

# nasz dom będzie PASYWNY

## Poradnik jak tanio i bez problemów zbudować obiekt w standardzie pasywnym



**Bartosz Królczyk,**  
Prezes Stowarzyszenia  
Wielkopolski Dom Pasywny

Strategia Europa 2020 zakłada zrównoważony rozwój energetyczny naszego kontynentu, a jako główny swój cel stawia poprawę efektywności energetycznej. Najważniejszym działaniem w tej strategii jest wykorzystanie

potencjału płynącego z oszczędności energii uzyskiwanych w budownictwie. Dyrektywa unijna z 2010 roku dotycząca charakterystyki energetycznej budynków zakłada, że od 1 stycznia 2021 roku wszystkie nowe budynki praktycznie nie będą zużywały energii. To oznacza, że będą to obiekty o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię elektryczną, a także wykorzystujące mikro instalacje energii odnawialnych jako źródło energii elektrycznej. Te same dyrektywy wzywają też do drastycznego ograniczania zużycia energii w budynkach już istniejących. W obu przypadkach najlepszym i sprawdzonym rozwiązaniem jest standard pasywny. Aby standard ten mógł rozwijać

się również w naszym regionie (ikraju) potrzebne jest spełnienie następujących warunków:

- Zwiększenie liczby architektów wykształconych i przeszkolonych w dziedzinie projektowania niskoenergetycznych budynków,
- Zwiększenie ilości firm wykonawczych przygotowanych do budowy obiektów pasywnych,
- Dostępność materiałów, komponentów i usług niezbędnych przy budowie obiektów pasywnych,
- Dostępność źródeł finansowania (wsparcia finansowego) budowy obiektów pasywnych,
- Większa świadomość inwestorów (indywidualnych i samorządowych).

Cykl dodatków „Nasz dom będzie pasywny” ma za zadanie pomoc w spełnieniu powyższych

warunków w naszym regionie.

- Na przestrzeni kilku miesięcy, we wtorki, w ośmiu dodatkach do Głosu Wielkopolskiego będziemy publikować artykuły stanowiące poradnik dla inwestorów zainteresowanych budową domów indywidualnych ale także obiektów użyteczności publicznej w standardzie pasywnym. Każdy z dodatków będzie zawierał stałe segmenty takie jak:
- Rady praktyczne dla inwestorów
  - Wiedza na temat budownictwa pasywnego
  - Przykłady budynków w standardzie pasywnym
  - Technologie związane z budownictwem pasywnym
  - Finansowanie i regulacje prawne
  - Ciekawostki z Polski i ze świata

W dzisiejszym numerze szczególnie polecam Państwu artykuł opisujący projekt: „Dom – Żagiel”, czyli budynek pasywny o zaokrąglonych ścianach. Obiekt ten udowadnia, że również domy o najniższym zużyciu energii mogą posiadać piękną formę. Budynek ten jest realizowany w lesie, przez co dodatkowego znaczenia nabiera zaprojektowanie odpowiedniej ilości okien by zapewnić optymalną ilość energii cieplnej uzyskiwanej ze słońca.



### W dzisiejszym dodatku:

- Str. 2 - „Rola komfortu klimatycznego w budynku”
- Str. 3 - Artykuł sponsorowany
- Str. 4 - „Zasada III: Izolacja termiczna fundamentów, ścian i dachu”
- Str. 5 - „Dom Żagiel - dom pasywny o pięknej formie”
- Str. 6 - „Materiały izolacyjne”
- Str. 7 - „Program dopłat do kredytów na budowę domów energooszczędnych”
- Str. 8 - „Systemy fotowoltaiczne zintegrowane z budynkiem”

## Co to jest budownictwo pasywne?

**Budynki w standardzie pasywnym łączą w sobie niespotykany komfort i bardzo niskie zużycie energii.**

Doskonale przemyślany projekt i wysoka jakość wykonania w połączeniu z lepszą izolacją termiczną, wysokiej klasy oknami, wentylacją z odzyskiem ciepła wyróżniają te budynki od innych ustanawiając nową, wyższą klasę jakości. Budynki pasywne mogą mieć dowolny wygląd i mogą być wykonane w niemal każdej technologii, świetnie wpisując się w otoczenie tradycyjnego budownictwa. Choć budynki w standardzie pasywnym muszą spełniać bardzo wysokie normy co do zużycia energii, projektanci mają znaczną swobodę w wyborze sposobu jego osiągnięcia.

### 8 zasad budownictwa pasywnego

Budynki pasywne nie wymagają żadnych drogich, zaawansowanych technologii ale wymagają wiedzy zarówno projektantów jak i wykonawców, którzy w swojej pracy konsekwentnie stosują się do następujących zasad:



► Projekt budynku pasywnego pracowni Pasywny m<sup>2</sup>

1. Odpowiednie zaprojektowanie bryły budynku oraz jego lokalizacji względem stron świata, jak również rozmieszczenie okien tak, by pozyskiwać jak najwięcej promieni słonecznych ogrzewających pomieszczenia.
2. Zapewnienie szczelnej powłoki budynku zabezpieczającej przed uciekaniem ciepłego, wilgotnego powietrza.
3. Zastosowanie doskonałej izolacji termicznej fundamentów, ścian i dachu, redukującej straty ciepła.
4. Konstrukcja budynku pozbawiona mostków cieplnych, czyli miejsc, przez które dochodzi do utraty ciepła.
5. Montowanie okien i drzwi o niskim współczynniku przenikalności cieplnej.
6. Wykorzystanie pasywnych źródeł ciepła takich jak promieniowanie słoneczne, ciepło urządzeń elektrycznych czy ciepło generowane przez mieszkańców.
7. Zastosowanie zacielenia jako ochrony przed przegrzaniem budynku latem.
8. Zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiwaniem ciepła (rekuperacją).

Wymienione powyżej zasady są ze sobą ściśle powiązane i dlatego, jest bardzo ważne by były one stosowane konsekwentnie i jednocześnie. Tylko wtedy budynek przyniesie użytkownikom oczekiwane korzyści. W każdym z dodatków tego poradnika w segmencie: „Wiedza na temat budownictwa pasywnego” omówimy jedną z powyższych zasad.

Głównymi korzyściami płynącymi z budownictwa pasywnego są:

- Wysoki komfort cieplny użytkownika
- Zawsze świeże powietrze w całym budynku
- Bardzo niskie rachunki za ogrzewanie i chłodzenie budynku
- Długowieczność i trwałość budynku dzięki mniejszym stratom związanym z wilgocią i rozwojem grzybów
- Wyższa wartość budynku w momencie sprzedaży

Dziś, budowanie w standardzie pasywnym nie tylko jest dobrą inwestycją, ale tak naprawdę jest jedynym sposobem budowania, który ma sens.

Dofinansowanie:



Patronat honorowy:



Partner główny:



# Rola komfortu klimatycznego w budynku

Mgr inż. Bartosz Radomski  
Projektant instalacji sanitarnych

## Komfort klimatyczny, a efektywność energetyczna

Ludzie spędzają coraz większą ilość czasu w budynkach, zarówno w domu jak i w pracy. Jednocześnie, rośnie świadomość zagrożeń stwarzanych przez zanieczyszczenia powietrza, a także znaczenie komfortu klimatycznego na zdrowie i samopoczucie mieszkańców. W konsekwencji podnoszone zostają wymagania dotyczące jakości powietrza oraz utrzymania parametrów komfortu klimatycznego w pomieszczeniach. Równocześnie, mając na uwadze zmniejszanie się tradycyjnych zasobów energetycznych, a także niezbędność działań ograniczających zmiany globalnego klimatu, z roku na rok zastrzane zostają przepisy dotyczące efektywności energetycznej budynków.

Pogodzenie obu wspomnianych trendów stanowi wyzwanie. Budynki w standardzie pasywnym wychodzą naprzeciw zarówno wymaganiom dotyczącym komfortu i zdrowia użytkowników jak i oszczędności energii. Takie połączenie priorytetów jest możliwe dzięki odpowiedniemu zaprojektowaniu wewnętrznych instalacji sanitarnych (wentylacji mechanicznej z rekuperacją, systemów grzewczych: c.o i c.w.u) oraz integracji tych systemów w bryłę budynku zaprojektowaną i wykonaną według zasad standardu pasywnego.

## Komfort klimatyczny

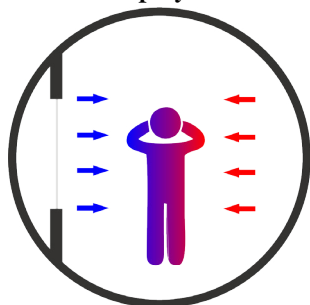
Na stan środowiska wewnętrznego w budynku ma wpływ szereg czynników, zwanych parametrami komfortu klimatycznego, które pochodzą zasadniczo z trzech źródeł: wewnętrznych, zewnętrznych oraz z wpływu instalacji. Ilość parametrów wpływających

na komfort klimatyczny rośnie wraz z postępem cywilizacyjno-technicznym.

Dąży się do wytworzenia i utrzymania wręcz idealnego środowiska wewnętrznego. Środowisko to ma wpływ m.in. na samopoczucie, zdrowie, wydajność przez użytkowników, ponoszone przez użytkowników, pracodawców (np. mniejsza wydajność pracy), właścicieli lokali oraz całe społeczeństwo (np. koszty opieki medycznej), mogą być dużo większe niż wydatki na energię zużyta podczas eksploatacji budynku.

## PARAMETRY KOMFORTU KLIMATYCZNEGO:

### Komfort cieplny



Komfort cieplny, zapewniający warunki dobrego samopoczucia, to taki stan otoczenia, w którym równowaga cieplna organizmu ludzkiego zachowana jest przy minimalnym obciążeniu jego układu termoregulacyjnego.

Odczuwanie komfortu zależy od płci, wieku, kondycji fizycznej oraz rodzaju pracy. Stymuluje on wydajność, efektywność i koncentrację, umożliwia najpełniejszy rozwój zdolności intelektualnych i manualnych. Użytkownicy pomieszczenia różnią się cechami fizjologicznymi i mogą mieć inne wymagania, toteż warunki komfortu klimatycznego bywają niejednolite. Zmiana temperatury może

**Rada 1** – Temperatura powietrza powinna zapewnić organizmowi człowieka równowagę cieplną. Wartości optymalne: w zimie 20-22°C, w lecie 24-26°C.

**Rada 2** – Prędkość powietrza wpływająca na proces wymiany ciepła na powierzchni ciała, a tym samym na oddawanie ciepła. Zbyt mała – odczucie duszności i przegrzania, zbyt duża – potęguje odczucie chłodu.

**Rada 3** – Wilgotność względna powietrza wpływa na intensywność parowania potu, a tym samym na wymianę ciepła. Optymalna wartość 30-60%, >70% utrudnia odparowanie potu oraz sprzyja rozwojowi bakterii i pleśni, <30% powoduje wysuszenie śluzówki nosa i skóry, a także unoszenie kurzu.

**Rada 4** – Temperatura promieniowania przegród wpływa na wymianę ciepła na drodze promieniowania. Optymalna różnica nie powinna przekraczać 3°C. Zbyt niska – człowiek odczuwa zimno, zbyt wysoka – ciepło.

**Rada 5** – Asymetria rozkładu temperatury powietrza, czyli jej zmiana wraz z wysokością/szerokością pomieszczenia może powodować lokalne odczucie chłodu stóp bądź głowy. Stopień asymetrii nie powinien być większy niż 10°C.

**Rada 6** – Zanim podejmiesz decyzję o kupnie projektu domu, zorientuj się czy został wykonany projekt instalacji sanitarnych.

**Rada 7** – W przypadku adaptacji projektu do standardów pasywnych zwróć uwagę, czy projekt instalacji sanitarnych spełnia określone wytyczne.

**Rada 8** – Zanim zakupisz działkę przeanalizuj dostępność mediów do budynku.

**Rada 9** – Rozważ możliwość połączenia systemu grzewczego z systemem wentylacji, dla zintegrowanego działania.

**Rada 10** – Przy zakupie projektu instalacji sanitarnych rozważ zasadność zastosowania określonego systemu grzewczego, przeprowadź analizę ekonomiczną.

**Rada 11** – Zwróć uwagę na jakość projektowanych urządzeń, dostępność i serwis.

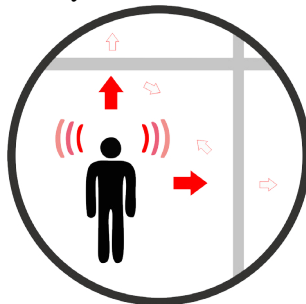
**Rada 12** – Nie baw się na ogólnych referencjach, przeanalizuj system pod kątem konkretnego budynku.

**Rada 13** – Sprawdź referencje firmy sporządzającej projekt instalacji sanitarnych.

nie być powszechnie akceptowana.

Zapewnienie optymalnych warunków wewnętrznych jest głównym celem stosowania większości układów grzewczych i klimatyzacyjnych, co w konsekwencji wywiera wpływ na konstrukcję budynków, dobór materiałów, a tym samym – na cały obiekt budowlany.

## Akustyka



Komfortowe samopoczucie w mieszkaniu zależy niewątpliwie od występowania hałasu, który jest jednym z najbardziej uciążliwych czynników. Klimat akustyczny w pomieszczeniu może być oceniany

subiektywnie, zgodnie z preferencjami jednostki, bądź na podstawie zmierzonych wartości poziomów dźwięku, które są odpowiednio unormowane. Nawet nieznaczny hałas, powodowany działaniem instalacji sanitarnych, może przeszkadzać użytkownikom, co więcej, może prowadzić do trwałych bądź chwilowych zaburzeń zdrowotnych, typu: nadpobudliwość, brak koncentracji, agresja, zaburzenia snu, stres, apatia, choroby układu krążenia. Każdy projektant instalacji winien zwracać uwagę na wydzielany przez urządzenia zakres dźwięku, który musi się mieścić w określonych granicach.

## Jakość powietrza

Dobre zarządzanie komfortem klimatycznym obejmuje dostarczenie odpowiedniego poziomu świeżego powietrza zewnętrznego, utrzymanie budynku w stanie suchym i czystym oraz utworzenie wewnątrz warunków sprzyjających zdrowiu i bezpieczeństwu użytkowników.

W czasach, gdy mieszkania stały się dobrze izolowane od środowiska zewnętrznego, duży wpływ na wartość zanieczyszczeń w pomieszczeniu wywierają źródła wewnętrzne. Jakość powietrza w pomieszczeniach może mieć negatywny wpływ na zdrowie użytkowników. Nieczystości wewnętrzne to m.in.: grzyby, roztocza kurzu, zanieczyszczenia mikrobiologiczne.



Źródłem zanieczyszczeń mogą być składniki chemiczne zawarte w materiałach budowlanych. Należy unikać syndromu „chorego budynku”, związanego głównie ze zbyt małą ilością świeżego powietrza w pomieszczeniu oraz z jego złą jakością.

Celem instalacji wentylacyjnej powinno być zapewnienie odpowiedniej jakości powietrza, które odczuwa się jako świeże, przyjemne i stymulujące. Zachodzą wzajemne, złożone oddziaływania pomiędzy jakością powietrza wewnętrznego a zdrowiem, wydajnością ludzi a ich komfortem. Wydajność pracy rośnie przy zwiększeniu ilości doprowadzanego powietrza, zależy przy tym od jakości powietrza odczuwanego przez ludzi.

Wzrost ten jest uzasadnieniem dla zwiększenia nakładów na koszty inwestycyjne, koszty eksploatacji oraz koszty utrzymania budynku. Należy odpowiednio wyważyć ilość nawiewanego powietrza, gdyż wówczas pomieszczenia stwarzają jednakowe i najkorzystniejsze warunki dla pracy, która może być wykonywana przez praktycznie cały czas, z optymalną precyzją i uwagą.

## Oświetlenie i barwy



Ostatnim typem oddziaływania wpływającego na poczucie stanu komfortu klimatycznego są: oświetlenie i barwy. Dla odczucia stanu komfortu i dla bezpieczeństwa wzroku aby potrzebne jest odpowiednie oświetlenie. Światło naturalne może obecnie docierać do nas niemal w nieograniczonej ilości i w dowolne miejsce w budynku. Promienie słoneczne wpadające przez ogromne okna tworzą niepowtarzalny nastrój, a w połączeniu z widokami na zewnątrz dają poczucie komfortu, jaki powstaje w kontakcie z naturą. Natomiast oświetlenie sztuczne w dzisiejszych warunkach technicznych zbliża się zarówno barwą, jak i natężeniem światła do naturalnego. Zmiana koloru poświaty może subiektywnie wpływać na nasze odczucia cieplne oraz na powstawanie nastrojów.

Obecnie dąży się do zmniejszenia zużycia energii, które jest tylko jednym z wielu aspektów zrównoważonego budownictwa. W opracowaniu nowego podejścia do kształtowania komfortu klimatycznego w pomieszczeniach powinni brać udział wszyscy specjaliści mający wpływ na projektowanie, budowę i eksploatację budynku, specjaliści świadomi konieczności sprecyzowania czynników istotnych dla zapewnienia dobrego samopoczucia człowieka. Wymaga to niestandardowego podejścia do projektowania. Priorytetem zawsze powinno być zachowanie zdrowego środowiska wewnątrz, przy jednoczesnym ograniczeniu zużycia energii.

## KLIMAT POMIESZCZENIA

### WPŁYWY WEWNĘTRZNE



OŚWIETLENIE



OSOBY I AKTYWNOŚĆ



URZĄDZENIA MASZYN

### WPŁYWY ZEWNĘTRZNE



KLIMAT ZEWNĘTRZNY



WYMIARY I LOKALIZACJA OBIEKTU



FORMA I WYKONANIE OBIEKTU

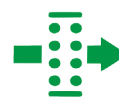
### WPŁYWY INSTALACJI



OGRZEWANIE/WENTYLACJA



CHŁODZENIE/OSUSZANIE



OCZYSZCZANIE POWIETRZA



NAWILŻANIE

# Dach STEICO – wielofunkcyjne rozwiązanie w standardzie pasywnym prosto „serca” Wielkopolski

**STEICO**  
naturalnie lepsza izolacja

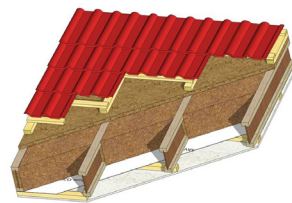
Michał Komorowski  
STEICO  
(mkomorowski@steico.pl)

**Czy wiedzieli Państwo, że Polska jest największym w Europie producentem najbardziej ekonomicznych materiałów konstrukcyjnych dla budownictwa energooszczędnego, w tym pasywnego? Ten materiał to tzw. belki dwuteowe, produkowane z certyfikowanego drewna, m. in. na konstrukcję dachów. Produkcja odbywa się w Wielkopolsce, w Czarnkowie.**

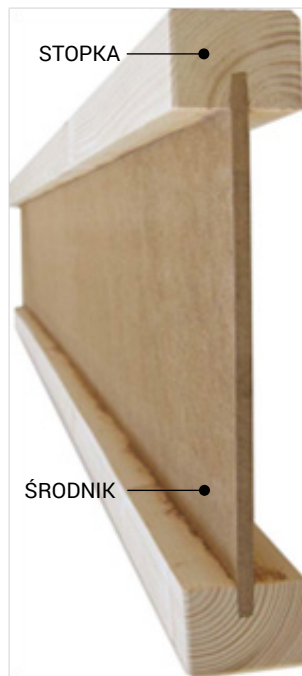
Poza belkami dwuteowymi, w Czarnkowie produkuje się także już od prawie 60-ciu lat, materiały termoizolacyjne. W stosunku do powszechnie znanych produktów termoizolacyjnych w Polsce, te z Czarnkowa są produkowane z naturalnego włókna drzewnego. Czerpią zatem swoje właściwości z naturalnych zalet drewna. W rezultacie firmie STEICO udało się stworzyć doskonały kompromis dla budownictwa. Gotowe rozwiązania dla dachu, spełniające aktualne i przyszłe, prawne wymogi energooszczędności oraz dbające o zdrowie i dobre samopoczucie mieszkańców!

**Konstrukcja dachu STEICO**  
Podstawą konstrukcji dachu STEICO są ekonomiczne belki dwuteowe będące, sprawdzonym i cenionym na całym świecie materiałem konstrukcyjnym

o najwyższej jakości. Belki te produkowane są z suchego, skandynawskiego drewna świerkowego. Na czym polega ekonomika takiego rozwiązania? Na całym świecie dąży się do projektowania i budowania przegród o coraz większej zdolności do zatrzymania ciepła, mierzony współczynnikiem przenikania ciepła „U”. Im grubsza warstwa materiału termoizolacyjnego, tym współczynnik przenikania ciepła jest lepszy (niższy). Standardowe przekroje drewna, stosowane w Polsce jako krokwie dachowe, są zbyt niskie aby stworzyć przestrzeń do termoizolacji, spełniającą wymogi standardu pasywnego. Z pomocą przychodzi na szczęście belki dwuteowe. Wysokość belek dwuteowych reguluje się wysokością bardzo wytrzymałego środka. Środek jest wykonany z wytrzymałego a jednocześnie taniego w produkcji materiału. W rezultacie przy wzroście wysokości krokwi dachowej STEICO maleje jej cena w stosunku do krokwi z drewna litego czy klejonego. Dzięki temu, w łatwy sposób, warstwa izolacji cieplnej o odpowiedniej grubości montowana jest między krokiewiami, bez potrzeby stosowania izolacji od wewnątrz. Jednocześnie redukujemy tzw. liniowe mostki termiczne (miejsca, przez które ucieka ciepło). Stąd przenikanie ciepła przez przekrój belek STEICO jest o 40% mniejsze w porównaniu do drewna litego. Powoduje to dodatkowe oszczędności na kosztach ogrzewania. System ten otrzymał certyfikat Niemieckiego Instytutu Budownictwa Pasywnego w Darmstadt.



► Przekrój dachu STEICO



► Przekrój belki dwuteowej STEICO

## Jakość i trwałość konstrukcji STEICO

Dzięki stałemu poziomowi wilgotności i mniejszemu przekrojowi belek (w stosunku do drewna litego) materiał zachowuje stabilne rozmiary i z biegiem lat nie „pracuje”, gwarantując bezpieczeństwo konstrukcji dachu i ograniczając choćby ilość splekań na płytach gips-karton. Belki dwuteowe STEICO posiadają prestiżową Europejską Aprobata Techniczną. Podlegają stałej kontroli zewnętrznej British Board of Agrément (BBA). Wg tego dokumentu minimalny okres żywotności materiału, w drugiej klasie użytkowej, wynosi aż 50 lat. Belki STEICO są naturalnie zabezpieczone przed szkodnikami – nie wymagają dodatkowej impregnacji. Najlepszą metodą impregnacji drewna jest suszenie komorowe. Podczas suszenia giną wszystkie larwy pasożytów. Dodatkowo w procesie tym dochodzi do ścinania się protein, które mogłyby stanowić źródło pożywienia dla pasożytów. Dlatego też, nawet jeśli w przyszłości do takiego drewna dostanie się robak, to zginałby z głodu - brak protein.

## Dach otwarty dyfuzyjnie – bezpieczny i zdrowy

Dach STEICO jest dachem otwartym dyfuzyjnie. Tzn. pozwala na odprowadzenie nadmiaru wilgoci, zmagazynowanej wewnątrz, na zewnątrz prze-

grody. To bardzo istotne, jeśli zależy nam na uniknięciu w przyszłości kosztownych szkód budowlanych, związanych z nieprawidłowym odprowadzaniem wilgoci. Otwartość dyfuzyjna przyczynia się także do regulacji zdrowego mikroklimatu w domu. W celu zapewnienia swobodnego przepływu wilgoci na zewnątrz budynku, bezpośrednio na krokwiach dachowych montuje się otwarte dyfuzyjne płyty STEICOuniversal. To o wiele bezpieczniejsze i ekonomiczniejsze rozwiązanie niż np. deskowanie i papa, czy płyty OSB i papa. Zastosowanie płyt STEICO z naturalnego włókna drzewnego przede wszystkim zapewnia natychmiastową ochronę przed warunkami atmosferycznymi, takimi jak deszcz, wiatr, promieniowanie UV itd. Dodatkowo płyta STEICOuniversal pełni funkcję wiatroizolacji oraz stanowi warstwę izolacji cieplnej po zewnętrznej stronie dachu. Taka warstwa sprawia, że zewnętrzna powierzchnia krokwi jest cieplejsza, dzięki czemu ograniczona zostaje kondensacja wilgoci. Ponadto warstwa izolacji ponad krokiewiami redukuje efektywnie liniowe mostki termiczne, co jest kluczowym aspektem w budownictwie pasywnym. Duża gęstość płyty oraz specjalna struktura sprawia, że płyta STEICOuniversal chroni Państwa dach także przed hałasem z zewnątrz.

## Naturalny komfort ciepły przez cały rok

Zadaniem dachu STEICO jest doskonała ochrona przed stratami ciepła w okresie zimy oraz ochrona budynku przed przegrzewaniem się nawet w najbardziej upalne dni lata. Taka ochrona jest możliwa dzięki wykorzystaniu naturalnych właściwości drewna – ściślej, dużej właściwej pojemności cieplnej. Wszystkie materiały izolacyjne STEICO wyróżniają się na rynku bardzo dużą właściwą pojemnością cieplną. Dzięki temu dach ocieplony systemowo sprężystymi matami STEICOflex oraz wspomnianą już płytą nakrokwiową, jest perfekcyjnym akumulatorem ciepła w zimie i w lecie. Efekt: ciepło pozostaje wewnątrz w zimie, w lecie natomiast upał panuje tylko na zewnątrz budynku. Dach STEICO działa zatem jak naturalna klimatyzacja. Głównym materiałem termoizolacyjnym stosowanym w przegrodzie dachu STEICO są maty STEICOflex. Maty wciska się pomiędzy krokwie dachowe. Podobnie jak płyty nakrokwiowe, również maty STEICOflex są otwarte dyfuzyjnie, czyli regulują zdrowy mikroklimat wewnątrz domu oraz chronią trwale konstrukcję. W dodatku produkty STEI-



► Montaż belek STEICO



► Dach STEICO - pokrycie płytą STEICOuniversal w Komornikach



► Montaż belek STEICO + płyta STEICOuniversal

CO podobnie jak drewno mają charakter higroskopijny. Potrafią zatem magazynować i odprowadzać nadmiar wilgoci, bez utraty właściwości izolacyjnych. To bardzo rzadka zdolność materiałów izolacyjnych, występująca tylko w przypadku włókien naturalnych, jak np. drewno.



► STEICOflex

**Dach STEICO to sprawdzone, kompleksowe rozwiązanie, spełniające**

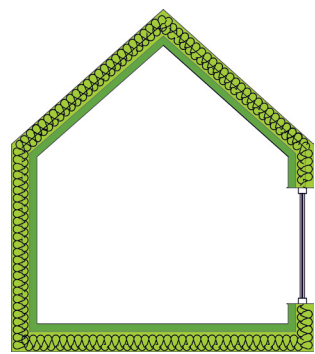
**nawet najbardziej rygorystyczne wymogi w budownictwie. Bogaty wybór przekrojów belek dwuteowych oraz jeden z najbardziej wydajnych energetycznie systemów termoizolacyjnych na świecie, pozwalający na projektowanie oraz wznoszenie dachów w standardzie pasywnym. Dzięki właściwościom czerpanym prosto z naturalnego drewna, dach STEICO zapewnia perfekcyjną termoizolację w zimie oraz w lecie. Dodatkowo reguluje wewnętrzny mikroklimat, dbając o zdrowie i dobre samopoczucie mieszkańców. STEICO – naturalnie lepsza izolacja.**



► STEICOdach modelowy



► STEICO - system



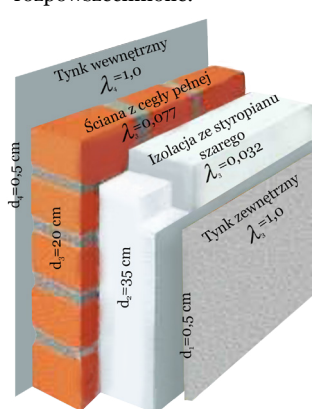
## III zasada budownictwa pasywnego: Izolacja termiczna fundamentów, ścian i dachu

Trzecia zasada budownictwa pasywnego mówiąca o „**stosowaniu doskonałej izolacji termicznej fundamentów, ścian i dachu, redukującej straty ciepła**” służy do redukcji strat związanych z przenikaniem ciepła przez przegrody. Co ważne, standard pasywny nie określa w żaden sposób materiałów, które mają być wykorzystane jako izolacja termiczna. Na rynku w Polsce istnieje wiele konkurencyjnych firm i technologii dostarczających niezbędne rozwiązania w tym względzie. Aby ograniczyć straty ciepła wszystkie przegrody zewnętrzne powinny cechować się niskim **współczynnikiem przenikania ciepła U**. Współczynnik ten umożliwia obliczanie ciepła przenikającego przez przegrodę (fundament, ścianę, dach), a także na porównywanie własności cieplnych konkretnych rodzajów przegród. Jeżeli przegroda złożona jest z kilku warstw to pa-

rametry każdej z tych warstw (właściwa dla niej przewodność cieplna -  $\lambda$  [czyt. lambda] i grubość warstwy) wpływa na współczynnik przenikania całej przegrody. Materiały izolacyjne (o niskich współczynnikach  $\lambda$ ) wpływają znacznie mocniej na współczynnik U niż materiały nośne (cechujące się wysokim współczynnikiem  $\lambda$ ), dlatego grubość tych pierwszych ma znacznie większe znaczenie przy redukowaniu strat ciepła w budynku.

Zalecaną wartością współczynnika przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych w budynku pasywnym jest wartość **0,1 W/(m<sup>2</sup>·K)** albo mniejsza (zwłaszcza dla budynków małych i w polskich strefach klimatycznych: IV i V). Współczynnik taki można osiągnąć stosując izolację wykonaną ze styropianu, wełny mineralnej lub wełny drzewnej o grubości powyżej 30 cm. Dla porównania w budownictwie tradycyjnym

standardowo stosuje się jako izolację termiczną te same materiały o grubości 12 – 14 cm. Rozwiązaniem najnowszej generacji są materiały próżniowe. Zastosowanie elementów w tej technologii pozwala zredukować grubość izolacji do warstwy kilku centymetrów. Z uwagi na wysokie koszty produkcji oraz szereg problemów technicznych nie jest to rozwiązanie szeroko rozpowszechnione.



Współczynnik przenikania ciepła U jest odwrotnością współczynnika oporu cieplnego  $R_T$ . Oznacza to, że czym przegroda stanowi jest lepszy izolator tym niższy jest jej współczynnik U jest niższy.

$$U = \frac{1}{R_T}$$

Z kolei współczynnik oporu cieplnego  $R_T$  zależy od grubości warstwy d oraz przewodności cieplnej materiału  $\lambda$ .

$$R_T = \frac{d}{\lambda}$$

Jeżeli chcemy dowiedzieć się jaki współczynnik U ma ściana złożona z wielu warstw to najpierw musimy znaleźć opór cieplny  $R_T$  dla całej przegrody który jest równy sumie współczynników oporu cieplnego dla każdej z warstw, stąd:

$$U = \frac{1}{R_{T_1} + R_{T_2} + \dots + R_{T_n}} = \frac{1}{\frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n}}$$

Schemat pokazuje przekrój przez ścianę murowaną złożoną z czterech warstw:

- tynku zewnętrznego (grubość:  $d_1=0,5$  cm i przewodność cieplna  $\lambda_1=1$ )
- ocieplenia ze styropianu szarego (grubość:  $d_2=35$  cm i przewodność cieplna  $\lambda_2=0,032$ )
- cegły pełnej (grubość:  $d_3=15$  cm i przewodność cieplna  $\lambda_3=0,77$ )
- tynku zewnętrznego (grubość:  $d_4=0,5$  cm i przewodność cieplna  $\lambda_4=1$ )

Dla takiej przegrody współczynnik U wyniesie: **0,09 W/m<sup>2</sup>·K** i będzie spełniał zalecenia dla budynku pasywnego.

**Bartosz Królczyk**  
Stowarzyszenie Wielkopolski Dom Pasywny



**HENNLICH**

## Systemy grzewczo-chłodzące

### Maty kapilarne

Maty do wodnego ogrzewania oraz chłodzenia płaszczyznowego. System mat kapilarnych BeKa jest nowością na polskim rynku. W odróżnieniu od tradycyjnego ogrzewania płaszczyznowego, maty wykonane są z elastycznego oraz trwałego tworzywa sztucznego. Lekkość oraz trwałość konstrukcji pozwala na zamontowanie mat BeKa w dowolnym miejscu - w podłodze, na suficie lub na ścianach. Do pokrycia mat kapilarnych wystarczy wylewka cementowa lub gładź gipsowa o grubości 1 cm - dlatego maty w szybki i efektywny sposób oddają ciepło do pomieszczenia. Znacznie szybciej oraz oszczędniej w kosztach eksploatacji od tradycyjnej podłogówki.



### Pompy ciepła WATERKOTTE

Nowoczesne, niemieckie pompy ciepła. Seria: Eco Touch. Wysoce skuteczne działanie pompy ciepła Waterkotte niezależnie od tego czy ciepło zostanie pobierane z ziemi, powietrza lub wód gruntowych. Modułowa, aluminiowa obudowa, cichsza praca, domowe jednostki do 45 dB głośności, COP 2,3 (dla pomp powietrznych) oraz 5,1 (dla pomp gruntowych) przy -15°C. Dodatkowo nowy kolorowy wyświetlacz dotykowy 4,3", zintegrowany interfejs internetowy do zdalnego monitorowania, łatwe sterowanie poprzez smartphone. Waterkotte EcoTouch to również elegancki design, który wraz z wysoką jakością produktu został uhonorowany prestiżową nagrodą iF product design award 2013.

# Dom Żagiel - dom pasywny o pięknej formie

arch. Agnieszka Figielek  
Certyfikowany Europejski Projektant  
Budownictwa Pasywnego w PHI Darmstadt  
biuro@pasywnym2.pl

Projektując budynek pasywny, architekt dostaje potrójne zadanie. Po pierwsze, musi uwzględnić w projekcie wytyczne od inwestora, wsłuchując się w jego gusta i potrzeby. Po drugie, musi zastosować się do wymagających zasad budownictwa pasywnego co do lokalizacji budynku, kształtu bryły, zastosowania materiałów, komponentów i instalacji. Po trzecie, musi zachować własną, spójną wizję i estetykę budynku. Tak też powstał projekt „Dom Żagiel”.



pracowni Pasywny m<sup>2</sup> w celu takiego zaprojektowania budynku, by był on zgodny z oryginalną koncepcją i jednocześnie spełniał wymogi standardu pasywnego. Zadanie to było wymagające. Po pierwsze, koncepcja zakładała, by budynek był parterowy, co sprawia, że stosunek powierzchni ścian do objętości budynku od początku nie był najkorzystniejszy dla budynku pasywnego. Po drugie, w oryginalnej koncepcji budynek nie posiadał żadnych okien od strony południowej, co w przypadku budynków wykorzystujących energię słońca do ogrzania się, jest bardzo ważne. Po trzecie, dom jest otoczony przez las, a to oznacza zacienienie i dodatkowe



## Założenia projektowe

Inspiracją wyboru kształtu bryły była lokalizacja budynku - położenie w lesie, nieopodal jeziora. Budynek nawiązuje swoim kształtem do żagli jachtu, a drewniane motywy odwzorowują otaczający go las. Wschodnia i zachodnia fasada budynku są wygięte w kształcie łuku i przesunięte względem siebie, przypominając żagle wypełnione przez wiatr. Elementy nawiązujące do otaczających dom drzew odnalazć można z kolei na elewacji, tarasach, jak również na posadzce wewnątrz budynku. Naturalne drewniane materiały użyte do konstrukcji i izolacji ścian i dachu również były inspirowane otaczającą budynek przyrodą.

## Proces projektowania

Autorem wstępnej koncepcji budynku jest pani Patrycja Choma-Zalewska - projektantka wnętrz. To jej pomysłem było nawiązanie kształtem bryły do żagli. Inwestor zwrócił się do

pracowni Pasywny m<sup>2</sup> w celu takiego zaprojektowania budynku, by był on zgodny z oryginalną koncepcją i jednocześnie spełniał wymogi standardu pasywnego. Zadanie to było wymagające. Po pierwsze, koncepcja zakładała, by budynek był parterowy, co sprawia, że stosunek powierzchni ścian do objętości budynku od początku nie był najkorzystniejszy dla budynku pasywnego. Po drugie, w oryginalnej koncepcji budynek nie posiadał żadnych okien od strony południowej, co w przypadku budynków wykorzystujących energię słońca do ogrzania się, jest bardzo ważne. Po trzecie, dom jest otoczony przez las, a to oznacza zacienienie i dodatkowe

dotatkowe ciepło ze słońca, gdy jest taka potrzeba. Jednocześnie próbowaliśmy przekonać inwestora do zmniejszenia powierzchni zabudowy (tym samym płyty fundamentowej) i przeprojektowania budynku na dwukondygnacyjny. Dzięki temu uzyskalibyśmy fantazyjny styczeń wnętrza z otwartą antresolą i sypialniami dla dzieci na piętrze oraz poprawili niekorzystny stosunek powierzchni przegród do objętości budynku. Niestety, ten zabieg psuł nieco proporcje bryły, więc walory estetyczne zdecydowały o rezygnacji z tego pomysłu.

Kolejnym etapem było odsunięcie całego budynku maksymalnie na północ działki. Chodziło o to, by maksymalnie zredukować zacienienie od czoła lasu. Na szczęście od strony południowej działka ulokowana jest droga, a naprzeciwko kolejna działka budowlana pozbawiona drzew, więc już to powodowało pewne otwarcie. Odsunięcie budynku w stronę północną stworzyło jeszcze większą przestrzeń, dzięki której zimą do fasady południowej naszego budynku dociera więcej słońca.

W trakcie projektowania rozważaliśmy również wybór różnych technologii budowlanych. Ze względu na nietypowy projekt ścian połuku, musieliśmy rozważyć, która z istniejących na rynku technologii będzie najszybsza, najbardziej ekonomiczna i najprostsza do wykonania. Wybraliśmy technologię drewnianą, która dodatkowo jest technologią naturalną i wpisującą się do leśnego otoczenia działki.

Analizowaliśmy również różne typy stolarki okiennej. Pod uwagę wzięliśmy okna drewniane i PVC. W przypadku budynku pasywnego najważniejsze są parametry energetyczne okien, a dla inwestora cena. Przy wyborze dostawcy musieliśmy pogodzić oba kryteria.

Po zakończeniu etapu koncepcyjnego, uwzględniającego

wszystkie zasady standardu pasywnego, przygotowaliśmy dla inwestora zapytania ofertowe na poszczególne komponenty. Na podstawie przysyłanych przez różne firmy ofert mogliśmy oszacować całkowity koszt inwestycji zarówno dla budynku w standardzie pasywnym, jak i gorszym energooszczędnym. Choć koszt budynku przekroczył nieco założony od początku budżet, cena standardu pasywnego i energooszczędnego była porównywalna. W tym przypadku koszty robocizny w obydwu standardach byłyby takie same, a różnica w cenach materiałów była niewielka. Najdroższe (ale takie same w obu standardach) okazały się koszty związane z wykończeniem dachu (blacha na rąbek stojący), elewacji (drewno egzotyczne), czy samego wnętrza. Inwestorzy podjęli więc decyzję, że pogarszanie budynku pod kątem zużycia energii nie jest korzystne. By zmieścić się w zakładanym budżecie, inwestorzy zdecydowali o zmniejszeniu powierzchni użytkowej budynku. Procedura zmniejszenia budynku wymagała oczywiście dodatkowej pracy projektowej, od ponownego dokładnego wytyczenia budynku na działce, poprzez ustalenie miejsc okien, do ponownego przeanalizowania materiałów i komponentów.

## Technologia budowy

Dom Żagiel posadowiony jest na płycie fundamentowej, zaizolowanej z wszystkich stron styropianem. Grubość styropianu pod płytą to 40 cm, co daje współczynnik przenikania ciepła od fundamentu  $U=0,081 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Konstrukcja ścian i dachu wykonana zostanie z drewna (belka dwuteowa) wypełniona materiałem izolacyjnym, w tym przypadku wełną drzewną. Całkowita grubość ściany wynosi 57,6 cm, na którą składa się półmetrowej szerokości belka dwuteowa, wypełniona materiałem izolacyjnym oraz warstwy wykończeniowe. Współczynnik  $U$  ściany wynosi

$0,074 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Dach wykonany zostanie również z półmetrowej szerokości belki dwuteowej, wypełnionej izolacją. Dodatkowo dach będzie miał jeszcze 10 cm izolacji od wewnątrz. Współczynnik  $U$  dachu wyniesie  $0,062 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Projektowane przegrody muszą mieć korzystniejsze współczynniki  $U$ , niż zalecenia programu NF15, ponieważ budynek jest niewielki, znajduje się w lesie i dodatkowo ma ograniczenia w ilości okien od strony południowej, które będą generować mniej ciepła zimą (zarówno ze względu na wielkość, jak również zacienienie lasem). Szczelność budynku zapewnią płyty OSB, sklejone na łączeniach. Problemem każdego budynku pasywnego



Wizualizacja PASYWNY M<sup>2</sup> (widok od strony północno-wschodniej)



Wizualizacja PASYWNY M<sup>2</sup> (widok od zachodniej)



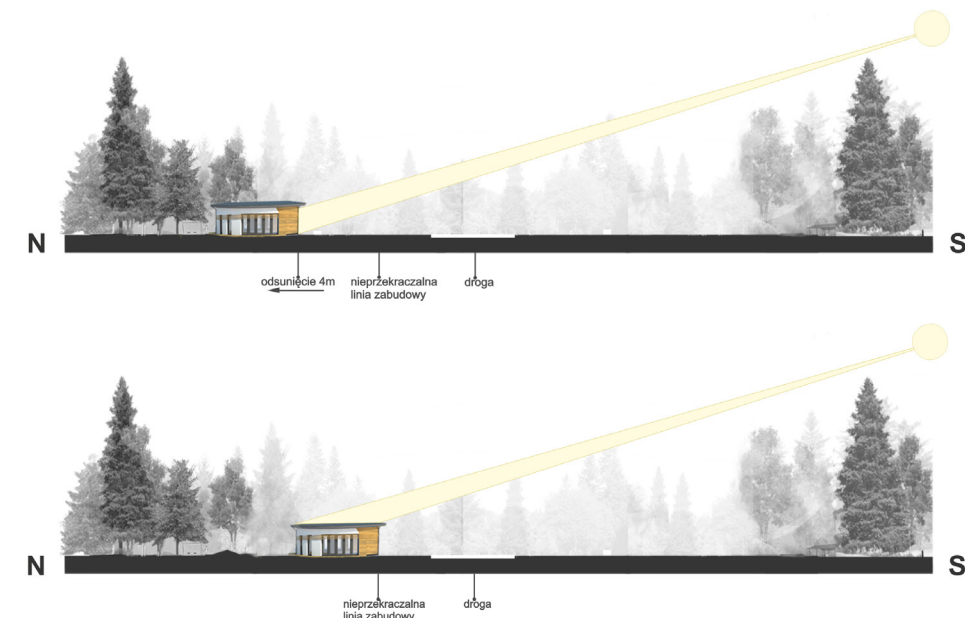
Wizualizacja PASYWNY M<sup>2</sup> (widok od strony północno-zachodniej)

jest przegrzewanie się latem. W tym projekcie zacienienie zapewniają zarówno drzewa liściaste, jak również żaluzje na elewacji południowej. Technologia drewniana pozwala na instalację żaluzji bez dodatkowych strat ciepła w miejscach ich montażu (uniknięcie mostków termicznych).

## Instalacje

W budynku zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (rekuperacją). Z tego powodu projekt wnętrza zakłada obniżenie sufity w sypialniach, łazience i korytarzach. Dzięki temu nie ma problemów z przeprowadzeniem kanałów nawiewnych i wyciągowych.

Przed podjęciem ostatecznej decyzji, odnośnie ogrzewania budynku i zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową, przeanalizowaliśmy kilka wariantów. Na działce nie ma przyłączy gazu, w związku z czym najrozsądniejszą wydała się pompa ciepła. Dobór źródła ciepła analizowaliśmy pod kątem kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych. W analizie porównaliśmy zarówno ogrzewanie gazem płynnym, jak również pompę ciepła powietrze-woda i woda-woda. W związku z małą ilością ciepła potrzebnego do ogrzania budynku, najkorzystniejszym rozwiązaniem okazała się pompa ciepła powietrze-woda.



# Materiały izolacyjne

Budując obiekty w standardzie pasywnym można stosować różnorodne materiały izolacyjne. Należą do nich m.in. styropian, wełny (mineralna, drzewna, piany poliuretanowe (otwarte i zamknięto-komórkowe), czy panele próżniowe. Można więc wznosić budynki pasywne w konstrukcji murowanej, żelbetowej monolitycznej, wykonanej z prefabrykatów czy w szkielecie drewnianym. W zależności od wybranej technologii budowy, należy dobrać odpowiedni typ izolacji, kompatybilny z całym systemem budowy.

Na schemacie pokazano, ile izolacji cieplnej powinien posiadać budynek pasywny, by współczynnik przenikania ciepła dla ściany  $U$  był mniejszy od  $U < 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Na pokazanym przykładzie ścian w różnych technologiach, widać, że elementy konstrukcyjne w budynku nie mają większego wpływu na współczynnik  $U$ . Dlatego w budynku pasywnym zaleca się budowę, jak najcieńszej ściany konstrukcyjnej, i jak najgrubszej warstwy izolacji termicznej. Różnica grubości pomiędzy ścianą z cegły silikatowej 18 cm,

a 24 cm wynosi 6 cm. Natomiast różnica grubości styropianu, by obie ściany miały ten sam współczynnik  $U$ , wynosi jedynie 0,5 cm.

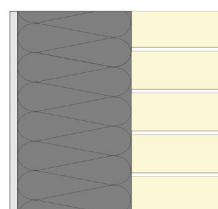
Ściana w technologii tradycyjnej może mieć więc różną grubość, w zależności od parametrów użytego do budowy materiału izolacyjnego. Ściana w technologii tradycyjnej z użyciem styropianu grafitowego o lambdzie  $\lambda=0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$ , będzie miała grubość około 50,5 cm, natomiast ta sama ściana konstrukcyjna ze styropianem białym o lambdzie  $\lambda=0,038 \text{ W/m}^2\text{K}$ , będzie już 7 cm grubsza [57,5 cm]. W przypadku technologii drewnianej możemy uzyskać grubość ściany na poziomie 30,7 cm, stosując jako wypełnienie drewnianego szkieletu pianę poliuretanową o lambdzie  $\lambda=0,022 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Najniższe wartości współczynnika lambda można obecnie uzyskać na panelach próżniowych, wynoszą one od 0,007  $\text{W/m}^2\text{K}$  do 0,015  $\text{W/m}^2\text{K}$ . W takim rozwiązaniu, izolacji potrzebnej do uzyskania odpowiedniego parametru  $U$  przegrody, jest tylko kilka centymetrów.

## Technologia murowana

- tynk zewnętrzny (0,5 cm)
- **styropian grafitowy  $\lambda=0,031$**  (30,0 cm)
- cegła silikatowa (18,0 cm)
- tynk wewnętrzny (2,0 cm)

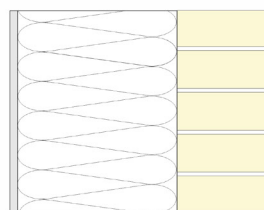
grubość ściany **50,5 cm**



## Technologia murowana

- tynk zewnętrzny (0,5 cm)
- **styropian grafitowy  $\lambda=0,038$**  (37,0 cm)
- cegła silikatowa (18,0 cm)
- tynk wewnętrzny (2,0 cm)

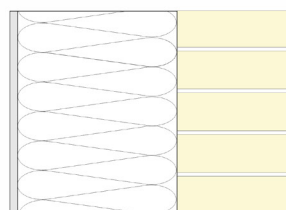
grubość ściany **57,5 cm**



## Technologia murowana

- tynk zewnętrzny (0,5 cm)
- **styropian grafitowy  $\lambda=0,038$**  (36,5 cm)
- cegła silikatowa (24,0 cm)
- tynk wewnętrzny (2,0 cm)

grubość ściany **63,0 cm**



a 24 cm wynosi 6 cm. Natomiast różnica grubości styropianu, by obie ściany miały ten sam współczynnik  $U$ , wynosi jedynie

a 24 cm wynosi 6 cm. Natomiast różnica grubości styropianu, by obie ściany miały ten sam współczynnik  $U$ , wynosi jedynie

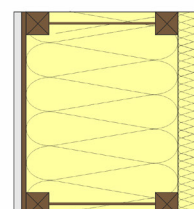
a 24 cm wynosi 6 cm. Natomiast różnica grubości styropianu, by obie ściany miały ten sam współczynnik  $U$ , wynosi jedynie

$$U = 0,099 \text{ W/m}^2\text{K}$$

## Szkielet drewniany (belka dwu-teowa)

- tynk zewnętrzny (0,5 cm)
- **wiatroizolacja  $\lambda=0,042$**  (2,2 cm)
- **belka dwu-teowa / wełna drzewna  $\lambda=0,038$**  (40,0 cm)
- płyta OSB + płyta g-k (3,0 cm)

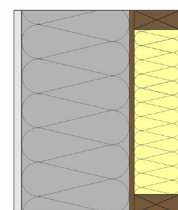
grubość ściany **45,8 cm**



## Szkielet drewniany + styropian

- tynk zewnętrzny (0,5 cm)
- **styropian grafitowy  $\lambda=0,031$**  (18,5 cm)
- płyta OSB (1,8 cm)
- **belka / wełna mineralna  $\lambda=0,033$**  (15,0 cm)
- płyta OSB + płyta g-k (3,0 cm)

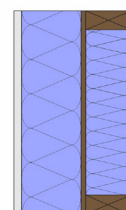
grubość ściany **38,9 cm**



## Szkielet drewniany + piana

- tynk zewnętrzny (0,5 cm)
- **piana poliuretanowa  $\lambda=0,022$**  (10,3 cm)
- płyta OSB (1,8 cm)
- **belka / piana poliuretanowa  $\lambda=0,022$**  (15,0 cm)
- płyta OSB + płyta g-k (3,0 cm)

grubość ściany **30,7 cm**

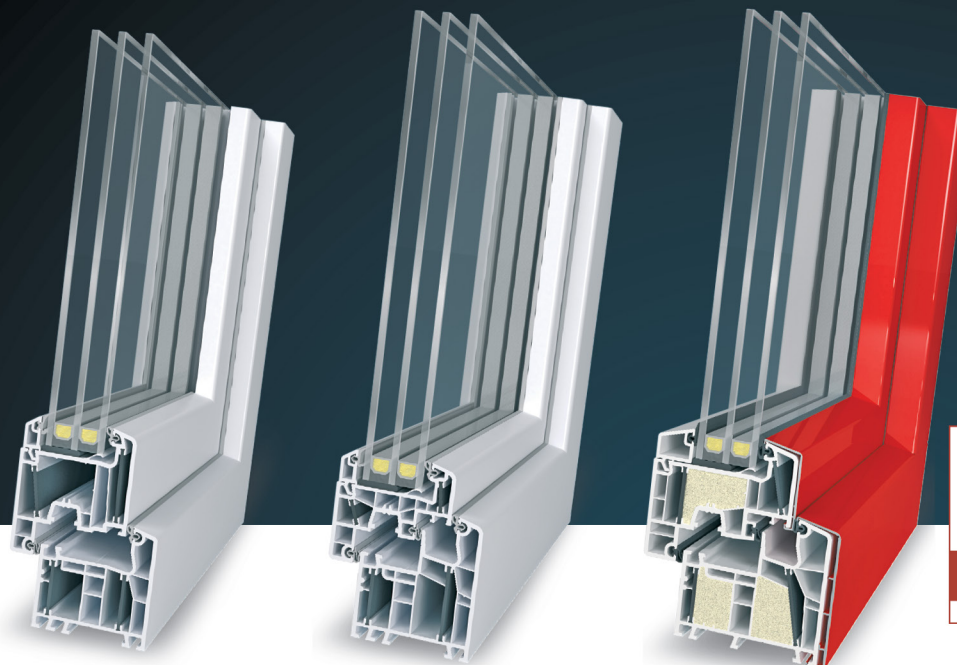


arch. Agnieszka Figielek  
Certyfikowany Europejski Projektant  
Budownictwa Pasywnego w PHI Darmstadt  
biuro@pasywnym2.pl



**energeto®**

# modyfikowane energetycznie okna



energeto® 4000

energeto® 5000

energeto® 8000 foam inside



ZERTIFIZIERTE  
KOMponente

Passivhaus Institut

[www.energeto.pl](http://www.energeto.pl)

aluplast sp. z o.o., ul. Gołężycka 25A, 61-357 Poznań, tel. 61 654 34 00, [www.aluplast.com.pl](http://www.aluplast.com.pl)

# Program dopłat do kredytów na budowę domów energooszczędnych

Bartosz Królczyk  
Stowarzyszenie WiDP

Korzyści płynące z budynków pasywnych takie jak wyższy komfort i wygoda zamieszkania oraz pracy, niższe koszty ogrzewania (i chłodzenia), wyższa jakość wykonania budynku czy prestiż i satysfakcja płynąca z posiadania innowacyjnego i ekologicznego domu wymagają poniesienia nieco wyższych kosztów inwestycyjnych w stosunku do budynków tradycyjnych. Ten dodatkowy koszt w przypadku budynków pasywnych związany jest:

- koniecznością wykonania bardziej szczegółowego, wielobranżowego i zintegrowanego projektu wymagającego współpracy wielu specjalistów i dodatkowego czasu,
- wyższą jakością i sprawnością stosowanych materiałów i komponentów,
- wyższą jakością wykonanych prac wykonawczych,
- koniecznością zakupu systemu wentylacji mechanicznej z rekuperacją.

W pierwszym dodatku poradnika: „Nasz dom będzie pasywny” pokazaliśmy, że mimo wyższych kosztów inwestycyjnych inwestycja w budynek w standardzie pasywnym opłaca się bardziej niż inwestycja w budynek tradycyjny. Wyzwaniem jest tutaj jedynie fakt, iż dodatkowe koszty ponoszone są na początku, a korzyści uzyskuje się z czasem,



► Projekt pracowni Pasywny m<sup>2</sup> spełniający wymagania NF15

w trakcie użytkowania obiektu. Choć na całym świecie budownictwo pasywne rozwija się dynamicznie już od końca zeszłego wieku w Polsce tego rodzaju sposób budowania nadal jest czymś nowym. Fakt ten i wyższe koszty początkowe powodują, że pierwsi inwestorzy potrzebują dodatkowej zachęty finansowej przy decyzji o budowie domu w standardzie pasywnym. Dlatego, w zeszłym roku, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) rozpoczął program:

„Dopłat do kredytów na budowę domów energooszczędnych”. Celem programu jest pomoc pierwszym w Polsce inwestorom w budowie domów i mieszkań o wysokim standardzie energooszczędności, a przy okazji redukcja emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza związanych z energetyką kopalnianą. Efektem programu ma być również rozwój niezbędnych technologii wiedzy i umiejętności potrzebnych w Polsce do budowy budynków o niemal zerowym zużyciu energii

od roku 2021 (co jest wymogiem wynikającym z Dyrektywy Unii Europejskiej).

Program skierowany jest do osób fizycznych budujących energooszczędny dom jednorodzinny lub kupujących energooszczędny dom lub mieszkanie w nowo budowanym budynku wielorodzinnym. Mogą z niego skorzystać osoby, które jeszcze nie zaczęły budowy lub te, które są w trakcie realizacji przedsięwzięcia o ile pozostałe do wykonania działania mieszczą się

Liczba „15” i „40” w nazwach standardów NF15 i NF40 odnosi się do wymaganego wskaźnika rocznego jednostkowego zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji budynku (odpowiednio 15 kWh/m<sup>2</sup>/rok i 40 kWh/m<sup>2</sup>/rok), obliczanego według zasad ustalonych przez NFOŚiGW.

Weryfikacja, czy inwestycja spełnia odpowiedni standard energetyczny jest dwustopniowa. Najpierw weryfikacji podlega projekt budowlany, a następnie sam budynek. Weryfikacja dokonywana jest przez dwóch weryfikatorów, którzy dokonują swojej oceny na podstawie dostarczanych im wymaganych dokumentów, a w przypadku weryfikacji samego budynku, również na podstawie dokumentacji fotograficznej i wyników testu szczelności.

Dzięki takiej niezależnej procedurze bank otrzymuje potwierdzenie wymaganej efektywności energetycznej budynku i jednocześnie inwestor uzyskuje weryfikację jakości wykonania budynku.



► Projekt pracowni Pasywny m<sup>2</sup> spełniający wymagania NF15

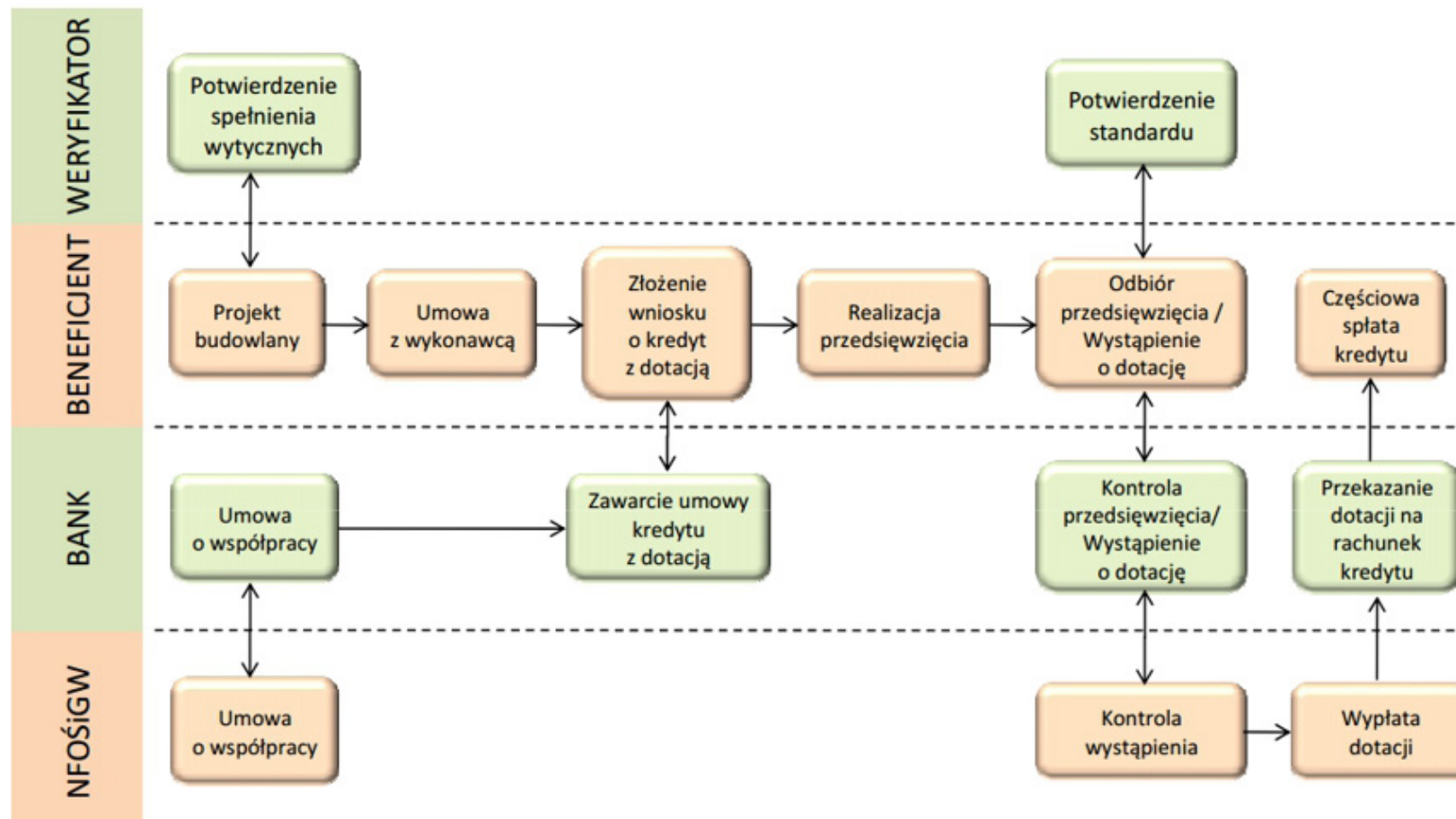
wśród listy kosztów kwalifikowanych przez NFOŚiGW. Kwota dotacji uzależniona jest od uzyskanego standardu energooszczędnego budynku. W przypadku budowy lub zakupu nowego domu w standardzie NF15 wyniesie ona 50 tys. zł brutto, w przypadku zakupu lokalu mieszkalnego w nowo budowanym budynku wielorodzinnym – 16 tys. zł brutto.

W przypadku spełnienia wytycznych standardu NF40, dofinansowanie wyniesie odpowiednio 30 tys. i 11 tys. zł brutto. Klient programu musi zapłacić podatek dochodowy od uzyskanej dopłaty, a także pokryć koszty weryfikacji i testu szczelności. W rzeczywistości, więc inwestor indywidualny, budujący w standardzie NF15, może realnie otrzymać około 32 tysięcy zł dopłaty.

Program „Dopłat do kredytów na budowę domów energooszczędnych” jest dostępny na terenie całego kraju i jest wdrażany przez banki, które podpisały stosowne umowy z NFOŚiGW. Należą do nich: Bank Ochrony Środowiska S.A., Bank Polskiej Spółdzielczości S.A., Bank Zachodni WBK S.A., Deutsche Bank PBC S.A., Getin Neobank S.A., SGB Bank S.A.

Procedura uzyskiwania dopłaty do kredytu na budowę domu energooszczędnego z programu pokazana jest na schemacie.

Do końca lipca bieżącego roku, dzięki programowi, ponad 70 projektów otrzymało już kredyt z dopłatą. Zainteresowanie programem cały czas rośnie. Program obowiązuje do końca 2018 roku, a jego budżet wynosi 300 mln zł.



► Procedura uzyskiwania dopłaty do kredytu, przez inwestorów indywidualnych, na budowę domu energooszczędnego z programu NFOŚiGW; Źródło NFOŚiGW

# Systemy fotowoltaiczne zintegrowane z budynkiem

Mgr. inż. Kamil Łapiński  
Polska Akademia Nauk

Systemy fotowoltaiczne zintegrowane z budynkiem **BIPV** (ang. Building Integrated Photovoltaics) stały się technologią coraz częściej spotykaną na naszym rynku. Mimo, że w dalszym ciągu zdominowane są przez instalacje typu **BAPV** (ang. Building Attached Photovoltaics), niosą za sobą olbrzymi potencjał.

**Systemy BIPV** poza podstawową ich funkcją, jaką jest przetwarzanie bezpośredniej lub rozproszonej energii słonecznej na prąd elektryczny, charakteryzują się przede wszystkim możliwością wkomponowania w strukturę budynku. Można je stosować zarówno jako materiały budowlane, jak i elementy architektoniczne, często wykorzystywane jako fasady, balustrady, zadaszenia. Ogromną zaletą stosowania **BIPV** w stosunku do **BAPV** jest możliwość zoptymalizowania wykorzysta-



Fot. Agnieszka Figielek

tania wolnej powierzchni budynku oraz zminimalizowanie kosztów pomniejszych o cenę materiałów budowlanych zastąpionych wykorzystaniem paneli (np. stosowanie dachówek fotowoltaicznych). W celu zoptymalizowania wykorzystania dostępnej powierzchni budynku stosuje się także moduły półprzezroczyste. Efekt ten można uzyskać poprzez zastosowanie modułów z ogniwami zbudowanymi z monokrystalicznego lub multikrystalicznego krzemu umieszczonymi

między dwiema transparentnymi szklanymi płytami. Odpowiednie zaprojektowanie układu ogniwami umożliwia przepuszczenie do wnętrza budynku odpowiedniej ilości światła słonecznego niezbędnego dla danego pomieszczenia.

Moduły **BIPV** mogą przyjmować niemal dowolne kolory i kształty, co czyni je bardzo atrakcyjnymi materiałami do wykorzystania przez architektów. Wykorzystanie **BIPV** pozwala tworzyć futurystyczne

kształty, poprawia wygląd budynku oraz sprawia, że jest on przyjazny dla środowiska.

Instalacje fotowoltaiczne na chwilę obecną stanowią jedyną technologię odnawialnych źródeł energii, którą można stosować w postaci elementów trwale zintegrowanych z budynkiem, a sama możliwość zastąpienia systemami BIPV materiałów przegród zewnętrznych prowadzi do zwiększenia skali zastosowania fotowoltaiki.




Fot. Agnieszka Figielek



Fot. Agnieszka Figielek





## SZKOLENIA Z BUDOWNICTWA PASYWNEGO

Zapraszamy Państwa na darmowe szkolenia dotyczące budownictwa pasywnego i energooszczędnego przeznaczone dla architektów oraz właścicieli firm branży budowlanej organizowane przez **Wyższą Szkołę Bankową i Akademię Pasywną**.

Harmonogram, program szkoleń oraz dokumenty rekrutacyjne znajdują Państwo na stronie: **[www.akademiapasywna.pl](http://www.akademiapasywna.pl)**

**Kontakt:**  
Stowarzyszenie Wielkopolski  
Dom Pasywny  
ul. Szamotulska 40/1  
60-366 Poznań  
Tel: +48 881 323 383  
E-mail: [biuro@widp.pl](mailto:biuro@widp.pl)  
[www.facebook.com/  
WielkopolskiDomPasywny](http://www.facebook.com/WielkopolskiDomPasywny)



## KONKURS

Odpowiedz poprawnie na pytanie, wygraj koszulkę i zostań Pasywistą lub Pasywistką

Pytanie konkursowe brzmi: **Jak nazywa się instytucja wdrażająca program wsparcia dla budynków energooszczędnych i pasywnych w Polsce?**

Odpowiedzi na pytanie konkursowe należy udzielać na stronie [widp.pl/konkurs.html](http://widp.pl/konkurs.html) do 18 września 2014r. Zwycięzca konkursu wyłoniony zostanie drogą losowania spośród osób, które doślą poprawną odpowiedź na pytanie.

Zwycięzcą konkursu z drugiego dodatku został Andrzej Waligorski. Serdecznie gratulujemy!



Redaktor naczelny dodatku:  
Bartosz Królczyk

Skład redakcji:  
Marta Bąk  
Agnieszka Figielek  
Joanna Jaskulska  
Eunika Nichterlein  
Katarzyna Sikora

**Data kolejnego dodatku:**  
**30 września 2014**