lindab o nazwie „Dom w ekoklimacie” to budowa domu, która jest w pełni przyjazna inwestorom.



Powierz swój dom profesjonalistom

Prawie 30-letnie doświadczenie firmy Lindab na polskim rynku energooszczędnych i przyjaznych środowisku rozwiązań zaowocowało nowym projektem. **Dom w ekoklimacie** to odpowiedź na potrzeby inwestorów zainteresowanych nowoczesnymi i ekologicznymi technologiami. To połączenie w jedną ofertę kilku odrębnych, a zarazem kompatybilnych systemów instalacyjnych wraz z kompleksową i profesjonalną usługą montażu, którą gwarantują sprawdzone ekipy wykonawcze. Oferta **Domu w ekoklimacie** to także dostęp do całego portfolio pasujących do siebie elementów (kolory pokryć dachowych pasują do kolorów rynien, system paneli fotowoltaicznych jest zintegrowany z dachem, a system wentylacyjny współpracuje z systemem grzewczym).



Komfort i oszczędność czasu

Wielu inwestorów, rozpoczynając budowę lub remont domu, musi przebić się przez gęszcz różnych ofert i rozwiązań, porównać je, podpisać z każdą z firm wykonawczych osobne umowy, uzgodnić czasy dostaw i montażu, a następnie zająć się nadzorem poszczególnych etapów i postępów pracy różnych ekip oraz dopilnować różnych warunków gwarancji itp.

Dom w ekoklimacie to odpowiedź na sygnały i problemy płynące z rynku oraz ogromna oszczędność czasu inwestorów. W jednej ofercie inwestor otrzymuje kompleksową usługę wykonania kilku instalacji dostosowanych do wymogów mieszkańców i warunków wynikających z projektu domu.



Bezpieczeństwo zaczyna się od dachu

Nie ma DOMU bez solidnego dachu! Z jednej strony chroni on mieszkańców przed niesprzyjającymi warunkami atmosferycznymi, a z drugiej jest estetycznym zwieńczeniem, które nadaje charakter całemu budynkowi. Wybór odpowiedniego pokrycia dachowego to nie tylko jego wygląd i estetyka, to przede wszystkim technologie wykorzystane do zabezpieczenia powierzchni dachu przed korozją, to także parametry techniczne, sposób wykonania połączeń/szczelność oraz koszt zakupu i eksploatacji. W programie **Dom w ekoklimacie**, znajdują się pokrycia dachowe, które w łatwy sposób można dobrać do potrzeb i wymogów projektowych. Od modnych teraz blach płaskich łączonych w technologii rąbka stojącego: Lindab PLX, Lindab FAP, Lindab ALU, przez panele dachowe na klik: Lindab SRP z dodatkowym wykończeniem mikrofali lub moletowania, po blachodachówki modułowe Lindab Riviera, Moduline, Laguna i blachodachówkę Topline.

Systemy pokryć dachowych uzupełnione są o szereg akcesoriów, które zabezpieczają mieszkańców przed opadami śniegu oraz umożliwiają komunikację na dachu, np. ławy, pomosty, drabiny. Do pokryć dachowych idealnie pasują także **kompletne systemy rynnowe**, zarówno półokrągły system Lindab Rainline, jak i system prostokątny Lindab Square. Poszczególne elementy systemów wykonane są z najwyższej jakości szwedzkiej blachy oraz z aluminium, a dzięki zastosowanym rozwiązaniom poprawiającym szczelność poszczególnych części są także trwałe i niezwykle odporne na działania warunków atmosferycznych.



Napełniamy Twój dom dobrą energią

Zadaniem energooszczędnych systemów „**Dom w ekoklimacie**” jest z jednej strony dostarczenie inwestorom ekologicznych rozwiązań wspomagających ochronę środowiska naturalnego i klimatu, a z drugiej strony rozwiązania te pomagają znacząco obniżyć codzienne rachunki. Przyjazny środowisku system **Lindab SolarRoof™** to spełnienie oczekiwań tych inwestorów, którym zależy na estetyce i nowoczesnym wyglądzie dachu oraz na wykorzystaniu energii słonecznej do zasilania systemów znajdujących się w domu. Nowoczesne panele Lindab SolarRoof™ wykonane według szwajcarskiej technologii charakteryzują się wydajnością do 98%, nie stanowią obciążenia dla konstrukcji dachu (ważą tylko 2 kg/m² i mają grubość zaledwie 2 mm), można po nich chodzić i są łatwe w konserwacji. Panele mają długość od 0,8 do 3,1 m i doskonale wpasowują się w nowoczesne pokrycia wykonane np. w technologii rąbka stojącego.

Niskie rachunki dzięki energooszczędnym rozwiązaniom

Pozostałe systemy, czyli **system wentylacyjny z centralą rekuperacyjną**, **system klimatyzacyjny** oraz **system grzewczy** to kolejne ekologiczne rozwiązania pomagające ograniczyć emisję CO₂ oraz wpływające na wysokość rachunków. Centrale wentylacyjne z odzyskiem ciepła pozwalają nawet na 94% odzysk ciepła z powietrza, a współpracując ze szczelnym systemem wentylacyjnym, dbają o kontrolę jakości powietrza w domu. W kontroli wysokości rachunków sprzymierzeńcem właścicieli domu będzie także odpowiednio dobrana pompa ciepła z systemem ogrzewania. Zapewnia ona także produkcję ciepłej wody użytkowej, a w okresie letnim może również chłodzić pomieszczenia.

Dlaczego warto skorzystać z usługi „Dom w ekoklimacie”?

Oferowana usługa to wygoda, profesjonalne doradztwo oraz oszczędność czasu i pieniędzy inwestora:

- oszczędność czasu: wszystkie rozwiązania dla domu znajdują się w ofercie Lindab,
- oszczędność pieniędzy: wyposażysz dom w nowoczesne technologie, które tworzą i oszczędzają energię,
- najwyższa jakość: produkty wykonane są z najwyższej jakości surowców z zastosowaniem innowacyjnych rozwiązań, posiadają niezbędne certyfikaty i spełniają normy polskie i europejskie.
- elegancki i estetyczny wygląd domu: nowoczesny design, kompatybilność urządzeń i systemów, elementy wykończeniowe dostępne w różnych wzorach i kolorach.

Obok standardowych rozwiązań „**Dom w ekoklimacie**” daje możliwość realizacji niestandardowych zapytań oraz projektów „szytych na miarę” konkretnych potrzeb. Zaletą „**Domu w ekoklimacie**” jest dostęp do najnowszych technologii i sprawdzonych rozwiązań zrealizowanych na polskim i skandynawskim rynku, a połączenie prawie 30-letniego doświadczenia w produkcji wysokiej jakości rozwiązań dla budownictwa z *know how* sprawdzonych i rzetelnych ekip wykonawczych to dodatkowy komfort oraz oszczędność czasu dla inwestora.

Projektowanie i wykonanie instalacji należy bowiem powierzyć profesjonalistom z doświadczeniem, dlatego „**Dom w ekoklimacie**” to kompletne rozwiązanie wpisujące się w oczekiwania obecnych i przyszłych inwestorów.

Więcej informacji:
www.eko-lindab.pl



Lindab Sp. z o. o.
Dział Handlowy Profile:
kontakt.handlowy.dachy@lindab.com
lindab-solarroof.com/pl
www.lindab-polska.pl



DO ŚCIĄGNIĘCIA

bezpłatne e-booki

N O W E W Y D A N I A P O R A D N I K Ó W



wejdź na

eb
ekspert**budowlany.pl**

Membrany wstępnego krycia i energooszczędność budynków

Dach jest obok fundamentów jedną z najważniejszych części budynku, ponieważ osłania go przed działaniami atmosferycznymi. Dodatkowo ma decydujący wpływ na zużycie energii przeznaczonej na ogrzewanie budynku. W związku z tym, ważne jest, aby zbudować dach tak, aby był trwały i jednocześnie optymalnie spełniał warunki budynku energooszczędnego, ponieważ obie te cechy przyczyniają się do obniżenia kosztów eksploatacyjnych budynków.

W celu spełnienia tych oczekiwań, od kilkudziesięciu już lat stosuje się grupę produktów osłonowych umożliwiających jednoczesny wzrost termoizolacyjności i trwałości dachów. Są nimi wysokoparoprzepuszczalne membrany wstępnego krycia i paroizolacje. Te dwa materiały osłaniają termoizolację i konstrukcję dachu przed wilgocią pochodzącą z atmosfery i z wnętrza budynku (rys. 1). Przy ich zastosowaniu dach jest suchy i dlatego jest bardziej energooszczędny oraz bardziej trwały.

Membrany uszczelniają pokrycia zasadnicze dachów pochyłych i jednocześnie pozwalają wyprowadzić wilgoć napływającą z wnętrza dachu do atmosfery (rys. 2), a paroizolacje ograniczają ilość pary wodnej docierającej do termoizolacji i konstrukcji dachu. Celem ich stosowania jest ograniczenie do minimum ilości skroplin (wilgoci) gromadzących się w dachu. Ten optymalny układ materiałowy działa dwójako, zwiększając energooszczędność i trwałość dachu oraz podnosząc komfort jego mieszkańców.

Popularność tak wykonywanych dachów wynika z tego, że omawiane materiały zapewniają optymalny kompromis między kosztami budowy i osiągniętymi dzięki nim efektami. Okazuje się, że największe koszty ponosimy w momencie, gdy dach jest zawilgocony i powoduje nadmierne zużycie energii zużywanej na ogrzanie budynku. W ochronie dachu przed zawilgoceniem każdy z dwóch wymienionych materiałów osłonowych odgrywa inną rolę.

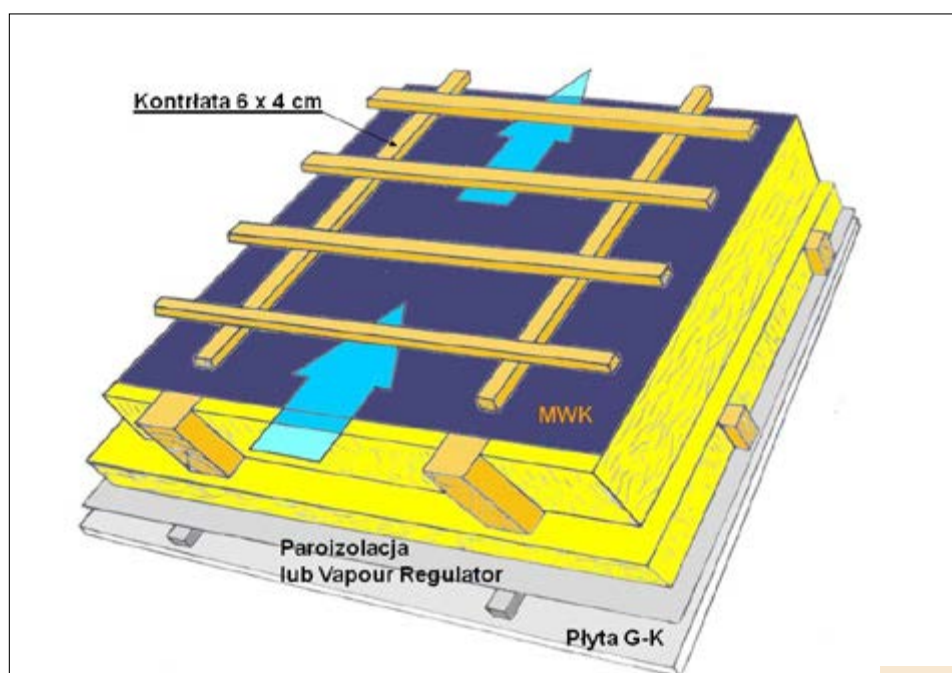
Funkcje paroizolacji

Paroizolacje, układane od strony wewnętrznej, tworzą całą grupę różnych produktów posiadających swoje nazwy: opóźniacze, regulatory i bariery parowe. Wszystkie te rodzaje spełniają dwie funkcje: uszczelniają przegrody budowlane przed dopływem pary wodnej i uniemożliwiają powstawanie

przewiewów niekontrolowanych przepływów powietrza), które są przyczyną powstawania strat ciepła w budynkach.

Właściwości i funkcje membran wstępnego krycia

Membrany wstępnego krycia (MWK) uszczelniają pokrycie zasadnicze (rys. 2) i wypuszczają parę wodną napływającą z wnętrza dachu oraz z budynku, a także (co jest bardzo ważne) wilgoć



Rys. 1



Ekran dachowy IDEA 175

Idealna dwustronna
membrana
wysokodyfuzyjna

Wyjątkowy produkt o niespotykanej dotąd paroprzepuszczalności, przy zachowaniu optymalnej gramatury i wysokich parametrach wytrzymałościowych. Dodatkowo, nowa membrana Ekran IDEA 175 ma symetryczny układ włókien osłonowych, co zwiększa jej trwałość i sprawia, że membrana może być układana dowolną stroną. Dlatego Ekran IDEA 175 jest jedynym tak nowoczesnym produktem na rynku, który skutecznie łączy te najważniejsze dla membran cechy



Rys. 2

technologiczną zgromadzoną w trakcie budowy. MWK są układane na krokwiach, pod pokryciem i mogą stykać się termoizolacją (rys. 1). Dlatego muszą być wodoodporne i wysokoparoprzepuszczalne.

Z 30-letnich doświadczeń ich stosowania w Polsce wynika, że wybierając MWK, należy zwrócić uwagę przede wszystkim na ich **paroprzepuszczalność**. Ta cecha decyduje bowiem o ich skuteczności działania, ponieważ **para wodna napływa z wnętrza budynku przez cały rok, a może wyjść na zewnątrz tylko w wtedy, kiedy zaistnieją ku temu odpowiednie warunki: głównie odpowiednio wysoka temperatura wokół nich**. Na poddaszach dopływ pary z wnętrza budynku trwa stale, ponieważ temperatura i wilgotność powietrza przez cały rok są w pomieszczeniach te same (z niewielkimi zmianami). Natomiast dla strony zewnętrznej okresy, w których możliwy jest przepływ pary wodnej, są znacznie krótsze. Ciągłe zmienia się temperatura i wilgotność, co powoduje, że para wodna nie zawsze może przejść przez membranę. Z powodu zmienności temperatur zewnętrznych, para skrapla się w termoizolacji i wtedy jej po prostu nie ma. Skropliny mogą opuścić termoizolację dopiero, gdy zamienią się w parę wodną. Dlatego im większą paroprzepuszczalnością charakteryzuje się membrana, tym większe są szanse, aby w tych krótkotrwałych okresach panowania odpowiedniej temperatury przepływ pary wodnej był intensywny. Im mniejsza paro przepuszczalność, tym dłużej wilgoć (skropliny) utrzymują się w dachu.

Z powodu dominującej roli, jaką spełnia paroprzepuszczalność dla skuteczności działania MWK, w laboratoriach naukowców i producentów stale trwają prace zmierzające do uzyskania zwiększenia ilości przepuszczanej pary wodnej przez te produkty. Efektem tych prac są nowe generacje MWK, które mają wbudowane warstwy funkcyjne z nowo opracowanych materiałów o zwiększonej dyfuzyjności (większej paroprzepuszczalności). Materiały te należą do termoplastycznych tworzyw sztucznych, których dyfuzyjność opiera się na przekazywaniu pary wodnej wzdłuż ich cząsteczek, co ułatwia i przyspiesza ten proces. Dzięki temu, nawet przy niewielkiej różnicy ciśnienia pary (zależnego od temperatury), para wodna przechodzi przez nie, co zwiększa intensywność tego procesu i skuteczność działania MWK. To powoduje, że te nowe membrany efektywniej osuszają dachy, a to po ich zamontowaniu będzie zwiększało energooszczędność dachu i całego budynku.

W krótkich okresach istnienia pary wodnej wokół MWK ich wyższa paroprzepuszczalność spowoduje szybsze wysychanie termoizolacji i konstrukcji dachu. Jest to szczególnie ważne w pierwszych kilku latach (3–4) po ukończeniu budowy, w których przez dach wydostaje się większość wilgoci technologicznej, czyli tej pochodzącej z mokrych technologii budowlanych. W Polsce, o bardzo wilgotnym i zmiennym klimacie, ma to bardzo duże znaczenie.

W UE parametrem, który określa wielkość paroprzepuszczalności jest równoważna dyfuzyjnie grubość powietrza (oznaczana przez S_d), która porównuje zdolność przenikania pary badanego materiału do zdolności przenikania pary przez powietrze. Parametr S_d podaje się w metrach, co oznacza,

że dany materiał stawia parze wodnej taki opór, jak określona grubość powietrza. **Im mniejszy jest wymiar S_d , tym paroprzepuszczalność MWK jest większa. W związku z tym wśród obecnie produkowanych MWK godne polecenia są te, których S_d jest mniejsze, bądź równe 0,02 m.** Natomiast w tych nowych, które przepuszczają parę wodną na całej swojej powierzchni, i z tego powodu nazywanych monolitycznymi, ich dyfuzyjność określona przez S_d wynosi poniżej 0,01 m. Czyli dachy z pokryciami uszczelnionymi membranami z warstwą czynną monolityczną wykorzystają czas panowania odpowiednio wysokich temperatur, powodując dwa razy szybszy proces wysychania dachu.

Warto przy tym poinformować, że membrany tego typu są jednocześnie bardziej wytrzymałe na rozciąganie od produktów standardowych. Dzięki temu te nowoczesne, które mają mniejszy ciężar powierzchniowy, są porównywalne z tymi dotychczas układanymi, o większym ciężarze. Konkretnie można porównać to w ten sposób: stare o gramaturze (o ciężarze powierzchniowym) 170–180 g/m² mają taką samą wytrzymałość, jak te nowe o gramaturze 150 g/m².

Jak z tego wynika możemy już stosować MWK o lepszej paroprzepuszczalności i większej ekologiczności, ponieważ przy mniejszym udziale wagowym materiałów mniej eksploatujemy środowisko. Nadchodzą więc czasy lepszych membran zapewniających lepszą energooszczędność budynków (bo szybciej wysuszających) i bardziej ekologicznych (bo mniej obciążających środowisko).

mgr inż. Krzysztof Patoka



W termomodernizacji liczy się kolejność działań

Powszechnie wiadomo, że główną przyczyną smogu w Polsce są nieocieplone budynki, przede wszystkim energochłonne domy jednorodzinne powstałe do końca lat 80. ubiegłego stulecia. Zgodnie z danymi GUS, w Polsce jest około 3,6 mln takich domów. Mają one słabą izolację lub są niezaizolowane, a źródła ciepła najczęściej są opalane niskiej jakości paliwem. Właśnie takie budynki przyczyniają się do emitowania większości zanieczyszczeń powietrza. Kompleksowa termomodernizacja budynków jednorodzinnych w Polsce dałaby możliwość ograniczenia emisji niektórych substancji tworzących smog o co najmniej 44 proc. w skali kraju (wg szacunków Instytutu Badań nad Bezpieczeństwem, Energetyką i Klimatem).

Przyjęta przez Unię Europejską **Strategia na rzecz Fali Renowacji** jest szansą dla Polski. Gdybyśmy poddali termomodernizacji wszystkie domy w Polsce, które tego wymagają, zmniejszylibyśmy smog niemal o połowę, a roczne oszczędności wyniosłyby 180 PJ energii i 7,4 miliarda złotych. Szacuje się, że budynki po termomodernizacji zużywają nawet o 60 proc. mniej energii.

Od kilku lat działają rządowe i samorządowe programy oraz zachęty, które mają na celu **poprawę jakości powietrza**, jednak dotychczas te działania przede wszystkim skupiały się na wymianie kotłów grzewczych. Jak zgodnie twierdzą eksperci, ma to sens dopiero po termomodernizacji budynku.



Termomodernizacja krok po kroku

Efektem termomodernizacji jest **komfort termiczny i oszczędności na ogrzewaniu domu**. Aby to osiągnąć i nie popełnić błędów, trzeba być dobrze przygotowanym. I tu właśnie jest rola audytu energetycznego, wciąż jeszcze niedocenianego w procesie termomodernizacji domów jednorodzinnych. Kolejnym etapem powinna być termomodernizacja przegród zewnętrznych, czyli tzw. skorupy budynku, wymiana okien i drzwi, jeśli to jest konieczne, a następnie wybór źródła ciepła.

Tylko taka kolejność działań, oprócz skutecznego ograniczenia smogu, gwarantuje również obniżenie kosztów ogrzewania budynków jednorodzinnych. Kolejność odwrotna oznacza przewymiarowanie źródła ciepła, a w konsekwencji wzrost kosztów samego urządzenia i ogrzewania.

Na prostym przykładzie pokażemy, że opłaca się najpierw wykonać termomodernizację domu, a dopiero później zamontować źródło ciepła. Dowodzi tego analiza porównawcza kosztów ogrzewania starego nieocieplonego domu o powierzchni 142 m² w dwóch wariantach:

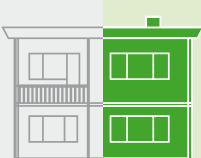
- gdy najpierw wymieniamy kocioł, a termomodernizację wykonujemy po 5 latach,
- gdy zaczynamy od ocieplenia „skorupy” budynku.

W tym przykładowym domu energia zużyta w ciągu roku (energia końcowa EK) wynosi 281 kWh/(m²·rok), a zużycie gazu 39 902 kWh/rok. Przy cenie gazu wynoszącej 0,2 zł/kWh roczny koszt ogrzewania wyniesie 7980 zł.

Gdy wymienimy tylko piec, roczny koszt ogrzewania tego domu zmniejszy się do 6783 zł (oszczędzamy zaledwie 1197 zł), a gdy przeprowadzimy samą termomodernizację, oszczędności wyniosą 5084 zł. **Prawidłowa kolejność modernizacji, czyli najpierw ocieplenie przegród, wymiana okien i następnie wymiana kotła**, pozwoli na roczne oszczędności w wysokości 5518 zł. Wyraźnie widać to na rys. 1.

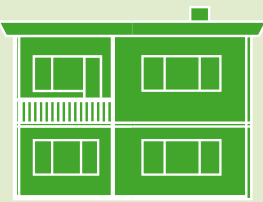
Oczywiście zarówno wymiana źródła ciepła, jak i ocieplenie przegród budynku czy wymiana okien to konkretna inwestycja. Rys. 2 pokazuje nam szacunkowe koszty jednostkowe dotyczące modernizacji przykładowego domu.



PRZED MODERNIZACJĄ: Dom jednorodzinny 142m ² , z lat 70.			MODERNIZACJA:		
▪ nieocieplony, ogrzewanie gazowe z kotłem z lat 90.			▪ ściana zewnętrzna ocieplona fasadową wełną mineralną w systemie ETICS	20 cm	
▪ okna drewniane			▪ stropodach - granulat wełny mineralnej	35 cm	
▪ energia końcowa (EK)	281 kWh/m ² /rok		▪ okna	3 szybowe	
▪ roczne zużycie gazu	39 902 kWh/rok		▪ kocioł kondensacyjny ze sterowaniem dobowym i pogodowym		
▪ cena gazu	0,2 PLN/kWh		▪ nowe grzejniki		
roczny koszt ogrzewania	7 980 zł				
WYMIANA KOTŁA			TERMOMODERNIZACJA		TERMOMODERNIZACJA Z WYMIANĄ KOTŁA
		ocieplenie ścian, dachu, wymiana okien			
koszt modernizacji	16 000 zł	koszt modernizacji	87 260 zł	koszt modernizacji	103 260 zł
energia końcowa (EK)	239 kWh/m ² /rok	energia końcowa (EK)	102 kWh/m ² /rok	energia końcowa (EK)	87 kWh/m ² /rok
roczne zużycie gazu	33 917 kWh	roczne zużycie gazu	14 484 kWh	roczne zużycie gazu	12 311 kWh
roczny koszt ogrzewania	6 783 zł	roczny koszt ogrzewania	2 897 zł	roczny koszt ogrzewania	2 462 zł
oszczędność	1 197 zł	oszczędność	5 084 zł	oszczędność	5 518 zł

Rys. 1. Koszty ogrzewania rocznie przy różnych wariantach modernizacji domu

INWESTYCJA	KOSZT JEDNOSTKOWY	WYMIAR	SUMA
ocieplenie ściany zewnętrznej	322 zł/m ²	150 m ²	48 300 zł
ocieplenie stropodachu wentylowanego	90 zł/m ²	100 m ²	9 000 zł
wymiana okien	1 498 zł/m ²	20 m ²	29 960 zł
wymiana kotła gazowego i grzejników	16 000 zł	1 szt.	16 000 zł



MODERNIZACJA:

- ściana zewnętrzna ocieplona fasadową wełną mineralną w systemie ETICS 20 cm
- stropodach - granulata wełny mineralnej 35 cm
- okna 3 szybowe
- kocioł kondensacyjny ze sterowaniem dobowym i pogodowym
- nowe grzejniki

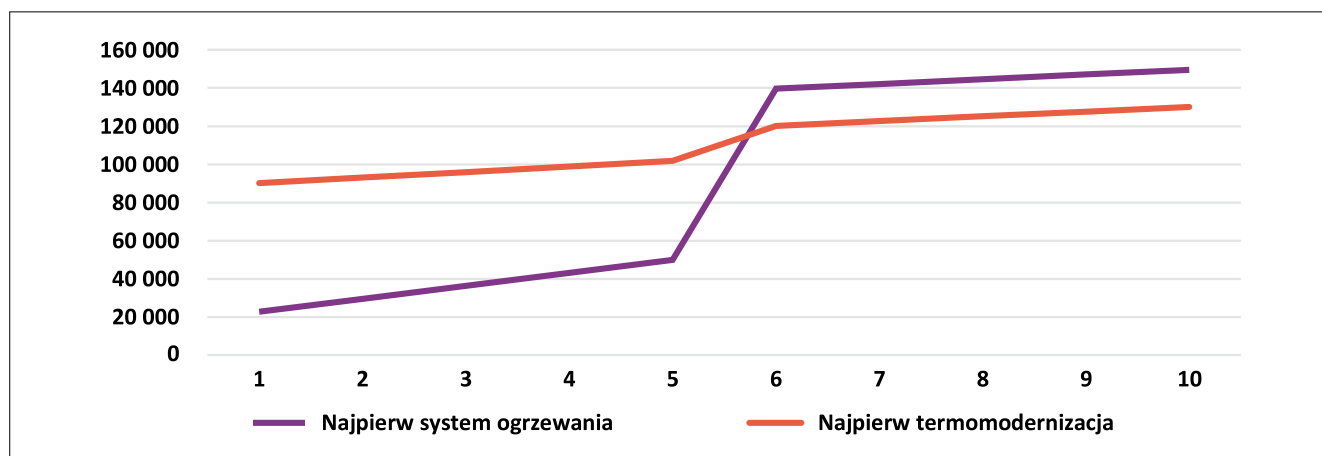
Rys 2. Koszty jednostkowe modernizacji domu

Żeby wiedzieć, co się naprawdę opłaca, warto porównać wydatki i oszczędności dotyczące ogrzewania domu w perspektywie 10 lat. I tak, jeśli zdecydujemy się najpierw na wymianę kotła, a ściany i dach ocieplimy np. w szóstym roku, to kwota za ogrzewanie w ciągu 10 lat wyniesie około 150 tys. zł.

Natomiast termomodernizacja przeprowadzona we właściwej kolejności (najpierw ocieplenie przegród i wymiana okien, a następnie wymiana kotła) spowoduje, że za ogrzewanie zapłacimy 130 tys. zł. Oznacza to, że właśnie dzięki właściwej kolejności działań, w ciągu 10 lat możemy zaoszczędzić około 20 tys. zł (rys. 3–4). W każdym kolejnym roku oszczędzamy na ogrzewaniu prawie

ROK						
	OGRZEWANIE	INWESTYCJA	SUMA	OGRZEWANIE	INWESTYCJA	SUMA
1	6 783	16 000	22 783	2 897	87 260	90 157
2	6 783		29 567	2 897		93 054
3	6 783		36 350	2 897		95 950
4	6 783		43 133	2 897		98 847
5	6 783		49 917	2 897		101 744
6	2 462	87 260	139 639	2 462	16 000	120 206
7	2 462		142 101	2 462		122 669
8	2 462		144 564	2 462		125 131
9	2 462		147 026	2 462		127 593
10	2 462		149 488	2 462		130 055
suma skumulowana w latach	46 228	103 260	149 488	26 795	103 260	130 055
bez modernizacji 79 804 zł				79 804 zł		
oszczędność 33 576 zł				53 009 zł		
różnica 10 lat 19 433 zł						

Rys. 3. Koszty ogrzewania w ciągu 10 lat przy różnej kolejności prac modernizacyjnych



Rys. 4. Koszty ogrzewania skumulowane przez 10 lat

2 tys. zł, a oprócz tych oszczędności mamy dodatkowe korzyści: poprawę komfortu użytkowania budynku, izolacyjności akustycznej przegród, bezpieczeństwa pożarowego oraz stanu technicznego i wizualnego. To też ma ogromne znaczenie.

OZE tak, ale najpierw izolacja!

W nowobudowanych domach coraz częściej stosuje się rozwiązania wykorzystujące **odnawialne źródła energii – panele solarne i fotowoltaiczne, pompy ciepła i energię wiatrową**. I tu kluczem do maksymalnego wykorzystania potencjału tych rozwiązań jest odpowiednia izolacja. Zmniejszone dzięki niej zapotrzebowanie na energię pozwoli na efektywniejsze wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii oraz zaspokojenie większej części zapotrzebowania na energię właśnie z OZE.

Na przykład, gdy zastosujemy **połączenie pompy ciepła i instalacji fotowoltaicznej**, to docieplony budynek będzie potrzebował kilkakrotnie mniejszej mocy grzewczej, a więc również mniejszej powierzchni zajmowanej przez moduły instalacji fotowoltaicznej. Wówczas staje się to bardziej opłacalnym rozwiązaniem. Trzeba podkreślić, że właściwa kolejność działania w procesie termomodernizacji pozwala trzykrotnie zmniejszyć moc eksploatacji np. pompy ciepła i zapotrzebowanie na energię elektryczną z zamontowanych na dachu paneli fotowoltaicznych. To z kolei przekłada się na niższe koszty inwestycji oraz na szybszy czas jej zwrotu.



Czym izolować?

Do dachu, ścian, podłóg, instalacji – do każdej sytuacji i technologii można dobrać **wyrób z wełny mineralnej**.

Dzięki izolacji cieplnej z wełny mineralnej, szklanej lub skalnej, można zapewnić w mieszkaniach większy komfort cieplno-wilgotnościowy, lepszą akustykę i jednocześnie poprawić bezpieczeństwo pożarowe. Dwa pierwsze czynniki mają wpływ na nasze samopoczucie i zdrowie, ostatni może zdecydować o tym, czy będziemy narażeni na niebezpieczeństwo.

Zdecydowana korzyść z **ociepleń z wełny mineralnej** to bezpieczeństwo pożarowe, ponieważ wełna jest niepalna. Wełny mineralne mają najwyższe klasy reakcji na ogień według europejskiej klasyfikacji ogniowej, co oznacza że takie materiały klasyfikowane są najczęściej jako niepalne i w odróżnieniu od izolacji palnych (choćby tzw. samogasnących np. o klasie reakcji na ogień E) w żadnej sytuacji nie wspomagają rozwoju pożaru i nie rozprzestrzeniają go. Klasyfikowane najczęściej jako A1, nie wytwarzają trującego dymu, który jest zagrożeniem dla ludzi podczas pożaru.

Wyroby z wełny mineralnej, dzięki swej trwałości, zachowują właściwości izolacyjne przez cały okres użytkowania. Takie ocieplenie jest odporne na starzenie i utratę własności z powodu reakcji z czynnikami chemicznymi lub biologicznymi. Dzięki swym właściwościom wełna mineralna szklana lub skalna zmniejsza ryzyko zatrzymywania wilgoci w budynku, a przez to rozwoju pleśni i grzybów, co ma pozytywny wpływ na nasze zdrowie.

MIWO – Stowarzyszenie Producentów Wełny Mineralnej: Szklanej i Skalnej

Stowarzyszenie Producentów Wełny Mineralnej:
Szklanej i Skalnej
ul. Mokotowska 4/6 lok. 308, 00-641 Warszawa
tel. 790 46 46 38
biuro@miwo.pl, www.miwo.pl



STOWARZYSZENIE PRODUCENTÓW
WEŁNY MINERALNEJ: SZKLANEJ I SKALNEJ

OOCIEPLAM dom i walczę ze SMOGIEM



Akcja społeczna

• www.termomodernizacja.org

PATRONI AKCJI



ORGANIZATOR AKCJI



WSPIERAJĄ NAS



» Skuteczna izolacja. I nie tylko. «



Wymiana pieca bez ocieplenia domu nie zmniejszy smogu

W imieniu Stowarzyszenia na Rzecz Systemów Ociepleń pragnę przekazać wyrazy poparcia dla działań rządu na rzecz energooszczędności w budownictwie oraz walki ze smogiem, które znalazły wyraz w programie „Czyste Powietrze”. Cieszy nas, jako Stowarzyszenie, popularność tej inicjatywy wśród inwestorów indywidualnych, widoczna w rosnącej liczbie zgłoszeń do programu.

Najpierw ocieplenie, potem wymiana pieca

W imieniu branży ociepleniowej pragniemy zwrócić uwagę na istotną niekonsekwencję w założeniach programu „Czyste Powietrze”, wspierającego – według deklaracji – pełną termomodernizację domów jednorodzinnych. Proces termomodernizacji budynku wymaga nie tylko kompleksowej skali, ale przede wszystkim poprawnego ułożenia etapów prac. Ignorowanie tej reguły może zniweczyć zakładane przez właścicieli domów efekty inwestycji w unowocześnienie układów grzewczych i wymianę przestarzałych pieców. Co za tym idzie, środki przeznaczone na dofinansowanie tylko tych wydatków będzie można uznać za niewystarczająco efektywnie wykorzystane. Ponadto niezadowalająca będzie skala poprawy jakości powietrza. Dlaczego?

Eksperci zgodnie twierdzą, że najważniejszym elementem kompleksowej termomodernizacji jest ocieplenie ścian zewnętrznych budynku, przyczynia się bowiem znacząco do zmniejszenia kosztów ogrzewania i to bez względu na rodzaj paliwa, eliminując jednocześnie główną przyczynę smogu. Instalacja ekologicznego źródła ciepła ma więc sens wtedy, gdy wcześniej zapewni się odpowiednią ochronę termiczną budynku. W przeciwnym razie energia cieplna w dużej części „ucieknie” przez niezaizolowane ściany, co wymusi zwiększone zużycie paliwa i spowoduje większą emisję szkodliwych substancji do atmosfery.

Ocieplenie ścian = nawet 50% mniejsze zużycie energii cieplnej

Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń od 15 już lat propaguje energooszczędne rozwiązania budowlane, jakim są złożone systemy izolacji termicznej (ETICS). Dzięki edukacji rośnie świadomość znaczenia jakości i kompletności stosowanych na elewacjach rozwiązań, a także kluczowej funkcji ocieplenia ścian, jaką jest oszczędność energii grzewczej, co skutkuje niższą emisją CO₂ i znacznym

zmniejszeniem kosztów ogrzewania. Systemowe, dobrze zaprojektowane i zainstalowane ocieplenie ścian zewnętrznych może ograniczyć zużycie energii cieplnej w budynku nawet o połowę. ETICS zabezpiecza ponadto elewację przed rozwojem grzybów i pleśni, a także zapewnia jej trwałość i piękny wygląd.

Ocieplenie ścian zewnętrznych to skuteczny i popularny sposób ochrony termicznej budynków, stosowany od ponad 60 lat. W Polsce technologia ta weszła w powszechne użycie w latach 90. ubiegłego wieku, początkowo pod nazwą metody lekkiej mokrej, dziś znana głównie jako systemy ociepleń czy systemy ETICS (z ang. *External Thermal Insulation Composite System*). Obecnie w Polsce wykonuje się najwięcej ociepleń w Unii Europejskiej – wielkość polskiego rynku ociepleniowego szacuje się na ponad 40 mln m² rocznie. Polska jest także liderem w zakresie najnowszych rozwiązań technologicznych, które są odpowiedzią na formalne wymagania techniczne, jak też oczekiwania coraz bardziej świadomych konsumentów.

Systemy ETICS są idealne dla polskiego klimatu, cechującego się różnorodnością pogody w ciągu roku. W ocieplonym budynku łatwo zapewnić komfort termiczny w pomieszczeniach, czyli zalecaną dla stałego pobytu ludzi temperaturę powietrza w granicach $18\pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotność powietrza rzędu 50–60%. Ściana z zainstalowanym systemem ociepleń jest cała zaizolowana od zewnątrz, więc zimą wykorzystana jest jak magazyn ciepła. Latem zaś izolacja zewnętrzna zapobiega nagrzewaniu się ścian od słońca, co skutecznie ogranicza przegrzewanie się pomieszczeń. Ponadto konstrukcja budynku nie jest narażona na wahania temperatury, z korzyścią dla jej trwałości i bezpieczeństwa. Kolejnym plusem jest uzyskanie bardzo korzystnego rozkładu temperatur w ścianie, zapobiegającego wykraplaniu się wilgoci. Dodatkowo małe różnice temperatur w ścianach nośnych powodują małe jej naprężenia, a tym samym ograniczają procesy starzeniowe takiego muru. Rozdziela się wówczas funkcje ściany: za część nośną odpowiada istniejący mur, a za termoizolację – system ociepleń.



Płyty izolacyjne należy układać na tzw. mijanek Fot. SS0



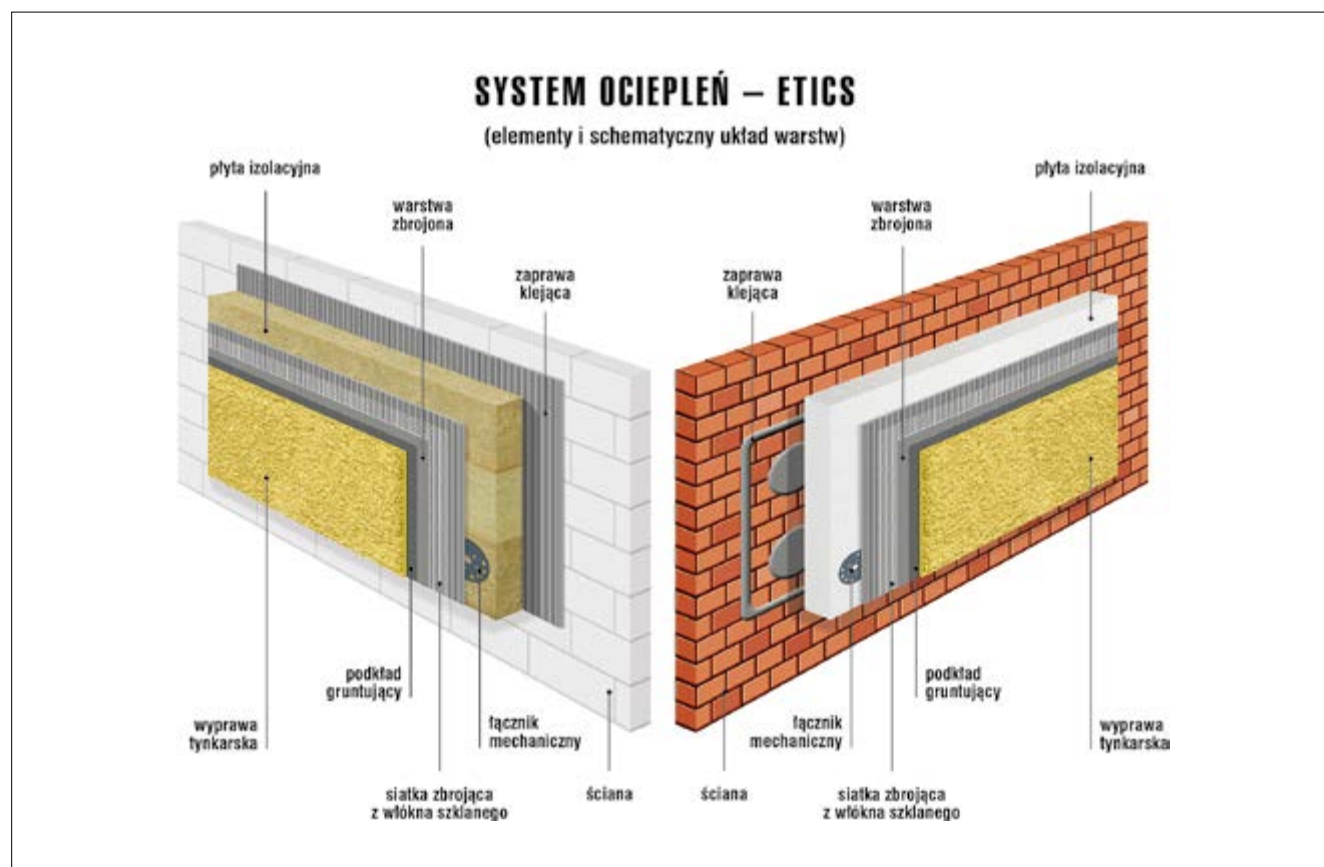
Sposób zatapiać siatki zbrojącej przy narożach okien Fot. SS0

Tylko rozwiązania systemowe

Warto podkreślić, że prawidłowe wykonanie ocieplenia możliwe jest wyłącznie z wykorzystaniem kompletnego systemu ociepleń od jednego producenta – z dokumentami dopuszczającymi do obrotu, uzyskanymi dla określonego układu elementów, który sprawdzono w rygorystycznych badaniach laboratoryjnych pod kątem wymagań technicznych i użytkowych. To niezwykle istotny, a ciągle jeszcze niedoceniany aspekt procesu ocieplania. Systemy ociepleń są w rozumieniu przepisów prawa wyrobami budowanymi, a tym samym podlegają stosownym regulacjom w zakresie wprowadzania do obrotu, a także ich późniejszego stosowania. Na elewacji nie wolno instalować dowolnych produktów różnych marek o niesprawdzonych względem siebie parametrach, ponieważ nie sposób przewidzieć, jak takie przypadkowo zestawione produkty będą razem funkcjonować i czy nie staną się przyczyną usterek lub nie obniżą trwałości oraz estetyki ocieplenia.

Podstawowymi elementami systemu ETICS są:

- materiał termoizolacyjny (najczęściej są to płyty ze styropianu lub wełny mineralnej);
- zaprawa lub masa klejąca do mocowania płyt materiału termoizolacyjnego;
- łączniki mechaniczne (stosowane, jeśli tak określono w projekcie technicznym ocieplenia);
- zaprawa lub masa klejąca do zatapiania siatki zbrojącej;



Złożony system izolacji cieplnej (ETICS)

Rys. SS0

- siatka zbrojąca z włókna szklanego;
- środek gruntujący pod wyprawę zewnętrzną (stosowany opcjonalnie zależnie od rozwiązania);
- cienkowarstwowa zaprawa lub masa tynkarska o zróżnicowanej fakturze;
- farba elewacyjna wraz z podkładem dostosowanym do rodzaju farby (stosowana opcjonalnie; zależnie od systemu).

Dostępne są również systemy ociepleń z płytkami ceramicznymi czy okładziną kamienną lub ceramiczną. Układ ociepleniowy może składać się nawet z 30 elementów. Częścią systemu są bowiem także materiały do wykańczania miejsc szczególnych elewacji, np. listwy cokołowe, taśmy, siatki narożnikowe, profile narożnikowe i dylatacyjne, listwy kapinosowe, a także materiały uszczelniające i inne akcesoria systemowe przewidziane w projekcie ocieplenia.

To się podwójnie opłaca

W programie „Czyste Powietrze” dofinansowanie termomodernizacji ocieplenia przegród zewnętrznych ma, niestety, znaczenie poboczne, priorytetowo potraktowana jest jedynie wymiana źródła ciepła. Warto zatem o zaktualizowanie założeń programu w taki sposób, aby inwestor ubiegający się o dotację mógł wybrać prawidłową ścieżkę kompleksowej termomodernizacji, czyli w pierwszym kroku ocieplenie budynku, w drugim dopiero instalacja nowoczesnego pieca. Dopiero wówczas efekt oszczędności energii cieplnej będzie gwarantowany, a ponadto środki publiczne przeznaczone na rządowy program „Czyste Powietrze” – właściwie spożytkowane. Jest to też jedyny sposób osiągnięcia, zakładanej przez Ministerstwo Środowiska w związku z programem „Czyste Powietrze”, redukcji emisji dwutlenku węgla o 80% w ciągu 10 lat. Sama zmiana źródeł ciepła na ekologiczne, nawet na wielką skalę, takiego rezultatu jednak nie przyniesie.

Modernizacja systemów grzewczych i wymiana źródeł ciepła powinny być dostosowane do nowego, dużo mniejszego zapotrzebowania budynku na energię, jakie można uzyskać dopiero po dociepleniu przegród zewnętrznych. Bez możliwości obniżenia kosztów ogrzewania budynków jednorodzinnych i po przejściu na źródła ciepła wymagające mniej emisyjnych, ale droższych paliw, właściciele domów nadal będą poszukiwać oszczędności na własną rękę. To może oznaczać powrót do paliw niskiej jakości i zniweczyć wspólne wysiłki na rzecz ograniczenia smogu. A w konsekwencji oddalić Polskę od standardów XXI wieku.

Dariusz Czarny

Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń (SSO)

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.

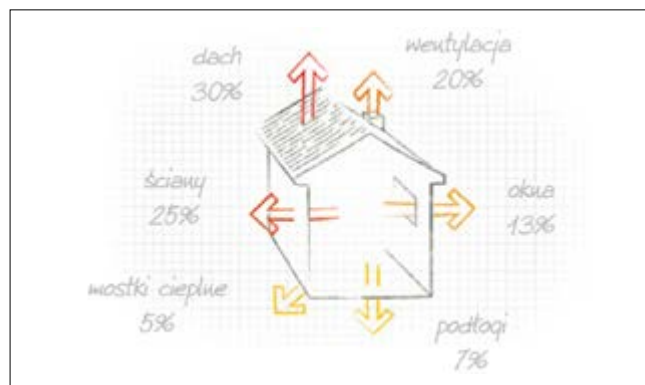
Odwrotnie dzieje się w zimie, kiedy ciepło emitowane z domu, pochłaniane jest przez dach i ściany, a następnie wyprowadzane na zewnątrz. Im niższa temperatura na zewnątrz, tym szybciej temperatura wnętrza budynku dopasowuje się do tej panującej za oknem. Dzieje się tak dlatego, gdyż ciepło zawsze przemieszcza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

Izolacyjność cieplna i oszczędności

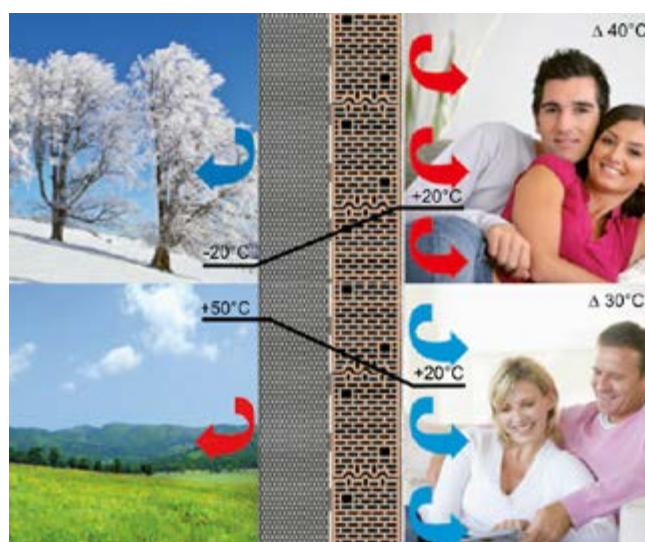
Uzyskanie oszczędności energii na etapie użytkowania budynku wymaga wiedzy i właściwych rozwiązań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród. Od tego zależy, jakiej grubości i jakiego styropianu należy użyć. Istotne są tu nie tylko wymagania stawiane przez inwestorów i użytkowników, ale także przez przepisy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

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.

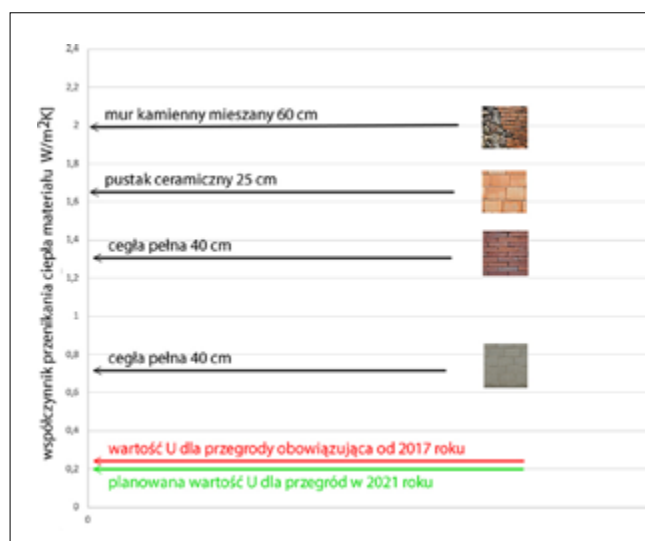
Skuteczność termoizolacji zależy od wielu czynników. W branży budowlanej do opisan



Rysunek 1. Drogi ucieczki ciepła w domu jednorodzinnym



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



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

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

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

Styropian...

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

Jego użycie pozwala redukować grubość warstwy termoizolacji nawet o 40% w porównaniu z białym, tanim styropianem o $\lambda = 0,045$ [W/m·K]. Dodatkowo przy dociepleniu ścian zwrócić trzeba uwagę na parametr TR, który określa wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do powierzchni czołowej płyty. Jego wartość powinna być równa co najmniej 80 [kPa], a najlepiej by wynosiła 100 [kPa], jak w przypadku FASSADY PREMIUM. Dość często producenci systemów dociepleń nie gwarantują trwałości elewacji wykończonej tynkiem cienkowarstwowym, jeśli styropian nie spełnia tego parametru.

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

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

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

skośnych stosowanie styropianu nie jest popularne ze względu na jego obróbkę potrzebną do umieszczenia go między krokwiemi, 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 uwa-

gę na parametr styropianu związany z wytrzymałością na ściskanie CS(10), który powinien wynosić minimum 80 [kPa].

Jednak współczynnik przewodzenia ciepła λ to nie jedyny czynnik, którym należy się kierować podejmując decyzję zakupową. Wiedząc, że styropian stanowi około 15% kosztów prac związanych z pracami dociepleniowymi, 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 obniżyć 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

eb
ekspertbudowlany.pl

Świadome podejście do termomodernizacji

W ostatnich latach kierunek rozwoju sektora ociepleń i asortyment styropianu dla budownictwa determinują zmiany w zakresie wymagań dla przegród budynków. Przepisy i dyrektywy unijne prowadzą w kierunku budownictwa zeroenergetycznego. Wymagania w tym zakresie są coraz bardziej wyśrubowane. Od 2021 r. współczynnik przenikania ciepła U dla ścian zewnętrznych w nowych budynkach jednorodzinnych wynosi $0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Inwestorzy, którzy myślą o budowie lub modernizacji domu powinni się więc posłużyć wyobraźnią i... kalkulatorem.

Warto bowiem policzyć, co w perspektywie czasowej bardziej się opłaca – odkładanie decyzji o ociepleniu w czasie, rosnące koszty utrzymania nieruchomości, wynikające ze stałego wzrostu cen energii i przyczynianie się do powiększania zjawiska smogu, czy jednak niższe koszty eksploatacji budynku przez kolejnych kilkadziesiąt lat dzięki jednorazowej inwestycji w termomodernizację według docelowych standardów. Oszczędzanie na jakości materiału izolacyjnego i kupowanie tańszego lub rezygnacja z ocieplenia domu w ogóle to tylko pozorne oszczędności, które w dłuższej perspektywie będą raczej generować dodatkowe koszty dla inwestora. Rosnące wymagania w zakresie energooszczędności budynków oraz zaawansowane technologicznie produkty wy-



Fot. PSPS

magają jednak także uświadamiania inwestorom korzyści, jakie daje profesjonalne wykonawstwo. Prawidłowa instalacja ocieplenia zapewni nie tylko jego trwałość i bezpieczeństwo eksploatacji, ale także oczekiwany zwrot kosztów inwestycji oraz wymierne oszczędności w przyszłości.

Rozwiązania systemowe

W dziedzinie ociepleń budynków warto wybierać rozwiązania systemowe, czyli oferowane przez producentów kompletne systemy ociepleń. Specjaliści zalecają stosowanie składających się na ocieplenie zestawu wyrobów, dla których producent otrzymał krajową lub europejską ocenę techniczną, odradzają zaś stanowczo używanie tzw. składaków. Produkty systemowe, poza speł-



Fot. PSP

nianiem wymagań w zakresie mechaniki, izolacyjności czy nierozprzestrzeniania ognia, zapewniają także trwałość i estetykę elewacji, są także objęte gwarancją producenta systemu.

Wybrany przez inwestora system ociepleń nie może być dowolnie modyfikowany przez firmę wykonawczą. Wykonawca ocieplenia nie powinien łączyć ze sobą przypadkowych materiałów, żeby obniżyć koszty realizacji. Niestety, dzieje się tak jeszcze dość często, kiedy koszt zakupu materiałów zawiera się w cenie wykonawstwa, czyli kiedy inwestorowi najczęściej wydaje się, że nie przepłaca. Tymczasem, jeśli w umowie zostanie podana jedna kwota, która jest łącznym kosztem usługi i materiałów, wykonawca może oszczędzać na materiałach, aby zarobić więcej. Dobrze jest więc w specyfikacji oddzielić koszty robocizny od kosztów zakupu materiałów i egzekwować zastosowanie wyrobów o określonych parametrach, wymienionych w projekcie. Są one bowiem dobierane w zależności od przeznaczenia, czyli przewidywanych w tych zastosowaniach obciążeń, wymaganej izolacyjności itd.

Konsekwencją niestosowania się do zaleceń producentów kompletnych systemów ociepleń może być znacząca różnica pomiędzy założeniami projektowymi, przyjętymi dla danego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, a tym, co osiągnięto w wyniku jego realizacji. Sytuacja, w której określony, wpisany w projekcie produkt, stosowany jest na danej inwestycji jedynie na papierze, a w rzeczywistości na plac budowy przyjeżdża zupełnie inny, nadal się jeszcze zdarza. Po wbudowaniu ocieplenia, weryfikacja zgodności zastosowanych wyrobów z projektem czy dokumentacją przetargową jest już bardzo trudna, a wręcz niemożliwa. Formalna odpowiedzialność w tym zakresie spoczywa nie tylko na wykonawcy, ale także na kierowniku budowy i inspektorze nadzoru, bez których wiedzy nic nie powinno się wydarzyć.

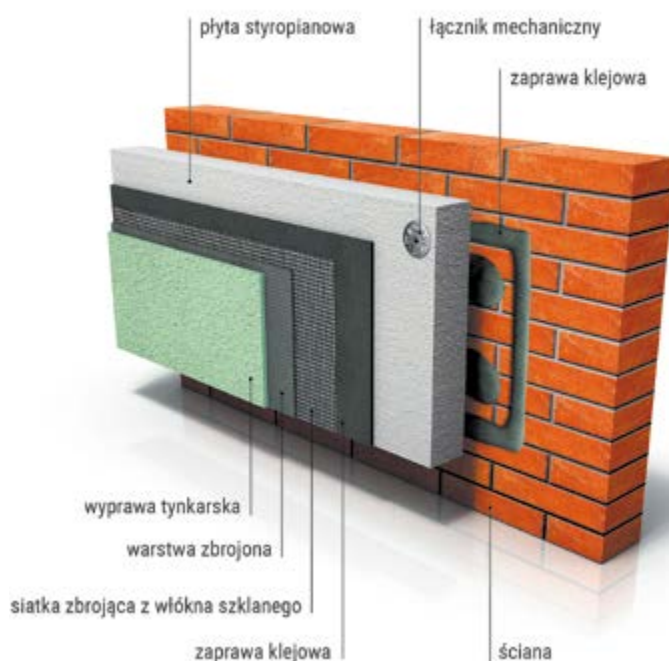
Wybór materiału zależnie od zastosowania

Ważną kwestią jest też właściwy dobór wyrobu do izolacji różnych elementów konstrukcyjnych budynku. Zależnie od przeznaczenia, płyty styropianowe charakteryzują się odpowiednimi właściwościami technicznymi, a wszystkie dane techniczne produktu umieszczone są na jego etykiecie. Dla styropianu przeznaczonego do termoizolacji ścian najważniejszym parametrem jest współczynnik przewodzenia ciepła, czyli lambda, który przekłada się na spełnienie przez ściany wymagań w zakresie współczynnika U , a w konsekwencji zapotrzebowanie budynku na energię. Do tego typu zastosowania zaleca się styropian z λ nie wyższą niż $0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ (im niższa jest wartość lambda, tym lepsza jest izolacyjność styropianu). W przypadku elewacji ważna jest też wytrzymałość płyt na rozciąganie (TR) – nie powinna być niższa niż 80 kPa .

Jeśli zaś chodzi o podłogi, dachy i stropodachy, to kluczowa jest odporność mechaniczna płyt styropianowych – ze względu na potencjalne obciążenie tych powierzchni. Cechę tę określa parametr naprężeń ściskających przy 10-procentowym odkształceniu $CS(10)$. Do standardowych podłóg wystarczy $CS(10)$ o wartości na poziomie 80 kPa . W przypadku podłóg silniej obciążonych konieczna jest większa odporność płyt, czyli np. z $CS(10)$ rzędu 150 czy 200 kPa .

Odpowiednią wytrzymałość i izolacyjność styropianu, w zależności od konkretnych wymagań, powinien określić projektant. Rynek izolacji oferuje całą gamę produktów i świadomy konsument

SYSTEM OCIEPLEŃ OPARTY NA STYROPIANIE



Rys. PPS

z pewnością wybierze styropian optymalny dla każdego przedsięwzięcia. Już dziś wyraźnie widać, że zmniejsza się zainteresowanie produktami o gorszych wartościach współczynnika przewodzenia ciepła na rzecz wyrobów o lepszych parametrach, zwłaszcza płyt z szarego styropianu. Zwiększa się też grubość stosowanych płyt. Przyszłość termoizolacji to wyroby styropianowe o coraz lepszych właściwościach, innowacyjne rozwiązania oraz dalsza specjalizacja wyrobów do konkretnych zastosowań, a także rozwiązania ułatwiające ich aplikację. Jednocześnie coraz bardziej zaawansowane technologicznie wyroby styropianowe ze świetnymi właściwościami pozostają bardzo atrakcyjne cenowo względem innych materiałów termoizolacyjnych. Systemy ETICS z użyciem alternatywnych rdzeni o analogicznych parametrach cieplnych podwyższają koszty inwestycji od kilkudziesięciu do nawet kilkuset procent.

Docieplanie starych budynków

Kolejną ważną kwestią w dziedzinie ociepleń jest sposób postępowania ze starszymi budynkami, które według obecnych kryteriów są ocieplone niewystarczająco. Do każdego takiego przypadku należy podchodzić indywidualnie, ponieważ różne były przyczyny takiego sposobu ocieplania. Czasem była to kwestia finansów, czasem zaś technologii. Gdyby znalazły się na ten cel pieniądze, to oczywiście warto byłoby systemowo docieplić wszystkie wcześniej ocieplane w ten sposób budynki. Ponieważ ekologia odgrywa w budownictwie coraz większą rolę, optymalnym rozwiązaniem byłoby docieplanie takich obiektów bez zrywania pierwszej warstwy i potrzeby utylizacji zdemontowanych ociepleń. Warunkiem takiego rozwiązania jest pozytywny wynik ekspertyzy istniejącego ocieplenia i jakości podłoża. Ocieplenia na ociepleniach to ogromny rynek, dlatego można liczyć, że z roku na rok pojawiać się będą nowe rozwiązania nie tylko umożliwiające instalację dodatkowego ocieplenia, także na bardzo trudnych podłożach, ale i optymalizujące koszty takiej inwestycji.

Świadoma inwestycja termomodernizacyjna to przede wszystkim wybór styropianu o parametrach zgodnych z potrzebami konkretnej inwestycji. Konsumenci zrozumieli też, że okazynie niska cena zazwyczaj wiąże się z gorszą jakością i zasada ta nie odnosi się jedynie do wyrobów ociepleniowych. To tylko dowodzi, że rzeczywistym motorem postępu są nie tylko przyjęte wymagania formalno-prawne, ale przede wszystkim coraz większa świadomość roli ocieplenia budynku i płynących z tego przez kolejne dziesięciolecia korzyści. Od niedawna działa też program „Czyste Powietrze” oraz dostępna jest ulga termomodernizacyjna na działania związane z poprawą efektywności energetycznej budynków. Na razie trudno ocenić ich efekty, jednak liczy się każda inicjatywa na rzecz energooszczędności i walki ze smogiem.

Kamil Kiejna, Polskie Stowarzyszenie Producentów Styropianu (PSPS)

Systemy ociepleń ETICS – co wpływa na ich trwałość?

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

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

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

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

- oddziaływania termiczne: wysokie i niskie temperatury,
- korozję mrozową: częste zamarzanie–rozmarzanie (przejścia przez „zero”),
- oddziaływania wiatrowe: silne wiatry, gwałtowne porywy,



Prawidłowo ocieplony budynek

Fot. S50

- odkształcenia termiczne: silne, bezpośrednie nasłonecznienie, gwałtowne schładzanie (ulewny deszcz),
- korozję biologiczną,
- zabrudzenia całości lub części elewacji (zacieki),
- odkształcenia statyczne i dynamiczne konstrukcji,
- uszkodzenia mechaniczne: eksploatacyjne, akty wandalizmu.

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

Co determinuje trwałość?

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

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

Kolejnym elementem wpływającym na trwałość jest etap wykonawstwa. W tym przypadku należy bezwzględnie przestrzegać reżimu technologicznego, zachowywać odpowiednie przerwy między kolejnymi etapami prac, a także wykonywać prace w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Takie wymagania są zawsze prezentowane przez producenta danego systemu ETICS i ich

przestrzeganie jest równie ważne, jak stosowanie tylko tych materiałów, które dany producent przewiduje w systemie. Żadne zmiany składników jednego systemu na pochodzące od innych producentów są niedopuszczalne, chyba że jest to przewidziane w wytycznych.

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

Co w przypadku zaniedbania?

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

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

Innym negatywnym objawem, który ujawnia się w trakcie użytkowania, jest odpadanie warstw wierzchnich. Takie zjawisko spowodowane jest często nieprawidłowościami na etapie wykonania poszczególnych warstw, które powodują zmniejszenie lub po prostu brak odpowiedniej przyczepności międzywarstwowej



Uszkodzenia elewacji spowodowane niewłaściwym wykonawstwem
Fot. SSO

i ich wzajemną separację. Może być również ono skutkiem powstałych wcześniej spękań, umożliwiających penetrację wody do wnętrza ETICS, która następnie w wyniku odparowania w wyższych temperaturach wytwarza wysokie ciśnienie pod warstwami wierzchnimi, doprowadzając do tzw. odparzenia tynku.

Trwałość a estetyka

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

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

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

mgr inż. Michał Kowalski

Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń (SSO)

Piękny dom w systemie ETICS

System ociepleń ETICS zimą chroni budynek przed utratą ciepła, a latem – przed upałem. To jego podstawowe zadania. Oprócz funkcji użytkowych odgrywa jeszcze jedną ważną rolę – decyduje o wyglądzie budynku z zewnątrz. Dlatego, dobierając odpowiedni wyrób, warto – najlepiej w porozumieniu z architektem, który przygotuje projekt ocieplenia – dobrze zastanowić się nad typem wchodzącego w skład systemu tynku elewacyjnego oraz jego fakturą i barwą, a także nad możliwością użycia farby elewacyjnej. Prawidłowo i estetycznie zaprojektowane oraz fachowo wykonane ocieplenie będzie wizytówką każdego domu.

Jaki wybrać tynk?

Cechy każdego rodzaju systemowej wyprawy tynkarskiej należy dobrać odpowiednio do lokalizacji budynku. Odporne na zabrudzenia tynki silikonowe lub silikatowe sprawdzą się na terenach z silnie zanieczyszczonym powietrzem, np. w pobliżu obiektów przemysłowych czy w punktach o natężonym ruchu kołowym. Na takich obszarach należy unikać tynków akrylowych, ponieważ przyciągają drobiny kurzu, ewentualnie przygotować się na częstsze niż standardowe mycie elewacji.

W sąsiedztwie jezior, rzek, łąk czy lasów występuje duże zawilgocenie, dlatego w takich przypadkach najlepiej sprawdzą się tynki o zwiększonej odporności na porastanie glonów i grzybów, np. tynki silikatowe, silikonowe lub elastomerowe. Akrylowe wyprawy zewnętrzne nie są tu wskazane, gdyż wolniej oddają do otoczenia wodę, a ta jest głównym czynnikiem przyspieszającym porastanie grzybami i glonami. Tynki silikatowe wyróżniają się wysokim pH, które jest naturalną barierą przed porastaniem. Wyprawy silikonowe cechuje niska nasiąkliwość i równie szybko oddają one wodę dzięki wysokiej paroprzepuszczalności; tynki elastomerowe są odporne na wodę, a zatem także na rozwój mikroorganizmów.

Jak wybrać kolor elewacji?

Kolejna ważna sprawa to liczba i harmonia barw na elewacji – także w połączeniu z kolorami dachu, okien, drzwi, rynien czy elementów dekoracyjnych. Nadmiar nie wygląda dobrze, a minimalizm trąci monotonią. Odpowiednio dobrana kolorystyka budynku powinna dodawać mu urody, a jednocześnie nie może zakłócać jego relacji z otoczeniem. Przy wyborze koloru warto kierować się następującymi regułami:

Najlepiej sprawdzają się maksimum trzy kolory lub trzy tonacje całego domu. W typowym dla terytorium Polski klimacie umiarkowanym liczba dni słonecznych jest na tyle mała, że warto decydować się na kolory jasne i ciepłe (odcienie żółtego, pomarańczowego, czerwieni, beżu i brązu), które rozjaśniają budynek, a użytkownikom dodadzą energii.

Jasne kolory elewacji optycznie powiększą budynek i wyróżnią go z otoczenia, ciemne natomiast lepiej wkomponują go w otoczenie. Jednakże zbyt intensywne kolory trudno harmonizują z otoczeniem i rzadko faktycznie zdobią dom. Żywe barwy najłatwiej uzyskać przy zastosowaniu tynków akrylowych, w przypadku innych typów wypraw tynkarskich jest to trudno osiągalne.

Do zaakcentowania elementów architektonicznych dobrze jest użyć różnych odcieni. Aby wyróżnić elementy futryn okien i drzwi, lepiej pomalować je kolorem jaśniejszym niż ten na elewacji. Z kolei jednolity kolor podkreśli bryłę i formę budynku.

Do zaakcentowania elementów architektonicznych dobrze jest użyć różnych odcieni. Aby wyróżnić elementy futryn okien i drzwi, lepiej pomalować je kolorem jaśniejszym niż ten na elewacji. Z kolei jednolity kolor podkreśli bryłę i formę budynku.

W gęstej miejskiej zabudowie warto dbać o harmonię i uwzględnić kolorystykę sąsiednich obiektów. W budownictwie na terenach zielonych barwa przeważająca na elewacji powinna współgrać z kolorem dominującym w najbliższym otoczeniu.

Niski i rozłożysty budynek będzie się wydawał smuklejszy, jeśli na elewacji znajdą się pionowe barwne akcenty, natomiast budynek wysoki i wąski odbierany będzie jako niższy po pomalowaniu go w poziome pasy. Linie pionowe i poziome trzeba jednak stosować ostrożnie, aby przesadnie nie „wyciągnąć” obiektu ani go zbyt nie „poszerzyć”.

Podobne zasady dotyczą wyboru faktury – na elewacji można łączyć różne materiały, lecz w ograniczonej liczbie, a ich kolor i nasycenie powinny komponować się z pozostałymi elementami budynku i jego otoczenia.

Dzisiejsza technologia pozwala na zachowanie trwałości barwy tynków i farb przez wiele lat.

Zainstalowanie kompletnego systemu ociepleniowego ETICS posiadającego ocenę techniczną, objętego gwarancją producenta i prawidłowo wykonanego to jedyny sposób zapewniania trwałości i bezpieczeństwa ocieplonej elewacji. Współdziałanie składników systemu ociepleń, jego odporność na czynniki zewnętrzne i uszkodzenia potwierdzone są podczas rygorystycznych badań laboratoryjnych. Przypadkowo dobrane produkty takiej gwarancji nie dają.



Fot. SSO

Trzeba to wziąć pod uwagę i dobrać taką paletę barw, która pozwoli cieszyć się piękną elewacją przez długi czas.

Marek Śliwiński, Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń (SSO)

Ocieplanie ścian po kolejnej zmianie współczynnika przenikania ciepła $U_{C(max)}$

2021 rok zaczął się kolejnymi, ważnymi zmianami przepisów dotyczących energochłonności budynków. Ich najnowsze zmiany weszły w życie 1 stycznia. Stanowią one trzeci, ostatni już, etap zaostrzania wymagań zawartych w Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.



Nowoprojektowane budynki muszą obecnie spełniać dwa wymagania – w zakresie maksymalnego rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną (tzw. wskaźnik EP) oraz minimalnej izolacyjności termicznej przegród (określonej współczynnikiem U_c). Wartość graniczna EP_{H+W} , czyli cząstkowej maksymalnej wartości wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej dla budynku jednorodzinnego wynosi aktualnie 70 kWh/(m²rok). Natomiast wartość graniczna współczynnika przenikania ciepła $U_{C(max)}$ jest zależna od rodzaju przegrody budynku. Dla ścian zewnętrznych wynosi ona **0,20 W/(m² · K)**.



Co zmieniły przepisy?

Obowiązujące wymagania pozwolą użytkownikom budynków zmniejszyć zużycie energii do ich ogrzewania. Wiele budynków nadal wymaga termomodernizacji, obejmującej również ocieplenie lub docieplenie ścian zewnętrznych. Przy projektowaniu takiego ocieplenia również należy uwzględniać obowiązujący od 2021 roku współczynnik $U_{C(max)}$. Przy dociepleniach, np. budynków wykonanych w technologii wielkiej płyty, należy zwrócić szczególną uwagę na obliczenia wilgotnościowe, które zgodnie z obowiązującymi przepisami, należy wykonywać przy projektowaniu termoizolacji każdej przegrody budynku. Zabezpieczy to budynek przed narastającym zawilgacaniem przegrody, uniemożliwiając powstanie zagrzybienia ścian.

Równoważność izolacyjna płyt styropianowych FS ARBET – grubości w [cm]



Wzrost grubości płyt w [cm] od 2021 r.



W praktyce zmiana współczynnika przenikania ciepła $U_{C(max)}$ przekłada się na konieczność stosowania do ocieplania ścian zewnętrznych grubszych płyt styropianowych. Przykładowo, jeśli dotychczas (tj. w latach 2017–2020) używano do ocieplenia ściany płyt styropianowych o λ 0,040 W/(m·K) i grubości 15 cm, to aby spełnić dzisiejsze wymagania, należałoby użyć tych samych płyt, lecz o grubości 18 cm. W takim przypadku przy użyciu płyt styropianowych **Prawdziwy Styropian Fabryki Styropianu ARBET**, aby wybrać płyty o odpowiedniej λ , należałoby sięgnąć po płyty **Fasada EXPERT**.

Innym sposobem na spełnienie nowych wymagań jest stosowanie płyt o niższym niż dotychczas współczynniku przewodzenia ciepła, zwanym popularnie „lambda”. Odnosząc się do przykładu z płytami **Fasada EXPERT**, taką samą izolacyjność przyjętych wyżej płyt, o grubości 18 cm, zapewnią płyty styropianowe odmiany **Fasada GRAFIT**, o deklarowanej lambdzie 0,031 W/(m · K) i grubości 14 cm.



Na co należy zwracać uwagę przy wyborze styropianu?

Przy wyborze odpowiednich płyt styropianowych zawsze należy zwracać uwagę na ich deklarowane parametry. Każda odmiana charakteryzuje się określoną lambdą, która dopiero w powiązaniu z grubością płyty decyduje o praktycznej izolacyjności cieplnej.

W projekcie termoizolacji budynku zawsze powinna być podana lambda oraz – jednocześnie – grubość płyt, które projektant przyjął do obliczeń ciepłno-wilgotnościowych. Użycie płyt o grubości zgodnej z projektem, lecz wyższym współczynnikiem przewodzenia ciepła, wpłynie na pogorszenie izolacyjności cieplnej przegrody i większe zużycie energii. **Warto przypomnieć, że im niższa lambda, tym lepsze właściwości izolacyjne płyt.**



Stosowanie obowiązujących przepisów w zakresie izolacyjności cieplnej, wymagające używania grubszych płyt styropianowych lub płyt o niższym współczynniku przewodzenia ciepła, powinno przynieść korzyści nie tylko użytkownikom tych budynków. W połączeniu z zalecaną wymianą szkodliwych i nieefektywnych systemów grzewczych powinno pozwolić wszystkim oddychać czystym powietrzem.

Skrótko rzecz ujmując, prawidłowe ocieplenie budynków wpływa na czystość środowiska i poprawienie jakości powietrza nie tylko w naszym najbliższym otoczeniu. Co za tym idzie – wpływa również na zdrowie i jakość życia społeczności.

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



Ulga termomodernizacyjna – jakie materiały i prace obejmuje?

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



Ulga termomodernizacyjna pozwala odliczyć od dochodów wydatki związane z realizacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Jakie prace obejmuje?

1. Materiały budowlane i urządzenia:

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

- kocioł gazowy kondensacyjny wraz ze sterowaniem, armaturą zabezpieczającą i regulującą oraz układem doprowadzenia powietrza i odprowadzenia spalin;
- kocioł olejowy kondensacyjny wraz ze sterowaniem, armaturą zabezpieczającą i regulującą oraz układem doprowadzenia powietrza i odprowadzenia spalin;
- zbiornik na gaz lub olej;
- kocioł na paliwo stałe spełniający co najmniej wymagania określone w rozporządzeniu komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwa stałe (Dz. Urz. UE L 193 z 21.07.2015, s. 100);
- przyłącze do sieci ciepłowniczej lub gazowej;
- materiały budowlane wchodzące w skład instalacji ogrzewczej;
- materiały budowlane wchodzące w skład instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej;
- materiały budowlane wchodzące w skład systemu ogrzewania elektrycznego;
- pompa ciepła wraz z osprzętem;
- kolektor słoneczny wraz z osprzętem;
- ogniwo fotowoltaiczne wraz z osprzętem;

promocja

The infographic is set against a green background with white and yellow text and icons. At the top center is the logo for 'eb portal' with the website address 'ekspertbudowlany.pl'. Below the logo is a 3D rendering of a tablet displaying the website's interface. Surrounding the central image are several callouts, each with an icon and text describing a service or resource:

- ARTYKUŁY MERYTORYCZNE**: NA TEMAT BUDOWY, REMONTU I WYPOSAŻENIA DOMU ORAZ JEGO OTOCZENIA (Icon: wrench and screwdriver)
- RYNKOWE PRZEGLĄDY PRODUKTÓW** (Icon: smartphone)
- FILMY PORADNIKOWE** (Icon: video camera)
- PORADY** EKSPERTÓW Z RÓŻNYCH DZIEDZIN (Icon: person)
- KATALOG FIRM** (Icon: clipboard)
- BEZPŁATNE E-BOOKI** (Icon: laptop)
- NOWOŚCI PRODUKTOWE** (Icon: star)
- INSPIRUJĄCE GALERIE ZDJĘĆ** (Icon: picture frame)
- NAJNOWSZE WYDANIA EKSPERTA BUDOWLANEGO** DO BEZPŁATNEGO POBRANIA W WYGODNYM FORMACIE PDF (Icon: PDF document)

- stolarka okienna i drzwiowa, w tym okna, okna połaciowe wraz z systemami montażowymi, drzwi balkonowe, bramy garażowe, powierzchnie przezroczyste nieotwieralne;
- materiały budowlane składające się na system wentylacji mechanicznej wraz z odzyskiem ciepła lub odzyskiem ciepła i chłodu.

2. Usługi:

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

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

Źródło: Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej



» Skuteczna izolacja. I nie tylko. «

KOMPLEKSOWA OFERTA TERMOIZOLACJI

IZOLACJE BUDOWLANE:

izolacje fundamentów, podłóg, parkingów, fasad, tarasów, dachów płaskich, spadzistych, odwróconych, zielonych, ogrzewanie podłogowe



IZOLACJE TECHNICZNE:

izolacja rurociągów centralnego ogrzewania, ciepłej i zimnej wody, przewodów solarnych, klimatyzacyjnych, wentylacyjnych, rurociągów i urządzeń napowietrznych



SPRAWDŹ!



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 paletce 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 skutecznie 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.

Podjmując 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



szwajcarska **jakość.**

Gdy ocieplenie ściany lub dachu możliwe jest tylko od środka

Ocieplanie budynków od strony wewnętrznej jest w określonych sytuacjach jedynym możliwym rozwiązaniem dla polepszenia parametrów cieplnych przegrody.

Materiałem godnym polecenia jest w tym przypadku **Eurothane G**. To specjalnie przygotowany w procesie produkcji panel, który składa się z twardego rdzenia poliuretanowego, paroizolacji i płyty gipsowo kartonowej. Połączenie ze sobą na etapie produkcji wszystkich elementów płyty Eurothane G zapewnia najwyższą jakość gwarantowaną przez ścisłą zakładową kontrolę oraz certyfikat jakości Keymark. Paroizolacja umieszczona pomiędzy warstwą gipsu a rdzeniem PIR stanowi zaporę dla pary wodnej. Dzięki temu do ściany przedostają się niewielkie/szczątkowe ilości wilgoci. W ten sposób możemy zapobiec ewentualnej kondensacji. Stosując Eurothane G unikamy kosztownego montażu poszczególnych warstw. Panele występują w wymiarach 2600×1200 mm i grubościach od 20 do 120 mm. Współczynnik przewodzenia ciepła dla tego produktu to 0,022 W/m·K – to bezkonkurencyjny parametr w porównaniu z innymi materiałami.



Izolacja ścian i poddasza płytą Eurothane G

Eurothane G zastosowane może zostać jako termoizolacja od wewnątrz: ścian, sufitów, poddaszy lub ścianek działowych. Panele przykleja się klejem gipsowym lub przykręca do drewnianego



rusztu. Płyty Eurothane G zamontowane mogą również zostać po wewnętrznej stronie skośnego dachu.

Wykończanie powierzchni płyt Eurothane G

Do wykończenia zewnętrznego płyty użyte mogą zostać właściwie wszystkie materiały oprócz tych, które zawierają w swoim składzie wapno. Panele przystosowane są do tapetowania, malowania, położenia gładzi czy pokrywania płytkami ceramicznymi.



RECTICEL jest także producentem płyt **PUR** i **PIR** stosowanych jako termoizolacja posadzek, ścian w układzie trójwarstwowym, dachów płaskich, skośnych, tarasów oraz połaci dachowych od wewnątrz w budynkach rolniczych i przemysłowych. Więcej informacji na: www.recticelizolacje.pl

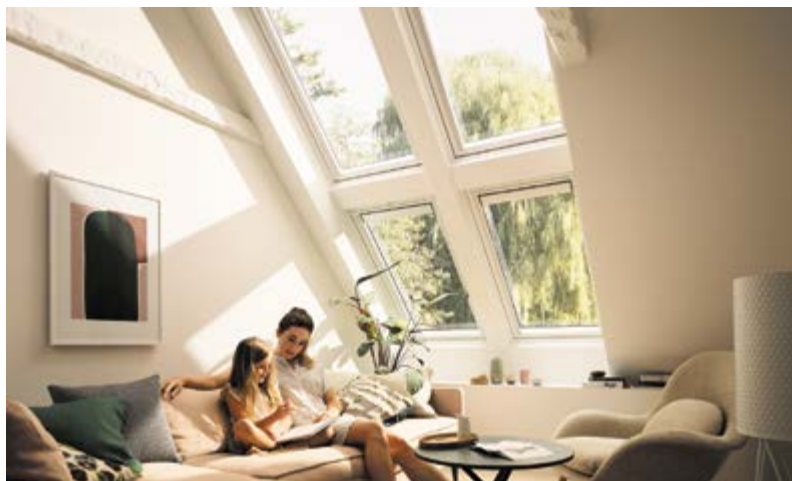
Recticel Izolacje jako jedyny wśród producentów poliuretanu posiada gwarancję pewności – prestiżowy znak **Keymark**

RECTICEL IZOLACJE
Cisowa 4, Niepruszewo, 64-320 Buk
tel./fax 61 815 10 08
sekretariat.pl@recticel.com, www.recticelizolacje.pl

RECTICEL
Izolacje

Więcej światła dziennego w domu

Zmiany legislacyjne dotyczące warunków technicznych w budynkach powinny brać pod uwagę parametry jakości oświetlenia pomieszczeń. Duża ilość światła dziennego w budynkach ma bowiem bardzo istotny wpływ na nasze zdrowie, produktywność i samopoczucie.



Monika Kupska-Kupis

architekt VELUX Polska

Im wcześniej w procesie projektowania wykorzystane zostaną narzędzia do najlepszego rozplanowania okien, tym lepszy będzie efekt. Firma VELUX oferuje architektom narzędzia, które pozwolą zoptymalizować projekt pod kątem oświetlenia dziennego. Program VELUX Daylight Visualizer i aplikacja MyDaylight pozwalają zaprezentować, jak będą wyglądać pomieszczenia przy zastosowaniu różnej konfiguracji okien.

Wpływ światła na zdrowie

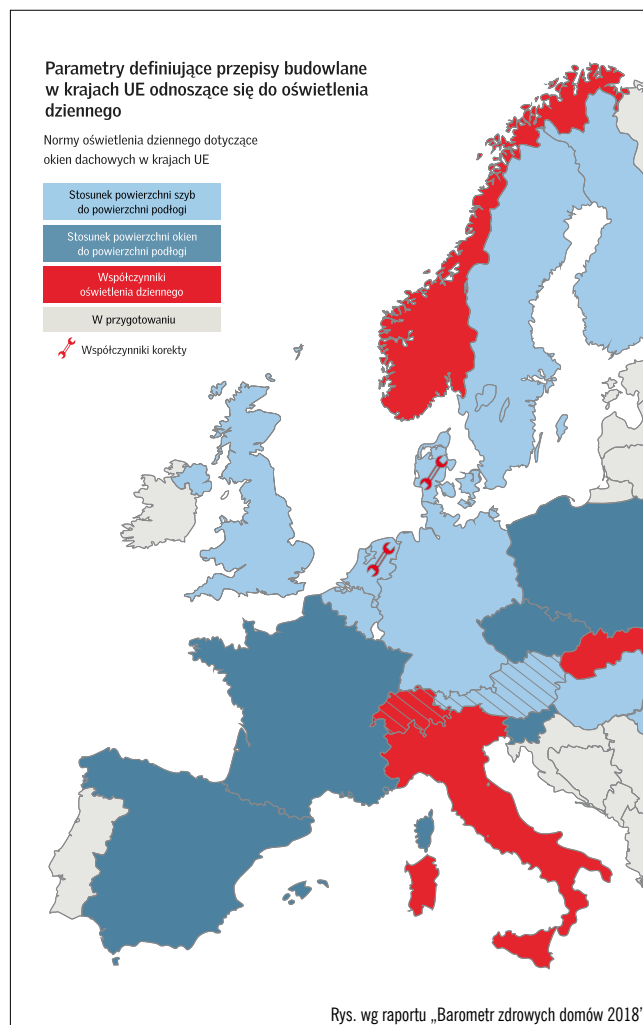
Większość ludzi docenia istotną rolę światła dziennego w ich życiu, jednak nie wie, jak bardzo wpływa ono na ich zdrowie i samopoczucie. W przeprowadzonym badaniu firmy odkryły, że po przeniesieniu się do budynków o lepszym doświetleniu naturalnym produktywność ich pracowników wzrosła o 15%. W innym badaniu studenci rozwiązujący ten sam test w warunkach dobrego oświetlenia osiągnęli od 7 do 18% lepsze wyniki niż ci, którzy siedzieli w ciemnych salach. Ponadto eksperci estymują, że około 30% populacji ziemi cierpi w mniejszym lub większym stopniu na sezonową depresję spowodowaną brakiem światła dziennego. Światło dzienne wpływa na wydzielanie hormonów, a także neuroprzekaźników w mózgu, m.in. reguluje poziom kortyzolu, tzw. hormonu stresu, czy melatoniny odpowiedzialnej za zdrowy sen. W erze ludzi spędzających ponad 90% czasu w budynkach wpływ optymalnego doświetlenia światłem dziennym w budynkach na ludzkie zdrowie nabiera jeszcze większego znaczenia.

Prawo budowlane a światło dzienne

Obecnie w polskich przepisach budowlanych wymagania odnośnie doświetlenia bazują na prostej metodzie obliczania stosunku powierzchni okien lub przeszklenia do powierzchni podłogi. Warunki

techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki, określają ten stosunek jako 1:8. Tymczasem nie-
możliwe jest zoptymalizowanie budynków pod
kątem dobrego wykorzystania światła dzien-
nego, gdy korzysta się jedynie ze statycznych roz-
wiązań związanych z rozmieszczeniem i rozmia-
rem okien, ponieważ natężenie światła zmienia
się dynamicznie w ciągu dnia, a także są inne
czynniki, takie jak otoczenie budynku, elementy
konstrukcyjne zacieniające, takie jak nawisy, ele-
menty stałego zacienienia, charakterystyka szyb
czy też ich przepuszczalność.

Wiele krajów europejskich, takich jak Norwe-
gia, Słowacja czy Włochy, zmieniło już przepisy
w kierunku bardziej zaawansowanej metody
oceny oświetlenia budynków światłem dzien-
nym, tzw. współczynnika światła dziennego
(ang. *daylight factor*). Zaletą tej metody polega
na prostej symulacji wyliczenia współczynnika,
co pozwala ją zastosować na wczesnym etapie
projektowania. Umożliwia ona określenie ilości rozłożenia naturalnego światła w pomieszczeniach,
dostarczając architektom i projektantom informacji niezbędnych do podejmowania świadomych
decyzji projektowych.



Niezastąpiona rola architektów

Optymalne doświetlenie pomieszczeń światłem dziennym wymaga uwzględnienia tego na każdym etapie projektowania budynku, począwszy od jego lokalizacji na działce, poprzez projekt budowlany, kończąc na aranżacji wnętrza. Projekt budynku powinien uwzględniać orientację względem stron świata oraz cechy charakterystyczne działki, w tym sąsiedztwo, małą architekturę, zieleni zacieniającą, tektonikę elewacji, wielkość i rozmieszczenie okien, głębokość ich osadzenia, wykorzystanie przesłon okiennych, elementy zacieniające bryły budynku oraz efekt odbicia światła wewnątrz pomieszczenia.

Opracowano na podstawie raportu
„Barometr zdrowych domów 2018”

Wymiana stolarki – jak prawidłowo przeprowadzić prace montażowe?

Modernizację źle zaizolowanego budynku należy rozpocząć od ocieplenia przegród i wymiany stolarki okiennej. Obliczenia specjalistów pokazują bowiem, że wymiana źródła ciepła nie jest wystarczająca, aby rozwiązać problem zanieczyszczenia powietrza, a co więcej, może nawet prowadzić do wzrostu kosztów ogrzewania. Lepsze urządzenie grzewcze wymaga użycia lepszej jakości surowca, a przy nieocieplonych przegrodach i nieszczelnych oknach trzeba go spalać tyle samo lub więcej. Najpierw należy więc zmniejszyć zapotrzebowanie obiektu na ciepło, a dopiero potem dobrać odpowiednie rozwiązanie grzewcze. Tylko taka kolejność działań jest logiczna i uzasadniona ekonomicznie.

Dlaczego warto wymienić okna?

Ze względu na znacznie niższą izolacyjność termiczną w porównaniu do ścian, to właśnie okna stanowią newralgiczne punkty budynku, w których dochodzi do dużych strat ciepła. Izolacyjność



Fot. Noti

termiczna bardzo dobrego okna jest zazwyczaj 3–4 razy gorsza od izolacyjności przegrody nieprzezroczystej. Szacuje się, że wymiana okien na szczelniejsze pozwala oszczędzić 10–15% zużycia ciepła, co bezpośrednio przekłada się na niższy rachunek za energię. Nowe okna mogą zapewnić lepszy komfort termiczny użytkownikom budynku, ponieważ – jak wynika z badań – mogą podwyższyć temperaturę w środku pomieszczenia od 2 do 9°C w porównaniu z oknami nieszczelnymi (pomiar na wysokości 1,5 m od podłogi).

W przypadku nieszczelnych okien można zaobserwować duże zróżnicowanie temperatur i prędkości przepływu powietrza wewnątrz pomieszczenia. Jest to wyjątkowo odczuwalne w czasie wietrznej pogody. W pobliżu takich okien notowane temperatury powietrza mogą być od 1 do 3°C niższe niż w środku pomieszczeń, a prędkość przepływu powietrza wzrasta 4–6-krotnie.



Kompletny system umożliwia montaż stolarki w warstwie izolacji, z wysunięciem 90 mm poza lico muru, co zapewnia szczelność i ograniczenie do minimum występowania mostków termicznych. Jest trwały i zdolny do przenoszenia dużych obciążeń, zapobiega przemarzaniu muru w okolicy okna i daje możliwość jego wymiany bez naruszania elewacji. W skład systemu wchodzi: profile bazowe, regulowana listwa podokienna, klej hybrydowy, mogący pełnić funkcję uszczelniacza oraz taśmy montażowe. Przy użyciu systemu nie trzeba tynkować ościeża, co upraszcza montaż i umożliwia szczelne zamknięcie otworu okiennego w krótkim czasie

Fot. AIB

Podstawowym zadaniem okna jest dostarczenie użytkownikom budynku odpowiedniej ilości światła dziennego, a także umożliwienie wymiany powietrza oraz doprowadzenie go w ilości zapewniającej poprawne działanie instalacji wentylacyjnych. Powinno ono również skutecznie chronić wnętrze budynku przed działaniem czynników zewnętrznych. Z tego powodu **do najważniejszych parametrów okien należy izolacyjność cieplna, akustyczna, odporność na obciążenie wiatrem, przepuszczalność powietrza oraz wodoszczelność.**

Przed decyzją o wymianie okien warto jednak spróbować rozwiązać problem ich nieszczelności. Szczególnie, że nie wymaga to dużego nakładu pracy ani środków. Pierwszym krokiem może być regulacja okuć okiennych. W niektórych oknach znajdziemy specjalne rolki korygujące, za pomocą których w sezonie zimowym można samodzielnie docisnąć skrzydła okna do jego ramy. Zaś w okresie letnim można je z powrotem rozszczelnić, aby zapewnić naturalny przepływ powietrza.

Niechcianych szczelin można w łatwy sposób pozbyć się za pomocą silikonu, samoprzylepnych uszczelek bądź pianki poliuretanowej. Natomiast jeżeli przyczyną nieszczelności jest niewłaściwy montaż lub zużycie okien na skutek wielokrotnego otwierania i zamykania, warto rozważyć ich wymianę.

Wymagane przenikanie ciepła według WT 2021

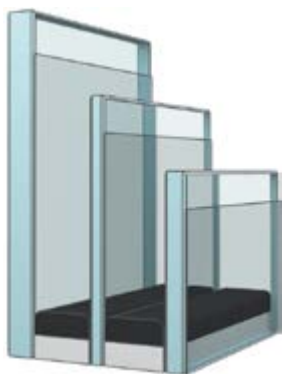
Zakup okien to inwestycja na długie lata, dlatego lepiej dobrze ją przemyśleć. Warto zdecydować się na modele, które spełniają standardy energetyczne.

Uwaga! Eksperti wskazują, że średnia żywotność okien PVC wynosi 20–30 lat, w zależności od producenta i jakości materiałów. Dobrej jakości okna PVC mogą służyć nawet jeszcze dłużej.

W celu zapewnienia odpowiedniej izolacji cieplnej okna powinny charakteryzować się jak najniższym współczynnikiem przenikania ciepła U_w . Zagadnienie izolacyjności elementów budowlanych jest regulowane przepisami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r., zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Od 1 stycznia 2021 r. obowiązują bardziej rygorystyczne wymagania, które są potocznie nazywane standardem WT 2021. Od 2017 r. parametr U_w powinien wynosić maksymalnie $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ dla okien pionowych i $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ dla okien połaciowych. Według WT 2021 jego wartość została obniżona odpowiednio do $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ i $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Można przyjąć, że obecnie wartości U_w w okolicach $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ kwalifikują okna do energooszczędnych.

Okna w domach pasywnych osiągają wartości bliższe $0,6\text{--}0,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Ważne, aby porównywać wartości współczynnika dla tego samego wymiaru okna referencyjnego.

Gdy wymiar podany przez producenta jest większy, wskaźnik wydaje się korzystniejszy. Jest to jednak zasługa większej powierzchni szyby, która z reguły ma lepsze parametry termiczne w stosunku do powierzchni ramy. Co ciekawe, wymagania w zakresie parametrów izolacyjnych stolarki zostały



Fot. VELUX

wprowadzone w Polsce dopiero w 1983 r. Maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla okna wynosiła wówczas $2,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Budynki wybudowane wcześniej, a szczególnie te z drewnianymi oknami z pojedynczym szkleniem, mogą mieć wartość współczynnika nawet na poziomie $5,0\text{--}6,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Oznacza to, że przy wymianie takich okien można ograniczyć straty energii cieplnej do 80%.



Specjalny system montażowy zapewnia szczelny montaż warstwowy stolarki okiennej. Funkcję izolatora pełni pianka poliuretanowa o wysokich parametrach izolacyjności termicznej i akustycznej. Super elastyczna pianka zalecana jest do uszczelnień przy montażu stolarki z PVC, aluminium i drewna, narażonej na duże wahania temperatury i wilgotności lub zmiany geometrii otworów okiennych, a także przy montażu stolarki wielkogabarytowej typu PSK i HST. Jej formuła pozwala na wykonanie prac montażowych w temperaturze od -10°C do $+35^{\circ}\text{C}$. Aby pianka nie uległa degradacji na skutek działania czynników atmosferycznych, zabezpieczona jest specjalnymi paroizolacyjnymi taśmami okiennymi, wewnętrznymi i zewnętrznymi.

Fot. Soudal

Stosowane powszechnie okna mają konstrukcję jednokomorową, składającą się z dwóch szyb. Wzrost izolacyjności termicznej pakietów szybowych można uzyskać poprzez zastosowanie powłok niskoemisyjnych, wypełnianie przestrzeni międzyszybowej gazami o niższej przewodności cieplnej od powietrza, np. argonem, zwiększenie ilości komór, a także poprzez użycie tzw. ciepłych ramek dystansowych. Są to elementy konstrukcyjne w dolnej krawędzi okna oddzielające od siebie pojedyncze tafle szkła. Oprócz poprawy parametrów izolacyjnych, obniżają one temperaturę powierzchniową szkła, zapobiegają kondensacji pary wodnej i stanowią estetyczny dodatek architektoniczny. W nowoczesnych rozwiązaniach przynajmniej jedna szyba pokryta jest powłoką niskoemisyjną. Powłoki z emisyjnością do 0,01 (1%) są w stanie odbijać do 99% padającego na nie długofalowego promieniowania cieplnego.

Czy na wymianę okien potrzebne jest pozwolenie?

Jakakolwiek zmiana, która ingeruje w konstrukcję budynku, czyli wiąże się z powiększeniem albo wybiciem nowego otworu, wymaga uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę lub zgłoszenia do

urzędu gminy zamiaru przeprowadzenia prac remontowych (tzw. tryb uproszczony). Wynika to z treści art. 28 ust. 1 ustawy Prawo budowlane. To samo dotyczy zmiany lokalizacji czy kształtu okien.

Należy pamiętać, że w domach wielorodzinnych również każda zmiana koloru czy podziału okna wymaga dokonania zgłoszenia i uzyskania zgody spółdzielni lub wspólnoty mieszkaniowej. Ma to na celu utrzymanie spójności

i estetyki elewacji takiego budynku. Wymiana okien plastikowych na drewniane bądź odwrotnie nie powinna stanowić problemu, ale w razie wątpliwości najlepiej jest skierować pisemne zapytanie do wspólnoty. Wszelkie roboty budowlane dotyczące budynków zabytkowych wymagają pozwolenia na budowę i zgody konserwatora zabytków, natomiast prace na obszarze wpisanym do rejestru zabytków wymagają zgłoszenia.

KORZYŚCI Z WYMIANY STOLARKI OTWOROWEJ

Inwestycja w zakup i dobry montaż okien, drzwi czy bramy garażowej oznacza:

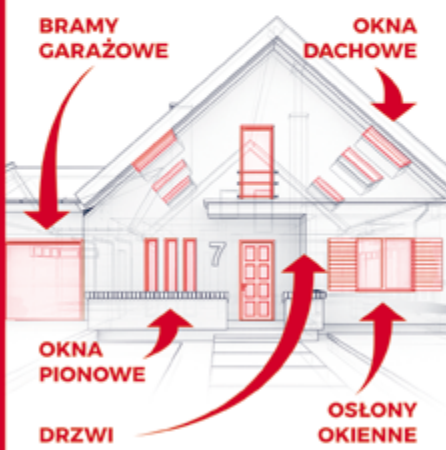
- Niższe koszty eksploatacji domu
- Większy komfort cieplny
- Wygodę użytkowania
- Wzrost bezpieczeństwa
- Spokój i niezakłóconą ciszę
- Poprawę estetyki budynku
- Wyższą wartość nieruchomości
- Lepszą jakość powietrza

Taką inwestycję można zrealizować tanio z dofinansowaniem z programu "Czyste Powietrze"

- przy wymianie stolarki okiennej z systemami montażowymi – 210 zł/m²*
- przy wymianie stolarki drzwiowej/bramy w garażach ogrzewanych – 600 zł/m²*

*Podane kwoty dotyczą podstawowego poziomu dofinansowania.

STOLARKA OTWOROWA W PROCESIE TERMOMODERNIZACJI



BRAMY GARAŻOWE

OKNA DACHOWE

OKNA PIONOWE

DRZWI

OSŁONY OKIENNE

Rys. Związek Polskie Okna i Drzwi

Zasady prawidłowego montażu okien

Przed rozpoczęciem montażu należy zadbać o odpowiednie usytuowanie okna względem otworu, które zależy od rodzaju konstrukcji ściany. Zgodnie z zaleceniami Krajowej Agencji Poszanowania Energii okna w ścianie zewnętrznej powinno się osadzać w następujący sposób:

- w ścianie trójwarstwowej (z izolacją cieplną wewnątrz) – w warstwie izolacji termicznej,
- w ścianie dwuwarstwowej (z ociepleniem zewnętrznym) – przed licem muru lub w licu muru,
- w ścianie jednowarstwowej (pełnej, bez izolacji cieplnej) – w połowie grubości ściany.

Sposób zamontowania okna w murze determinuje wartość liniowego współczynnika przenikania ciepła mostka cieplnego (Ψ), który może wpłynąć na wartość całkowitego współczynnika przenikania ciepła ścian.

Montaż stolarki okiennej wyłącznie na piankę poliuretanową (PUR) nadal jest dość powszechny, jednak nie sprawdza się przy przegrodach zewnętrznych. Od dłuższego już czasu zaleca się montaż warstwowy z dodatkowym wykorzystaniem taśmy lub folii paroszczelnej (od wewnątrz)

i paroprzepuszczalnej (od zewnątrz). Taśmy stanowią warstwy ochronne pianki, które mają za zadanie uniemożliwić wnikanie w nią wilgoci z pomieszczenia oraz umożliwić dyfuzję pary wodnej na zewnątrz.

Niestety taki montaż oprócz tego, że jest bardziej czasochłonny i wymaga wykwalifikowanego wykonawcy, może być nawet dwa razy droższy od tradycyjnego montażu z wykorzystaniem samej pianki. Warto tu jednak podkreślić, że nawet najlepszej jakości okno energooszczędne nie zapewni odpowiedniego komfortu cieplnego, jeśli nie będzie miało odpowiedniej warstwy izolacji. Tylko właściwe zabezpieczenie pianki sprawi, że przez szczelinę wokół okna nie będzie wnikać do pomieszczenia zimny wiatr, a wilgoć z zewnątrz nie będzie przepuszczana. **Tylko montaż warstwowy okien zapewnia trwałość złącza w jego trzech płaszczyznach. Poprawia również izolację akustyczną, zapobiega przemarzaniu, zawilgoceniom i powstawaniu pleśni.**

Jednak niezależnie od wybranej metody, montaż nowych okien należy poprzedzić odpowiednim przygotowaniem otworu. Powinien on być wyrównany, oczyszczony i zagruntowany. Szczególnie jeżeli zdecydowano się na montaż warstwowy, ponieważ taśma przyklejona do brudnej lub nierównej powierzchni nie spełni swojej funkcji.

Przyklejenie taśm na ramę powinno się odbyć przed jej wstawieniem. W odpowiednim ustawieniu i wypoziomowaniu ościeżnicy pomogą klocki podporowe i dystansowe. Należy pamiętać o zachowaniu luzów dylatacyjnych, które pozwalają na swobodną pracę okna. Odpowiednio ustawioną ramę mocuje się za pomocą dybli, kołków rozporowych, kotew, śrub lub wkrętów, których ilość i rozstaw są podane w zaleceniach producenta. Jeżeli nie ma dostępu do dokumentacji systemowej,



to można skorzystać z instrukcji montażu Instytutu Techniki Budowlanej (ITB nr 421/2010). Kiedy zamocować będzie zbyt mało, ościeznica może się rozszczelić i stracić stabilność.

Kolejnymi krokami są:

- przyklejenie taśmy paroprzepuszczalnej do ościeża na zewnątrz,
- wypełnienie warstwy środkowej za pomocą piany oraz
- doklejenie taśmy paroszczelnej do ościeża od strony pomieszczenia.

Bardzo ważne jest, aby po zakończeniu prac montażowych albo w niewielkim odstępie czasu (maksymalnie do trzech miesięcy) zabezpieczyć izolację przez wilgocią i promieniami UV. Ekspozycja na czynniki atmosferyczne może doprowadzić do skruszenia się pianki, co może skutecznie obniżyć jej właściwości izolacyjne i akustyczne. Odpowiedni sposób zabezpieczenia powinien wskazać producent wyrobu. Najczęściej wystarczy nałożenie na nią warstwy tynku lub zakrycie warstwą ocieplenia.

Kolejnym sposobem montażu jest tzw. ciepły montaż, który polega na osadzeniu okna w warstwie ocieplenia. Tym terminem często nieprawidłowo określa się montaż warstwowy z użyciem taśm.

Takie rozwiązanie ma na celu eliminację mostków cieplnych wokół ościeznicy. Jest ono dość kosztowne i czasochłonne, dlatego do niedawna było stosowane jedynie w domach pasywnych i energooszczędnych. Ciepły montaż jest możliwy tam, gdzie występuje warstwa izolacji (minimum 15 cm), czyli w ścianach dwuwarstwowych i trójwarstwowych. Ościeżnicę obsadza się w warstwie ocieplenia, ale za pomocą specjalnych elementów montażowych mocuje się ją do ściany. Używa



się do tego kotew, konsoli czy ram instalacyjnych. Przy tym rozwiązaniu stosuje się wspomnianą wcześniej technologię warstwową, która polega na zabezpieczeniu pianki z obu stron taśmami. W przypadku zastosowania ramy instalacyjnej nie używa się pianki montażowej i taśm, tylko taśmę rozprężną. Niewątpliwą zaletą ciepłego montażu jest uzyskanie większej przestrzeni na parapiecie wewnętrznym.

Przed zleceniem prac związanych z wymianą okien warto zapytać wykonawcę o oferowaną technologię montażu. Montaż z użyciem samej pianki może wydawać się atrakcyjny pod względem finansowym, szczególnie że czasami jest zawarty w cenie zakupu okien. Monterzy często odradzają inwestorom taki sposób izolacji, twierdząc, że nie jest to popularne rozwiązanie. **Jednak wszystkie instrukcje systemów okiennych, jak i zalecenia Instytutu Techniki Budowlanej wskazują wyraźnie, że montaż warstwowy jest jedynym poprawnym rodzajem montażu stolarki okiennej.** Nie warto szukać oszczędności w tym zakresie w szczególności, gdy zdecydowaliśmy się na droższe okna energooszczędne. Na przenikalność ciepła ściany wpływają bowiem nie tylko parametry okna, ale i szczelność jego połączenia z murem.

Montaż okien dachowych

Przed przystąpieniem do montażu okien dachowych, szczególnie podczas modernizacji lub adaptacji poddasza, należy zadbać o zachowanie odpowiednich odstępów pomiędzy oknem a pokryciem dachowym. W tym celu należy sprawdzić rozstaw krokwi względem rozmiarów montowanego okna. Zalecane odległości pomiędzy krokwiami w świetle dla różnych szerokości okien są najczęściej podane przez producenta. W przypadku zbyt dużego rozstawu rozwiązaniem jest wykonanie łąt montażowych, a gdy okno jest za szerokie niezbędne jest zastosowanie wymianu. Jest to belka przenosząca obciążenie z wyciętego fragmentu krokwi na sąsiednie elementy konstrukcji. Bardzo dobre parametry izolacyjne zapewniają systemowe rozwiązanie montażowe, w skład których wchodzi rama, kołnierz uszczelniający oraz zestaw izolacyjny z kołnierzem paroprzepuszczalnym. Kołnierz paroprzepuszczalny umożliwia połączenie okna z folią dachową i stanowi ujście dla wilgoci z pomieszczeń na poddaszu. Kołnierz uszczelniający wieńczy montaż okna dachowego i ułatwia zamocowanie stolarki w połaci dachu. Element ten stanowi pierwszą linię ochrony styku dachu z oknem przed działaniem czynników atmosferycznych. Sposobem na osiągnięcie jeszcze lepszych parametrów izolacyjnych jest tzw. obniżony montaż, w którym istotną rolę odgrywa głębokość montażu stolarki. Wybierając ten sposób montażu, należy umieścić okno tak, aby nie wystawało ponad powierzchnię połaci dachowej. Obniżenie poziomu montażu zazwyczaj o kilka centymetrów pozytywnie wpływa na izolację cieplną oraz likwidację mostków termicznych.

Nicola Hariasz

Ciepłe poddasze według nowych standardów

Od stycznia 2021 roku obowiązują nowe przepisy dotyczące izolacyjności domów jednorodzinnych. Standardy energetyczne WT 2021 wprowadzają niższą wartość współczynnika przenikania ciepła przegród, w tym dachów, który można otrzymać, stosując odpowiednie rozwiązania technologiczne. Producenci materiałów ociepleniowych są na to przygotowani już od dawna.

Celem wprowadzonych zmian jest zmniejszenie zużycia energii, redukcja emisji dwutlenku węgla oraz wzrost produkcji energii odnawialnej. Nie są one dla nikogo zaskoczeniem, ponieważ pierwsze wytyczne dotyczące efektywności energetycznej zaczęły obowiązywać już w 2014 roku, a kolejne w 2017 roku. Przepisy wprowadzone w 2021 roku – ostatnie już –



oczywiście obowiązują inwestorów, którzy pozwolenie na budowę otrzymają w 2021 roku. WT 2021 obowiązuje również budynki rozbudowywane i modernizowane po 31 grudnia 2020 roku. Co ważne, jeśli wniosek o pozwolenie na budowę został złożony przed 31 grudnia 2020 roku, to budynek będą obowiązywały wcześniejsze, łagodniejsze warunki techniczne – nawet jeśli pozwolenie na budowę zostało wydane już w nowym roku. Aby spełnić te rygorystyczne wymagania, należy stosować materiały ociepleniowe o jak najniższym współczynniku przewodzenia ciepła. Oferowana przez producentów wełna mineralna z powodzeniem sprawdzi się podczas izolacji wszystkich przegród domu. Pod warunkiem oczywiście, że wybierzemy odpowiedni produkt. Dobrze ocieplony dach może bowiem nawet o jedną trzecią ograniczyć straty ciepła.

Dlaczego właśnie wełna mineralna?

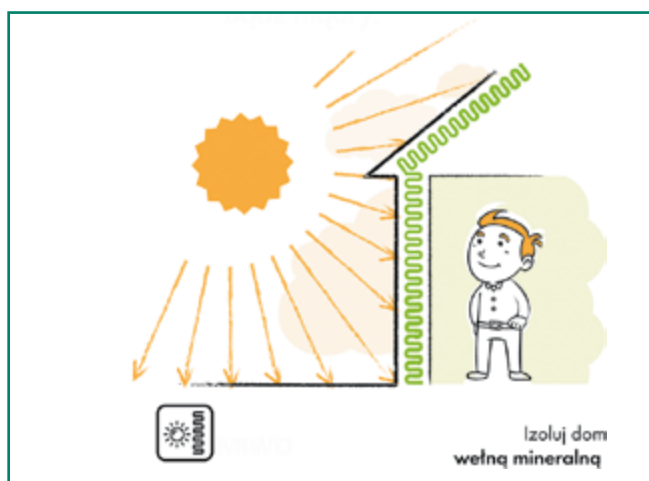
Do ocieplenia dachu zazwyczaj wykorzystuje się wełnę mineralną. Warto wiedzieć, że pod tą nazwą kryje się zarówno wełna szklana, jak i skalna – wspólną nazwę zawdzięczają temu, że wytwarzane są na bazie surowców mineralnych. Wełna skalna zazwyczaj produkowana jest ze skał bazaltowych, jako spoiwo stosuje się lepiszcze termotopliwe. Odznacza się wyższą wytrzymałością na ściskanie

niż wełna szklana. Włókna wełny skalnej są ułożone w sposób rozproszony. Natomiast wełna szklana powstaje przede wszystkim ze stłuczki szklanej (często pochodzącej z recyklingu) i piasku kwarcowego. Do łączenia włókien mogą być używane spoiwa naturalne lub pochodzenia chemicznego, a włókna są ułożone równolegle. Jest bardziej elastyczna niż wełna skalna i lżejsza, ale mniej odporna na ściskanie oraz działanie wysokich temperatur. Obie wełny oferowane są najczęściej w postaci płyt i mat (sprzedawane w rulonach).

Nowo budowany dom ocieplamy na wiele lat. To samo dotyczy termomodernizacji. Dlatego też nie warto na tym etapie oszczędzać – potraktujmy izolację domu jako długofalową inwestycję i postawmy na sprawdzone rozwiązania, gwarantujące komfort termiczny oraz realne oszczędności ponoszone na ogrzewanie domu. Podstawą jest dobranie odpowiedniego materiału ociepleniowego i jego prawidłowy montaż. Wełna mineralna oprócz doskonałych właściwości termoizolacyjnych, chroni pomieszczenia na poddaszu także przed hałasem (włóknista struktura wełny ma dobre właściwości tłumiące dźwięk) i ogniem (wełna mineralna klasyfikowane jest jako niepalna, klasa A1 – najwyższa), ponadto z upływem czasu nie zmienia także swoich wymiarów pod wpływem temperatury, nie podlega korozji biologicznej. Co najważniejsze, współczynnik przewodzenia ciepła λ i klasa reakcji na ogień nawet po kilkudziesięciu latach pozostają na tym samym poziomie.

Ważny współczynnik przewodzenia ciepła

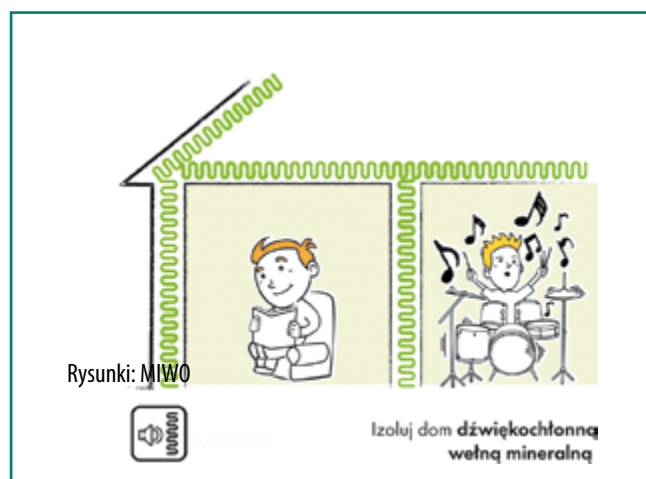
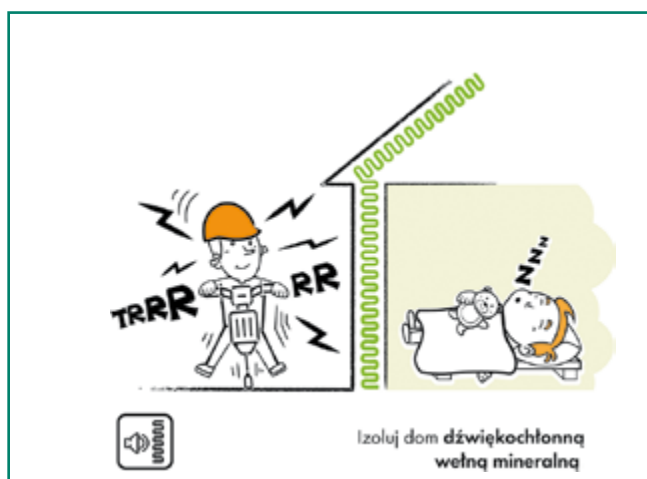
O izolacyjności cieplnej przegród – a także komforcie użytkowania i trwałości domu – decyduje w dużej mierze rodzaj zastosowanego materiału ociepleniowego. Dlatego też należy wybierać tylko produkty najwyższej jakości i chociaż nie ma na rynku materiału, który w 100% zapobiega ucieczce ciepła, to wełna mineralna jest najskuteczniejsza. Współczynnik przewodzenia ciepła λ (lambda) wynosi 0,030–0,045 W/(m·K) – im niższa jego wartość, tym lepiej. Zazwyczaj do ocieplenia dachu stosuje się wełnę o współczynniku λ od 0,032 do 0,039 W/(m·K), ponieważ pozwala ona spełnić



wymogi WT 2021 przy mniejszej grubości niż np. wełna o $\lambda = 0,045 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. Zastosowanie materiału o wyższym współczynniku przewodzenia ciepła będzie wymagało nie tylko dużej grubości ocieplenia, wiąże się to również z obniżeniem wysokości pomieszczeń pod skosami, większymi trudnościami przy montażu i zabudowie poddasza. Termoizolację poprawia również to, że wełna mineralna skutecznie eliminuje mostki cieplne powodujące utratę znacznej ilości energii cieplnej. Oczywiście o izolacyjności przegród decyduje również grubość warstwy ocieplenia – czyli jeśli chcemy osiągnąć niską wartość współczynnika przenikania ciepła U , musimy zastosować materiał o odpowiedniej lambdzie i grubości. Wszystkie obliczenia powinny znajdować się w projekcie domu i lepiej ich nie zmieniać samodzielnie. Możemy zastosować grubszą warstwę wełny mineralnej niż zalecana przez projektanta – grubsza warstwa wełny daje możliwość uzyskania warunków określonych dla domów pasywnych, ograniczając tym samym do minimum zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania. Pamiętajmy, że efektywność izolacji zależy także od prawidłowego montażu wełny mineralnej.

Współczynnik przenikania ciepła dachu według WT 2021

Dzięki wymaganiom wprowadzonym w 2021 roku domy staną się energooszczędne, ponieważ obniżają one wartości współczynnika przenikania ciepła U . Obecnie dla dachów współczynnik przenikania ciepła U może wynieść maksymalnie $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ – do tej pory jego wartość nie mogła przekroczyć $0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Spełnienie takich rygorystycznych wymagań nie jest trudne, jeśli zastosujemy wełnę mineralną o niskim współczynniku przewodzenia ciepła i ułożymy odpowiednią grubość warstwy izolacyjnej. Na przykład – jak podają producenci – aby osiągnąć U dachu równe $0,138 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, możemy zastosować wełnę mineralną o $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ i ułożyć ją w dwóch warstwach o jednakowej grubości 15 cm. Wartość współczynnika przenikania ciepła możemy obniżyć, stosując na przykład wełnę o $\lambda = 0,033 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. Przy grubości ocieplenia także 30 cm można osiągnąć niższą (lepszą) wartość współczynnika przenikania ciepła U – na poziomie około $0,132 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,



Rysunki: MIWO

a stosując wełnę o $\lambda = 0,032 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ – około $0,128 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. W projekcie domu zawsze dokładnie jest określona grubość materiału termoizolacyjnego i jego współczynnik przewodzenia ciepła – możemy zastosować inny materiał, ale wyłącznie o lepszych parametrach.

Standard WT 2021 wymaga również uzyskania odpowiednio niskiego współczynnika EP [kWh/m^2]. Określa on roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną potrzebną do ogrzewania, przygotowania c.w.u., wentylacji, chłodzenia czy oświetlenia. Od stycznia 2021 roku współczynnik EP nie może przekraczać $70 \text{ kWh}/\text{m}^2$ (do tej pory maksymalna wartość wynosiła $95 \text{ kWh}/\text{m}^2$).

Ciepły dach – o co jeszcze należy zadbać?

Podczas ocieplenia domu ważny jest dobry jakościowo materiał izolacyjny, grubość warstwy i, oczywiście, prawidłowy montaż. Jak to często bywa, diabeł jednak tkwi w szczegółach. Dlatego w trosce o skuteczność ocieplenia, należy dokładnie wypełniać przestrzeń pod dachem i zadbać o ciągłość termoizolacji, tzn. płynnie połączyć ją z materiałem ociepleniowym ścian zewnętrznych. Aby zapobiec ucieczce ciepła, szczególnej uwagi wymagają elementy konstrukcyjne oraz detale dachu, np. krokwie, murlaty, okna dachowe, wypusty czy połączenia z kominem. Ponadto musimy zadbać o zabezpieczenie wełny mineralnej przed wilgocią – zawilgocony materiał izolacyjny ma słabsze parametry izolacyjne, może także ulec zagrzybieniu. Dlatego od strony poddasza termoizolację należy osłonić folią paroizolacyjną. Mocuje się ją do profili stalowych, wykorzystując taśmę dwustronnie klejącą. Pasy folii muszą być ułożone z 10-centymetrowym zakładem, dodatkowo połączenia skleja się specjalną taśmą. Na koniec wykańczamy skosy poddasza, możemy do tego celu wykorzystać na przykład płyty gipsowo-kartonowe.

Izolacja nakrokwiowa – inny sposób na ocieplenie dachu

Najczęściej dachy domów jednorodzinnych ociepla się wełną mineralną, układając ją w dwóch warstwach od wewnątrz. Jest to bardzo skuteczne rozwiązanie, jednak zabiera nieco miejsca na poddaszu. Jeśli natomiast przestrzeni pod skosami mamy niewiele, możemy ocieplić dach – równie skutecznie – od zewnątrz. Izolacja nakrokwiowa jest coraz bardziej popularna. Jak wskazuje nazwa, wełna mineralna układana jest na krokwiach. Jest szczególnie przydatna w przypadku termomodernizacji poddasza użytkowego, gdyż często po prostu nie ma już możliwości dołożenia dodatkowej warstwy ociepleniowej od wewnątrz. Równie dobrze sprawdzi się w nowo budowanych domach, szczególnie tam, gdzie chcielibyśmy wyeksponować elementy więźby dachowej.

Joanna Szot

Dom energooszczędny na Twoich zasadach

Każdy projekt zaczyna się od ludzi, od ich marzeń i potrzeb. Stworzyliśmy koncepcję, która z jednej strony odpowiada wyzwaniom stawianym przez budownictwo energooszczędne, z drugiej jest wizytówką współczesnej architektury, w których faktura gra pierwsze skrzypce – komplet stolarki dla domu na Twoich zasadach.



Spójne rozwiązania w niebanalnej aranżacji

Duże przeszklenia to obecnie jeden z największych trendów architektonicznych. **Energooszczędne okna aluminiowe FEN 86A** spełnią oczekiwania projektów, w których szklane fasady odgrywają



główną rolę. Stolarka aluminiowa może z powodzeniem być stosowana również w domach pasywnych. Dzięki zastosowaniu ciepłych profili aluminiowych o szerokości 86 mm oraz niskoemisyjnego szkła ze specjalną powłoką **ECLAZ** parametry energooszczędności sięgają nawet $U_w = 0,53 \text{ W (m}^2\text{K)}$. Okna aluminiowe można wykonać w wersji bikolor, stosując różne okleiny po obu stronach okna.



Firma KRISPOL pozwala na swobodne łączenie **rozwiązań aluminiowych z PVC**. Przy zachowaniu spójności kolorystycznej inwestor może wykonać duże przeszklenia w systemie aluminiowym, a pozostałe okna w PVC.

Żaluzje fasadowe to świetne uzupełnienie nowoczesnego stylu. Dodają bryle lekkości sznytu, dodatkowo zapewniając poczucie intymności mieszkańcom. Możliwość kolorystycznego doboru osłony do okna tworzy spójny efekt.

Brama garażowa VENTE w nowej odsłonie. Aluminiowe sekcje IPT i szkło aktywne Priva-Lite Color pozwalają inwestorowi na zmianę przezierności bramy za pomocą jednego przycisku. Wystarczy jedno kliknięcie, aby wyeksponować samochód czy motor w garażu, drugie, aby przyciemnić panele i zapewnić prywatność wizualną. Dodatkowo producent rekomenduje innowacyjny system ciepłego montażu bramy, pozwalający na osiągnięcie najwyższych współczynników ciepła, a także **nową generację autorskiej automatyki STARCUS 3**.



Komplet stolarki znajdziesz w Sieci Salonów KRISHOME: www.krishome.pl

KRISPOL Sp. z o.o.
Psary Małe, ul. Budowlana 1
62-300 Września
tel. 61 662 41 00, fax 61 436 76 48
e-mail: biuro@krispol.pl



Co zrobić, aby garaż nie wychładzał domu

Garaż znajdujący się w bryle budynku to duża wygoda dla mieszkańców. Można w nim urządzić przydomowy warsztat, szybko przenieść zakupy z samochodu do domu, a zimą wsiąść do ciepłego auta. Jednak w przypadku takiej lokalizacji garażu, niezbędne jest wykorzystanie rozwiązań, które pozwolą zatrzymać ciepło w pomieszczeniu. Ważnym elementem jest zastosowanie odpowiedniej bramy garażowej.



Większość osób budujących dom jednorodzinny planuje także budowę garażu. Takie rozwiązanie to zarówno dobre zabezpieczenie dla samochodu, jak i dodatkowa przestrzeń użytkowa – miejsce, gdzie można wygodnie przechowywać rowery czy narzędzia ogrodowe. Jeśli garaż zostanie usytuowany w bryle budynku, warto rozważyć pomysł ogrzewania pomieszczenia. Ze względów ekonomicznych, standardem jest utrzymanie tam jednak temperatury nie wyższej niż 5–10°C. Trzeba wówczas zadbać, aby jak najmniej cennego ciepła wydostawało się na zewnątrz.

Ciepła brama garażowa – na co zwrócić uwagę przy wyborze?

W przypadku garażu w bryle domu, kluczowe jest jego odpowiednie zaizolowanie, aby uniknąć wychładzania całego obiektu. Obok wykonania termoizolacji ścian, podłogi i stropu oraz inwestycji w energooszczędne drzwi łączące garaż z budynkiem, bardzo ważny jest więc dobór ciepłej bramy.

Jej stosunkowo duża powierzchnia stanowi bowiem potencjalną drogę dla ucieczki energii termicznej. Na rynku jest wiele różnych modeli bram, jednak nie wszystkie zapewniają odpowiedni poziom ochrony cieplnej.

Podstawowy parametr, jaki należy wziąć pod uwagę przy wyborze bramy garażowej, to współczynnik przenikania ciepła (oznaczony symbolem U) – im jest on niższy, tym mniejsze będą ubytki ciepła. Aktualnie maksymalna dopuszczalna wartość współczynnika U dla tego typu bram wynosi $1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, jednak od 2021 roku, zgodnie z przepisami, będzie ona wynosić już $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Przy uwzględnianiu tego parametru należy upewnić się również, że podana wartość dotyczy całej bramy, a nie tylko jej skrzydła.

Rodzaj bramy ma znaczenie

Inny równie ważny aspekt to rodzaj bramy. Z punktu widzenia szczelności najlepsze rozwiązanie stanowią bramy segmentowe, których konstrukcja pozwala na dobre docieplenie paneli oraz ograniczenie strat ciepła przy połączeniu ościeżnicy ze ścianą. Dodatkowo dają one możliwość maksymalnego wykorzystania przestrzeni znajdującej się wewnątrz i przed garażem. Aby zmniejszyć ilość energii cieplnej uciekającej podczas otwierania bramy, warto ją też wyposażyć w szybki napęd.

Uwaga na detale

Przy wyborze bramy garażowej warto także zapytać sprzedawcę o to, w jaki sposób jest ona ocieplona i zbudowana. W celu poprawy energooszczędności wyrobu producenci stosują wypełnienie paneli wykonane z pianki poliuretanowej lub polistyrenu ekstrudowanego. W najcieplejszych



Fot. Krispol



7 lat

Gwarancji na okna PVC i ALU

Gwarancja spokoju podczas budowy domu?

Wybierz komplet stolarki od jednego producenta.

- Racjonalny i szybki wybór w salonie KRISHOME
- Energooszczędne bramy, okna, rolety i drzwi w jednolitej kolorystyce
- Dostawa i montaż w tym samym terminie
- **7 lat gwarancji** na wszystkie okna i **5 lat** na pozostałe produkty z linii HOME
- Skuteczny system gwarancyjno-serwisowy

Polecam
Łukasz Piszczek



Znajdź najbliższy salon KRISHOME i zapytaj o szczegóły: www.gwarancjaspokoju.pl

dostępnych na rynku modelach bram jego grubość wynosi 60 mm, a nawet 67 mm.

Jednak samo, najgrubsze nawet, ocieplenie nie zapewni jednak dostatecznej ochrony termicznej. Konstrukcja bramy musi być bowiem zaprojektowana w taki sposób, żeby wszystkie elementy, które pracują podczas jej otwierania i zamykania były odpowiednio



uszczelnione. Uszczelki powinny znaleźć się więc zarówno na łączeniach segmentów bramy, jak i na całym jej obwodzie.

W przypadku bram garażowych największe straty ciepła występują w miejscu łączenia ościeżnicy bramy ze ścianą garażu. Dostępne obecnie na rynku rozwiązania eliminują ten problem poprzez oddzielenie ościeżnic od ściany garażu specjalną przegrodą termiczną. Taki profil z tworzywa sztucznego, który montuje się razem z ościeżnicą bramy wraz z dodatkowymi uszczelkami, poprawia izolacyjność cieplną bramy nawet o 15%.

Dobry montaż

Przy zakupie bramy garażowej należy w kosztach inwestycji uwzględnić także jej profesjonalny montaż. Błędy popełnione na tym etapie mogą bowiem sprawić, że nawet najlepszy i najdroższy produkt nie spełni właściwie swojej funkcji. Do instalacji bramy najlepiej wybrać monterów rekomendowanych przez jej producenta. Warto upewnić się również, że w garażu, po montażu szczelnej i ciepłej bramy, zapewniona jest odpowiednia wymiana powietrza, co ogranicza ryzyko zawilgoceń i rozwoju grzybów oraz pleśni. Rozwiązaniem może być na przykład zastosowanie specjalnego systemu z czujnikiem klimatycznym, który automatycznie uchyla bramę przy określonej wilgotności powietrza. Pomieszczenie skutecznie chronione przed wilgocią i zimnem posłuży nam nie tylko jako miejsce parkingowe dla samochodu. W zależności od wielkości wnętrza i jego aranżacji, można tam urządzić np. przestrzeń do majsterkowania czy też przydomową spiżarnię.

Opracowano na podstawie materiałów
Związku Polskie Okna i Drzwi



NOWOŚĆ: aplikacja BlueSecur

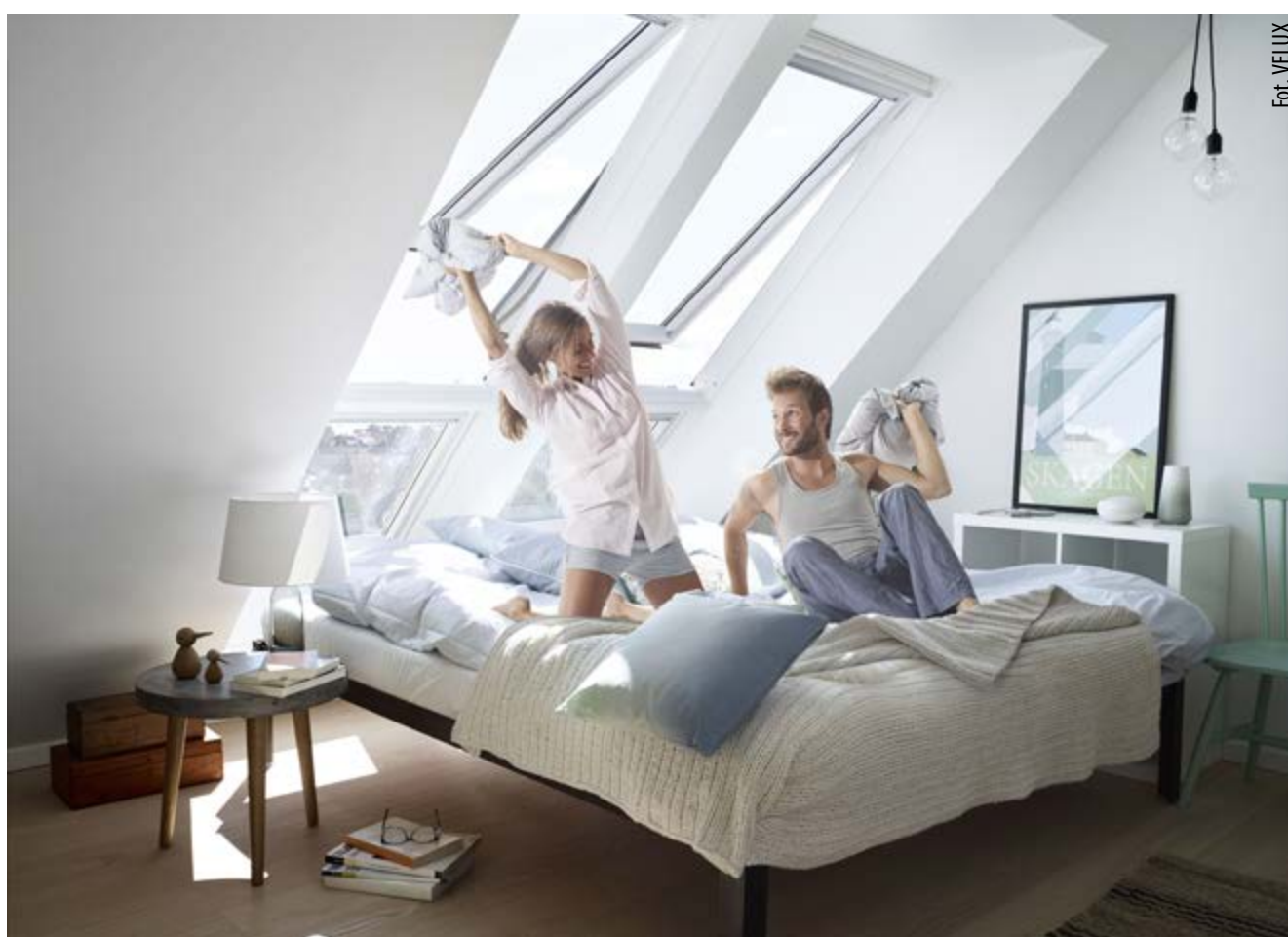
Trwałe, ciepłe i szybkie Automatyczne bramy segmentowe

- NOWOŚĆ: brama z trwałą powierzchnią Duragrain w 24 oryginalnych wzorach
- Z napędem SupraMatic otwieranie bramy garażowej szybsze o 50 %
- Brama LPU 67 Thermo z termicznie izolowanymi segmentami o grubości 67 mm i współczynniku U nawet $0,88 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ *

* Wartość współczynnika dotyczy wbudowanej bramy bez przeszklenia, z ThermoFrame o wymiarze $5000 \times 2125 \text{ mm}$

Prawidłowa wentylacja

Nasze zdrowie w znacznym stopniu zależy od jakości powietrza wewnątrz budynków. W pomieszczeniach spędzamy bowiem większą część doby – pracujemy, mieszkamy i wypoczywamy. Często zwracamy uwagę na spaliny z samochodów i kominów, a rzadko zastanawiamy się nad jakością powietrza w domu. Brak dopływu odpowiedniej ilości świeżego powietrza do budynku nie oznacza zatrzymania napływu zanieczyszczeń, a wręcz przeciwnie – powoduje, że oddychamy powietrzem zużyтым.



Fot. VELUX

Wentylacja grawitacyjna

Wentylacja naturalna, nazywana również wentylacją grawitacyjną, działa wykorzystując różnicę temperatury, a więc również gęstości powietrza wewnątrz i na zewnątrz budynku, a także siłę wiatru. Powietrze przedostaje się do budynku przez szczeliny w oknach i drzwiach albo przez specjalne nawiewniki, a wydostaje przez kratki i kanały wentylacyjne. System wentylacji naturalnej, od dawna

stosowany w naszym budownictwie, ma szereg zalet, ale ma również wady. Jest prosty w instalacji i niedrogi, ale, jak wskazuje praktyka, często nieskuteczny w działaniu. Skuteczność wentylacji naturalnej zmienia się w ciągu roku i jest zależna od warunków pogodowych. Na przykład w okresie zimowym, gdy różnica temperatury na zewnątrz i wewnątrz jest duża, wentylacja działa sprawnie i wydajnie. Pod warunkiem, że zapewnimy możliwość, aby powietrze wpłynęło do budynku, najczęściej przez nieszczelności w konstrukcji. Jeśli natomiast okna będą zbyt szczelne i niewyposażone w nawiewniki, to nawet korzystna różnica gęstości powietrza nie zapewni odpowiedniego ciągu w kanałach wentylacyjnych i wymiana powietrza będzie niewystarczająca. Natomiast w okresie letnim wentylacja naturalna działa zazwyczaj słabo. Wpływ na działanie wentylacji naturalnej ma ponadto wiatr oraz sama konstrukcja budynku, rozmieszczenie pomieszczeń, a także otoczenie obiektu.

Oslabienie ciągu kominowego może być spowodowane tym, że budynek sąsiaduje np. z wysokimi drzewami lub innymi wyższymi budynkami. Ciąg może też być zaburzony przez wiatry, zwłaszcza w miejscowościach położonych na terenach górzystych lub nadmorskich. O skuteczności wentylacji naturalnej decyduje ponadto odpowiednie wykonanie i rozmieszczenie punktów wyciągowych. Ważna jest długość kanału wentylacyjnego, a więc odległość między wlotem do komina (kratką wentylacyjną w pomieszczeniu) a wylotem (końcem komina). Im kanał jest dłuższy, tym lepszy jest ciąg kominowy, a co za tym idzie, wentylacja jest bardziej efektywna. Często zdarza się, że pomieszczenia na ostatnich piętrach budynków z płaskimi dachami są źle wentylowane. Dotyczy to również mieszkań na poddaszach użytkowych.

Dla usprawnienia wentylacji często stosowane są wentylatory ściennie montowane na wlotach do kanałów wywiewnych. Jednak tego rozwiązania nie należy traktować jako wentylacji mechanicznej i sposobu na dostarczenie świeżego powietrza, aby znalazło się ono w mieszkaniu, musi mieć czym dopłynąć.

Ze względu na nagminnie występujący problem braku świeżego powietrza w mieszkaniach, do prawa budowlanego wprowadzono wymóg, aby pomieszczenia, które mają inny rodzaj wentylacji niż mechaniczna, nawiewna lub nawiewno-wywiewna, wyposażone były w nawiewniki montowane w oknach, drzwiach balkonowych ścianach lub innych częściach przegród zewnętrznych, w celu doprowadzenia powietrza zewnętrznego w ilości niezbędnej dla potrzeb wentylacyjnych. Przepisy wykluczają więc traktowanie okien bez nawiewników jako elementu



Nawiewnik z filtrem antysmogowym

Fot. Oknoplast

doprowadzającego powietrze wentylacyjne w przypadku zastosowania wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej wywiewnej.

Wentylacja mechaniczna

Skuteczne uniezależnienie wentylacji od pogody i zmiennych warunków w pomieszczeniach jest możliwe pod warunkiem zastosowania wymuszonego przepływu powietrza poprzez nawiewniki i wywiew przez kanały wentylacyjne wspomagany mechanicznie przez odpowiednie wentylatory. Wentylacja mechaniczna może mieć wiele odmian, w zależności od sposobu wymiany powietrza, kierunku jego ruchu w stosunku do wentylowanego pomieszczenia oraz różnicy ciśnienia wewnątrz i na zewnątrz pomieszczenia. Jej zaletą jest możliwość dostosowania wydajności do faktycznych potrzeb i stworzenia komfortowych warunków w pomieszczeniach.

Wentylacja hybrydowa

Jednym z rozwiązań zapewniających skuteczną wymianę powietrza w pomieszczeniach jest wentylacja hybrydowa. Jest to połączenie wentylacji grawitacyjnej z mechaniczną. Do jej funkcjonowania



Wywietrznik zintegrowany z oknem

Fot. Internorm

potrzebny jest specjalny wentylator oraz nawiewniki w celu zapewnienia dopływu powietrza do pomieszczeń. Wentylacja hybrydowa działa naprzemiennie, w sposób mechaniczny lub naturalny. Tym samym można czerpać z zalet obu tych systemów, minimalizując koszty pracy wentylatora. Jeśli do wentylatora dodamy układ automatyki sterującej z czujnikami wilgotności, to będziemy mogli sterować wymianą powietrza także na podstawie poziomu wilgotności względnej w pomieszczeniach, czyli dostosowując do ilości przebywającej w pomieszczeniu osób. Poziom ten może być ustawiany i zmieniany przez użytkownika.

Zasada pracy wentylacji hybrydowej jest prosta. Kiedy warunki pogodowe zapewniają poprawną wymianę powietrza w budynku, to wentylator może nie pracować. W momencie, gdy warunki się pogorszą i naturalny przepływ powietrza związany z gradientem temperatury zostanie zachwiany, wówczas zaczyna pracować wentylator i wymusza on przepływ powietrza w odpowiedniej ilości. Dodanie czujników poziomu wilgotności sterujących jego pracą podnosi skuteczność wentylacji oraz zwiększa komfort mieszkańców. W przypadku każdej wentylacji, również hybrydowej, przepływ powietrza powinien być zorganizowany tak, aby nawiew zlokalizowany był w pokojach i pomieszczeniach mało zanieczyszczonych, a wyloty – w łazienkach, toaletach i kuchniach. W przeciwnym wypadku wszelkie nieprzyjemne zapachy mogłyby rozprzestrzeniać się po całym budynku. Warto lokalizować nawiewniki tak, aby nawiew był zagwarantowany oddzielnie dla każdego pomieszczenia, a wielkości strumienia powinny uwzględniać zmienny sposób użytkowania pomieszczeń. Dla pomieszczeń takich jak kuchnie, łazienki i WC są sprecyzowane wartości strumienia powietrza, które należy dostarczyć i usunąć. Zaletą wentylacji hybrydowej jest to, że zużywa bardzo mało energii – kilka watów na godzinę – i to w okresach, gdy konieczna jest praca wentylatorów – a roczny koszt energii elektrycznej zużytej do wentylacji domu jest niewielki. Kolejną zaletą tego rozwiązania jest cicha praca wentylatora. Atutem są też niskie koszty inwestycyjne. Wentylacja hybrydowa nie wymaga budowy dodatkowych kanałów wentylacyjnych oraz nakładów na przebudowę ich wylotów, bo wykorzystuje te zbudowane dla wentylacji naturalnej. Ponadto wentylatory można montować na wylotach przewodów wentylacyjnych różnej konstrukcji: na kanale tradycyjnym z cegły, z pustaką wentylacyjnego, rurze wentylacyjnej i różnych nasadach.

Jakość powietrza w budynkach mieszkalnych bardzo często pozostawia wiele do życzenia. Trend termomodernizacji z jednej strony sprawił, że budynki są dobrze docieplone, z drugiej zaś zbyt szczelne. Paradoksalnie może się to przyczyniać do powstawania syndromu chorego budynku czy rozwoju pleśni w pomieszczeniach. Dobra wentylacja nie tylko rozwiąże te problemy, ale również zapewni komfort mieszkańcom.

Agata Grudecka

Popraw klimat w swoim domu

W Polsce co roku powstaje kilkadziesiąt tysięcy domów jednorodzinnych. W wielu projektach możemy znaleźć okna, które ze względu na ograniczoną dostępność nie są później otwierane. Rozwiązanie tej kwestii jest banalnie proste, choć niewiele osób zdaje sobie sprawę, że może je zastosować w swoim domu. Okno wystarczy wyposażyć w napęd, który zautomatyzuje jego pracę.



Większość inwestorów bagatelizuje ten problem na etapie projektowania, a zauważa go dopiero podczas użytkowania – kiedy okna są już zamontowane. Z tego powodu nawet kilka skrzydeł okiennych może być całkowicie bezużytecznych. Okna zamontowane zbyt wysoko, abyśmy mogli dosięgnąć klamki, najczęściej w ogóle nie są otwierane, stanowią jedynie źródło światła. Z taką sytuacją najczęściej mamy do czynienia w łazience, garażu oraz w pomieszczeniach technicznych, takich jak kotłownia czy pralnia. Brak dopływu świeżego powietrza może skutkować wilgocią, zagrzybieniem i utrzymywaniem się nieprzyjemnego zapachu.

Okna otwierane automatycznie

Wyposażenie okna w napęd D+H z serii VCD pozwala zautomatyzować jego pracę. Otwieraniem i zamykaniem skrzydła sterujemy za pomocą przycisku zamontowanego na ścianie. To doskonałe



Siłownik w oknie pionowym



Siłownik w oknie połaciowym

rozwiązanie dla okien trudno dostępnych, ale również wszędzie tam, gdzie chcemy lepiej zagospodarować przestrzeń pod oknem.

Napęd możemy zamontować samodzielnie na każdym etapie budowy, a także w wykończonym budynku. Warunkiem jest doprowadzenie zasilania do siłownika. Na kanale D+H Polska na YouTube znajdziemy tutoriale pokazujące, jak zamontować napęd okienny VCD krok po kroku. Siłowniki z tej serii mogą być montowane w oknach plastikowych, drewnianych i aluminiowych.

Reklama

D+H
BUILDING ATMOSPHERE

*Okna uchylne
napędy ukryte CDC-0252-0350*
*Doświetla
napędy VCD 203/250*

Ryglowanie FRA 11-BSY+

**DOBIERZ NAPĘD
DO SWOJEGO OKNA**

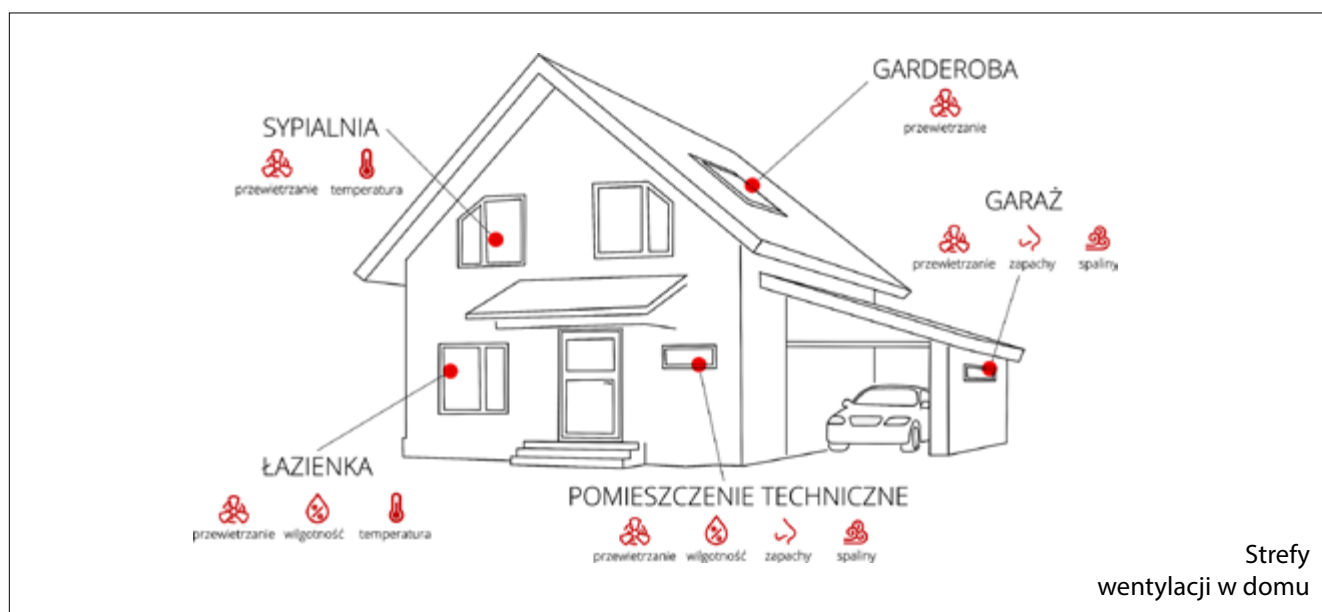
Napedyokienne.pl to nowe narzędzie, które pozwala na dobór napędów stosowanych w systemach naturalnej wentylacji. W prosty sposób, wprowadzając do kalkulatora podstawowe parametry okna jesteśmy w stanie dopasować do niego odpowiedni napęd łańcuchowy wraz z konsolami montażowymi.

www.napedyokienne.pl

Na stronie www.napedyokienne.pl możemy łatwo dopasować napęd do swojego okna. Standardowo siłowniki występują w kolorze srebrnym, ale istnieje możliwość polakierowania na dowolny kolor tak, żeby nie odznaczały się na tle stolarki.

Naturalna wentylacja dla zdrowia

Automatyka okienna najczęściej pojawia się w dużych realizacjach, np. w biurowcach, gdzie pozwala na bezpieczne, bezobsługowe otwieranie okien. Z powodzeniem może być jednak stosowana w domach i mieszkaniach. Wyposażenie okien w napędy, zwłaszcza tych, które normalnie byłyby nieotwierane, niesie ze sobą szereg korzyści. W łazience szybko usuwamy parę wodną i zmniejszamy poziom wilgoci. W garażu pozbywamy się zapachów opon, olejów oraz szkodliwych spalin. Naturalna wentylacja z wykorzystaniem napędów pozwala też zmniejszyć koszty klimatyzacji. Właściwa cyrkulacja świeżego powietrza ma przede wszystkim ogromne znaczenie dla naszego zdrowia i dobrego samopoczucia.



Odwiedź www.youtube.com/dhpolska i poznaj korzyści płynące z zastosowania automatyki okiennej, a także zobacz, jak prosty jest montaż siłownika. Na www.napedyokienne.pl sprawdź, jaki napęd będzie pasował do Twojego okna.

D+H Polska sp. z o.o.

ul. Polanowicka Północna 8, 51-180 Wrocław

tel. 71 323 52 50, faks 71 323 52 40

D+H

eb
ekspertbudowlany.pl



...w nowej odsłonie!

Instalacja zbiornikowa zasilana gazem płynnym – alternatywa dla inwestycji zlokalizowanych na obszarach niezgazyfikowanych

Budujesz domy jednorodzinne, domy w zabudowie szeregowej lub bloki w niskiej zabudowie, a może planujesz wymianę starego ogrzewania? Obecnie nie masz możliwości podłączenia gazu z sieci lub skorzystania z miejskiej ciepłowni? Jest na to rada - zastosuj ogrzewanie gazem płynnym. Sieć gazowa LPG pozwala ogrzać nawet całe osiedle, a dodatkowo służy do przygotowania ciepłej wody użytkowej i zasilania kuchenki gazowe.

Rozwiązanie sprawdzi się zarówno przy nowych inwestycjach i w budynkach, gdzie należy wymienić przestarzałe systemy grzewcze. **Zbiornik lub park zbiornikowy na paliwo** (zbiorniki naziemne lub podziemne) jest montowany poza budynkiem, na wydzielonej części działki, więc nie ma potrzeby wyodrębniania pomieszczeń na kotłownię i składowanie opału.

Ponadto **sieć gazowa LPG** jest wykonana w takim standardzie, że w przyszłości może służyć do odbioru gazu ziemnego bez konieczności modernizacji instalacji. Zalet instalacji na gaz płynny jest więcej. Jedno jest pewne – na montażu instalacji LPG skorzystają wszyscy: deweloperzy, zarządcy, a przede wszystkim mieszkańcy osiedla.

Komfort

Instalacja LPG jest gotowa do użytkowania w każdej chwili. Mieszkańcy mogą włączać ogrzewanie o dowolnej porze roku, niezależnie od pozostałych domów lub mieszkań, mogą również indywidualnie regulować temperaturę w pomieszczeniach.





Bezobsługowość

Dzięki telemetrii, czyli zdalnemu monitoringowi zużycia gazu, instalacja zbiornikowa na gaz płynny jest bezobsługowa. Każdy dom lub mieszkanie są wyposażone w gazomierze ze zdalnym odczytem. To pozwala na monitorowanie przez GASPOL zużycia gazu i poziomu napełnienia zbiorników. Mieszkańcy nie muszą się martwić o dostawę gazu, a zarządcy o rozliczenia z klientami.

Przejrzyste i wygodne rozliczenia

GASPOL wystawia co miesiąc fakturę za rzeczywiste zużycie gazu oddzielnie dla każdego lokalu i rozlicza się bezpośrednio z mieszkańcami. Cena gazu jest stała – GASPOL gwarantuje cenę rozliczeniową dla odbiorcy na z góry ustalony okres. Rozliczenia, zużycie gazu i płatności można sprawdzać na bieżąco w portalu klienta.

Bezpieczeństwo

Spalanie gazu płynnego nie powoduje emisji toksycznych substancji chemicznych i zadymienia w sezonie grzewczym, jak ma to miejsce w przypadku spalania paliw stałych, takich jak węgiel, ekogroszek czy drewno. Ponadto GASPOL zapewnia 24-godzinny serwis instalacji. **Podsumowując, inwestycja zlokalizowana poza siecią gazu ziemnego lub bez dostępu do ciepła systemowego też może być wyposażona w komfortowe i wydajne ogrzewanie. Wystarczy postawić na gaz płynny.**

GASPOL S.A.
al. Jana Pawła II 80, 00-175 Warszawa
tel. 22/530 00 00, infolinia 606 800 400
e-mail: infolinia@gaspol.pl, www.gaspol.pl



Rekuperacja dla początkujących, co warto o niej wiedzieć

Domy jednorodzinne, jak wszystkie budynki, wymagają wentylacji i rozumie to coraz większa grupa inwestorów. Przybywa też inwestorów otwartych na nowe technologie, które zapewniają komfort i energooszczędność w domu, a coraz większa grupa jest świadoma zagrożeń związanych z zanieczyszczeniami powietrza i poszukuje rozwiązań, które zabezpieczą przed nimi ich domy. Wszyscy ci inwestorzy powinni zwrócić uwagę na centrale rekuperacyjne.

Centrała rekuperacyjna to odmiana centrali wentylacyjnej. Taka centrala to system urządzeń odpowiadających za wentylację mechaniczną wywiewno-nawiewną. Ten typ wentylacji można opisać jako wymianę powietrza z pomieszczeń z zastosowaniem wentylatorów. Usuwane jest powietrze o nadmiernej zawartości dwutlenku węgla i pary wodnej (pochodzącego z oddychania, procesów życiowych i codziennych aktywności), a nawiewane jest powietrze świeże (z odpowiednią zawartością tlenu), wolne od kurzu i pleśni z powietrza.

Elementy centrali rekuperacyjnej

W systemie wentylacji mechanicznej w wymianie powietrza nie biorą udziału okna i kratki wywiewne z kuchni i łazienek, tylko wentylatory – nawiewny i wywiewny, umieszczone we wspólnej obudowie i uzupełnione o dodatkowe elementy. Cały ten system, zapewniający skuteczny nawiew do pomieszczeń powietrza świeżego i wywiew powietrza zużytego, nosi nazwę centrali wentylacyjnej. W centrali rekuperacyjnej ważnym elementem jest wymiennik ciepła – specjalna konstrukcja pozwalająca na wymianę ciepła.

Struga powietrza wywiewanego ma w okresie grzewczym temperaturę zbliżoną do temperatury w pomieszczeniu – dzięki wymiennikowi ciepło z tego strumienia nie jest wywiewane na zewnątrz i tracone. Jest przenoszone (bez dodatkowych nakładów) do strumienia powietrza napływającego, o temperaturze zbliżonej do temperatury panującej na zewnątrz. Dzięki odzyskowi ciepła ogrzewa się, więc w samym pomieszczeniu potrzeba mniej energii na jego podgrzanie. Ważnymi elementami centrali są – obok wentylatorów i wymiennika – filtry, usuwające z powietrza kurz, pył i pleśń, *bypass* (obejście letnie, wyłączające wymianę ciepła na lato), nagrzewnica wstępna (stosowana zimą do podgrzewania bardzo zimnego powietrza, by nie doszło do zamarznięcia wymiennika) oraz elementy sterowania i automatyki.

Po pierwsze, wentylacja

Choć wymiana ciepła w centrali pozwala uzyskać oszczędności związane z mniejszym zużyciem energii na ogrzewanie, zadaniem wentylacji rekuperacyjnej (popularnie zwanej rekuperatorem) nie jest ogrzewanie. Chodzi o już wspomnianą wymianę powietrza w pomieszczeniach – wentylator nawiewny umożliwia usunięcie powietrza zużytego, w którym jest wysokie stężenie dwutlenku węgla i pary wodnej, natomiast wentylator nawiewny zapewnia napływ powietrza świeżego (z zewnątrz). Ważne jest, aby powietrze zostało oczyszczone na filtrach będących na wyposażeniu centrali wentylacyjnej. Inaczej do domu napłyną wszystkie zanieczyszczenia z zewnątrz, w tym składniki smogu.

Po drugie, czyste powietrze w domu

Ważnym elementem centrali są filtry, które decydują o tym, jakiej jakości powietrze zostanie doprowadzone do pomieszczeń. Jeszcze do niedawna rekuperatory standardowo wyposażało się w filtry wstępne o klasie (według dawnej klasyfikacji) G4 lub M5. Natomiast filtry dokładne (F7, rzadziej F9) traktowano jako wyposażenie opcjonalne, podnoszące cenę centrali. Dopiero niedawno zaczęło mówić się o tym, że powietrze napływające z zewnątrz jest zanieczyszczone i powoduje znaczne pogorszenie jakości powietrza w naszych domach. Z badań firmy SFM Filtry Łuczak, przeprowadzonych w 2018 roku na terenie całej Polski, wynika, że zanieczyszczenie powietrza (pyłem PM_{2,5} i pyłem PM₁₀) w niemal co czwartym badanym obiekcie było większe niż powietrza zewnętrznego. Problem występuje szczególnie w sezonie grzewczym – w połowie badanych obiektów zanieczyszczenia były wówczas kilku- kilkunastokrotnie wyższe wewnątrz pomieszczenia niż na zewnątrz (średnio 17,7 µg/m³ w porównaniu do wartości zalecanej przez WHO – 10 µg/m³). Rosnąca świadomość szkodliwości smogu sprawiła, że producenci zaczęli wprowadzać do swojej oferty tzw. filtry antysmogowe, np. filtr F7 daje możliwość zatrzymania ponad 90% pyłu zawieszonego o wielkości 1–10 µm (w tym najgroźniejszych pyłów PM_{2,5}). Można je zastosować w nowych instalacjach, ale też zamontować w istniejących. Pod względem budowy filtr antysmogowy wyróżnia się powierzchnią filtracyjną (ponad 4,5 m²) kilkukrotnie większą niż w przypadku typowych filtrów stosowanych w centrali wentylacyjnej.

Niedawno zmieniła się klasyfikacja filtrów i już niedługo na rynku nie będzie filtrów o dotychczasowych oznaczeniach G4 czy F7. Zastąpią je filtry o takim np. opisie: ePM_{2,5}75%. To oznacza, że filtr ma skuteczność usuwania cząstek PM_{2,5} na poziomie 75%.

Po trzecie, oszczędność energii

Jak podają producenci, dzięki stosowaniu wentylacji z rekuperacją na ogrzewaniu można oszczędzić do 40–50%, w porównaniu do budynku z wentylacją grawitacyjną. Jednocześnie centrala rekuperacyjna pobiera prąd do napędu wentylatorów. Dlatego warto zwrócić uwagę na jej elementy wpływające na zmniejszenie zużycia prądu, a z kolei zwiększające skuteczność wykorzystania ciepła.

Za wymianę ciepła odpowiada wymiennik ciepła. Jest on skonstruowany tak, aby strumienie powietrza się nie mieszały – powietrze wywiewane oddaje więc ciepło do powietrza nawiewanego, ale go nie zanieczyszcza. O skuteczności odzysku ciepła mówi sprawność wymiennika, która zależy od jego rodzaju i konstrukcji. W centralach domowych można spotkać wymienniki przeciwprądowe i obrotowe (regeneratory odzyskujące tzw. energię utajoną z wilgoci zawartej w powietrzu wywiewanym). Niegdyś popularne w centralach domowych wymienniki krzyżowe są stosowane coraz rzadziej ze względu na małą sprawność. Najwyższą sprawność osiąga wymiennik przeciwprądowy (do 95%, średnio 84%).

Należy też zwrócić uwagę, że sprawność wymiennika nie jest tym samym, co sprawność całej centrali. Na sprawność całego systemu mają wpływ przede wszystkim:

- silniki wentylatorów – na najmniejsze zużycie prądu pozwalają silniki EC (elektronicznie komutowane) z regulacją falownikiem;
- powierzchnia wymiany ciepła (czyli „aktywna” powierzchnia wymiennika) – im większa, tym wyższy odzysk ciepła;
- izolacja termiczna obudowy (np. polipropylen spieniony EPP) – dodatkowo wycisza centralę;
- praca nagrzewnicy – powinna ona włączać się na krótko w niskiej temperaturze, tylko aby zapobiec zamarzaniu wymiennika.

Po czwarte, wygoda

Pracą instalacji wentylacyjnej można sterować np. ze sterownika ściennego albo nawet z odpowiedniej aplikacji (komputerowej czy mobilnej). Aplikacja mobilna pozwala np. wyłączyć centralę, gdy nikogo nie ma w domu i uruchomić ją zdalnie np. godzinę przed planowanym powrotem – dzięki temu przychodzi się do domu, w którym jest świeże powietrze.

Przemyślane rozwiązania

Na centralę rekuperacyjną najlepiej zdecydować się na etapie projektu domu. Wówczas można najkorzystniej zaprojektować sieć kanałów rozprowadzających powietrze świeże i odbierających

powietrze zużyte. Co równie ważne, zastosowanie rekuperacji zmienia konstrukcję i wyposażenie domu: nie trzeba murować przewodu wentylacji grawitacyjnej (tzw. komina), montować wentylacyjnych kształtek dachowych czy wybierać okien i drzwi balkonowych z systemami wentylacyjnymi (mikrowentylacja, nawiewniki). Dzięki odzyskowi ciepła w centrali zmniejsza się zapotrzebowanie domu na ciepło, możliwy jest więc dobór źródła ciepła (np. kotła) o mniejszej mocy. Dobrze wykonany projekt jest dostosowany do konkretnego domu, a właściwy dobór urządzeń (centrali, kanałów, elementów nawiewnych i wywiewnych) zapewni właściwą – wydajną i cichą – pracę całego systemu.

Bardzo ważne jest też prawidłowe wykonanie całego systemu – kluczowy staje się więc wybór rzetelnego dostawcy i wykonawcy. Instalacja kanałów następuje przed pracami wykończeniowymi (tynkowanie, zabudowa ścian i sufitów, malowanie), a sam montaż centrali – po ich zakończeniu. Instalator po montażu centrali powinien wyregulować cały system. Potrafi to zająć nawet kilka godzin, ale jest niezbędne dla prawidłowego działania całości. Jeśli wybierając dostawcę, chcemy skorzystać z rekomendacji, warto, aby było to polecenie od użytkowników, którzy korzystają z działającej rekuperacji co najmniej od roku.

Instalacja rekuperacyjna wymaga odpowiedniej eksploatacji. Konieczna jest regularna wymiana filtrów oraz przegląd serwisowy raz do roku – warto upewnić się, czy producent nie stawia także innych warunków gwarancji. Należy także utrzymywać w czystości nawiewniki i wywiewniki (wystarczy ich regularne przecieranie suchą ściereczką) oraz co kilka lat zlecić kontrolę czystości przewodów wentylacyjnych.

Joanna Ryńska

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 osiągnięciu 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.

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



Czujnik ruchu serii: 18.31, montaż w suficie podwieszanym

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 mikrofałe 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, puszcze 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.

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**.



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

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: 4x4 m/8x8 m

Możliwość dołączenia zewnętrznego przycisku.

Podwójne zaciski Push-in, dla przyspieszenia instalacji.

STANDARDOWY ZESTAW MONTAŻOWY ZAWIERA:

Adaptery: do sufitu podwieszanego, do montażu w puszcze 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. Malwowa 126, 60-175 Poznań

tel. +48 61 865 94 07

www.findernet.com, finder.pl@findernet.com

<https://www.facebook.com/finderpolska/>

<http://www.linkedin.com/company/finderpolska>



Książki z dziedziny:

budownictwa

chłodnictwa

ciepłownictwa i ogrzewnictwa

gazownictwa

instalacji sanitarnych

ochrony środowiska

wentylacji i klimatyzacji

instalacji elektrycznych

informatyki

zarządzania i obsługi nieruchomości

oraz programy, słowniki, poradniki



elektrotechnika
instalacje
budownictwo

**Księgarnia Techniczna
Grupa MEDIUM**

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

www.ksiegarniatechniczna.com.pl

Cztery powody, dla których warto wybrać pompę ciepła

Ekologiczne systemy grzewcze to świetna alternatywa dla tradycyjnych rozwiązań, która cieszy się coraz większym zainteresowaniem. Popularność urządzeń wykorzystujących OZE wynika przede wszystkim z tańszej eksploatacji i większej troski o środowisko naturalne. Przedstawiamy cztery powody, dla których warto wybrać akurat pompę ciepła.

1. Ekonomiczne rozwiązanie

Planując remont zakładający zwiększenie energooszczędności budynku poprzez zmianę sposobu ogrzewania, dobrym rozwiązaniem będzie zastosowanie powietrznej pompy ciepła, której konstrukcja daje możliwość współpracy z istniejącymi już źródłami ciepła. Jej zaletą jest szybki i łatwy montaż oraz smukła budowa urządzenia. Tego typu system pozwoli ograniczyć wysokość rachunków oraz zagwarantuje domownikom

wysoki komfort użytkowania. Korzystając z odnawialnych źródeł energii otrzymujemy niedrogie ogrzewanie, a także możemy skorzystać z programów wspierających rozwój OZE w Polsce. Poza wydatkiem na zakup pompy ciepła nie ponosi się niemal żadnych dodatkowych kosztów związanych z eksploatacją tych urządzeń grzewczych – płaci się jedynie za zasilanie urządzenia prądem. Pozostałym paliwem napędzającym ich pracę jest powietrze. Sama pompa ciepła obniża koszty ogrzewania, w stosunku do spalania gazu lub oleju opałowego, o ponad 50%.

Pompa ciepła typu
powietrze/woda ALEZIO M V200



2. Z myślą o ekologii

Decydując się na budowę nowego domu, warto wziąć pod uwagę wiele kryteriów, m.in. przepisy, mające na celu zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych oraz ograniczenie wpływu na środowisko naturalne systemów grzewczych. Nie dziwi więc rosnące zainteresowanie odnawialnymi źródłami energii. Dobrym rozwiązaniem dla domów starszego typu jest powietrzna pompa ciepła. Może być

ona instalowana w dowolnej lokalizacji, w każdym typie zabudowy oraz w budynkach, w których już istnieje system grzewczy. Nie wymaga też ingerencji w otoczenie. Technologia spalania paliw kopalnych w elektrowniach i elektrociepłowniach oraz systemy oczyszczania spalin powodują, że spaliny wydobywające się z tych zakładów w czasie produkcji energii elektrycznej, zużywanej przez pompę ciepła są o wiele mniej szkodliwe, niż zanieczyszczenia emitowane z kominów domków jednorodzinnych.

3. Komfortowe użytkowanie

Dzięki temu, że pompa ciepła nie wymaga specjalistycznej kotłowni, system gwarantuje oszczędność miejsca i dowolną aranżację pomieszczenia technicznego. Takim urządzeniem, które spełnia te standardy jest pompa ciepła typu powietrze/woda Alezio M czy Alezio M V200 od marki De Dietrich. Prosta obsługa i energooszczędna formuła gwarantuje 100% satysfakcji. Nowa formuła Alezio M sprawdzi się zarówno zimą, jak i latem w każdego typu zabudowie. To zupełna nowość, gdyż jednostki zewnętrzna i wewnętrzna połączone są ze sobą instalacją hydrauliczną, do montażu nie wymagają uprawnień F-gazowych. To kompaktowe urządzenie, dzięki możliwości podłączenia podgrzewacza zapewnia stały dostęp do ciepłej wody oraz jest dopasowane do programu PROSUMENT i „Czyste Powietrze”.



Powietrzna pompa ciepła STRATEO



ALEZIO M V200



ALEZIO M V200

4. Prosta obsługa

Nowoczesne urządzenia grzewcze, takie jak pompy ciepła, odpowiednio dobrane do powierzchni i charakterystyki obiektu są praktycznie bezobsługowe, co przekłada się na wygodę użytkowania. Powietrzna pompa ciepła Strateo marki De Dietrich pracuje w sposób dyskretny i bardzo wydajny. Zapewnia odpowiednią temperaturę w pomieszczeniach oraz dzięki zintegrowanemu podgrzewaczowi c.w.u. dba o stały dostęp do ciepłej wody. Urządzenie jest niezwykle proste w obsłudze, a sterowanie sprowadza się jedynie do ustawienia żądanych temperatur w pomieszczeniach za pomocą dedykowanych regulatorów pokojowych. Z poziomu konsoli sterowniczej urządzenia De Dietrich możliwe jest ustalenie harmonogramów pracy pompy ciepła. System można też zaprogramować za pomocą dodatkowego modułu De Dietrich oraz dedykowanej aplikacji w smartfonie. Powszechnie wykorzystywane do celów grzewczych pompy ciepła mogą także latem z powodzeniem efektywnie chłodzić pomieszczenia lub ogrzewać wodę w basenie.

BDR Thermea Poland Sp. z o. o.
ul. Północna 15-19, 54-105 Wrocław
e-mail: biuro@dedietrich.pl
tel. +48 71 71 27 400
www.dedietrich.pl

De Dietrich 

w nowej
odstonie



Codziennie zamieszczamy na naszych stronach nową porcję aktualności oraz relacje z wydarzeń branżowych. Informujemy o targach, konferencjach, sympozjach i szkoleniach. Publikujemy artykuły techniczne na temat nowoczesnego budownictwa, ze szczególnym uwzględnieniem izolacji i różnego rodzaju zabezpieczeń. Omawiamy zagadnienia prawne, przedstawiamy porady, wskazówki i instrukcje.

NOWY PORTAL – NOWE KORZYŚCI

***nowoczesny design, przejrzysty
i intuicyjny interfejs***

***optymalizacja wyświetlania
treści na urządzeniach mobilnych***

atrakcyjna ekspozycja treści

***materiały sponsorowane i banery
wtopione w treści merytoryczne***

Pompy ciepła w nowym i modernizowanym domu

Im wcześniej inwestor pomyśli o pompie ciepła do swojego domu, tym lepiej. Może wówczas zastosować rozwiązania konstrukcyjne i instalacyjne, dzięki którym pompa będzie najbardziej efektywna. Podobnie kompleksowo trzeba spojrzeć na budynek modernizowany – zwykle sama wymiana kotła na pompę ciepła to za mało.

Nie można wybrać pompy ciepła bez uwzględnienia budynku, który ma być taką pompą ogrzewany, oraz jego otoczenia. Pompa ma swoje wymagania pod względem źródła dolnego, czyli źródła zasilania w energię, którym może być grunt, woda gruntowa, zbiornik wodny lub powietrze, oraz pod względem sposobu rozprowadzania ciepła w domu, czyli zastosowanej instalacji grzewczej. W przypadku pomp powietrze/woda ważna jest także lokalizacja urządzenia.

Na początek – źródło energii

Pompa ciepła nie wytwarza energii cieplnej – przenosi („pompuje”) ją ze źródła energii (źródło dolne) do instalacji grzewczej (źródło górne). Dlatego dla inwestora ważną decyzją jest wybór źródła ciepła – jakie ono będzie dla konkretnego budynku, zależy także od innych czynników, np. od wielkości działki lub rodzaju gruntu. Do wyboru są:

- **solanka (płyn niezamarzający), a tak naprawdę grunt.** Około 1,5–2 m pod powierzchnią ziemi – 20 cm poniżej granicy przemarzania – układa się rury (kolektor gruntowy poziomy, wymiennik gruntowy), w których krąży niezamarzający płyn (najczęściej glikol). Odbiera on z gruntu ciepło, które przez pompę ciepła przekazywane jest do wody grzewczej. To system popularny i tani w wykonaniu, ale dość wymagający. Po pierwsze, konieczna jest duża działka, a powierzchnia nad kolektorem nie może być zabudowana, pokryta nawierzchnią ani ocieniona (przez drzewa czy budynki). Chodzi tu m.in. o możliwość regeneracji kolektora, czyli ogrzanie go latem przez wodę i deszcz – brak takiej możliwości obniża efektywność pracy pompy ciepła. Po drugie, nie każdy grunt nadaje się do tego, by zaplanować w nim taki kolektor. Musi cechować się odpowiednią pojemnością cieplną – wilgotny czy wręcz nasączony grunt gliniasty sprawdzi się znacznie lepiej niż suchy piasek. Ciepło z gruntu może też pozyskiwać kolektor pionowy – wówczas rury z roztworem glikolu umieszczone są w pionowych odwiertach o głębokości od 50 do 130 m. Takie rozwiązanie jest bardziej kosztowne inwestycyjnie, ale po pierwsze nie wymaga tak dużej działki, a po drugie – jeśli warunki gruntowe są sprzyjające – jest bardziej przyjazny w eksploatacji i efektywny energetycznie;

- **wody podziemne.** Wykorzystanie ciepła wód podziemnych wymaga odwiercenia dwóch studni – czerpalnej i zrzutowej. Jest to rozwiązanie efektywne energetycznie, jednak warunkiem jego zastosowania są odpowiednie parametry ujęcia. Ujęcie musi mieć odpowiedni wydatek, a sama woda – skład chemiczny nie powodujący powstawania kamienia kotłowego na wymienniku (brak wapnia i żelaza) temp. 10°C;
 - **wody powierzchniowe.** Rozwiązanie to, choć efektywne i niedrogie, dostępne jest dla niewielkiej grupy inwestorów – tych, którzy mają dostęp do jeziora lub stawu. Rozwiązanie jest podobne do poziomego kolektora gruntowego (na dnie zbiornika ułożone są rury, w których przepływa woda z glikolem), a nawet jeszcze bardziej efektywne, gdyż wymiana ciepła między wodą a czynnikiem jest bardzo dobra. Jeśli zbiornik jest prywatny, nie potrzeba zezwolenia na ułożenie w nim kolektora, jest ono natomiast konieczne w przypadku zbiorników państwowych;
 - **powietrze.** Pompy ciepła powietrze/woda są chętnie wybierane jako proste, a przez to tańsze w montażu. Są więc łakomym kąskiem np. dla tych inwestorów, którzy późno zdecydowali się na pompę ciepła lub myślą o niej w kontekście modernizacji instalacji. Jednak jest to rozwiązanie najmniej efektywne, ponieważ przy temperaturze poniżej -20°C pompa nie jest w stanie samodzielnie ogrzewać budynku lub przygotować c.w.u. Dlatego muszą one współpracować z dodatkowym źródłem ciepła. Zwykle są stosowane w następujących sytuacjach: stanowią część układu hybrydowego, działka uniemożliwia wykonanie innych rodzajów pomp ciepła, w pobliżu nie ma sieci gazu ziemnego lub dom jest energooszczędny (ma małe zapotrzebowanie na ciepło).
- Jeśli – co może się zdarzyć szczególnie w przypadku modernizacji – istnieją obawy, że dom nie jest dobrze zaizolowany albo źródło ciepła nie będzie stabilne (np. poziom wód gruntowych będzie się wahał), warto rozważyć zaplanowanie większej wydajności pompy ciepła.



Fot. De Dietrich

Instalacja grzewcza ma znaczenie

Sama, nawet najdoskonalsza pompa ciepła to za mało, aby zapewnić oszczędności eksploatacyjne, komfort i niemal bezobsługowy charakter instalacji grzewczej. Najbardziej efektywnie działa system, w którym pompa ciepła zasila instalację niskotemperaturową (temperatura wody grzewczej



Przykład zastosowania gruntowej pompy ciepła w modernizowanym domu z lat 70. XX wieku. Pompa została zainstalowana w miejsce starego kotła węglowego i umieszczona w piwnicy. Dom poddano wcześniej kompleksowej termomodernizacji

Fot. A. Drzazga

optymalnie wynosi 28–35°C), a powierzchnia wymiany ciepła w ogrzewanym pomieszczeniu jest duża. Najlepiej oba te warunki spełnia ogrzewanie płaszczynowe – najpopularniejsze wciąż jest ogrzewanie podłogowe. Powinno być ono odpowiednio wykonane – zarówno powierzchnia grzewcza rur, jak i przepływ wody powinny być jak największe. Można to osiągnąć, zwiększając średnice rur i zmniejszając odstępy między nimi. Zwiększa to koszt wykonania (wyższe koszty materiałów), który jednak dzięki efektywnej pracy pompy ciepła zwraca się stosunkowo szybko. Dostępne są także systemy ściennie lub sufitowe (to w tych przegrodach zatapia się rury z wodą grzewczą). Ogrzewanie ściennie może

być też dobrym rozwiązaniem dla pomieszczeń, w których powierzchnia podłogi jest mała lub dodatkowo przysłonięta (np. w łazienkach) – alternatywą jest wyposażenie tych pomieszczeń w duże grzejniki. Słowo „duże” jest kluczowe – aby osiągnąć efekt ogrzewania niskotemperaturowego za pomocą grzejników, trzeba wyraźnie zwiększyć ich powierzchnię, inaczej nie będą wydajne. Może to spowodować, że zabraknie na nie miejsca lub ich koszt okaże się porównywalny z systemem ogrzewania płaszczynowego.

Grzejniki zazwyczaj biorą pod uwagę inwestorzy modernizujący cały dom lub tylko system grzewczy (np. chcą zastąpić kocioł pompą ciepła). Wbrew pozorom łatwiejsza może okazać się modernizacja starego domu, w którym instalacja grzewcza dostosowana jest do parametrów grzewczych kotłowni węglowej, a zatem powierzchnia grzejników jest przewymiarowana, zaś rury mają duże średnice. Dla grzejników temperatura pracy powinna wynosić od 50 do 55°C (lub mniej), maksymalnie zaś 65°C – na rynku dostępne są specjalne modele pomp ciepła, właśnie z przeznaczeniem do budynków remontowanych, które wytwarzają wodę grzewczą o temperaturze sięgającej do 65°C. Warunkami sukcesu są tu jednak stan techniczny grzejników – który czasem okazuje się przeszkodą – oraz odpowiednia izolacyjność domu, która zwykle również wymaga poprawienia. W praktyce zwykle oznacza to konieczność docieplenia ścian i wymiany okien na szczelne. W przypadku domów młodszych (budowanych po 1990 roku) grzejniki przystosowano do pracy z kotłami olejowymi i gazowymi, ich średnice są małe, zaś pojemność wodna – niewielka. Tego rodzaju grzejniki nie nadają się do współpracy z pompą ciepła. Jeśli inwestor się przy niej upiera, musi liczyć się z koniecznością wymiany systemu grzewczego – rozwiązaniem może być poprowadzenie ogrzewania sufitowego

w suficie podwieszanym lub zastosowanie klimakonwektorów. W tym ostatnim przypadku powinny to być urządzenia wentylatorowe – trzeba brać pod uwagę, że wentylatory powodują szum, który na przykład w sypialniach może okazać się trudny do zaakceptowania.

Lokalizacja pompy ciepła

Pompy ciepła glikol/woda i woda/woda mają prostą konstrukcję – jest to pojedyncze urządzenie podłączone do sieci elektrycznej 230 V. Pobór energii przez pompę musi być przewidziany w projekcie instalacji elektrycznej lub jej modernizacji. Nie wymaga szczególnie przygotowanego pomieszczenia – jego funkcję może pełnić spiżarnia, schowek, pralnia etc., należy tylko sprawdzić, jaką powierzchnię zajmie pompa (zwykle co najmniej 1 m²). Pompa musi być oczywiście podłączona do instalacji c.o. i c.w.u. oraz rur wymiennika (kolektorów gruntowych lub wodnych).

Bardziej skomplikowana jest sprawa lokalizacji pompy ciepła powietrze/woda. Przede wszystkim należy liczyć się z hałasem emitowanym przez kanały powietrzne. Zatem pompy takie muszą być montowane z dala od pomieszczeń cichych, np. sypialni – dotyczy to zarówno urządzeń montowanych wewnątrz (także kratki wylotowej), jak i urządzeń zewnętrznych.

Jeśli pompa ma być monoblokowa (w jednej obudowie), można ją zainstalować wewnątrz lub na zewnątrz. Dla pompy montowanej wewnątrz należy zaplanować pomieszczenia z dwoma kanałami wentylacyjnymi (pobór i wyrzut powietrza) o odpowiednich przekrojach. Dodatkowo długość kanałów powietrznych nie może przekraczać wytycznych producenta. Niedotrzymanie tych warunków sprawi, że nastąpi zmniejszenie przepływu powietrza, co obniży efektywność pracy pompy. Kratki wyrzutowej nie należy umieszczać zbyt nisko. Dla pompy montowanej na zewnątrz należy przewidzieć, że w domu będzie stał zasobnik wody – rury grzewcze łączące go z pompą powinny być jak najkrótsze oraz dobrze zaizolowane. Powietrze usuwane nie powinno płynąć w kierunku domu – inaczej może spowodować zawilgocenie ścian. Takie pompy należy montować na uchwycie z wibroizolatorami, inaczej drgania przeniosą się na ścianę, aby zniwelować przenoszenie drgań na ścianę budynku.

Pompa w wersji split składa się z dwóch jednostek połączonych rurami chłodniczymi (z czynnikiem chłodniczym lub płynem niezamarzającym). Ich długość nie może przekroczyć długości wskazanej przez producenta (od kilku do 30 m), wymagają też bardzo dobrej izolacji.

Podczas pracy powietrznej pompy ciepła powstają skropliny (kondensat), pochodzące z wilgoci w powietrzu. Powinny zostać albo odprowadzone do kanalizacji (pompa montowana wewnątrz), albo skierowane do rury drenarskiej (pompa montowana na zewnątrz). W tym drugim wypadku pompę umieszcza się na podkładzie z tłucznia.

Joanna Ryńska

Pompa ciepła i kocioł peletowy – czy takie połączenie się opłaca?

Zarówno kocioł peletowy, jak i pompa ciepła mogą z powodzeniem pracować samodzielnie i być jedynym źródłem ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku. Po co więc stosować układy hybrydowe składające się z większej ilości urządzeń? Upraszczając, zazwyczaj wygląda to w ten sposób, że w danym momencie pracuje źródło, które jest bardziej wydajne w aktualnych warunkach lub obydwa źródła pracują jednocześnie. Głównym punktem odniesienia są tutaj oczywiście warunki atmosferyczne.

Dla kogo takie rozwiązanie?

Układy hybrydowe są szczególnie polecane do modernizowanych budynków, chociaż nic nie stoi na przeszkodzie, aby zastosować ten model do nowo budowanych domów. W starszych obiektach instalacje grzejnikowe mogą nie być dostosowane do ogrzewania jedynie pompą ciepła – wtedy lepiej sprawdzi się ogrzewanie płaszczyznowe. Kolejnym nieco prozaicznym aspektem, jest fakt, iż w modernizowanym obiekcie jakieś źródło ciepła już istnieje. Dlaczego więc nie wspomóc go pompą ciepła, zapewniając sobie komfort i oszczędności finansowe? Dodatkowe urządzenie grzewcze to też zabezpieczenie na wypadek ewentualnej awarii pompy ciepła.

Co możemy zyskać, decydując się na hybrydę?

Jeśli wybierzemy pompę ciepła pracującą w systemie hybrydowym z kotłem, wtedy możemy zdecydować się na urządzenie o mniejszej mocy grzewczej, czyli automatycznie tańsze. Dzięki temu inwestycja staje się dla nas atrakcyjniejsza.

System grzewczy, w którym znajdują się co najmniej dwa źródła ciepła korzystające z różnych rodzajów paliw zazwyczaj odznacza się różną mocą grzewczą, np. pompa ciepła dostarcza 80% energii, a kocioł dobieramy tak, by wytworzyć brakujące 20%.



Vesta – powietrzna pompa ciepła typu monoblok



BIO COMPACT to jeden z kotłów peletowych SAS wyposażony w samoczyszczący palnik MULTIFLAME, który doskonale sprawdzi się w układzie hybrydowym z pompą ciepła

Wielu inwestorów zastanawia się jednak, jak układy hybrydowe w praktyce przekładają się na koszty ogrzewania budynku. Czy łączenie pracy pompy ciepła z kotłem peletowym jest opłacalne? Poniżej przedstawiamy porównanie kosztów ogrzewania domu pompą ciepła Vesta i kotłem peletowym SAS. Do obliczeń przyjęliśmy roczne zapotrzebowanie na energię budynku wyliczone na podstawie audytu energetycznego. Pozwoli to na dokładniejsze wyliczenia niż te uwzględniające tylko powierzchnię budynku. Wyliczenie przeprowadziliśmy dla dwóch wariantów uwzględniających różne zapotrzebowanie budynku przy -10°C i dla innego punktu biwalentnego, czyli temperatury, w której uruchamia się drugie urządzenie grzewcze – w tym przypadku kocioł peletowy o sprawności uśrednionej do 90%. Oznacza to, że do obliczeń można przyjąć dowolny kocioł peletowy SAS. Najlepsze rezultaty ekonomiczne otrzymamy, wykorzystując kocioł peletowy w sezonie grzewczym jako urządzenie wspomagające, a pompę ciepła w pozostałych dniach roku. Wszystko oczywiście zależnie od temperatury na zewnątrz.

WARIANT I

Założenia:

- 1) Zapotrzebowanie budynku przy -10°C : 14,5 kW
- 2) Roczne zapotrzebowanie na energię budynku: 30 277 kWh (klimat umiarkowany według Rozporządzenia Komisji (UE) 813/2013)
- 3) SCOP pompy ciepła dla W35: 4,2
- 4) SCOP pompy ciepła dla W55: 3,5
- 5) Punkt biwalentny: -4°C

- 6) Sprawność kotła peletowego: 90%
- 7) 1 kg peletu: 5 kWh
- 8) Koszt 1 kWh energii elektrycznej: 0,65 zł
- 9) Koszt 1 tony peletu: 900 zł

Roczny koszt ogrzewania budynku:

- 1) System podłogowy: 4694 zł (koszt pracy grzałki elektrycznej: 589 zł; praca przez 259 godzin przy średniej mocy 3,5 kW)
- 2) System mieszany (podłogowy/grzejnikowy): 5571 zł (koszt pracy grzałki elektrycznej: 589 zł; praca przez 259 godzin przy średniej mocy 3,5 kW)
- 3) Kocioł peletowy: 6055 zł
- 4) System hybrydowy (pompa ciepła i kocioł peletowy), układ podłogowy: 4286,3 zł (koszt pracy kotła peletowego jako drugie źródło ciepła: 181,3 zł)

WARIANT II

Założenia:

- 1) Zapotrzebowanie budynku przy -10°C : 11,6 kW
- 2) Roczne zapotrzebowanie na energię budynku: 24 054 kWh (klimat umiarkowany według Rozporządzenia Komisji (UE) 813/2013)
- 3) SCOP pompy ciepła dla W35: 4,4
- 4) SCOP pompy ciepła dla W55: 3,6
- 5) Punkt biwalentny: -7°C
- 6) Sprawność kotła peletowego: 90%
- 7) 1 kg peletu: 5 kWh
- 8) Koszt 1 kWh energii elektrycznej: 0,65 zł
- 9) Koszt 1 tony peletu: 900 zł

Roczny koszt ogrzewania budynku:

- 1) System podłogowy: 3547 zł (koszt pracy grzałki elektrycznej: 112 zł; praca przez 49 godzin przy średniej mocy 3,5 kW)
- 2) System mieszany (podłogowy/grzejnikowy): 4250 zł (koszt pracy grzałki elektrycznej: 112 zł; praca przez 49 godzin przy średniej mocy 3,5 kW)
- 3) Kocioł peletowy: 5345 zł
- 4) System hybrydowy (pompa ciepła i kocioł peletowy), układ podłogowy: 3 466 zł (koszt pracy kotła peletowego jako drugie źródło ciepła: 31 zł)

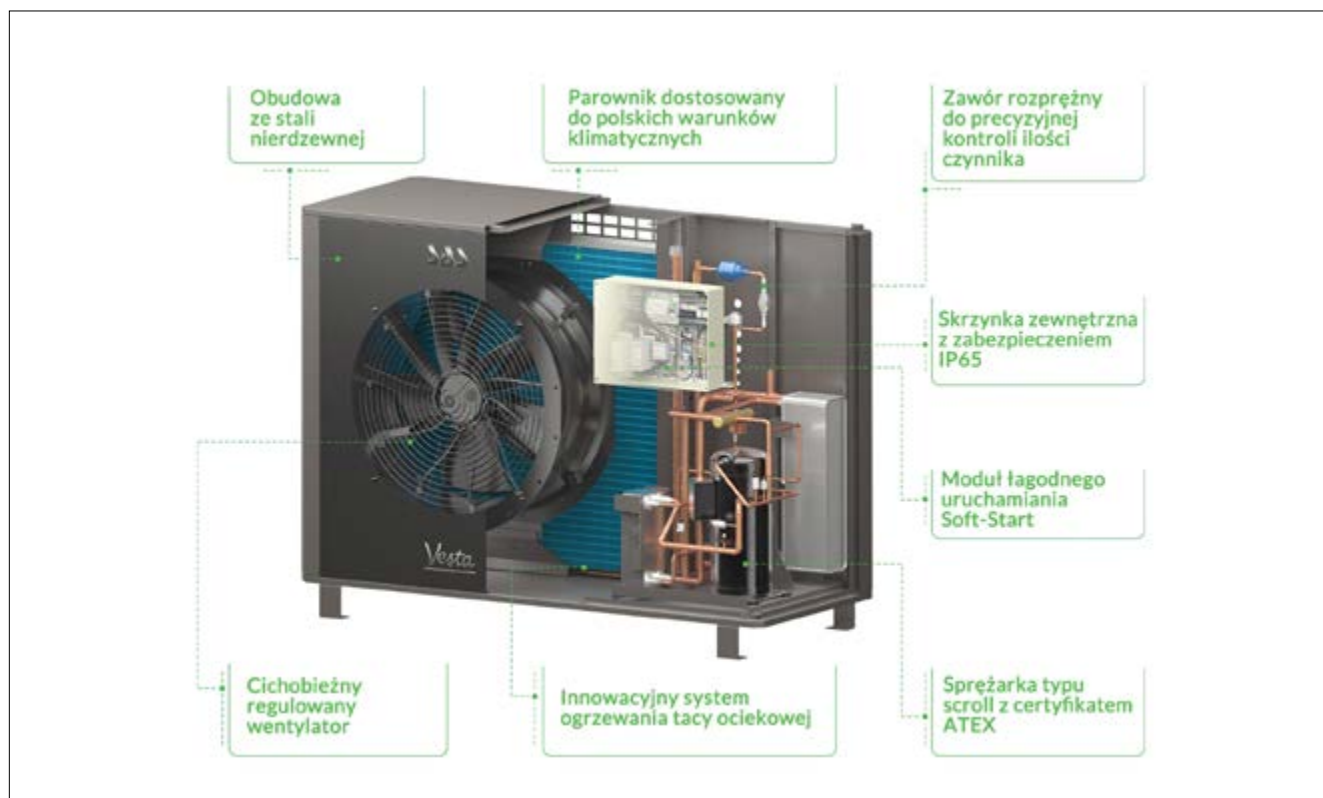
Jak widać po powyższych obliczeniach **w pierwszym wariantcie**, całkowity koszt ogrzewania domu kotłem peletowym wyniesie 6055 zł, a w systemie hybrydowym koszt ogrzania przy układzie

podłogowym jedynie 4286,3 zł, z czego sam kocioł peletowy stanowił będzie koszt w wysokości 181,3 zł.

W wariancie II oszczędności są jeszcze większe. Podczas gdy ogrzewanie kotłem peletowym wyniesie inwestora 5345 zł to w systemie hybrydowym suma ta będzie opiewać na 3466 zł, z czego koszt pracy kotła peletowego to będzie jedynie 31 zł w skali roku.

Przedstawione wyliczenia dotyczą kosztów ogrzewania budynku, ale należy pamiętać, że w przypadku przygotowywania c.w.u. również odnotujemy korzystny efekt finansowy przy zastosowaniu układu hybrydowego. Pompa ciepła samodzielnie i w pełni automatycznie może przygotowywać ciepłą wodę od kwietnia do września, czyli poza sezonem grzewczym bez włączania się kotła, co dodatkowo wydłuży jego żywotność. W okresie zimowym, kiedy ze względu na bardzo niskie temperatury pompa ciepła nie podgrzewa ciepłej wody, tę funkcję całkowicie może przejąć kocioł peletowy.

Powietrzna pompa ciepła Vesta to nowość firmy SAS. Konstrukcja pompy typu monoblok wraz z wykorzystaniem naturalnego czynnika chłodzącego R290 niepodlegającego ustawie SZWO (tzw. F-gazy) wpływa bezpośrednio na łatwy montaż urządzenia. Propan to czynnik przyszłości. Stosowany jest m.in. w lodówkach, a z biegiem czasu będzie prawdopodobnie jedynym czynnikiem dopuszczonym dla pomp ciepła. Jest bezpieczny oraz posiada niski współczynnik GWP wynoszący zaledwie 3. GWP, to potencjał tworzenia efektu cieplarnianego, im jest niższy tym czynnik ma mniejszy wpływ na tworzenie efektu cieplarnianego. Dla porównania, inny czynnik często stosowany w pompach ciepła – R410 ma $GWP = 2088$! Pompa wykorzystująca ten propan to też znaczne



ułatwienie dla instalatora – nie wymagane są uprawnienia w zakresie F-gazów, zarówno do montażu, jak i serwisowania urządzenia.

Kolejny parametr, na który warto zwrócić uwagę, to COP. Współczynnik COP określa wydajność pompy ciepła, czyli stosunek chwilowej mocy grzewczej do mocy chwilowej kompresora/elektronicznych komponentów pompy ciepła. Vesta charakteryzuje się wysokim współczynnikiem $COP = 4,25$ dla A2W35 przy mocy grzewczej równej 12,8 kW, a konstrukcja parownika dostosowana jest ściśle do polskich warunków klimatycznych. Porównując COP pomp ciepła, zawsze należy sprawdzić dla jakich wartości A (temperatura powietrza zewnętrznego) oraz W (temperatura zasilania) jest on podawany. Tylko porównanie dla tych samych parametrów pozwala wywnioskować, które urządzenie jest bardziej efektywne. Vesta wyposażona jest w cichobieżny wentylator z tzw. efektem sowych piór, gwarantujący wydajną pracę. Modulowana praca wentylatora zapewnia możliwość regulacji wydajności w okresie letnim (przygotowanie c.w.u.). Łatwą obsługę pompy zapewni intuicyjny panel sterowania, pełniący jednocześnie funkcję regulatora pokojowego. Pompa ciepła sprzedawana jest w systemie CTI (*Complete To Install*). Oznacza to, że marka SAS oddaje użytkownikom urządzenie w pełni kompletne, wyposażone w podzespoły gotowe do montażu, co daje także oszczędności dla inwestora poprzez zakup jednego skonfigurowanego do pracy zestawu.

Dofinansowanie do pompy ciepła jako dodatkowa oszczędność

Do montażu pompy ciepła w modernizowanych budynkach można uzyskać dopłatę, m.in. z rządowego programu „Czyste Powietrze”. Pompa ciepła Vesta, dzięki posiadaniu klasy efektywności energetycznej A++, kwalifikuje się aż na 60% dofinansowanie (do 18 000 zł). Należy jednak pamiętać, że aby dostać takie dofinansowanie, to wszystkie źródła ciepła w domu muszą spełniać jego wymogi. W przypadku kotłów na pelety jest to certyfikat EcoDesign.

Więcej informacji o kotłach peletowych i pompie ciepła SAS na www.sas.busko.pl.

ZMK SAS Spółka z o.o.
28-100 Busko-Zdrój, Owczary, ul. Przemysłowa 3
tel. +48 41 378 46 19, fax +48 41 370 83 10
biuro@sas.busko.pl





SERIA „B”

Popularna seria tworzona przez tych, którzy o budownictwie wiedzą najwięcej



TV-IZOLACJE

Relacje z wydarzeń branżowych, wywiady, filmy instruktażowe



NEWSLETTER

Najbardziej aktualne informacje w skrzynce e-mailowej



KONFERENCJA IZOLACJE

Jedyna tego typu platforma wymiany wiedzy i doświadczeń dla specjalistów z branży



IZOLACJE

budownictwo | przemysł | ekologia

Unikalne treści
Bogata i rzetelnie opracowana zawartość
Autorzy – reprezentanci środowisk naukowych i wybitni specjaliści w branży
Czasopismo punktowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego



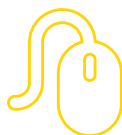
E-BOOK

Praktyczne poradniki w postaci książek elektronicznych



IZOLACJE.COM.PL

Dostęp do wartościowych i wiarygodnych treści w każdym miejscu i czasie, możliwość komentowania i współtworzenia informacji



WYDANIA SPECJALNE

Wydania tematyczne – bezpłatne dla prenumeratorów



Czy inwestycja w fotowoltaikę się opłaca? Sprawdź, co trzeba wiedzieć

Coraz większa świadomość ekologiczna oraz coraz wyższe ceny energii elektrycznej sprawiają, że więcej osób składnia się ku fotowoltaice. I nic w tym dziwnego, oszczędność na rachunkach za prąd rzędu 90% to bowiem kusząca perspektywa. Podpowiadamy, co warto wiedzieć o inwestycji we własną elektrownię słoneczną poza ceną czy rodzajem paneli PV?

Dotacje i ulgi

Instalacja paneli fotowoltaicznych to przyszłościowy, ale i wymagający sporego nakładu finansowego projekt. Warto jednak pamiętać, że istnieje wiele programów dofinansowania i ulg, z których można obecnie skorzystać. Wśród ogólnopolskich znajdują się np. „Mój Prąd”, „Czyste Powietrze” czy ulga termomodernizacyjna, pozwalająca odliczyć osobom fizycznym koszt instalacji od dochodu/przychodu. Dla osób prowadzących działalność rolniczą przygotowano ulgę inwestycyjną czy program Agroenergia. Liczne dotacje funkcjonują również na szczeblu regionalnym. O wsparcie finansowe inwestycji w panele można ubiegać się między innymi w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych (RPO), programu BOCIAN – dla przedsiębiorstw oraz PROW – dla rolników.

W ramach programu „Mój Prąd” o dofinansowanie mogą się ubiegać osoby fizyczne posiadające na własne potrzeby instalacje fotowoltaiczne o mocy od 2 do 10 kW, podłączone do sieci OSD (Operator Systemu Dystrybucyjnego). W poprzedniej edycji programu można było uzyskać do 5 tys. zł dotacji na instalację. Na początku lipca br. ruszy nabór do kolejnej, trzeciej już tury, i według zapowiedzi potrwa do 20 grudnia 2021 r. (z możliwością przedłużenia) lub do wyczerpania alokacji środków. Wnioski mogą składać osoby, które zakupiły fotowoltaikę po 31 stycznia 2020 r. i do jej sfinansowania nie skorzystały ze środków publicznych, w tym z programu „Czyste Powietrze”. Dofinansowanie jest zwolnione z podatku. Z zapowiadanych nowości – w najbliższej edycji program „Mój Prąd” zostanie



Fot. Adobe Stock

rozszerzony o punkty ładowania (ładowarki) do samochodów elektrycznych, inteligentne systemy zarządzania energią w domu oraz magazyny ciepła lub chłodu.

Część kosztów inwestycji, które nie zostały pokryte wsparciem z programu „Mój Prąd”, może posłużyć do obniżenia podatku dochodowego w ramach ulgi termomodernizacyjnej. Jest ona skierowana do właścicieli lub współwłaścicieli domów jednorodzinnych, którzy w ramach modernizacji cieplnej zainwestowali w ocieplenie domu, wymianę okien i drzwi, wymianę źródła ciepła czy właśnie w instalację PV. Dotacja polega na odliczeniu od dochodów odpowiednio 17, 19 lub 32% poniesionych kosztów w zależności od tego, w jakim progu podatkowym jest dana osoba, lub od przychodu, jeżeli podatnik podlega pod ryczałt od przychodów ewidencjonowanych. Maksymalna kwota dofinansowania wynosi 53 tys. zł. Z ulgi można skorzystać w ciągu 6 lat od rozpoczęcia inwestycji, jednak musi ona zostać zrealizowana w ciągu 3 lat od poniesienia pierwszego kosztu. Co ważne, ulga jest skierowana tylko do osób posiadających gotowy dom i, niestety, nie można odliczyć wydatków ponoszonych jeszcze na etapie jego budowy.

Kolejnym z programów, o którym warto pamiętać, jest program „Czyste Powietrze”, zaplanowany na lata 2018–2029. Ma on zachęcić Polaków do wymiany starych źródeł ciepła na bardziej wydajne i ekologiczne oraz do podnoszenia efektywności energetycznej budynków jednorodzinnych. Można więc połączyć wymianę starego kopciucha na pompę ciepła z zakupem instalacji fotowoltaicznej i otrzymać dofinansowanie w kwocie nawet 30 tys. zł. Warunkiem jego uzyskania jest jednak kryterium dochodowe. Do programu kwalifikują się osoby fizyczne, będące właścicielami lub współwłaścicielami budynków mieszkalnych jednorodzinnych albo wydzielonych w budynkach jednorodzinnych lokali mieszkalnych z wyodrębnioną księgą wieczystą, których dochód roczny nie przekracza 100 tys. zł.

Do rolników skierowana jest natomiast tzw. ulga inwestycyjna na obiekty środowiskowe. W ten sposób mogą oni w ciągu 15 lat od momentu zamontowania na przykład fotowoltaiki odliczyć od podatku rolnego 25% udokumentowanych kosztów związanych z inwestycją. Istotny jest jednak fakt, że ulgi inwestycyjnej nie można łączyć z innymi dotacjami.

Innym programem dla osób prowadzących działalność rolniczą jest Agroenergia. O dotację mogą ubiegać się zarówno właściciele, jak i dzierżawcy gruntów rolnych, którzy co najmniej rok przed złożeniem wniosku dofinansowania prowadzili działalność rolniczą lub działalność gospodarczą w zakresie usług rolniczych. Tu dofinansowanie przeznaczone jest na instalacje fotowoltaiczne, elektrownie wiatrowe oraz pompy ciepła dla gospodarstw rolnych od 1 do 300 ha, służące zaspokajaniu własnych potrzeb energetycznych. Jeśli instalacja ma moc między 10 a 30 kW, rolnik może liczyć na dotację do 15 tys. zł, zaś właściciel instalacji o mocy między 30 a 50 kW ma szansę nawet na 25 tys. zł. Dodatkową premię w wysokości 10 tys. zł można uzyskać przy instalacjach hybrydowych, czyli na przykład połączeniu fotowoltaiki z instalacją wiatrową.

Dofinansowaniu może podlegać również magazyn energii elektrycznej towarzyszący instalacji fotowoltaicznej bądź elektrowni wiatrowej. Jednym z istotnych warunków skorzystania z dopłat jest rozpoczęcie inwestycji dopiero po przystąpieniu do programu. Co więcej, niezbędne jest użytkowanie takiej instalacji przez minimum 3 lata od jej uruchomienia. Nie można też korzystać równolegle z innych form dofinansowania inwestycji. Tegoroczny nabór planowo ruszy z początkiem czerwca, a jego zakończenie przewidziane jest na trzeci kwartał bieżącego roku.

Zielona energia dostępna cały rok

Posiadanie prywatnej ekologicznej elektrowni słonecznej podłączonej do sieci OSD zmienia status danej osoby w relacjach z dostawcą energii. Przestaje ona być tylko nabywcą prądu, a zostaje prosumentem, czyli osobą zarówno produkującą, jak i konsumującą energię.

Tak długo, jak prosument wykorzystuje prąd, który sam produkuje, ma energię za darmo. Jednak nie zawsze generowanej energii słonecznej jest tyle samo. Czasem jest jej więcej niż w danym momencie potrzebuje (głównie latem), a czasem zbyt mało (przede wszystkim zimą). Aby zoptymalizować produkcję i zużycie, nadmiar wytwarzanej zielonej energii trafia więc do sieci i można ją odebrać w późniejszym terminie, jednak nie później niż w ciągu 365 dni. Ważne – dostawca prądu zwraca prosumentowi tylko 80% (w przypadku instalacji fotowoltaicznych o mocy nie większej niż 10 kW) lub 70% wytworzonej energii (przy instalacji powyżej 10 kW). Co się dzieje z pozostałymi 20 lub 30%? Ta część zostaje oddana energetyce w ramach opłaty za jej magazynowanie.

Istotny jest więc odpowiedni dobór wielkości instalacji fotowoltaicznej. Nie powinna ona przewidywać wytwarzania dużo większej ilości energii rocznie niż wynosi nasze faktyczne zapotrzebowanie na prąd. W przeciwnym razie niepotrzebnie wydłuży się okres zwrotu z inwestycji.

Dobrym rozwiązaniem są też magazyny energii, których rynek dynamicznie się rozwija wraz ze wzrostem popularności OZE. Dzięki nim zarówno gospodarstwa domowe, jak i firmy mogą osiągnąć nawet 90% samowystarczalność energetyczną. Najchętniej stosowanym rozwiązaniem w przypadku gospodarstw domowych są akumulatory lub ładowane



baterie, zaś w dużych farmach fotowoltaicznych stosuje się mechaniczne i chemiczne magazynowanie energii słonecznej.

Co z formalnościami?

Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kW na dachu nie wymaga pozwolenia na budowę ani zgłoszenia. Panele stojące na gruncie, o ile nie mają fundamentów, również nie wymagają pozwoleń. Wyjątek stanowi instalacja stawiana na obszarze Natura 2000 oraz gdy planowana inwestycja dotyczy obiektu wpisanego do rejestru zabytków lub znajduje się obok niego.

Zostając prosumentem, nie trzeba też zmieniać umowy z operatorem, o ile nie ma potrzeby zwiększenia mocy przyłączeniowej. Konieczne jest jednak poinformowanie dostawcy prądu o zmianie statusu.

Aby dokonać zgłoszenia przyłączenia instalacji, należy wypełnić formularz, który znajduje się na stronie danego operatora. Instalację należy zgłosić co najmniej 30 dni przed jej planowanym podłączeniem do sieci, ponieważ dokładnie tyle czasu ma dostawca, aby wymienić licznik na dwukierunkowy (koszt nowego licznika leży po stronie dostawcy). Nowy licznik będzie mierzył, ile prądu zostanie pobrane z sieci oraz ile do niej trafi. Rozliczenie z zakładem energetycznym odbywa się raz lub dwa razy w roku.

Jak wygląda rozliczenie z zakładem energetycznym po montażu fotowoltaiki?

Faktura prosumencka różni się od standardowej faktury za prąd. Pierwszą zauważalną zmianą jest brak tabeli z prognozą sprzedaży. Pojawiają się natomiast dwie nowe tabele: zestawienie pobranej i wprowadzonej do sieci energii w trakcie okresu rozliczeniowego (dane z licznika) oraz tabela ze szczegółowymi danymi o energii wprowadzonej oraz odebranej w systemie. Koszty, jakie ponosi prosument, są kosztami stałymi i związane są z opłatą handlową oraz świadczeniem usług dystrybucji przez operatora sieci. Jest to około 100 zł rocznie.

Zorientowanie się w różnych programach, ulgach i niezbędnych formalnościach wymaga nieco zaangażowania i czasu. Warto to jednak zrobić, aby w pełni skorzystać z udogodnień finansowych i obniżyć finalny koszt inwestycji w fotowoltaikę. Dobrze jest również znać obowiązki wynikające ze statusu prosumenta. Wiedzę tę można czerpać m.in. z informacji dostępnych on-line lub skorzystać ze wsparcia i doświadczenia doradców zajmujących się instalacjami PV kompleksowo. Profesjonalne firmy większość formalności przeprowadzają bowiem w imieniu klienta.

Opracowano przy współpracy z ekspertami Zone Energy

Mikroinwertery w instalacji fotowoltaicznej. Czy warto?

Instalacja fotowoltaiczna to system, w którym każdy z komponentów ma ogromne znaczenie. Od najmniejszej złączki, pojedynczego kabla, inwertera czy ogniwa fotowoltaicznego zależy efektywność energetyczna, awaryjność i rentowność całej instalacji PV.

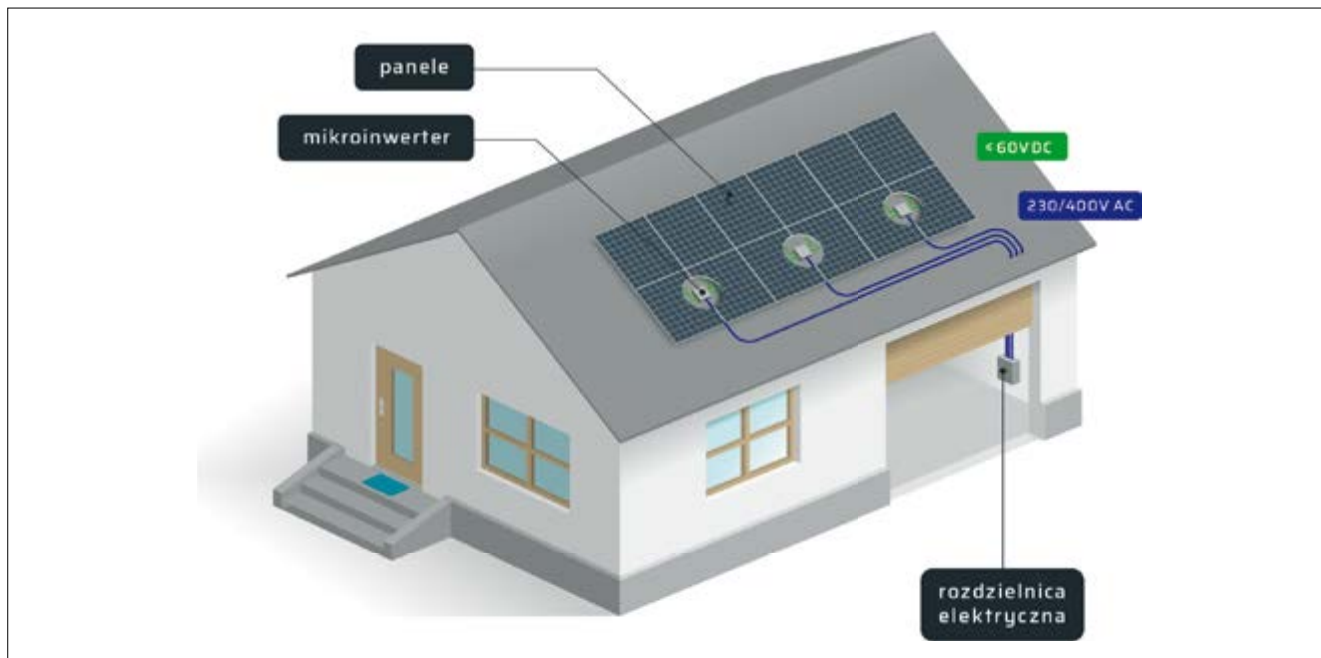


Coraz więcej prosumentów w Polsce decyduje się na **instalacje fotowoltaiczne, oparte na mikroinwerterach**. Dlaczego **mikroinwertery** są obecnie tak popularne i powoli wypierają z rynku typowe falowniki centralne lub stringowe? Oto garść wskazówek od specjalistów.

Po pierwsze: wyższy poziom bezpieczeństwa

Napięcie w często stosowanych falownikach centralnych lub stringowych osiąga niebezpieczną wartość **nawet 1000 woltów**. Każdy dodatkowy panel fotowoltaiczny to jeszcze większa moc

i poważniejsze zagrożenie dla mieszkańców Twojego domu lub pracowników Twojej firmy. Pożar? Zwarcie? Problemy z instalacją podczas wyładowań atmosferycznych i burz? Chyba nie warto ryzykować.



Dla odmiany **mikrouinwertery** są wymieniane **na pierwszym miejscu na świecie**, jeśli chodzi o **bezpieczeństwo instalacji fotowoltaicznych** – zapewniają **stałe napięcie**, które nie przekracza **60 woltów. 16 razy mniej** niż w dawnych systemach PV. 16 razy bezpieczniej.

Po drugie: dłuższa gwarancja na fotowoltaikę

Wyższe napięcie to wyższa temperatura robocza i szybsze zużywanie się komponentów instalacji. Do tego częstsze awarie, a finalnie niższa wytrzymałość i sprawność całego systemu. Dlatego gwarancja na instalację fotowoltaiczną z falownikiem centralnym lub inwerterami stringowymi wynosi **od 5 do 12 lat**.

Jeśli chodzi o **mikrouinwertery** to okres gwarancji wynosi nawet **20 lat**, a ich realna żywotność to nawet **25 lat pracy**. Dłuższa gwarancja to niższe koszty serwisowe i mniej problemów. Masz minimum **2 razy dłuższy tzw. święty spokój** niż po zamontowaniu klasycznych falowników stringowych.

Po trzecie: lepsza efektywność energetyczna

Specjaliści OZE potwierdzają, że **mikrouinwertery zwiększają wydajność instalacji fotowoltaicznych nawet o 20%** w porównaniu do falowników stringowych. W instalacji z mikrofalownikami

każdy pojedynczy panel fotowoltaiczny to tak naprawdę osobny system, niezależny od innych. Jeśli jeden z nich ulegnie awarii, nie „ciągnie w dół” reszty. Właśnie to sprawia, że **instalacja fotowoltaiczna z wykorzystaniem mikroinwerterów produkuje nawet 20% więcej prądu**.

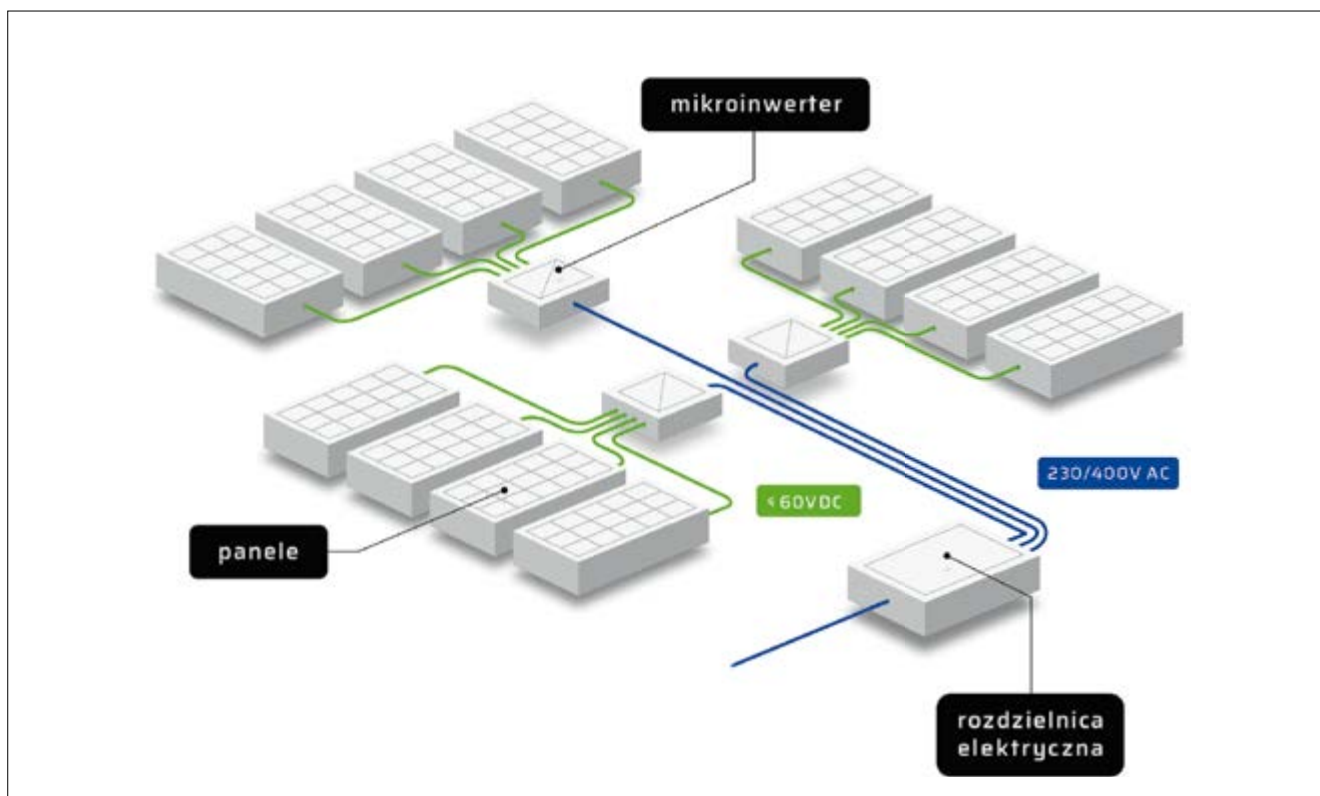
W instalacji szeregowej w pełni sprawne panele wyrównują swoją moc do najsłabszego ogniwa, dlatego każda awaria znacząco obniża wydajność produkcji energii ze słońca.

Po czwarte: wyższa kontrola nad instalacją fotowoltaiczną

Jako posiadacz mikroinwerterów **możesz monitorować każdy pojedynczy moduł Twojej przydomowej instalacji fotowoltaicznej w aplikacji mobilnej**. W kilka kliknięć sprawdzisz, który panel gorzej pracuje i szybciej zareagujesz na ewentualne usterki. Dowiesz się, ile prądu produkuje każde z ogniw. W instalacji centralnej znasz tylko wyniki całej domowej fotowoltaiki.

Po piąte: łatwiejsza rozbudowa instalacji fotowoltaicznej

Darmowy prąd ze Słońca sprawił, że Wasze zużycie energii wzrosło? Zamontowałeś ładowarkę do auta elektrycznego w garażu i okazało się, że dotychczasowa moc instalacji PV jest za mała? **W przypadku mikroinwerterów rozbudowa instalacji jest znacznie łatwiejsza** – to coś takiego, jak układanie klocków Lego.



Kiedy instalacja ma inwerter centralny, aby zwiększyć moc, należy wymienić całe urządzenie – „jądro” instalacji, które jest najdroższe w całym systemie.

Mikroinwertery to przyszłość fotowoltaiki

Dwukrotnie dłuższa gwarancja, 16 razy większe bezpieczeństwo, pełna kontrola nad instalacją fotowoltaiczną, elastyczność i o 20% wyższa efektywność energetyczna – to znaki rozpoznawcze mikroinwerterów. Specjaliści OZE wskazują mikrofalowniki jako urządzenia, które zrewolucjonizowały technologie fotowoltaiczne i już za chwilę staną się standardem w przydomowych instalacjach fotowoltaicznych.

Gdzie zamówić instalację fotowoltaiczną z mikrofalownikami?

Odpowiedź może być tylko jedna: **Stilo Energy**. To pierwszy w Polsce, największy i najlepiej oceniany producent i dystrybutor instalacji fotowoltaicznych, projektowanych z wykorzystaniem mikroinwerterów. Jeśli mikroinwertery, to u sprawdzonego źródła.



STILO ENERGY S.A.
ul. Traugutta 115 c, 80-226 Gdańsk
www.stiloenergy.pl



**STILO
ENERGY**

Pompy ciepła w istniejących budynkach

Czy pompy ciepła nadają się wyłącznie do budynków nowych lub w pełni termomodernizowanych? Choć informacja taka jest często powtarzana, praktyka wskazuje, że nie można uznać jej za wiarygodną. Ponadto to właśnie istniejące budynki przesądzą o osiągnięciu neutralności klimatycznej systemów grzewczych. Nadrzędnym celem w ogrzewnictwie jest obecnie stosowanie rozwiązań niepowodujących emisji dwutlenku węgla. Pompy ciepła, zarówno w rozwiązaniach indywidualnych, jak i sieciowych, są technologią kluczową do spełnienia tego celu.

Z każdym kolejnym opracowaniem, scenariuszem czy prognozą jasno mówiącą o bardzo ważnej lub nawet decydującej roli pomp ciepła w dekarbonizacji systemów grzewczych, pojawiają się również pytania: W jaki sposób pompy ciepła mogą być stosowane w istniejących budynkach? Czy są one w stanie zapewnić wymagane wysokie temperatury zasilania układów grzewczych w przypadku zastosowania systemu opartego na grzejnikach? Co z ich efektywnością w tego typu budynkach? Czy można nazwać działanie pomp ciepła w budynkach istniejących/starszych ekologicznym?

Przygotowana przez autora seria materiałów pt. „Pompy ciepła w istniejących budynkach” powstała w celu rzetelnej odpowiedzi na powyższe pytania. Głównym założeniem jest dogłębne przeanalizowanie, czy fakty popierają utrzymujące się przekonania dotyczące omawianego tematu, a w konsekwencji dostarczenie wiedzy niezbędnej do podejmowania decyzji zmierzających do osiągnięcia neutralności klimatycznej w sektorze grzewczym.

Opracowanie podzielono na 12 części, które sukcesywnie ukazują się na stronie Polskiej Organizacji Rozwoju Technologii Pomp Ciepła pod adresem: <https://portpc.pl/pompy-ciepala-w-istniejacych-budynkach/>. To wiedza zebrana przez autora podczas dwudziestu lat badań nad pompami ciepła w niemieckim Instytucie Fraunhofera ISE. W tym czasie przebadano m.in. około 300 rzeczywistych instalacji pomp ciepła w budynkach jednorodzinnych różnych klas energetycznych. Projekty badawcze z ostatnich lat poświęcone były budynkom starszym.

Uzyskane wyniki w sposób jednoznaczny wskazują na możliwość celowego stosowania pomp ciepła w budynkach niepoddanych termomodernizacji lub poddanych jej jedynie częściowo. Pompy ciepła są w stanie zapewnić mieszkańcom wymagany komfort termiczny, jednocześnie pracując z efektywnością pozwalającą uzyskiwać korzyści ekologiczne w porównaniu do instalacji na paliwa kopalne.

Znalezienie odpowiednich rozwiązań oraz ich implementacja w praktyce będzie w niektórych przypadkach pewnym wyzwaniem. Nie znaczy to jednak, że należy generalnie poddawać

w wątpliwość sensowność stosowania pomp ciepła w istniejących budynkach. Bez wątpienia instalacja pomp ciepła powinna w przyszłości przebiegać szybciej i łatwiej, a działające systemy pracować będą z coraz większą efektywnością, dla wzmocnienia zarówno efektu ekologicznego, jak i ekonomicznego. Cała branża pomp ciepła zmierza obecnie w tym kierunku.

Inaczej mówiąc, nie powinniśmy dłużej czekać, ale stosować dojrzałe rozwiązanie technologicznie, ekonomicznie sensowne, a zarazem decydująco wspierające dekarbonizację sektora grzewczego.

W ramach prezentowanej serii omówione zostanie wiele powszechnie pojawiających się argumentów przeciw stosowaniu pomp ciepła wraz z analizą wyników badań i pomiarów zaprzeczających często utartym przekonaniom.

Efektywność pomp ciepła

Czy pompy ciepła są w stanie zapewnić wystarczająco wysokie temperatury systemu grzewczego? Dlaczego maksymalna wymagana temperatura zasilania nie decyduje o efektywności?

W dyskusji dotyczącej zastosowania pomp ciepła w istniejących budynkach głównym argumentem przeciwko jest wysoka temperatura zasilania systemu grzewczego. Ma ona prowadzić do niskiej efektywności pomp ciepła, a w konsekwencji być parametrem wykluczającym sensowność ich stosowania.

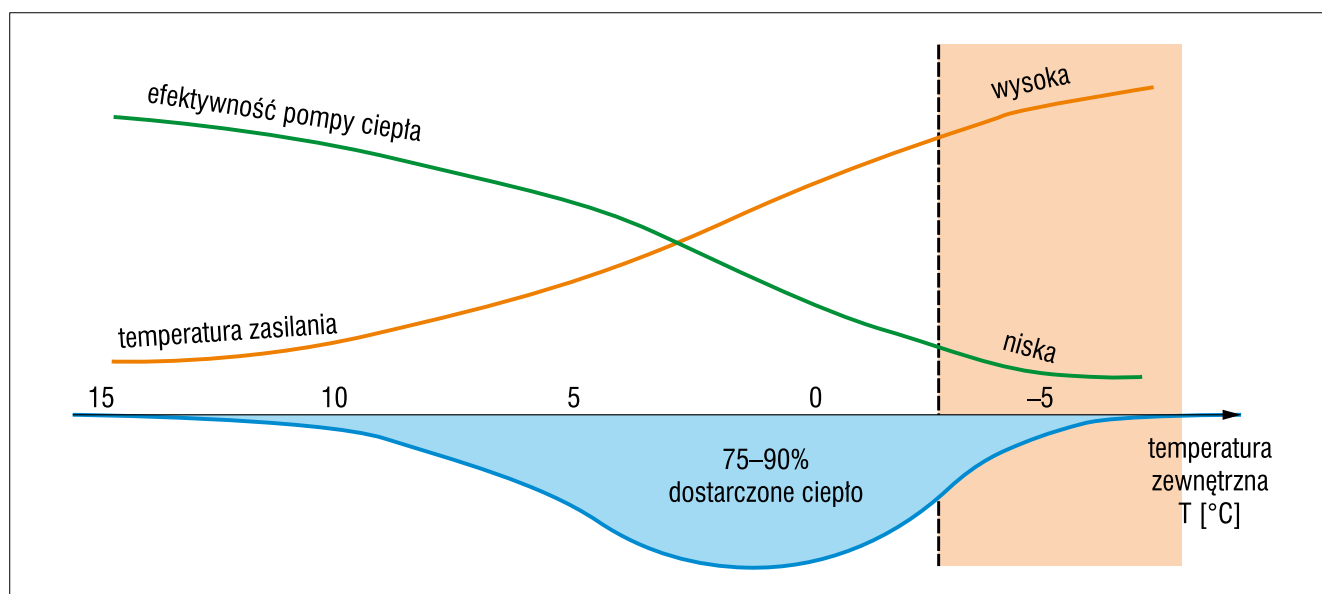
W tym kontekście należy odpowiedzieć na dwa pytania:

Czy pompy ciepła generalnie są w stanie zapewnić konieczne w budynkach istniejących temperatury? Jak wysokie są te temperatury w rzeczywistości?

Odpowiedź na pierwsze pytanie zależy od wielu technicznych aspektów, m.in. rodzaju czynnika roboczego oraz charakterystyki kompresora. Ogólnie można powiedzieć, że standardowe pompy ciepła osiągają bez problemów temperatury z zakresu od 55 do 60°C i jest to szacunek bezpieczny, bo tzw. wysokotemperaturowe pompy ciepła osiągają temperatury rzędu 65–70°C (warto wspomnieć, że to określenie zarezerwowane jest dla zastosowań przemysłowych i pomp ciepła osiągających ponad 100°C). Na rynku dostępne są również urządzenia osiągające temperaturę 75°C, np. pompy ciepła z naturalnym czynnikiem roboczym – propanem. Zatem na pierwsze pytanie można odpowiedzieć twierdząco: dostępne pompy ciepła są w stanie (w większości przypadków) zapewnić wymagane temperatury systemu grzewczego bez udziału dodatkowych grzałek elektrycznych.

Wyniki uzyskane podczas realizacji wieloletniego projektu monitoringowego pomp ciepła w istniejących domach jednorodzinnych w Niemczech, przeprowadzonego przez Instytut Fraunhofera ISE, wykazały stosunkowo wysokie średnie wartości efektywności badanych pomp ciepła. Dla wielu mogą być one nawet pewnym zaskoczeniem.

Wyniki te przyniosły jeszcze jedną niespodziankę – stosunkowo niskie średnie wartości temperatury zasilania systemu grzewczego. Po dogłębnej analizie zostały również „znalezione” oczekiwane, i przez wielu uważane za konieczne, wysokie temperatury zasilania. Miało to jednak miejsce jedynie podczas najzimniejszych dni w roku i tylko w przypadku nielicznych instalacji. Liczba tych dni była tak niewielka, że efektywność pomp ciepła w tych momentach miała niewielki wpływ na średnią efektywność roczną. Nawet w przypadku budynków bez termomodernizacji, wyposażonych w konwencjonalne grzejniki, wymagana temperatura zasilania wynosiła około 55°C. Była ona jednocześnie wystarczająca do zapewnienia mieszkańcom pożądanego komfortu termicznego.



Efektywność pracy pomp ciepła w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego i temperatury zasilania instalacji grzewczej ©Fraunhofer ISE

Opisywany fenomen można wyjaśnić, posługując się rysunkiem. Generalnie, im niższa temperatura zewnętrzna (oś pozioma), tym wyższa temperatura zasilania systemu grzewczego (linia pomarańczowa) i niższa efektywność pompy ciepła (linia zielona). Decydującym parametrem dla średniej (rocznej) efektywności pompy ciepła jest to, kiedy (przy jakich temperaturach zewnętrznych) dostarczane jest ciepło na cele grzewcze (niebieska powierzchnia pod osią poziomą). W zależności od wielu czynników, głównie od stanu energetycznego budynku oraz strefy klimatycznej, 75–90% dostarczanej energii cieplnej „wytwarzana” jest podczas umiarkowanie niskich temperatur zewnętrznych. To z kolei ma wpływ na stosunkowo niskie temperatury zasilania systemu grzewczego, a w konsekwencji na dobrą efektywność pomp ciepła.

Podsumowując, można stwierdzić, że, po pierwsze, pompy ciepła w większości przypadków są w stanie zapewnić wymagane temperatury zasilania również przy niskich temperaturach zewnętrznych. A po drugie, że decydująca dla średniej efektywności instalacji z pompą ciepła nie jest najwyższa, ale właśnie średnia wymagana temperatura zasilania. Te dwa fakty

pozwalają na stwierdzenie, że pompy ciepła są w stanie skutecznie dostarczyć wymagane ciepło również w budynkach starszych, pracując jednocześnie z akceptowalną efektywnością.

Opisywane wnioski potwierdza program monitoringowy przeprowadzony w Szwajcarii. Również w ramach tego projektu badano pompy ciepła, m.in. w budynkach starszych o różnym poziomie termomodernizacji. Podobnie jak w przypadku niemieckiego projektu, także podczas badań szwajcarskich maksymalne temperatury w budynkach niewyposażonych w ogrzewanie podłogowe sięgały około 55°C. Główny wniosek autorów tych badań brzmi: „Poprawnie zaplanowane i zainstalowane instalacje z pompami ciepła są w stanie w sposób efektywny zastąpić systemy grzewcze oparte na paliwach kopalnych”.

Warto zauważyć, jak duże znaczenie miałyby przeprowadzenie podobnego projektu monitoringowego również w Polsce. Umożliwiłoby to nie tylko uwzględnienie polskich warunków pogodowych oraz charakterystyki budynków, ale również pozwoliło na niezależną ocenę i analizę urządzeń dostępnych w Polsce, w tym pomp ciepła polskich producentów.

Czy można zainstalować pompę ciepła bez wcześniejszej termomodernizacji budynku?

Oczywiście: im mniejsze zapotrzebowanie na energię ciepłą wystarczającą do zapewnienia komfortowej temperatury pomieszczeń, tym lepiej. Z tego względu wszelkie działania termomodernizacyjne zmniejszające to zapotrzebowanie są działaniami sensownymi i pożądanymi. Dotyczy to wszystkich systemów grzewczych, nie tylko pomp ciepła. Nie zmienia to faktu, że termomodernizacja często nie jest warunkiem koniecznym do zainstalowania systemu grzewczego bazującego na pompie ciepła.

Należy też wziąć pod uwagę, że pełna lub częściowa termomodernizacja nie jest czasami z różnych powodów krótkoterminowo możliwa. Na szczęście nie jest ona również niezbędna, aby rozważyć instalację pompy ciepła. Oczywiście z perspektywy efektywności pompy ciepła im mniejsze straty ciepła w budynku, tym lepiej. Zarówno portfel mieszkańców, jak i ekologia zyskują na możliwie niskim zapotrzebowaniu na energię grzewczą.

Decydującym aspektem przy podejmowaniu decyzji o ogrzewaniu z pompą ciepła są wymagane temperatury systemu grzewczego (omówione powyżej). W wielu przypadkach instalacje centralnego ogrzewania w budynkach, a szczególnie grzejniki, są znacząco przewymiarowane. Daje to możliwość obniżenia temperatury zasilania przy wymianie źródła ciepła na pompę ciepła, a co za tym idzie, poprawy jej przyszłej efektywności. W wielu przypadkach w starszych budynkach przeprowadzono mniejsze lub większe zabiegi termomodernizacyjne (np. wymianę okien). Tego typu działania są często wystarczające dla poprawnej pracy pompy ciepła.

Warto również wspomnieć o stosunkowo łatwych do zrealizowania i relatywnie tanich sposobach, które wspomagają efektywność pomp ciepła w istniejących budynkach. Może to być na przykład wymiana pojedynczych grzejników na tzw. grzejniki niskotemperaturowe. Nowoczesne grzejniki są w stanie przekazać do pomieszczeń tę samą ilość ciepła co tradycyjne, jednocześnie potrzebując znacznie niższej temperatury zasilania. Tego typu proste działania mogą być pierwszym krokiem w długoterminowym procesie termomodernizacyjnym. Każdy kolejny krok będzie polepszał nie tylko energooszczędność budynku, ale i efektywność pompy ciepła.

Jednym z największych przesądów dotyczących pomp ciepła jest twierdzenie, że mogą one pracować jedynie z ogrzewaniem płaszczyznowym, a więc podłogowym, sufitowym lub ściennym. Tezie tej przeczą nie tylko prawa fizyki, ale i tysiące instalacji pomp ciepła w sposób skuteczny i efektywny współdziałających z grzejnikami. W badaniach monitoringowych przeprowadzonych w Instytucie Fraunhofera ISE jedynie niewielka liczba badanych instalacji pomp ciepła w połączeniu z grzejnikami osiągała średnie wartości temperatury zasilania przewyższające 45°C dla zapewnienia komfortu termicznego. W większości instalacji wystarczały średnie temperatury poniżej 40°C. Jest to jedynie potwierdzeniem, że zastosowanie grzejników nie musi automatycznie wiązać się z koniecznością ich zasilania „bardzo wysokimi” temperaturami.

Czy w istniejących budynkach ogrzewanych pompami ciepła jest ciepło?

Kluczowe pytanie wszystkich użytkowników dotyczy podstawowej funkcji systemu grzewczego i brzmi: Czy pompy ciepła są w stanie zapewnić odpowiednie temperatury pomieszczeń podczas niskich temperatur zewnętrznych? Podobnie jak w Polsce, pierwsze dwa tygodnie lutego bieżącego roku należały w Niemczech do bardzo zimnych. Dzięki temu można było sprawdzić, jak radzą sobie powietrzne pompy ciepła, biorące udział w niemieckim programie monitoringowym, w trudnych warunkach atmosferycznych. Najnowsza analiza danych pomiarowych z 20 instalacji powietrznych pomp ciepła wykazała, że średnia temperatura powietrza z analizowanego okresu dla wszystkich instalacji podczas ich pracy wyniosła -3,6°C (dla porównania w ciągu ostatnich 50 lat jedynie w okresie 5 miesięcy odnotowano w Niemczech średnie temperatury zewnętrzne poniżej -3,5°C). Średnia efektywność pomp ciepła w 17 instalacjach (trzy najlepsze instalacje w budynkach w pełni termomodernizowanych nie zostały uwzględnione) wyniosła w tym czasie 2,3. Zakres wyników wynosił od 1,6 do 2,8. Tak więc nawet w tak zimnym okresie z jednej kilowatogodziny energii elektrycznej pompy zapewniały średnio ponad dwukrotnie więcej ciepła. Warto wspomnieć, że instalacja o najniższej efektywności pracowała w najtrudniejszych warunkach klimatycznych – średnia

temperatura zewnętrzna wynosiła $-10,2^{\circ}\text{C}$. Jedynie w przypadku 5 instalacji zarejestrowano pracę grzałek elektrycznych. I, co najważniejsze, wszystkie instalacje zapewniły pożądany komfort termiczny mieszkańcom.

O tym, że pompy ciepła mogą być z powodzeniem stosowane również przy bardzo niskich temperaturach zewnętrznych, świadczy również fakt, iż są one powszechnie używane w krajach o bardzo srogich zimach, np. w Skandynawii. Na rynku pomp ciepła dostępne są produkty, które mogą pracować nawet w temperaturze -25°C bez dodatkowej grzałki elektrycznej.

Jak działa pompa ciepła zainstalowana przed termomodernizacją budynku?

W związku z modernizacją często zadawane jest również pytanie: Co się stanie, jeśli najpierw zainstaluje się pompę ciepła, a następnie budynek zostanie poddany termomodernizacji? Czy pompa ciepła będzie wtedy przewymiarowana?

Późniejsza modernizacja gwarantuje przede wszystkim zwiększenie efektywności pracy pomp ciepła. Z zasady pompy ciepła zapewniają wymagane ciepło zarówno podczas niewielkich chłódów, jak i w trakcie mroźnych zim. Oznacza to, że muszą reagować elastycznie w całym okresie grzewczym. Dlatego przewymiarowanie (poza skrajnymi przypadkami) nie stanowi większego problemu technicznego. Ponadto technologia inwerterowa stosowana w pompach ciepła, która stała się już niemal standardem, umożliwia regulację mocy cieplnej pompy i dzięki temu elastyczną reakcję na zmieniające się zapotrzebowanie przy jednoczesnym zachowaniu dobrej efektywności.

Jednoznacznie można więc powiedzieć, że pompy ciepła mogą być sensownie stosowane również w istniejących budynkach. Mimo że, co do zasady, zawsze lepiej najpierw przeprowadzić termomodernizację, a dopiero później wymienić instalację grzewczą, nie jest to absolutnie konieczne do zainstalowania pompy ciepła. W większości przypadków dobre rozwiązanie z pompą ciepła można zastosować również w budynkach bez wcześniejszej termomodernizacji lub jedynie z termomodernizacją częściową. Już w tej chwili istnieją firmy instalatorskie specjalizujące się w takich przypadkach. A w przyszłości musi się ich pojawić znacznie więcej.

dr inż. Marek Miara

Fraunhofer ISE, PORT PC