



# BUDYNEK PRZYSZŁOŚCI

MATERIAŁY  
KONFERENCYJNE  
POL ECO SYSTEM 2017



# BUDYNEK PRZYSZŁOŚCI

MATERIAŁY KONFERENCYJNE

pod redakcją  
Agnieszki Figielek  
i Bartosza Królczyka



POL ECO SYSTEM 2017



Niniejsze opracowanie powstało dzięki wsparciu finansowemu Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu.

### **Stowarzyszenie**

### **Wielkopolski Dom Pasywny**

ul. J. Zeylanda 6 / 11

60-808 Poznań

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

[www.facebook.com/WielkopolskiDomPasywny/](https://www.facebook.com/WielkopolskiDomPasywny/)

Redaktor naczelny:

**Agnieszka Figielek**

**Bartosz Królczyk**

Opracowanie graficzne:

zespół projektowy **Pasywny M<sup>2</sup>**

# SPIS TREŚCI

## 01

---

### PREZENTACJE - DZIEŃ 1.

1. Budynek przyszłości. Narzędzie do osiągnięcia komfortu i oszczędności.	18
2. Korzyści łączenia standardu pasywnego z mikro instalacjami OZE.	20
3. Instalacja PV - własna elektrownia w budynku pasywnym.	22
4. Od panela do gniazdka. Polskie inwertery.	24
5. Codzienne życie w budynku przyszłości. Relacja właściciela certyfikowanego budynku w standardzie pasywnym	26
6. Pompy ciepła, idealne źródło ciepła i chłodu dla budynku niskoenergetycznego	30
7. Łączenie systemów wentylacyjnych z systemem grzewczo - chłodzącym	34

## 02

---

### PREZENTACJE - DZIEŃ 2.

1. Czym jest budynek przyszłości. Korzyści budynków pasywnych dla samorządów.	40
2. Grzewcza płyta fundamentowa. Idealne posadowienie budynku pasywnego.	42
3. Wentylacja mechaniczna. Komfort świeżego powietrza i odzysk ciepła, które już mamy.	46
4. Okna dachowe - doskonałe źródło światła i energii słonecznej w domu.	50
5. Superenergooszczędne okna PCV.	52
6. Rozszerzone korzyści budynków przyszłości.	56

# przedmowa

---

Szanowni Państwo

IV Konferencja: „Budownictwo Pasywne. Budownictwo zielone.” organizowana przez Stowarzyszenie Wielkopolski Dom Pasywny podczas targów POL-ECO SYSTEM jest częścią cyklu konferencji i wystaw pod wspólnym tytułem: „Budynek przyszłości.”

W czasie wydarzenia zaprezentowano realizowane w Wielkopolsce przykłady super energooszczędnych obiektów, zarówno nowo budowanych jak i termo-modernizowanych. W budynkach tych wykorzystane zostały rozwiązania redukujące zanieczyszczenie powietrza poprzez radykalne zmniejszenie zużycia energii oraz poprzez wykorzystanie tzw. „zielonych” technologii budowlanych redukujących negatywne oddziaływanie na środowisko naturalne.

Konferencja nasza zwraca również uwagę na aspekt ekonomiczny budownictwa niskoenergetycznego.

Dzięki przenoszeniu na polski grunt najlepszych europejskich praktyk oraz dzięki rozwojowi rodzimych technologii i wiedzy budowlanej, wznoszenie nowych budynków, a także termo-modernizacja już istniejących obiektów tak by spełniały wymogi budynków zeroenergetycznych stało się opłacalne ekonomicznie.

Wykorzystanie tych rozwiązań przez osoby indywidualne, biznesy i samorządy jest dziś przejawem zwykłej gospodarności, a ich stosowanie na większą skalę przyczynia się do rozwoju lokalnego przemysłu budowlanego i do ograniczenia bezproduktywnego z punktu widzenia społeczności lokalnych transferu publicznych funduszy do zewnętrznych dostawców energii.

**Agnieszka Figielek i Bartosz Królczyk**

# BARTOSZ KRÓLCZYK



prezes **Stowarzyszenia Wielkopolski Dom Pasywny**

współautor **Strategii Wzrostu Efektywności Energetycznej i Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii** w Wielkopolsce na lata 2011-2020

koordynator studiów podyplomowych **Budownictwo Pasywne i Zeroenergetyczne** w Wyższej Szkole Bankowej

prelegent na konferencjach dotyczących **efektywności energetycznej i OZE**

Prezes Stowarzyszenia Wielkopolski Dom Pasywny zrzeszającego firmy i instytucje związane z budownictwem pasywnym.

Wieloletni wykładowca na uczelniach w USA: School of Management, University of Massachusetts oraz School of Business, University of Connecticut; a także na uczelniach w Polsce: Uniwersytety Ekonomiczne w Poznaniu i Wrocławiu, a także na Wyższej Szkole Bankowej. W latach 2010-2013 pracował jako Specjalista ds. Edukacji i Promocji oraz jako Specjalista ds. Projektów w Wielkopolskiej Agencji Zarządzania Energią.

Jest współautorem *Strategii wzrostu efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii w Wielkopolsce na lata 2011-2020* i autorem wielu projektów edukacyjno-promocyjnych m.in. szerokiej kampanii promocyjnej: Kobieta i Ciepło (KiCi), a także projektów: Zielone budowanie – szkolenie z proekologicznych rozwiązań w budownictwie energooszczędnym w Wielkopolsce, oraz Odnawialne Źródła Energii – pilotażowy projekt przygotowujący wielkopolskie szkoły zawodowe do poszerzenia oferty edukacyjnej o technologie OZE.

Prowadził liczne szkolenia z zakresu mikro źródeł energii odnawialnej i budownictwa niskoenergetycznego dla różnorodnych grup docelowych.

Posiada tytuł Master of Science of Information Systems z School Of Business, Western New England College, a także tytuł magistra ekonomii z Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.



# AGNIESZKA FIGIELEK

Z wykształcenia architekt (Politechnika Poznańska), Certyfikowany Europejski Projektant Budownictwa Pasywnego (certyfikat Passivhaus Institut w Darmstadt, 2012r.). Studia podyplomowe na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu - „Zarządzanie marketingowe na rynku Business to Business”.

Członek Zarządu Stowarzyszenia Wielkopolski Dom Pasywny. Od 6 lat właściciel firmy PASYWNY M<sup>2</sup>, projektującej głównie budynki pasywne i energooszczędne. Autor (wraz z pracownią OYSTER) pierwszego budynku pasywnego w Poznaniu z certyfikatem Instytutu Budynków Pasywnych w Darmstadt.

Jako architekt specjalizuje się w projektowaniu budynków niskoenergetycznych z wykorzystaniem rozwiązań proekologicznych i mikro instalacji odnawialnych źródeł energii.

Od ponad trzech lat aktywnie promuje wiedzę na temat budynków niskoenergetycznych poprzez edukację architektów i pracowników firm z sektora MŚP, publikacje oraz wystąpienia w programach telewizyjnych i audycjach radiowych.

Prelegent na konferencjach dotyczących budownictwa energooszczędnego i pasywnego na szczeblu ogólnopolskim i wojewódzkim:

- Międzynarodowe Targi Poznańskie Budma: „IV Forum Budownictwa Pasywnego i Energooszczędnego” Poznań 2013 r.,
- Międzynarodowe Targi Poznańskie Budma: „V Forum Budownictwa Pasywnego i Energooszczędnego” Poznań 2014 r.,
- Konferencja pt.: „Wsparcie finansowe i potencjał inwestycji w budynki pasywne i energooszczędne” Poznań 2013 r.,
- Międzynarodowe Targi Poznańskie Pol-Eco: Konferencja pt.: „Budownictwo Pasywne, Budownictwo Zielone” Poznań 2014 r.,
- „Nowoczesne Państwo, nowoczesna energia” – Toruń 2012 r.,
- Konferencja „Kobieta i Ciepło” Poznań 2012 r.



ukończyła Politechnikę Poznańską  
na Wydziale Architektury

**Certyfikowany Europejski Projektant  
Budownictwa Pasywnego** PHI Darmstadt

**ambasador** budownictwa pasywnego

członek zarządu Stowarzyszenia  
**Wielkopolski Dom Pasywny**

założyciel pracowni projektowej **PASYWNY M<sup>2</sup>**

prezes zarządu **Akademia Pasywna Sp. z o.o.**

# WIELKOPOLSKI DOM PASYWNY



## DANE KONTAKTOWE

ulica J. Zeylanda 6/11, 60-808 Poznań  
+48 784 488 194  
biuro@widp.pl

[www.widp.pl](http://www.widp.pl)  
[www.facebook.com/WielkopolskiDomPasywny](https://www.facebook.com/WielkopolskiDomPasywny)

## CO TO JEST WiDP?

Stowarzyszenie Wielkopolski Dom Pasywny zrzesza firmy sektora budowlanego, organizacje samorządowe i okołobiznesowe oraz instytucje naukowo-badawcze i oświatowe zainteresowane rozwojem budownictwa pasywnego w Wielkopolsce.

## WIZJA

Budownictwo pasywne i blisko zero-energetyczne jako standard budownictwa w Wielkopolsce do 2020 roku.

## MISJA

Propagowanie i wdrażania innowacyjnego, pasywnego i zero-energetycznego standardu budownictwa, poprzez wspólne działania firm sektora budowlanego, organizacji okołobiznesowych i instytucji naukowo-badawczych oraz oświatowych.

## DZIAŁANIA WiDP

- wydarzenia i projekty promujące standard budownictwa pasywnego wśród mieszkańców i samorządów Wielkopolski,
- szkolenia i warsztaty dla pracowników sektora budowlanego i dla architektów z budownictwa pasywnego i zeroenergetycznego,
- pomoc w nawiązywaniu kontaktów biznesowych z partnerami krajowymi i międzynarodowymi, poprzez organizacje konferencji i seminariów,
- zdobywanie krajowych i zagranicznych środków finansowania dla wspólnych projektów edukacyjno-promocyjnych i naukowo-rozwojowych.

## ZREALIZOWANE PROJEKTY

- Konferencja pt.: **Wsparcie finansowe i potencjał inwestycji w budynki energooszczędne i pasywne w Wielkopolsce**, 16 września 2013 r.,
- 3-odcinkowy cykl filmów pt.: **„Dobry dom”** prezentujący zasady budowy domów energooszczędnych oraz doświadczenia z budowy i mieszkania w takich domach,
- Szkolenie pt.: **Odnawialne Źródła Energii - szkolenia pracowników branży energetycznej i budowlanej** organizowane z Akademią Pasywną oraz Wyższą Szkołą Bankową w Poznaniu,
- **Dzień Budownictwa Pasywnego i Energooszczędnego** – konferencja promująca budownictwo niskoenergetyczne na terenie Politechniki Poznańskiej wraz z Kołem Naukowym Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej,
- **VI Forum Budownictwa Energooszczędnego i Pasywnego** – największa konferencja dotycząca tematyki niskoenergetycznego budownictwa w Polsce. Wydarzenie organizowane wspólnie z Polskim Instytutem Budownictwa Pasywnego i Targami Budma 2014,
- Cykl ośmiu dodatków do Głosu Wielkopolskiego pt.: **„Nasz dom będzie pasywny”**,
- Poradnik jak tanio i bez problemów zbudować obiekt w standardzie pasywnym pt.: **„Nasz dom będzie pasywny”**,
- 5-odcinkowy cykl filmów pt.: **„Nasz dom będzie pasywny”**, prezentujący komponenty do budownictwa pasywnego oraz przykłady obiektów energooszczędnych i pasywnych.

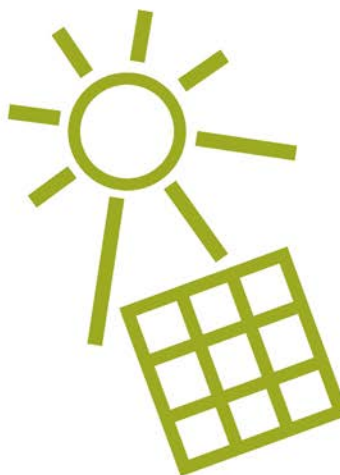
## KORZYŚCI WSPÓŁPRACY Z WiDP DLA FIRM

- możliwość promocji firm w czasie imprez masowych organizowanych przez Stowarzyszenie,
- szkolenia i warsztaty dla pracowników z zasad i technologii budownictwa pasywnego,
- nawiązywanie kontaktów biznesowych krajowych i międzynarodowych,
- budowa wspólnej silnej marki **„Wielkopolski Dom Pasywny”**,
- zwiększenie bazy klientów poprzez wzajemne referencje i poszerzenie oferty każdego z członków Stowarzyszenia o ofertę partnerów,
- rozwijanie i wdrażanie nowych, innowacyjnych technologii poprzez współpracę z instytutami badawczo-naukowymi z Wielkopolski i z zagranicy,
- prestiż z udziału w innowacyjnym, ekologicznym projekcie służącym zarówno firmom jak i rozwojowi gospodarczemu regionu i poprawie jakości życia mieszkańców,
- możliwość skorzystania z publicznych środków finansowania, które byłyby niemożliwe do pozyskania bez funkcjonowania w klastrze, a które przyniosą pośrednią i bezpośrednią korzyść firmom (np. projekty badawcze, koszty certyfikacji i patentów, część kosztów promocji i marketingu).



**WiDP**

Wielkopolski  
Dom Pasywny



## MISJA

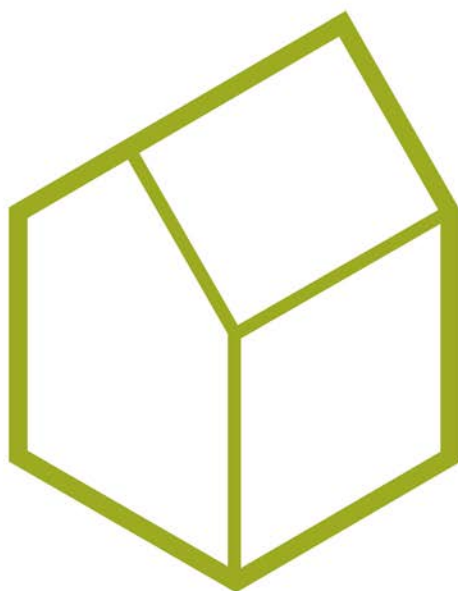
Propagowanie i wdrażanie innowacyjnego, pasywnego i zero - energetycznego standardu budownictwa, poprzez wspólne działania firm sektora budowlanego, organizacji około biznesowych i instytucji naukowo - badawczych oraz oświatowych

## CO TO JEST WiDP?

Stowarzyszenie Wielkopolski Dom Pasywny zrzesza firmy sektora budowlanego, organizacje samorządowe i około-biznesowe oraz instytucje naukowo - badawcze i oświatowe zainteresowane rozwojem budownictwa pasywnego w Wielkopolsce

## WIZJA

Budownictwo pasywne i blisko zero - energetyczne jako standard budownictwa w Wielkopolsce do 2020 roku.



## DZIAŁANIA STOWARZYSZENIA

**pomoc** w nawiązywaniu kontaktów biznesowych z partnerami krajowymi i międzynarodowymi

**wydarzenia i projekty** promujące standard budownictwa pasywnego wśród mieszkańców i samorządów **Wielkopolski**

zdobywanie krajowych i zagranicznych środków **finansowania** dla wspólnych **projektów** edukacyjno - promocyjnych i naukowo - rozwojowych

zdobywanie krajowych i zagranicznych środków **finansowania** dla wspólnych **projektów** edukacyjno - promocyjnych i naukowo - rozwojowych

**szkolenia i warsztaty** dla pracowników sektora budowlanego i dla architektów z budownictwa pasywnego i zero - energooszczędnego

## SKONTAKTUJ SIĘ Z NAMI

Stowarzyszenie  
Wielkopolski Dom Pasywny  
ul. J. Zeylanda 6/11  
60-808 Poznań

[www.widp.pl](http://www.widp.pl)  
znajdziesz nas na facebooku:  
[facebook.com/WielkopolskiDomPasywny/](https://facebook.com/WielkopolskiDomPasywny/)



# DOM PRZYSZŁOŚCI

## 1 OGNIWA FOTOWOLTAICZNE

Źródło energii elektrycznej wykorzystywanej przez urządzenia w domu i magazynowanej w sieci



## 2 POWIETRZNA POMPA CIEPŁA

Źródło ciepła i chłodu wykorzystujące ciepło powietrza do ogrzewania budynku zimą, do ogrzewania wody użytkowej oraz do chłodzenia budynku latem



## 3 MATY KAPILARNE

Instalacja stragane przewleczająca na rozprowadzanie powierzchniowe ciepła i chłodu w budynku



## 4 PŁYTA GRZEWCZA

Rozwiązanie podawienia budynku redukujące do minimum straty ciepła do gruntu i jednocześnie służące do rozprowadzania i akumulacji ciepła i chłodu w budynku



## 5 OKNA PASYWNE

Okna zapewniają izolację termiczną oraz szczelność powietrzną, a także są źródłem ogrzewania budynku energią słoneczną wiosną, jesienią i zimą



## 6 WENTYLACJA MECHANICZNA

Służy do dostarczania świeżego, filtrowanego powietrza do budynku niezależnie od pogody i pory roku



## 7 REKUPERATOR

Służy do odzyskiwania i przekazywania ciepła z powietrza zużytego do powietrza świeżego



## 8 DRZWI PASYWNE

Chronią główne wejście do budynku przed stratami ciepła i wiatrem



## INDYWIDUALNY PROJEKT

Integrowany projekt dopasowany do potrzeb i ewentualnie kosztów reprezentujący komfort użytkownika, oszczędność energii oraz ekonomiczną budowę



PROJEKT I GENERALNE WYKONAWSTWO :

**PASYWNYM2**  
www.pasywnym2.pl





01





# PREZENTACJE DZIEŃ 1.

# 01

- |   |    |
|---|----|
| 1. Budynek przyszłości. Narzędzie do osiągnięcia komfortu i oszczędności.                                       | 18 |
| 2. Korzyści łączenia standardu pasywnego z mikro instalacjami OZE.  | 20 |
| 3. Instalacja PV - własna elektrownia w budynku pasywnym.   | 22 |
| 4. Od panela do gniazdka. Polskie inwertery.  | 24 |
| 5. Codzienne życie w budynku przyszłości.<br>Relacja właściciela certyfikowanego budynku w standardzie pasywnym | 26 |
| 6. Pompy ciepła, idealne źródło ciepła i chłodu dla budynku niskoenergetycznego                                 | 30 |
| 7. Łączenie systemów wentylacyjnych z systemem grzewczo - chłodzącym  | 34 |

Bartosz Królczyk  
Prezes Stowarzyszenia Wielkopolski Dom Pasywny

Współautor **Strategii Wzrostu Efektywności Energetycznej  
i Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii  
w Wielkopolsce na lata 2011-2020**

Koordynator studiów podyplomowych Budownictwo Pasywne  
i Zeroenergetyczne w Wyższej Szkole Bankowej



# 1

## BUDYNEK PRZYSZŁOŚCI. NARZĘDZIE DO OSIĄGNIĘCIA KOMFORTU I OSZCZĘDNOŚCI.

„Budynek przyszłości” to projekt edukacyjny składający się z cyklu wystaw i warsztatów, których wspólnym celem jest przekazanie wiedzy o najlepszych praktykach stosowanych w budownictwie nisko-, zero- i dodatnio-energetycznym. Rozpowszechnienie takiego budownictwa jest ważne dla naszego kraju i regionu przyczyniając się do poprawy stanu środowiska naturalnego (poprzez likwidację głównej przyczyny zanieczyszczeń powietrza oraz poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych), przyczyniając się do rozwoju gospodarczego (poprzez wspieranie lokalnego przemysłu i zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego) jak również przyczyniając się do jakości życia mieszkańców (poprzez poprawę komfortu i warunków zamieszkania i pracy).

Przez ostatnie kilka lat, Stowarzyszenie Wielkopolski Dom Pasywny wraz z członkami i partnerami brało udział w realizacji kilkunastu tego rodzaju projektów w Polsce. Poprzez projekt „Budynek przyszłości” chcemy podzielić się naszym pozytywnym doświadczeniem przyczyniając się do szybszego rozpowszechnienia tego rodzaju budownictwa zarówno wśród inwestorów (indywidualnych, biznesowych i samorządowych), przedstawicieli branży budowlanej

(architektów i wykonawców) oraz decydentów (władz samorządowych i centralnych).

Ważnym elementem projektu „Budynek przyszłości” jest również zaprezentowanie technologii służących do budowy tego rodzaju obiektów. Wielu z producentów materiałów i komponentów służących do ich budowy to firmy z Wielkopolski i Polski, które z powodzeniem konkurują na rynku z zagranicznymi podmiotami przyczyniając się do rozwoju naszej gospodarki.

Mimo, że Stowarzyszenie Wielkopolski Dom Pasywny skupia się na aspekcie efektywności energetycznej i wykorzystania mikro źródeł energii odnawialnych, w projekcie „Budynek przyszłości” chcemy również pokazać, że budynki niskoenergetyczne mogą łączyć w sobie wiele innych pożądanych cech takich jak: estetyka, komfort, ekonomika budowy oraz wykorzystanie naturalnych, lokalnych materiałów.

Standard pasywny, jest podstawą do budowy wspianałych obiektów (mieszkalnych, użyteczności publicznej, czy komercyjnych), które przyczynią się do poprawy naszego życia i z których wszyscy (użytkownicy, inwestorzy, decydenci, architekci czy wykonawcy) będą dumni przez wiele lat.





BISON ENERGY SP. Z O.O.  
TEL.: +48 572372372  
E-MAIL: BIURO@BISONENERGY.PL  
WWW.BISONENERGY.PL

Michał Szewczyk  
specjalista ds. energii odnawialnej  
Bison Energy Sp. z o.o.

tel.: +48 572 372 372  
e-mail: biuro@bisonenergy.pl



# 2

## KORZYŚCI ŁĄCZENIA STANDARDU PASYWNEGO Z MIKRO INSTALACJAMI OZE.

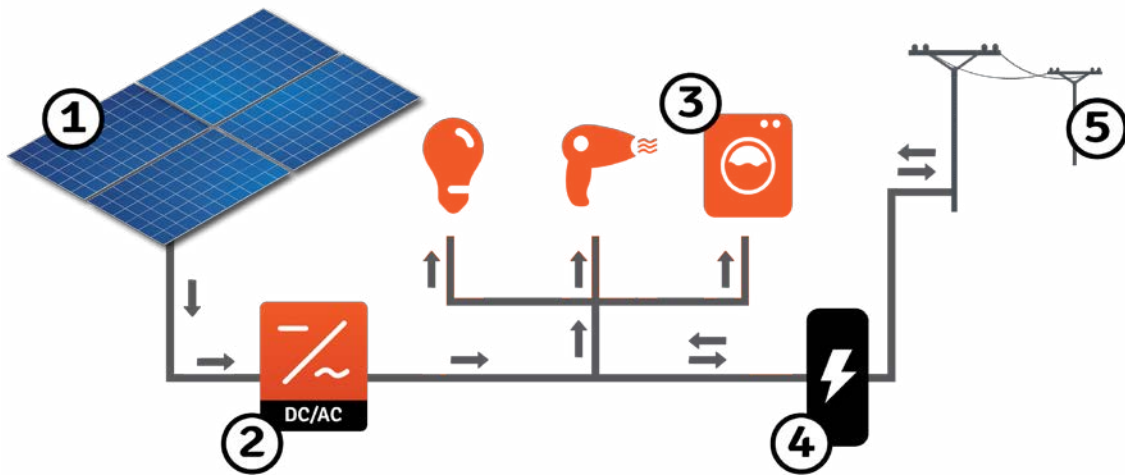
Podstawowym założeniem budownictwa pasywnego jest tworzenie budynków o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię. Zgodnie z dyrektywą unijną dotyczącą charakterystyki energetycznej budynków, po 31 grudnia 2020 r. wszystkie nowo budowane obiekty mają mieć minimalne zapotrzebowanie na energię, zaspokajane przy użyciu mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii. Sprawdzone rozwiązanie, które może być w takich budynkach stosowane są systemy fotowoltaiczne, przekształcające energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną.

W projektach instalacji budynków energooszczędnych, a tym bardziej budynków w standardzie pasywnym bardzo często uwzględnia się użycie central wentylacyjnych z rekuperacją oraz pompy ciepła, czyli urządzenia wymagające do swojej pracy energii elektrycznej. Energia elektryczna jest coraz częściej jedynym nośnikiem energii wykorzystywanym w takich budynkach. Użycie instalacji fotowoltaicznej pozwala na ograniczenie kosztów poboru energii elektrycznej z sieci. Bardzo ważne jest jednak by zaplanować użycie instalacji fotowoltaicznej na jak najwcześniejszym

etapie projektu. Takie podejście pozwala to nie tylko zaoszczędzić problemów na etapie instalacji, ale również maksymalnie wykorzystać potencjał instalacji umożliwiając nawet osiągnięcie statusu budynku netto plus energetycznego tzn. takiego, który produkuje więcej energii niż sam zużywa.

Projektując budynek, który będzie wyposażony w dachową mikroelektrownię należy zwrócić uwagę na następujące kwestie:

Orientacja budynku – najwyższe uzyski energii osiąga się wówczas, gdy moduły fotowoltaiczne są ustawione idealnie na południe. Każde odchylenie połączy dachowej powoduje spadek uzysków. Należy jednak pamiętać, iż realizuje się również projekty w układzie modułów wschód-zachód. Takie systemy charakteryzują się niższymi uzyskami w ciągu całego roku, ale równiejszą produkcją w ciągu poszczególnych dni. Kąt nachylenia połączy dachowej – optymalny kąt dla maksymalizacji całorocznych uzysków w naszej szerokości geograficznej to około 35 stopni, warto jednak pamiętać, że różnice w uzyskach pomiędzy nachyleniem 15 – 45 stopni, wynoszą zaledwie kilka procent w skali roku. Niejednokrotnie nie ma ekonomicznego



- Jak to działa? 1. Moduły fotowoltaiczne; 2. Inwerter zmieniający prąd stały na prąd zmienny; 3. Standardowa instalacja odbiorcza; 4. Dwukierunkowy licznik energii; 5. Publiczna sieć elektroenergetyczna

uzasadnienia, aby dostosowywać dach do idealnego pochylenia.

Zacienienie instalacji fotowoltaicznej – projektując system fotowoltaiczny należy przede wszystkim unikać zacienień, które mogą drastycznie obniżyć ilość energii elektrycznej generowanej przez nasz system. Profesjonalny projekt mikroelektrowni fotowoltaicznej uwzględnia wpływ infrastruktury dachowej, lokalnej infrastruktury, sąsiednich zabudowań oraz drzew, na pracę instalacji.

Elementy ograniczające przestrzeń pod wykonanie instalacji – niejednokrotnie wielkość systemu fotowoltaicznego jest ograniczona przez wielkość dostępnej powierzchni dachowej. Projektując budynek należy przewidzieć ile miejsca będziemy potrzebowali na naszej pości, aby wyprodukować odpowiednią ilość energii elektrycznej.

Podłączenie instalacji – szczególnie w budownictwie pasywnym i energooszczędnym, w którym zachowana jest odpowiednia izolacja i ciągłość poszczególnych warstw, koniecznym jest, aby już na etapie projektu uwzględnić prowadzenie kabli z dachu do pomieszczenia, w którym będzie zamontowany in-

werter fotowoltaiczny (urządzenie zamieniające prąd stały z modułów fotowoltaicznych na sieciowy prąd zmienny, który wykorzystujemy na co dzień) oraz rozdzielnia elektryczna budynku. Warto również pamiętać o miejscu na odpowiednie zabezpieczenia elektryczne, zarówno po stronie prądu stałego (między modułami fotowoltaicznymi, a inwerterem), jak i zmiennego (między inwerterem, a instalacją wewnętrzną budynku).

Powyższe wskazówki stanowią podstawę do zaprojektowania budynku wyposażonego w dachową mikroelektrownię fotowoltaiczną. Każdy budynek w standardzie pasywnym, a w szczególności taki wykorzystujący pompę ciepła, dzięki użyciu instalacji PV może zostać przekształcony w netto plus energetyczny (wytwarzający tyle energii w ciągu roku, ile same potrzebuje). Kolejnym krokiem na drodze do usamodzielnienia energetycznego jest zastosowanie w budynku magazynu energii, który pozwoli na maksymalizację czasu pracy instalacji fotowoltaicznej i jednocześnie ograniczy do minimum konieczność współpracy z lokalną siecią elektroenergetyczną.



BISON ENERGY SP. Z O.O.  
TEL.: +48 572372372  
E-MAIL: BIURO@BISONENERGY.PL  
WWW.BISONENERGY.PL

Tomasz Pijarczyk  
specjalista ds. energii odnawialnej  
Bison Energy Sp. z o.o.

tel.: +48 572 372 372  
e-mail: biuro@bisonenergy.pl



# 3

## INSTALACJA PV – WŁASNA ELEKTROWNIA W BUDYNKU PRZYSZŁOŚCI.

Decydując się na budowę własnego domu stajemy przed szeregiem decyzji, które będą miały bezpośredni wpływ na nasze przyszłe życie.

Wybór działki, technologii budowy, parametrów izolacyjnych, sposobu ogrzewania oraz wentylacji, to tylko niektóre czynniki determinujące późniejsze koszty eksploatacyjne, a także standard naszego życia.

Budynki energooszczędne, pasywne, bądź dążące do standardu pasywnego, są wyposażane przez projektantów w pompy ciepła oraz rekuperatory, czyli urządzenia wymagające do swojej pracy energii elektrycznej. Przyłącze eneogetyczne to niejednokrotnie jedyne medium doprowadzone do działki, na której realizowana jest inwestycja, naturalnym wydaje się fakt, iż oszczędność w poborze energii z zewnątrz to kolejny krok, o którym powinni myśleć zarówno projektanci, jak i przyszli użytkownicy takich obiektów. Uwzględnienie obecności fotowoltaiki na dachu już na etapie projektowym pozwala zaoszczędzić wielopóźniejszych problemów. Wśród aspektów, które należy wziąć pod uwagę, do najistotniejszych możemy zaliczyć:

- orientację budynku,
- kąt nachylenia połaci dachowych,
- występowanie ewentualnych zacienień instalacji

fotowoltaicznej,

- elementy ograniczające przestrzeń pod wykonanie instalacji,
- miejsce i sposób podłączenia instalacji w budynku,
- prowadzenie dróg kablowych.



▶ montaż

Powyższe wskazówki stanowią podstawę do tego, aby przystosować projektowany obiekt do montażu naszej własnej dachowej mikroelektrowni. Jak się jednak okazuje posiadanie własnego źródła ekologicznego prądu to dopiero pierwszy krok w zrównoważonym i mądrym zarządzaniu własną energią. Doświadczenia użytkowników instalacji fotowoltaicznych pokazują, iż wiedza na temat ilości generowanego prądu mobilizuje nas do świadomej konsumpcji.

Mieszkańcy domów wyposażonych w mikroelektrownię poszerzają swoją świadomość zużywanej energii, szukają swojej własnej drogi do optymalizacji i bilansowania własnej produkcji z energią pobieraną z sieci.

Monitoring pracy instalacji fotowoltaicznej, a także opomiarowanie naszego budynku pozwalają na kontrolowanie zużycia oraz produkcji w każdym dowolnym momencie i z każdego dowolnego miejsca na świecie. To standard, którego należy wymagać od projektantów i instalatorów systemów fotowoltaicznych. Źródło własnego prądu powoduje, iż przestajemy być zwykłymi konsumentami ener-

gii, stajemy się również wytwórcami – uczymy się, że nasza elektrownia przynosi nam największej oszczędności, gdy sami na miejscu konsumujemy darmową energię. Szybko zaczynamy rozumieć, że domową pralkę lub zmywarkę lepiej jest włączyć, gdy rano wychodzimy do pracy, a nie gdy wieczorem z niej wracamy.

Ponadto obserwacja trendów motoryzacyjnych wskazuje nam jednoznacznie, że już niedługo będziemy w naszym domu posiadali mobilny magazyn energii elektrycznej – samochód. Ładowanie pojazdu w domu bez wątplenia podniesie nam zużycie prądu. Warto pomyśleć na etapie budowy domu o tym, aby ten dodatkowy prąd pochodził z naszej własnej elektrowni, a w garażu, bądź na podjeździe znajdowały się odpowiednie kable dla gniazd ładowania. Zrównoważone budownictwo jest ściśle powiązane z rewolucją na rynku elektroenergetycznym – energia do zasilania naszych domów oraz przyszłych samochodów powinna być produkowana lokalnie w rozproszonej sieci. Inwestując we własną elektrownię, musimy mieć świadomość, że to dopiero początek.



► montaż



SPIRVENT Sp.z o.o.  
Pokrzywno 4A,  
61-315 Poznań  
pomoc@spirvent.pl  
www.spirvent.pl

# 4

## OD PANELA DO GNIAZDKA. POLSKIE INWERTERY.

Stworzyliśmy wygodne w użyciu urządzenie o mocy 2 / 3 / 4 kW, z którego można składać zestawy do 40 kW. Pojedynczy Inwerter Wolta zaprojektowany jest dla mocy ciągłej maksymalnie 4 kW. Jest stworzonym w Polsce inwerterem On Grid. Ma szereg nowatorskich rozwiązań dostosowanych do polskich warunków pogodowych – pracuje wydajnie nawet przy zachmurzeniu.

Jednofazowy inwerter Wolta dostępny jest obecnie w wersjach 2, 3 i 4 kW.

W sprzedaży na koniec 2 kwartału 2017 oferowany jest inwerter Wolta 3 - fazowy w wersji rozbudowywalnej - od 5 do 10 kW.

### Niski prąd upływu

Inwerter Spirvent Wolta 2 / 3 / 4 kW jest to wyjątkowe urządzenie. Posiada zoptymalizowane filtry od strony AC, pobierające około 20 VA przy podłączeniu urządzenia. Może współpracować bez problemów ze standardowym zabezpieczeniem różnicowo-prądowym. Nasze zarządzanie prądem upływu minimalizuje zagrożenie pożaru instalacji.

### Inwerter rośnie wraz z instalacją

Cechą wyróżniającą inwertery Wolta jest opcja dokupienia upgrade'u mocy od 2 do 4 kW, lub od 5

aż do 10 kW. Można zatem planować rozwój instalacji przy wykorzystaniu tego samego urządzenia, bez konieczności jego wymiany.

### Efektywność i wygoda

Urządzenie zaczyna pracę już od 50 V, a pracuje do 45 V. Jest zasilane ze strony AC, co ułatwia instalację i inspekcje. Ma także niski pobór własny mocy - 2 W. Chłodzenie konwekcyjne, konstrukcja, zastosowane elementy i sterowanie sprawia, że inwerter jest praktycznie bezgłośny.

Wolta oferuje bardzo zaawansowaną obsługę od strony informatycznej. Nasze dashboards wyświetlają dane z chmury, co jest stabilniejsze i bezpieczniejsze niż serwowanie danych z inwertera. Wolta prezentuje dane także w sieci lokalnej, wprost z modułu Flara. Pulpity klienta są efektywnie zaprojektowane, ale przede wszystkim dają ergonomiczny wgląd w wiele parametrów i w historię pracy. Firma przygotowała dla partnerów biznesowych wydajne i nowoczesne API do chmury, dające łatwość integracji z rozwiązaniami innych firm (standard json). Moduły Spirventu komunikują się bezprzewodowo używając pasma 2,4 GHz w technologii NRF, używanej w teledzielnictwie przemysłowej. Jest także możliwość komunikacji przewodowej RS485.



## Rozbudowane zabezpieczenia

Inwerter ma wyjątkowo dużą liczbę zabezpieczeń m.in. programowalnych: (monitoring izolacji, prądu upływu, błędu uziemienia oraz sieci, ochrona przeciwprzepięciowa AC, ochrona zwarcia AC oraz termiczna, detekcja pracy wyspowej, klasa ochronności przeciwporażeniowej I, klasa ochrony przepięciowej III). Działa inteligentnie, np. w razie wystąpienia zbyt wysokiego prądu po stronie DC, inwerter nie przetwarza nadmiarowej mocy, która mogłaby go uszkodzić.

## Unikalność w skali światowej

Inwerter Wolta uzyskał opinię z Politechniki Poznańskiej stwierdzającą unikalność w skali światowej, w zakresie czasowym 1 roku, w zakresie rozwiązania dotyczącego zarządzania prądem upływu.

Zaświadczenie to, w sposób istotny honoruje wyjątkową cechę Systemu, jaką jest podwyższone bezpieczeństwo eksploatacji systemów PV z naszymi inwerterami.





DOROTA M. ZIELIŃSKA  
REO.PL

e-mail: dorota.malgorzata.zielinska@gmail.com  
www.reo.pl

# 5

## CODZIENNE ŻYCIE W BUDYNKU PRZYSZŁOŚCI – RELACJA WŁAŚCICIELA CERTYFIKOWANEGO BUDYNKU W STANDARDZIE PASYWNYM.

**Prace nad powstaniem domu trwały kilka lat, w trakcie których utwierdzaLiśmy się w decyzji, że chcemy mieć dom w standardzie pasywnym. Do budynku o powierzchni 205 m<sup>2</sup> wprowadziliśmy się jako 4-osobowa rodzina w sierpniu 2016 roku. Produkcja prądu ze słońca przekroczyła zapotrzebowanie domu o blisko 1300 kWh. Bilans jest więc pozytywny – o zaletach takiego rodzaju domu opowiedział portalowi reo.pl Przemysław Romaniuk z Dąbrowy Chotomowskiej.**

Skąd pomysł na dom w standardzie pasywnym? Narodził się pięć lat temu na targach Budma w Poznaniu. Spędziliśmy wtedy cały dzień, słuchając ekspertów od budownictwa pasywnego i rozmawiając z wykonawcami oraz projektantami. Kluczem do wyboru projektu były jak najniższe koszty eksploatacji i wysoki komfort użytkownika. Szybko okazało się, że czynniki sprzyjające standardowi pasywnemu – prosta bryła, minimalizm – idą w parze z naszymi preferencjami estetycznymi.

Fotowoltaika, pompa ciepła i rekuperacja jednocześnie?

Rekuperacja, czyli wentylacja mechaniczna, jest

niezbędna w domu w standardzie pasywnym – zwykła wentylacja grawitacyjna, bazująca na nieszczelnościach w okolicach drzwi czy okien, po prostu się tu nie sprawdzi. Po roku użytkowania najbardziej cenimy sobie czyste powietrze wewnątrz – zapewniają je filtry rekuperatora. Nie mamy też żadnych problemów z wilgocią, które sygnalizowali sąsiedzi (mocno deszczowy wrzesień).

Najprostsza i najmniej ingerująca w życie mieszkańców wydała nam się energia fotowoltaiczna. Ponadto panele słoneczne to źródło energii o niskich kosztach eksploatacji. Dobraliśmy działkę tak, żeby połać dachu skierowana była na południe; dach jest bez załamania, bez kominów, z pochyłem 40 stopni; w odległości kilkunastu metrów od dachu nie ma wysokich drzew. To wszystko maksymalizuje uzysk energii ze słońca.

Wiedząc, że będziemy produkować prąd z paneli wyeliminowaliśmy inne instalacje. Zrezygnowaliśmy z przyłącza gazowego i z kominka, co obniżyło koszty budowy, a jednocześnie spowodowało, że pompa ciepła (grzejąco/chłodząca) stała się praktycznie jedynym sensownym wyborem dla instalacji CO. Ponieważ dom spełnia standardy pasywne i do jego ogrzania nie trzeba wiele energii, wystarcza nam stosunkowo niewielka (6 kW) pom



pa typu powietrze-powietrze, zamiast droższej, z gruntową wymianą ciepła.

Czy dom pasywny jest dużo droższy od standardowego?

W przypadku naszego domu jest z pewnością tańszy w eksploatacji. Za ogrzewanie, chłodzenie, ciepłą wodę i prąd płacimy niecałe 500 zł rocznie. Myślę, że to jest fundamentalna różnica. Co do budowy, to ciężko odpowiedzieć na to pytanie, bo trudno to porównać. Na pewno droższe są instalacje – pompa ciepła i rekuperacja. Acz np. rekuperacja ma wg. mnie sporo przewag nad instalacją grawitacyjną.

Duże przeszklenia dające zimą ciepło wymagają np. rolet, które nie są konieczne w standardowym domu. Ale odwiedzając latem znajomych, którzy nie mają rolet i instalują sobie klimatyzację, również nie czuję, żeby rolety były “extra” wydatkiem.

► Fotografia: Bartosz Makowski - “Ladny Dom” nr 3/2017

Dom w standardzie pasywnym wymaga na pewno bardzo dokładnego opracowania. Na etapie projektu architektonicznego zazwyczaj nie planuje się miejsca na każde gniazdko, na przebieg i krzyżowanie się każdej instalacji, nie rozważa się połączeń, rysując detale eliminujące tzw. mostki ciepła. To na pewno kosztuje więcej, wymaga zaangażowania doświadczonego projektanta, a idealnie jest, jeżeli weźmie on odpowiedzialność za wykonawstwo, jak było w naszym przypadku.

Droższa jest też ekipa wykonawcza, bo wymaga się od niej wysokiej jakości prac. Test szczelności domu obnaży wszystkie wady etapu wykończenia. Nasz dom jest posadowiony na ocieplonej płycie fundamentowej. W płycie jest też ogrzewanie. To droższe rozwiązanie od klasycznych łąw fundamentowych, ale cieplejsze i bezpieczniejsze (np. w miejscach o ryzyku podejścia wód gruntowych).



© Bartosz Makowski - www.makowski.co



► Fotografia: Bartosz Makowski - "Ładny Dom" nr 3/2017

Co jest tańsze? Czas realizacji. Dom jest wykonany z gotowych elementów; ich montaż trwał kilka dni; po 3 miesiącach kończone były instalacje, a po 2 kolejnych weszły ekipy wykończeniowe. Krótszy czas realizacji przekłada się na niższe koszty. Prosty budynek (brak wykuszy, balkonów, kominów etc.) również jest tańszy.

Co było największym zaskoczeniem?

Chyba konieczność wizualizacji wnętrza i podjęcia decyzji na etapie pustej działki. Jak wspominałem, projekt domu musiał określić przebieg wszystkich instalacji, ich krzyżowanie się, mostki termiczne etc. Planowanie tych wszystkich elementów ułatwiały wizualizacje 3D oraz próby wyobrażenia sobie życia codziennego: "Wstaję rano, jaką trasę pokonuję, co chcę mieć na swojej drodze etc."; "Robię pranie, skąd biorę rzeczy do prania, co z nimi robię później"; "Co w domu wydawać będzie dźwięki, jak je ograniczyć etc."; "Co chcę widzieć w domu, a co za oknem, kiedy będę leżał na kanapie"; "Gdzie chcę pracować przy komputerze, jak to sobie do miejsc wyobrażam". Zresztą takie wizualizacje polecam każdemu, niezależnie od typu budowanego domu.

U nas po prostu trzeba było to zrobić.

Na jakim etapie zwrócić się do wykonawcy?

- W naszym przypadku projektant (Pasywny m2) wziął odpowiedzialność za wykonawstwo i jest to wg mnie model idealny. Samą ekipę wykonującą prace również poznaliśmy na 2 lata przed rozpoczęciem budowy. Dla mnie kluczowe było, żeby ekipa miała doświadczenie w budownictwie pasywnym, a ta miała już na koncie kilka realizacji tego typu w Polsce i w Niemczech. Domy te były już wówczas zamieszkałe, skorzystaliśmy więc z możliwości ich obejrzenia i rozmowy z właścicielami. Niestety, jeżeli przyjmiemy się kryterium o którym piszę, to szybko okaże się, że z setek firm oferujących usługi "budownictwa energooszczędnego" w Polsce, tylko kilka może pochwalić się skończonymi kilka lat temu realizacjami, które przeszły stosowne certyfikacje. Wybór jest więc wciąż dość ograniczony.

Dalsza część wywiadu na stronie.....

<https://www.reo.pl/teksty/prosument-dom-marzenie-ktory-wytwarza-wiecej-energii-niz-potrzebuja-jego-mieszkancy-7cGMq4>



HENNLICH SP. Z O.O.  
TEL: +48512821638  
E-MAIL: BIURO@HENNLICH.PL  
WWW.HENNLICH.PL

HENNLICH SP. Z O.O.  
Grzegorz Żbik  
Doradca Techniczno-Handlowy  
tel: +48512821638  
e-mail: grzegorz.zbik@hennlich.pl  
www.hennlich.pl



# 6

## POMPY CIEPŁA – IDEALNE ŹRÓDŁO CIEPŁA I CHŁODU DLA BUDYNKU NISKOENERGETYCZNEGO.

Standard pasywny jest otwarty na różnorodne technologie również, jeśli chodzi o źródła ciepła do ogrzewania budynku i wody użytkowej. Dzięki doskonałej izolacji cieplnej i szczelności, budynki pasywne mają niewielkie zapotrzebowanie na energię do grzania i chłodzenia (standard wymaga by wartość zapotrzebowania na energię grzewczą budynku była poniżej 15kWh/m<sup>2</sup>rok lub by wartość obciążenia cieplnego nie przekraczała 10W/m<sup>2</sup>). Konsekwencją tego są nieco inne wymagania co do instalacji grzewczych niż w budynkach tradycyjnych. Wiele różnych rozwiązań jest stosowanych do produkcji ciepła:

- pompa ciepła,
- kondensacyjny kocioł gazowy,
- kocioł na biomasę (np.: pelety),
- ogrzewanie elektryczne.

W przypadku budynków pasywnych szczególnie popularne jest pierwsze z tych rozwiązań - pompy ciepła.

Pompa ciepła jest urządzeniem, które „przepompowuje” ciepło z obszaru o niskich temperaturach (tzw. dolne źródło pompy ciepła) do domowej instalacji grzewczej, w której temperatura czynnika jest wyższa. Nazwa jest analogiczna do zwykłej pompy wodnej, która pobiera wodę z miejsca na nis-

kiej wysokości i przetłacza ją wyżej, lub podnosi jej ciśnienie.

Pompa ciepła jest urządzeniem działającym na tej samej zasadzie, jak lodówka czy klimatyzator. Jej celem nie jest jednak odebranie ciepła od produktów w lodówce, ale dostarczenie ciepła do pomieszczenia, czyli to, co lodówka robi na wymienniku umieszczonym z tyłu obudowy. W dużym skrócie, pompa ciepła pobierając każde 1 kWh energii elektrycznej pobiera z otoczenia (grunt, woda, powietrze) od 1 do 4 kWh ciepła i następnie przekazuje to ciepło do budynku. Pompa ciepła dostarcza więcej ciepła, niż zużywa prądu i dlatego jest stosunkowo tania w eksploatacji. Ponieważ znacząca część ciepła dostarczanego do budynku czerpana jest z otoczenia, pompę ciepła uznaje się za odnawialne źródło energii. W przypadku połączenia pomp ciepła z instalacją fotowoltaiczną (dostarczającą energię elektryczną ze słońca), system grzewczy może w stu procentach być oparty na źródłach odnawialnych.

Pompy ciepła mogą korzystać z różnych rodzajów dolnych źródeł. Wśród nich najpopularniejsze są:

- pobieranie ciepła z powietrza atmosferycznego, nadmuchiwanego na wymiennik ciepła za pomocą wentylatora,

- rurowy poziomy wymiennik ciepła zakopany na głębokości 1,5 m pod trawnikiem, w którym krąży ciecz niezamarzająca (mieszanka glikolu i wody),
- rurowy wymiennik ciepła wpuszczony w pionowy odwiert wykonany na głębokość 50-100 metrów (a dokładniej, kilka takich odwiertów),
- rurowy wymiennik umieszczony na dnie stawu, lub na dnie rzeki,

W zależności od tego, skąd pobierane jest ciepło i dokąd jest oddawane, wyróżniamy m.in. pompy ciepła:

Powietrze-powietrze (ogrzewają powietrze w pomieszczeniach, odbierając ciepło z powietrza zewnętrznego),

Powietrze-woda (chłodzą powietrze, ogrzewają wodę w instalacji ogrzewczej lub ciepłą wodę użytkową),

Glikol-woda (ciepło jest odbierane przez ciecz niezamarzającą, zaś oddawane jest do wody krążącej w instalacji ogrzewczej), określane też czasem mianem gruntowych pomp ciepła,

Woda-woda (jak powyżej, przy czym ciepło odbierane jest nie od glikolu krążącego w wymienniku ciepła, tylko bezpośrednio z wody czerpanej ze studni, rzeki lub stawu).

Pompy ciepła, jako element systemu grzewczego szczególnie dobrze działają w budynkach w standardzie pasywnym. Jest to spowodowane tym, że pompy ciepła zużywają tym mniej energii, im niższą temperaturę oddawania ciepła muszą zapewnić.

Budynki pasywne najczęściej korzystają z ogrzewania niskotemperaturowego, w których woda krążąca w instalacji centralnego ogrzewania ma temperaturę nieprzekraczającą 26°C. Takie temperatury czynnika grzewczego są typowe dla instalacji ogrzewania płaszczyznowego – podłogowego, ściennego lub sufitowego wykorzystującego na przykład maty kapilarne (np.: firmy Beka). Taki układ jest nie tylko bardzo sprawny i ekonomiczny, ale również niezwykle komfortowy dla użytkowników. Inne zalety pomp ciepła to bezobsługowość i łatwość kontroli. Nie trzeba jej ładować węglem, odpalać, czyścić, trzeba jedynie regularnie opłacać faktury za dostarczoną energię elektryczną.

Dodatkowo, pompa ciepła w miejscu eksploatacji nie powoduje powstawania spalin, nie zanieczyszcza więc powietrza pyłem i dymem. Co prawda, wyprodukowanie energii elektrycznej zużywanej przez pompę nie odbywa się bez kosztów dla środowiska, ale emisje spalin z elektrowni są mniej uciążliwe, niż emisje z niskich kominów na osiedlach domków jednorodzinnych.



► EKO PACK - pompa ciepła z zewnętrznym buforem



► Jednostka zewnętrzna dla pompy powietrze-woda



► Panel z oprogramowaniem EASY-CON

Dzięki automatyce budynkowej, pompy ciepła można w łatwy sposób integrować z innymi elementami budynku w jeden spójny system. Na przykład, firma Waterkotte wprowadziła system sterowania urządzeniami w budynku poprzez aplikację mobilną. Można za jej pomocą sterować ogrzewaniem, chłodzeniem, ciepłą wodą użytkową, oświetleniem domu, żaluzjami jak i zasobami energii elektrycznej (na przykład w przypadku magazynowania energii z fotowoltaiki). Aplikacja mobilna jest darmowa i działa na systemach Android jak i iOS. Warunkiem działania aplikacji jest spięcie wszystkich urządzeń do pompy ciepła i podłączenie pompy ciepła do Internetu. Pompę ciepła stosunkowo łatwo jest zamontować niemal w każdym rodzaju budynku. W przypadku pompy ciepła powietrze-powietrze firmy Waterkotte to tylko dwie jednostki montowane na ścianie, jedna wewnątrz mieszkania, druga na zewnątrz. Nie ma potrzeby podłączania pompy do żadnego komina dymowego czy spalinowego,

w które dzisiejsze mieszkania nie są już zazwyczaj wyposażane. Brak konieczności budowy kominów pozwala znacząco obniżyć koszt budowy domu, właśnie o koszt wykonania komina dla kotła czy kominka, na który składa się nie tylko samo wymurowanie kominka (materiał, robocizna), ale i bardziej wytrzymały fundament oraz przejście komina przez dach (obróbki blacharskie, ew. przerobienie więźby dachowej, jeśli projektant umieści komin w złym miejscu). W przypadku budynku pasywnego komin musiałby być szczelny powietrznie, co dodatkowo podraża takie rozwiązanie.

Pompa ciepła nie wymaga też osobnego pomieszczenia kotłowni gdyż nie potrzebuje nawiewu powietrza do spalania i kanałów wentylacji grawitacyjnej, (których w przypadku budynków pasywnych się nie stosuje). To oznacza oszczędność kilku metrów kwadratowych miejsca w domu i możliwość przeznaczenia dodatkowego pomieszczenia na pralnię, spiżarnię czy składzik.





2013 ■



bis zu  
**COP 5,1**



Bartosz Radomski  
projektant instalacji sanitarnych

# 7

## ŁĄCZENIE SYSTEMU WENTYLACJI Z SYSTEMEM GRZEWCZO-CHŁODZĄCYM.

Podstawową rolą systemu ogrzewczego każdego budynku mieszkalnego jest zapewnienie komfortu cieplnego. Komfort cieplny to taki stan otoczenia, w którym zachowana jest równowaga cieplna organizmu człowieka przy minimalnym obciążeniu jego układu termoregulacyjnego. Stąd, ma on decydującą rolę dla samopoczucia użytkownika. Cechy fizjologiczne i psychologiczne pozwalają ludziom zaadoptować się do otaczających warunków, jednak ujedynastępuje to szybciej i w większym zakresie niż u innych. Odczuwanie komfortu zależy od płci, wieku, kondycji fizycznej czy rodzaju pracy. Odczuwanie komfortu ma ogromny wpływ na funkcjonowanie ludzi. Stymuluje wydajność, efektywność i koncentrację, powoduje, że osiąga się właściwe sobie zdolności intelektualne i manualne. Ponieważ poszczególni użytkownicy przebywający w pomieszczeniu mogą różnić się między sobą cechami fizjologicznymi a przez to mieć nieco inne wymagania, warunki komfortu cieplnego będą dla każdego z nich odmienne. Zmiana temperatury może być w tym samym czasie akceptowana dla jednych ludzi i jednocześnie niepożądana przez innych. Dlatego, zapewnienie optymalnych warunków wewnętrznych uwzględniających różne i coraz bardziej rozbudowane wymagania użyt-

kowników jest problemem decyzyjnym wymagającym odpowiedniego podejścia do projektowania zarówno instalacji ogrzewczej, jak i wentylacji mechanicznej.

Instalacja zapewniająca komfort powinna być projektowana indywidualnie dla konkretnego budynku mieszkalnego, zgodnie z preferencjami inwestora i jego użytkowników. W fazie opracowania koncepcji obiektu pierwszym krokiem powinno być odpowiednie określenie i zdefiniowanie wymagań stron realizujących proces budowlany. Najczęściej preferencje określone zostają na podstawie dialogu inwestora z deweloperem lub architektem. Jest to metoda często subiektywna i mało wiarygodna. Inną metodą może być stworzenie ankiety wyboru, którą podmiot wypełnia indywidualnie i samodzielnie. Osoba odpowiedzialna za podejmowanie decyzji – decydent – powinna być niezależna, co znaczy, iż nie powinna oceniać poprzez pryzmat potencjalnych profitów. Decydent znając preferencje i wymagania stron realizujących proces budowlany, posiadając wiedzę i doświadczenie odnośnie dostępnych poprawnych technicznie opcji proponuje różne warianty rozwiązań, które kolejno przedstawia pozostałym stronom odpowiedzial-

nym za wznoszenie obiektu. Postępowanie zgodne z powyższą metodą może prowadzić do wyboru korzystniejszego dla danego przypadku rozwiązania, np. w kwestii wyboru systemu zapewnienia komfortu.

W artykule przedstawiono rozwiązanie zintegrowanego systemu grzewczo-chłodzącego z układem wentylacji mechanicznej zapewniającego komfort klimatyczny w budynku pasywnym zgodnie z określonym na podstawie wcześniej przeprowadzonej ankiety modelem preferencji inwestora indywidualnego. Dla przyszłego właściciela i jednocześnie użytkownika obiektu priorytetem jest zapewnienie wysokiego komfortu. Kryterium to silnie przewyższało pozostałe, m.in. te związane z kosztami inwestycyjnymi.

Podstawą wymiarowania źródła ciepła dla większości budynków w Polsce są obliczenia obciążeń cieplnych dla ogrzewanych pomieszczeń, zgodnie z wymaganiami aktualnie obowiązującej normy PN-EN 12831. Moc grzewcza źródła ciepła w danym obiekcie związana jest z jego potrzebami zapewnienia energii na cele ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Optymalne parametry pozwalające zachować komfort cieplny, przy ustalonym wydatku energetycznym organizmu i rodzaju odzieży, dla poszczególnych pór roku powinny być przyjmowane zgodnie z normą lub z zakresu:

Aktualnie wznoszone budynki o niemal zerowym zużyciu energii charakteryzują się zapotrzebowaniem na moc grzewczą dla warunków obliczeniowych rzędu 20-30 W/m<sup>2</sup> dla budynków jednorodzinnych

#### Dla zimy:

$$\begin{aligned} t_w &= 20 - 22 \text{ }^\circ\text{C} & \varphi &= 30 - 50 \% \\ v &= 0,2 - 0,3 \text{ m/s} \end{aligned}$$

#### Dla lata:

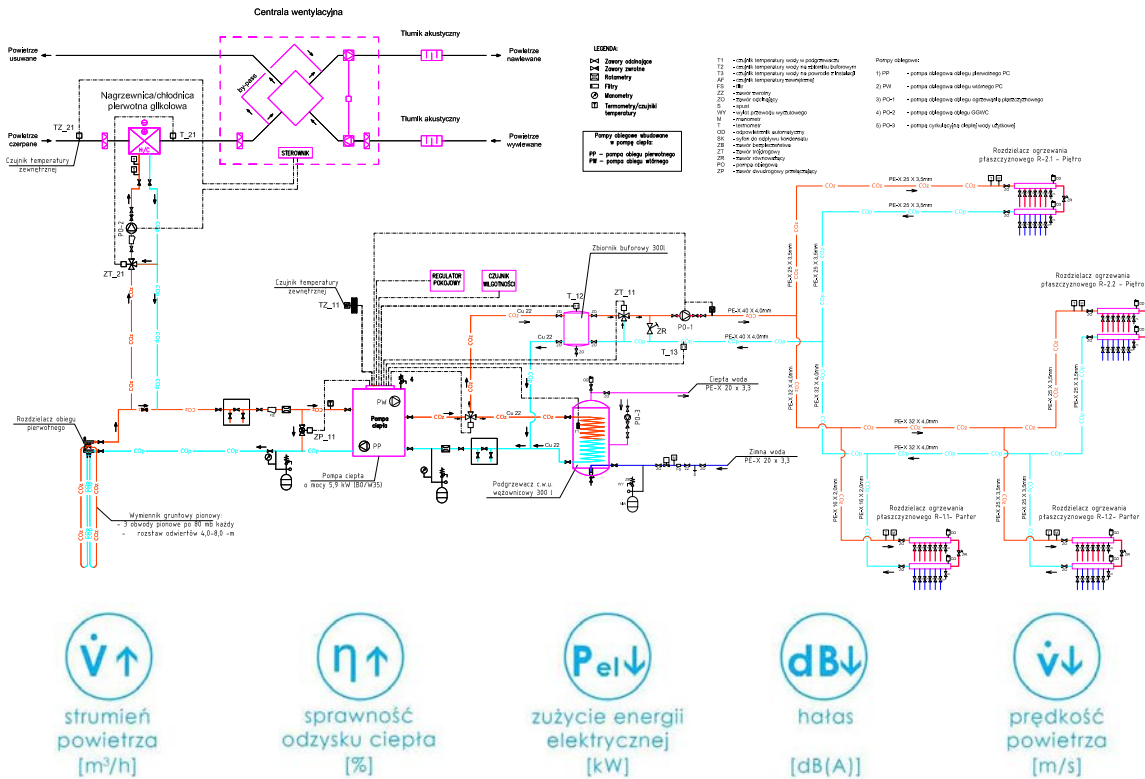
$$\begin{aligned} t_w &= 24 - 26 \text{ }^\circ\text{C} & \varphi &= 45 - 60 \% \\ v &= 0,2 - 0,3 \text{ m/s} \end{aligned}$$

gdzie:

- t<sub>w</sub>** - temperatura powietrza w pomieszczeniu [°C]
- φ** - wilgotność względna w pomieszczeniu [%]
- v** - prędkość przepływu powietrza w strefie przebywania ludzi [m/s]

oraz rzędu 10-15 W/m<sup>2</sup> dla budynków wielorodzinnych. Tak niska ilość energii potrzebna do utrzymania komfortu termicznego może zostać zapewniona poprzez wykorzystanie niekonwencjonalnych rozwiązań, bazujących na pompach ciepła czy wspomaganie tradycyjnych układów grzewczych poprzez zastosowanie kolektorów słonecznych lub innych źródeł odnawialnych. Rozwiązania takie nie byłyby możliwe w tradycyjnych budynkach, jednak w przypadku obiektów pasywnych i niskoenergetycznych jest to jak najbardziej możliwe i wskazane. W przypadku takich budynków, ilości wymaganej energii cieplnej jest mniejsza przez co można ją dostarczać za pomocą czynnika grzewczego o niskiej temperaturze zasilania nawet poniżej 30 °C. W przypadku stosowania tradycyjnych źródeł ciepła (kocioł gazowy, olejowy, piec na paliwo stałe) obniżenie temperatury zasilania nie wpływa na wzrost ich sprawności przetwarzania energii, a w skrajnych przypadkach może nawet prowadzić do problemów eksploatacyjnych, spowodowanych m.in. brakiem możliwości odbioru nadmiaru wytwarzanego ciepła. Przy zastosowaniu pomp ciepła spadek temperatury zasilania o 1 °C prowadzi do wzrostu efektywności przetwarzania energii o około 2,5%.

Biorąc to pod uwagę, dla rozpatrywanego przykładu budynku pasywnego, jako źródło ciepła oraz chłodu, wybrano pompę ciepła typu solanka/woda wyposażoną w wymiennik swobodnego chłodzenia (natural cooling). Podstawową rolę utrzymania komfortu cieplnego w budynku pełnić będzie ogrzewanie płaszczyznowe o niskim parametrze zasilania (w granicy temperatury zasilania t<sub>z</sub> = 30 - 35 °C, np. płyta grzewcza czy stropy aktywne termicznie). Ten sam system będzie użyty przy chłodzeniu budynku w okresie letnim. W rozważanym przypadku czynnikiem chłodzącym jest woda, która chłodzona jest przez układ tzw. pasywnego chłodzenia. Układ taki polega na odbiorze ciepła z budynku poprzez płaszczyzny chłodzące, obejściu sprężarki pompy ciepła i wykorzystaniu dolnego źródła ciepła (sondy pionowe) do chłodzenia. Dodatkową korzyścią takiego rozwiązania jest podniesienie temperatury dolnego źródła ciepła, co zwiększa efektywność podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Instalacja pasywnego chłodzenia



z wykorzystaniem instalacji ogrzewania podłogowego w rozpatrywanym przypadku zdolna jest do odbioru 15-25 W/m<sup>2</sup> ciepła z budynku. Dla obiektów pasywnych z dobrze zaprojektowaną ochroną przeciwsłoneczną oraz przy racjonalnym pod względem energetycznym zachowaniu użytkownika (np.: ograniczenie otwierania na oścież okien w czasie upalnego dnia, zastranianie żaluzji w czasie największych zysków słonecznych, zredukowanie wewnętrznych zysków ciepła, nocne chłodzenie i przewietrzanie, itd.) system pasywnego chłodzenia może być wystarczający w celu zapewnienia optymalnych parametrów termicznych nawet przy bardzo wysokich temperaturach zewnętrznych. W celu zwiększenia możliwości odbioru ciepła z budynku, dodatkowo, można wyposażyć układ wentylacji mechanicznej w wymiennik ciepła zintegrowany z dolnym źródłem pompy ciepła.

Wydajność takiego układu jest zależna od ilości i jakości schłodzonego powietrza czerpanego a następnie nawiewanego do obiektu. W rozpatrywanym przypadku maksymalna moc chłodnicza instalacji wentylacji mechanicznej wynosi ok. 1,2 kW dla temperatury wewnętrznej równej +24°C, co przekłada się na wskaźnik odbioru ciepła wynoszący ok. 5 W/m<sup>2</sup> powierzchni budynku. Wstępny wymiennik ciepła zlokalizowany przed rekuperatorem pełni dwojaką funkcję, oprócz prostego układu chłodniczego w okresie letnim zimą gwarantuje podgrzew wstępny powietrza czerpanego do temperatur zapobiegających możliwość szronienia wymiennika ciepła w centrali wentylacyjnej. Zgodnie z preferencjami inwestora, celem zapewnienia pożądaných warunków komfortu akustycznego oraz zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych, w budynku zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej utrzymującą niskie

prędkości przepływu powietrza w kanałach wentylacyjnych. Zastosowano centralę wentylacyjną o dobrych parametrach akustycznych zarówno jeżeli chodzi o emisję dźwięku dokanałowo, jak i poprzez obudowę samej centrali. Dodatkowo zastosowano tłumiki szumu na linii nawiewnej oraz wywiewnej. Potencjalne przenoszenie się dźwięków pomiędzy pomieszczeniami przez kanały wentylacyjne zostało zredukowane poprzez zastosowanie lokalnych dokanałowych tłumików akustycznych przed każdym punktem kończącym instalację.

Dobór instalacji służącej do zapewnienia komfortu w budynku pasywnym powinien być dostosowany indywidualnie dla konkretnego obiektu z uwzględnieniem wymagań użytkowników oraz preferencjami stron realizujących proces budowlany. Wybór konkretnego wariantu zależy jest od szeregu czynników o charakterze m.in. technicznym, ekonomicznym, energetycznym, ekologicznym czy społecznym, stawiając decydenta przed skomplikowaną, wieloaspektową decyzją.





02

# PREZENTACJE DZIEŃ 2.

# 02

1. Czym jest budynek przyszłości. Korzyści budynków pasywnych dla samorządów. 40
2. Grzewcza płyta fundamentowa. Idealne posadownienie budynku pasywnego. 42
3. Wentylacja mechaniczna. Komfort świeżego powietrza i odzysk ciepła, które już mamy. 46
4. Okna dachowe - doskonałe źródło światła i energii słonecznej w domu. 50
5. Superenergooszczędne okna PCV. 52
6. Rozszerzone korzyści budynków przyszłości. 56

Bartosz Królczyk  
Prezes Stowarzyszenia Wielkopolski Dom Pasywny

Współautor *Strategii Wzrostu Efektywności Energetycznej  
i Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii  
w Wielkopolsce na lata 2011-2020*

Koordynator studiów podyplomowych Budownictwo Pasywne  
i Zeroenergetyczne w Wyższej Szkole Bankowej



# 1

## CZYM JEST „BUDYNEK PRZYSZŁOŚCI”? KORZYŚCI BUDYNKÓW PASYWNYCH DLA SAMORZĄDÓW.

Na przestrzeni ostatnich lat, w Europie, można zaobserwować znaczne zwiększenie zainteresowania budownictwem energooszczędnym, pasywnym, a dalej również budownictwem zero-energetycznym (ang. Zero Energy Building - ZEB). Strategia Europa 2020, która jest głównym dokumentem planistycznym obowiązującym w Unii Europejskiej ma podtytuł: „Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju”. Wdrażanie powyższej dyrektywy na grunt polski następuje poprzez dostosowywanie przepisów prawa (ustawy, rozporządzenia, warunki techniczne), a także poprzez przekierowanie publicznych środków finansowych na inwestycje budowlane spełniające wymogi unijne dotyczące efektywności energetycznej. Oba te sposoby mają wpływ (bezpośredni lub pośredni) na działania samorządów lokalne i życie ich mieszkańców.

Zrównoważony rozwój nie ogranicza się wyłącznie do ograniczania zużycia energii. To idea, która zakłada, postęp cywilizacyjny teraźniejszego pokolenia bez zmniejszania możliwości zaspokajania potrzeb przyszłych pokoleń. W stosunku do sektora budownictwa, oznacza to ograniczenie oddziaływania na środowisko naturalne poprzez wykorzysta-

nie materiałów oraz surowców odnawialnych (lub praktycznie niewyczerpywalnych) w całym cyklu życia budynku czyli: projektowania, budowy, eksploatacji i rozbiórki. Idea zrównoważonego rozwoju w architekturze obejmuje również aspekty pro- społeczne skupiając się na tworzeniu optymalnych warunków zdrowotnych, estetycznych i społecznych do przebywania ludzi. Tak więc, w przypadku zrównoważonych budynków, trzeba wziąć pod uwagę cały szereg kryteriów wpływających na wszystkie trzy nie-rozłączne elementy zrównoważonego rozwoju:

- ekologię – poprzez redukcję oddziaływania na środowisko naturalne podczas całego cyklu życia budynku (budowy, użytkowania i rozbiórki),
- ekonomię – zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych,
- ludzi – zapewnienie zdrowego środowiska wewnątrz obiektu (dostępność światła dziennego, wysoka jakość powietrza, komfort cieplny).

Użycie tak szerokich i często trudno mierzalnych kryteriów powoduje, że trudno mówić o jednym wzorcu zrównoważonego budownictwa. Na rynku można obserwować całe spektrum rozwiązań,



dzięki którym budynki spełniają ideę zrównoważonego rozwoju w mniejszym lub większym stopniu. Dodatkowe zamieszanie wprowadza stosowanie wielu terminów odnoszących się do budownictwa zrównoważonego. Zamiennie stosowane są nazwy: budownictwo zielone, ekologiczne czy naturalne. Z praktycznego punktu widzenia budynki zielone to takie, które:

- Są budynkami energooszczędnymi ograniczającymi wykorzystanie źródeł energii kopalnej poprzez ograniczenie zapotrzebowania na energię i wykorzystanie mikro źródeł energii odnawialnej,
- Wykorzystują materiały o małej energii wbudowanej, czyli takie, które potrzebują jak najmniejszej ilości energii do ich wytworzenia i transportu,
- Oszczędzają wodę np. poprzez systemy odzysku wody szarej i deszczówki,
- Ograniczają wykorzystanie terenów naturalnych, poprzez jak najlepsze wykorzystanie terenów już zabudowanych,
- Są adaptowalne do innych funkcji – dzięki czemu możemy je wykorzystać wielokrotnie, chroniąc już istniejącą infrastrukturę,
- Są dobrze skomunikowane za pomocą środków transportu publicznego, dróg rowerowych i pieszych.

Pewnym rozwiązaniem wprowadzającym więcej ładu są tzw. systemy wielokryterialnej oceny budynków, które na przestrzeni ostatnich kilku lat, zyskały w Polsce ogromną popularność zwłaszcza wśród inwestycji komercyjnych. Część przedsiębiorców stara się o uzyskanie dla swoich obiektów jednego z powszechnie rozpoznawanych na rynku nieruchomości certyfikatów - brytyjskiego BREE-AM lub amerykańskiego LEED. Spełnienie kryteriów zrównoważonego budownictwa jest wyzwaniem i oczywiście wiąże się z dodatkowymi początkowymi nakładami inwestycyjnymi. Choć zgodnie z założeniami idei zrównoważonego rozwoju inwestycje te zwracają się na przestrzeni czasu pozwalając na równomierny i trwały rozwój gospodarczy i społeczny, to w przypadku inwestycji prywatnych

takich jak jednorodzinne domy mieszkalne, koszty inwestycyjne pokrywane są przez osobę prywatną, a większa lub mniejsza część korzyści uzyskiwana jest przez ogół społeczeństwa.

Strategiczne wykorzystanie zrównoważonego budownictwa zwłaszcza w standardzie pasywnym jest szczególnie korzystne z punktu widzenia rozwoju społeczeństw lokalnych. Stosowanie standardu pasywnego w budynkach użyteczności publicznej (szkołach, przedszkolach, urzędach, a także w mieszkaniach komunalnych) wpisuje się w realizację wielu polityk samorządowych takich jak:

Lokalne programy rewitalizacji (poprzez kompleksową termomodernizację budynków przy pomocy standardu EnerPHit poprawia się jakość i wartość istniejącej infrastruktury)

Plany gospodarki niskoemisyjnej (budowa nowych i kompleksowa termomodernizacja istniejących obiektów przyczynia się do drastycznego zmniejszenia zapotrzebowania na energię do grzania – głównego źródła zanieczyszczeń powietrza)

Program poprawy efektywności energetycznej (inwestycje w termomodernizację istniejących i budowę nowych budynków w standardzie pasywnym dramatycznie obniża zapotrzebowanie na energię – poprawia efektywność energetyczną obniżając koszty utrzymania i zwiększając lokalną niezależność energetyczną)

Polityka prorodzinna (termomodernizacja budynków komunalnych i jednorodzinnych oraz budowa nowych mieszkań komunalnych w standardzie pasywnym zwiększa komfort życia części mieszkańców i obniża ich rachunki przyczyniając się do walki z tzw. ubóstwem energetycznym)

Programy rozwoju lokalnej gospodarki (każda inwestycja w standard pasywny to inwestycja projektowana i budowana przez lokalne firmy a zatem wpływająca na rozwój lokalnych miejsc pracy, ale zarazem ograniczająca wpływ lokalnych funduszy do innych regionów i państw).

Tak więc, jedną decyzją inwestycyjną władze samorządowe mogą przyczynić się do realizacji wielu polityk na raz „piekąc wiele pieczeni na jednym ogniu”.



Ambasador Budownictwa Pasywnego  
Zaufany partner w realizacji certyfikowanych obiektów  
w standardzie pasywnym.

BRINKMANN|CONSULTING  
plyty fundamentowe

BRINKMANN CONSULTING  
Thomas Brinkmann  
tel.: +48 798100908  
e-mail: thomas@brinkmann.com.pl  
www.brinkmann.com.pl

# 2

## GRZEWCA PŁYTA FUNDAMENTOWA IDEALNE POSADOWIENIE BUDYNKU PASYWNEGO.

**Płyta fundamentowa** to produkt o wielu zaletach, które powodują, że szybko zyskuje ona popularność na rynku. Biorąc pod uwagę rosnące ceny energii i coraz wyższe wymagania co do energooszczędności, jako główne walory tego produktu wskazuje się jego wysoką izolacyjność oraz to, że pozwala wyeliminować mostki termiczne. Izolowane płyty fundamentowe są coraz częściej wykorzystywane jako idealne rozwiązanie pod dom pasywny lub energooszczędny. **Jesteśmy entuzjastami budownictwa energooszczędnego i pasywnego.** W firmie Brinkmann propagujemy budownictwo pasywne i energooszczędne.

Używamy markowych produktów, które zapewniają wyjątkową trwałość i termoizolacyjność. Stworzyliśmy innowacyjny system ochrony przeciw wysadzinom, który dodatkowo znacznie poprawia bilans energetyczny płyty fundamentowej i całego budynku. Nasz wkład w rozwój budownictwa pasywnego w Polsce został zauważony i doceniony przez Polski Instytut Budownictwa Pasywnego i Energii Odnawialnej im. Günтера Schlagowskiego. Instytucja ta przyznała naszej firmie tytuł Ambasadora Budownictwa Pasywnego i poleca nas jako zaufanego partnera w realizacji certyfikowanych obiektów pa-

**Thomas Brinkmann:**

” *Ochrona środowiska oraz związana z nią energooszczędność to dla mnie od dawna bardzo istotne kwestie. Już w latach 90. współpracowałem przy projekcie Hannover Kronsberg, w ramach którego w Hanowerze zostały wybudowane eksperymentalne domy pasywne.*

*Rozumiem, że największy potencjał zminimalizowania emisji CO2 leży w oszczędzaniu energii, a obecnie, przy zastosowaniu nowoczesnych technologii, czyli np. płyt fundamentowych, już na etapie budowania mamy możliwość, a moim zdaniem również obowiązek, działania w taki sposób, aby budynki miały jak najmniejsze zapotrzebowanie na energię.*

*Poza tym nowoczesny dom pasywny oferuje najwyższy poziom komfortu: nie występują w nim wahania temperatury, a skuteczny system wentylacji z rekuperatorem gwarantuje zdrowy i przyjemny klimat. Również latem taki budynek zapewnia dużo przyjaźniejszy mikroklimat niż tradycyjny dom, szczególnie jeśli zastosuje się płytę fundamentową grzewczo-chłodzącą.*

”

sywnych.

Jesteśmy przekonani że płyta fundamentowa praktycznie pod każdym względem działa lepiej i pewniej niż „tradycyjne” fundamenty. Krótki czas i łatwość wykonania, lepsze i bardziej równomierne odprowadzenie obciążeń do gruntu, a przede wszystkim możliwość skutecznej izolacji termicznej przegród i opcja wykorzystania płyt do akumulacji ciepła zmieniają całą koncepcję posadowienia budynków.

Płyty fundamentowe firmy Brinkmann są projektowane w oparciu o chronioną prawem autorskim i patentowym niemiecką technologię. Nasz unikalny system konsekwentnie stawia na jakość i jak najlepsze parametry izolacyjne. Wszystkie elementy termoizolacyjne wykonane są z BASF Styrodur 3035 CS.

Stosujemy beton klasy minimum C25/30 z włóknami DRAMIX 3D, co powoduje, że materiał ten jest praktycznie wodoszczelny i w jego przypadku nie występuje efekt kapilarny, pojawiający się podczas użycia zwykłego betonu. Badanie fibrobetonu, przeprowadzone we

współpracy z firmami Bekaert oraz Cemex, potwierdza jego wysoką jakość oraz spełnienie wszystkich wymagań niemieckich i europejskich norm.

Trzy warstwy grubej folii, skuteczny system przeciwwysadzinowy i drenaż opaskowy gwarantują, iż fundamenty płytowe firmy Brinkmann zapewniają bezpieczne i ciepłe posadowienie budynku na niemal wszystkich gruntach.

Naszym Klientom w cenie płyty fundamentowej zapewniamy indywidualnie skalkulowany projekt konstrukcyjny.

Płyta fundamentowa jest najistotniejszą warstwą nośną konstrukcji budynku. Dlatego tak ważne jest dobre zaprojektowanie fundamentu płytowego. Dzięki współpracy z firmą Bekaert parametry każdej płyty są obliczane indywidualnie, według niemieckich wytycznych dla fibrobetonu z roku 2010 (DAfStb-Richtlinie Stahlfaserbeton, marzec 2010), DIN EN 1992-1-1 oraz PN-EN



► Tabela 1. Współczynniki przenikania ciepła dla płyt fundamentowych izolowanych XPS (Styrodur) z dodatkową izolacją na płycie lub bez niej



► Tabela 1. Współczynniki przenikania ciepła dla płyt fundamentowych izolowanych XPS (Styrodur) z dodatkową izolacją na płycie lub bez niej

14889-1. Wykonujemy płyty ze zbrojeniem łączonym (combi-slab), składające się z włókien stalowych firmy Bekaert oraz stalowego zbrojenia tradycyjnego.

Nasza firma oferuje kilka rodzajów płyt fundamentowych. Należą do nich:

- płyta fundamentowa izolowana,
- płyta fundamentowa grzewczo-chłodząca,
- płyta fundamentowa nieizolowana, polecane głównie do garaży i budynków gospodarczych.

### Płyta fundamentowa izolowana

Fundamenty płytowe izolowane od spodu umożliwiają eliminację mostków termicznych i są idealnym

rozwiązaniem pod dom pasywny lub energooszczędny. Wykonujemy głównie płyty fundamentowe izolowane Styrodurem (XPS), a także płyty izolowane szkłem piankowym.

### Płyta fundamentowa grzewczo-chłodząca

Jest to płyta fundamentowa izolowana, z wbudowanym wodnym systemem grzewczym. Efekt akumulacji ciepła sprawia, że stanowi ona bardzo wydajne źródło ciepła. W naszych płytach wykonujemy instalację z rur PEX układanych na ciepło, dzięki czemu zostaje ona od razu sprawdzona pod względem szczelności. System ten jest dostosowany do każdego źródła ciepła (kocioł gazowy, kocioł elektryczny czy pompa ciepła).

GRUBOŚĆ IZOLACJI POD PŁYTA	WSPÓŁCZYNNIK U [W/M <sup>2</sup> K] BRAK IZOLACJI W PŁYCIE	WSPÓŁCZYNNIK U [W/M <sup>2</sup> K] 10 cm IZOLACJI NA PŁYCIE
10 cm	0,187 W/M <sup>2</sup> K	0,122 W/M <sup>2</sup> K
20 cm	0,126 W/M <sup>2</sup> K	0,093 W/M <sup>2</sup> K
30 cm	0,093 W/M <sup>2</sup> K	0,073 W/M <sup>2</sup> K

► Tabela 1. Współczynniki przenikania ciepła dla płyt fundamentowych izolowanych XPS (Styrodur) z dodatkową izolacją na płycie lub bez niej



# 3

## WENTYLACJA MECHANICZNA KOMFORT ŚWIEŻEGO POWIETRZA I ODZYSK CIEPŁA, KTÓRE JUŻ MAMY.

W dobie rosnących kosztów utrzymania budynków mieszkalnych, każdy inwestor dąży do bardziej ekonomicznych rozwiązań, które w jak najefektywniejszy sposób spełnią jego oczekiwania oraz przyczynią się do znacznych oszczędności. Aby zapewnić jak najmniejszą stratę energii w budynku, należy zdecydować się na odpowiednie materiały lub elementy konstrukcyjne. Bardzo często brane są pod uwagę tylko izolacja oraz stolarka okienna. Dzięki temu powstają budynki szczelne, które ograniczają straty energetyczne do minimum, a dodatkowo chronione są przed zewnętrznym hałasem. Rozwiązania takie oznaczają jednak inny problem - który często nie jest brany pod uwagę - niezadowolająca jakość powietrza wewnątrz budynku, która w efekcie jest związana z koniecznością otwierania okien, w celu wymiany zużytego oraz nieświeżego powietrza. W praktyce powstaje zatem sprzeczność techniczna, której rozwiązaniem jest wydajny system wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła. Wentylacja naturalna nie spełnia założonych wymagań - również w kontekście norm prawnych. Zimą częste otwieranie okien powoduje spadek temperatury w pomieszczeniu oraz poczucie dyskomfortu. Nie jest to również rozwiązanie efektywne pod kątem oszczędności

energii, co stanowi także wadę w przypadku wentylacji bez odzysku ciepła. Zasadność poniesienia nakładów inwestycyjnych, na instalację nowoczesnego systemu wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, opiera się na ograniczaniu kosztów zużycia energii oraz eksploatacji systemu wentylacji jak i na uzyskaniu komfortu cieplnego w wentylowanych pomieszczeniach.

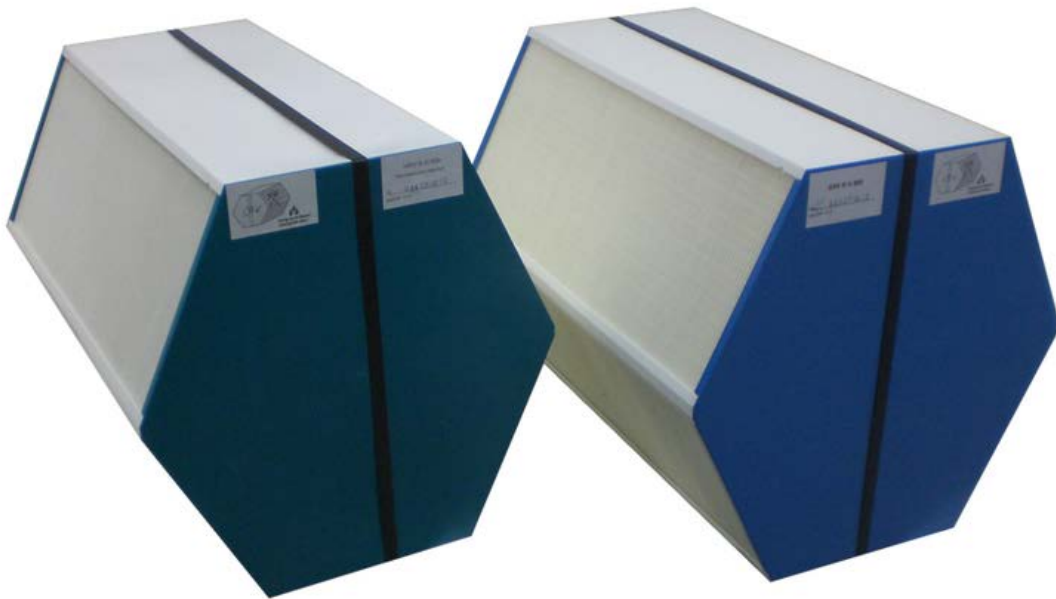
Firma Paul jest jednym z europejskich liderów jeśli chodzi o nowoczesną rekuperację, zapewniając użytkownikom energooszczędne, efektywne oraz funkcjonalne jednostki wentylacyjne. Dostępność zweryfikowanych danych technicznych, dotyczących jednostek marki Paul, potwierdzonych stosownymi certyfikatami, uwiarygadnia jakość niniejszych rozwiązań. Firma Paul już od wielu lat współpracuje z Instytutem Passivhaus w Niemczech, a w Polsce jest ambasadorem Polskiego Instytutu Budownictwa Pasywnego. Obie instytucje aktywnie działają na rzecz propagowania rozwiązań pasywnych w budownictwie, których częścią są nowoczesne systemy wentylacji mechanicznej, wpływającej pozytywnie na zmniejszenie kosztów zużycia energii. Warto także wspomnieć, iż program Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej wprowadził dopłaty dla inwestorów i zachęca do odchodzenia od wentylacji grawitacyjnej, która biorąc

pod uwagę koszty energii jest rozwiązaniem droгим i mało efektywnym. Korzyści płynące ze zmniejszenia zużycia energii dzięki lepszej izolacji budynku i użyciu wentylacji mechanicznej z rekuperacją w dłuższym okresie przewyższają dodatkowe nakłady inwestycyjne. W jednostce wentylacyjnej następuje oddanie ciepła z powietrza zużytego do świeżego przefiltrowanego powietrza, wprowadzanego do budynku. Dzięki temu średnio 85% ciepła, jest odzyskiwane i ponownie wykorzystywane. Dla najnowocześniejszych jednostek – takich jak te oferowane pod marką Paul – odzysk ciepła jest rekordowo wysoki i może wynosić nawet do 93% (dane potwierdzone przez Instytut Passivhaus w Darmstadt). Działanie takie ma potwierdzony wpływ na redukcję kosztów ogrzewania budynku. W przypadku odpowiednio dobranego i wyregulowanego systemu wentylacyjnego, redukcja kosztów następuje także poprzez równomierne rozprowadzenie ciepła. Dodatkową korzyścią jest systematyczna wymiana starego powietrza na świeże i usuwanie czynników niekorzystnych dla zdrowia i samopoczucia użytkownika.

Rekuperator – będący „sercem” każdego systemu wentylacji nawiewno-wywiewnej – powinien charakteryzować się jak najwyższą sprawnością odzysku ciepła pozwalającą maksymalnie zredukować straty ciepła spowodowane wentylacją. Wybór najlepszego urządzenia nie jest łatwy i może przyprawić o ból głowy, zarówno przyszłych użytkowników, jak i przedstawicieli firm wykonawczych. Na szczęście w kilku prostych krokach możemy ocenić jaki produkt spełni wszelkie nasze wymagania.

### Cicha praca urządzenia

Ten parametr dla wielu użytkowników jest jednym z najważniejszych. Nikt nie chce w ciszy swojego „domowego ogniska” wysłuchiwać dodatkowych odgłosów rekuperatora - zwłaszcza w nocy. Jednostki wentylacyjne PAUL wykonane z najwyższej jakości materiałów są zdecydowanie najcichszymi urządzeniami na rynku. Poziom dźwięku (według DIN EN ISO 3744 – odległość 3m) dla NOVUS 300 wynosi 21 dB(A) dla strumienia powietrza 200 m<sup>3</sup>/h oraz 26 dB(A) dla 300 m<sup>3</sup>/h. Takim wynikami



► Wymienniki ciepła

nie mogą pochwalić się inni producenci.

### **Elastyczna instalacja – prosty montaż**

Rekuperatory PAUL mogą być montowane zarówno w pozycji pionowej, jak i poziomej. Zdecydowanie ułatwia to ich montaż w wybranym pomieszczeniu. Jednostki wentylacyjne CLIMOS F 200 z wymiennikiem entalpicznym (umożliwiającym również odzysk wilgoci) mogą pracować w dowolnej pozycji (również na skosach na poddaszu), ponieważ nie posiadają waniek kondensatu. Taka elastyczność zapewnia łatwość przy doborze urządzeń, gdyż można je dopasować do indywidualnych potrzeb i wymogów architektonicznych.

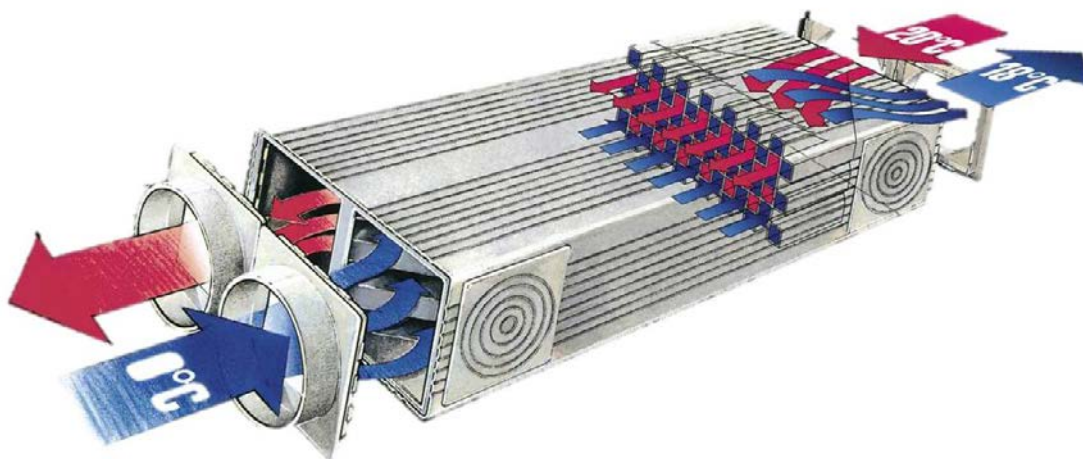
### **Koszty eksploatacyjne**

Koszty eksploatacyjne rekuperatora to zużycie prądu oraz koszt wymiany filtrów. Urządzenia PAUL charakteryzują się bardzo niskim zużyciem energii elektrycznej. Na przykład dla jednostki NOVUS 300 współczynnik efektywności ener-

getycznej (według Certyfikatu Passivhaus) wynosi 0,24 [Wh/m<sup>3</sup>] dla 200 [m<sup>3</sup>/h] i 100 [Pa]. PAUL stosuje filtry o dużej powierzchni i małym oporze, dzięki czemu można je wymieniać co 90 – 180 dni (oczywiście w zależności od jakości powietrza i stopnia ich zabrudzenia). Nie ma tu zatem ukrytych kosztów, które miałyby stanowić w przyszłości nadmierny uszczerbek dla naszego portfela, a wręcz odwrotnie – rekuperator to oszczędność energii.

### **Gwarancja i serwis**

Rekuperatory marki PAUL to sprawdzona jakość. Dlatego, lider europejskiego rynku wentylacji, firma Zehnder, objęła te urządzenia programem przedłużonej 5-letniej gwarancji oraz udostępniła punkty autoryzowanego serwisu. Dzięki temu, wybierając markę PAUL, inwestują Państwo w produkty, zapewniające optymalne działanie i wydajność na lata. Dobór odpowiedniego rekuperatora jest bardzo ważny. Niewłaściwie dobrane urządzenia nie spełnią swojej podstawowej funkcji - wentylacji powietrza oraz



► Schemat działania wymiennika kanalikowe-



nie przyniosą oczekiwanych oszczędności (energii i pieniędzy). W przypadku dobrania zbyt małej jednostki wentylacyjnej system wentylacji nie będzie działał poprawnie, a skutkiem tego będzie dyskomfort w postaci: duszności, bólu i zawrotów głowy oraz nadmiernego zmęczenia. W skrajnych przypadkach zbyt mała wentylacja doprowadzi do zwiększenia wilgotności, pojawiania się pleśni i grzybów. Z kolei przewymiarowanie systemu

oznacza wyższe koszty zakupu rekuperatora (zwykle większa centrala oznacza wyższy koszt), droższą instalację (przewody o większych przekrojach), oraz możliwość występowania przeciągów i hałasu. Warto zainwestować w produkty sprawdzone, skorzystać z wiedzy specjalistów i zapewnić sobie komfortowy klimat wewnątrz, bez przykrych niespodzianek. Zdrowie i dobre samopoczucie jest przecież bezcenne!



► Schemat wentylacji mechanicznej z rekuperacją



Ambasador Budownictwa Pasywnego  
Zaufany partner w realizacji certyfikowanych obiektów  
w standardzie pasywnym.

**FAKRO**



Małgorzata Respekta-Paszkievicz  
Starszy Specjalista ds. współpracy z Architektami

# 4

## OKNA DACHOWE – DOSKONAŁE ŹRÓDŁO ŚWIATŁA I ENERGII SŁONECZNEJ W DOMU.

Okno dachowe FTT U8 Thermo - energooszczędność w pakiecie.

Energooszczędność to jedno z kluczowych zagadnień we współczesnym budownictwie. Firma FAKRO producent okien dachowych, jedna z najbardziej innowacyjnych firm w Polsce, w szczególny sposób koncentruje swoje działania na energooszczędności. Prezentując taką filozofię firma FAKRO wprowadziła na rynek nowe, energooszczędne produkty, które stanowią kompleksowe rozwiązanie pozwalające na ograniczenie strat ciepła i zmniejszenie wydatków na ogrzewanie budynku.

Superenergooszczędne okno FTT U8 Thermo to nowatorska konstrukcja zapewniająca dużą oszczędność energii cieplnej. Okno skonstruowane zostało z uwzględnieniem rygorystycznych wymagań budownictwa pasywnego. W nowej konstrukcji okna FTT U8 Thermo, trzykomorowy, superenergooszczędny pakiet szybowy U8 osadzony jest w specjalnie zaprojektowanej, poszerzonej ramie skrzydła. Taka konstrukcja minimalizuje zjawisko powstawania mostków cieplnych oraz zapewnia lepszą izolacyjność okna.

Okno FTT U8 Thermo, dostarczane i montowane wraz z kołnierzem EHV-AT Thermo, charakteryzuje się najlepszym współczynnikiem  $U_w = 0,58 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

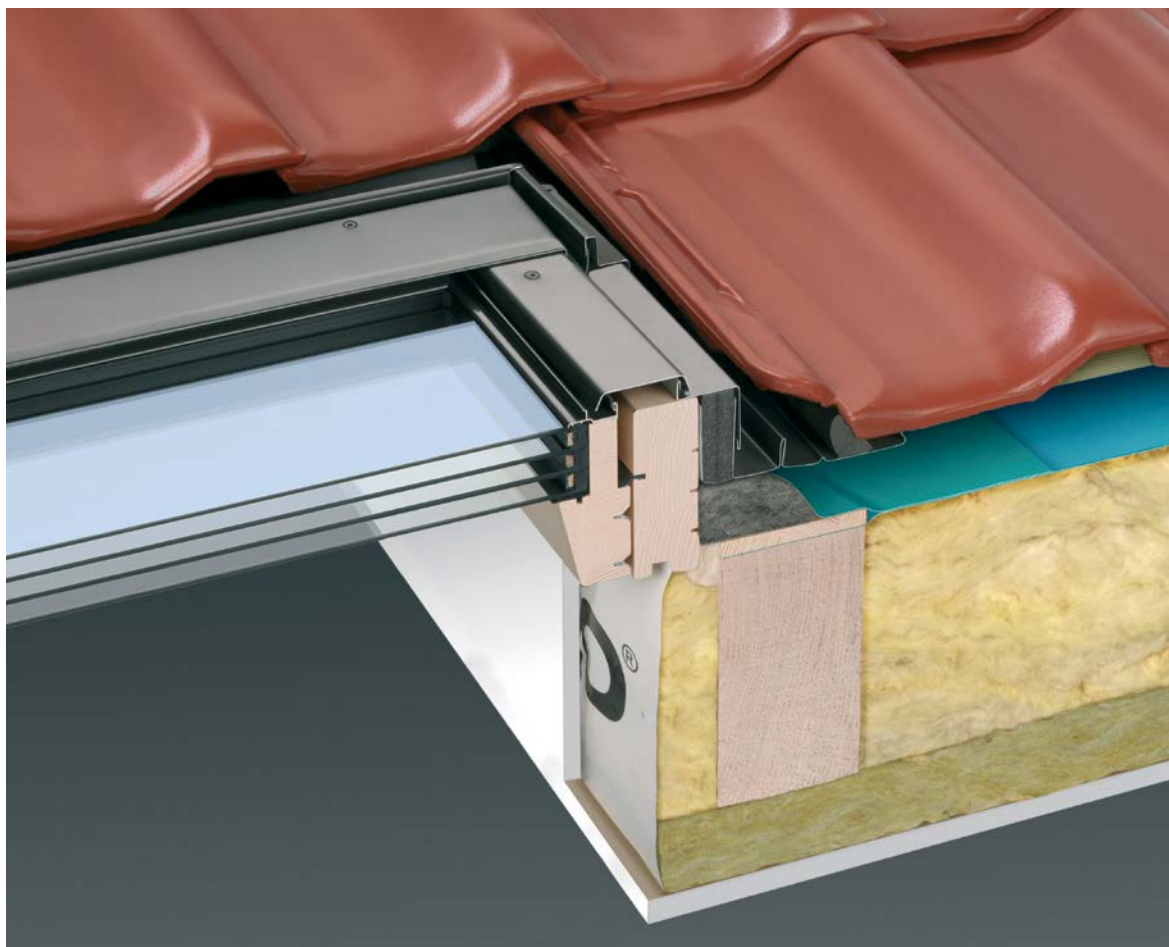
Jest to najbardziej energooszczędne okno dachowe na rynku z pojedynczym pakietem szybowym. Co więcej, okno Thermo posiada szczególne walory użytkowe. Jest oknem otwieranym obrotowo, w którym oś obrotu skrzydła została podniesiona powyżej geometrycznego środka skrzydła. Dzięki temu nawet wysoka osoba może wygodnie stać przy otwartym oknie. Skrzydło w pozycji otwarcia podtrzymywane jest przez innowacyjny mechanizm wspomagający. Nowatorskie rozwiązania konstrukcyjne zastosowane w oknie FTT zapewniają wysoki komfort użytkowania poddasza.

Okno FTT U8 Thermo montowane jest wraz z kołnierzem uszczelniającym EHV-AT Thermo. Umożliwia on docieplenie okna dachowego powyżej drewnianej konstrukcji dachu. Kołnierz ma przyklejony od wewnątrz elastyczny materiał dociepleniowy, który szczelnie przylega do ościeżnicy okna tworząc termoizolacyjną ramę. Podczas montażu ważne jest aby szczeliny pomiędzy oknem a konstrukcją dachu zostały dokładnie wypełnione materiałem termoizolacyjnym. Materiał ten powinien być również dobrze zabezpieczony przed wilgocią. Do takich celów służy dołączony do okna FTT U8 Thermo specjalny pakiet kołnierzy izolacyjnych XDK. Pakiet przeznaczony jest do szyb-

kiego i szczelnego wykonania izolacji termicznej, paroszczelnej i paroprzepuszczalnej wokół okna. Materiał termoizolacyjny z naturalnej, specjalnie impregnowanej wełny owczej jest łatwy w formowaniu i idealnie dopasowuje się do przestrzeni, którą wypełnia. Kołnierz paroprzepuszczalny chro-

ni materiał termoizolacyjny przed zawilgoceniem z zewnątrz a kołnierz paroszczelny od wewnątrz.

Zastosowanie kompleksowego rozwiązania gwarantuje spełnienie energooszczędnych funkcji okna.



► Okno FTT U8 Thermo - widok z zewnątrz



Ambasador Budownictwa Pasywnego  
Zaufany partner w realizacji certyfikowanych obiektów  
w standardzie pasywnym.



aluplast sp z o.o.  
tel.: +48 616543400  
e-mail: aluplast@aluplast.com.pl  
www.aluplast.com.pl

# 5

## SUPERENERGOOSZCZĘDNE OKNA PCV.

**Tworzenie konstrukcji okiennych o niskiej przenikalności cieplnej, to już nie moda i ciekawostka, to trwały i wyznaczony na długie lata kierunek rozwoju techniki okiennej. Coraz częściej klienci oczekują również, że systemy okienne poza doskonałymi właściwościami cieplnymi, będą oferowały również dodatkowe korzyści związane z designem, czy też możliwością tworzenia wielkogabarytowych i funkcjonalnych przeszkleń.**

Kierunkiem, w którym od wielu lat następuje rozwój systemów okiennych jest dążenie do redukcji współczynnika przenikania ciepła okien, a co za tym idzie również ich poszczególnych składowych. W perspektywie dokonanych zmian w przepisach z tej drogi nie ma odwrotu, aczkolwiek poszukiwanie optymalnych rozwiązań możliwe jest na wiele sposobów.

Zgodnie z zapisami warunków technicznych wszystkie okna wprowadzane do obrotu od 1 stycznia 2017 r. i przeznaczone do pomieszczeń ogrzewanych muszą posiadać minimalny współczynnik przenikania ciepła na poziomie  $U_{w(max)} = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Co więcej rozporządzenie pokazu-

je również, jak te wymagania zostaną zaostrożone w perspektywie najbliższych kilku lat (od 01.01.2021 r. będzie to już  $U_{w(max)} = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ), co może być pewnym wyznacznikiem dla osób, które chciałyby by ich inwestycja odpowiadała wymogom technicznym w przyszłości, a jednocześnie jest to wyznacznik właściwości jakie powinny posiadać okna energooszczędne. Zaostrożenie wymogów w najbliższych latach z pewnością wywoła „rewolucję” w zakresie stosowanych rozwiązań technicznych.

Konstrukcja okna, jego wielkość i zastosowane podziały wpływają nie tylko na jego walory estetyczne i ilość światła przedostającego się do wnętrza domu, ale decydują również o współczynniku przenikania ciepła okien. To powoduje, że przy wielu konstrukcjach okiennych (szczególnie mniejszych oknach oraz konstrukcjach o wielu podziałach), by spełnić te minimalne wymagania konieczne będzie zastosowanie zdecydowanie cieplejszych komponentów. Niewątpliwie największy wpływ na parametry cieplne okna ma szyba, jednak również stanowiące ok. 30 % powierzchni profile okienne odgrywają istotną rolę, stąd niezwykle ważny będzie odpo-

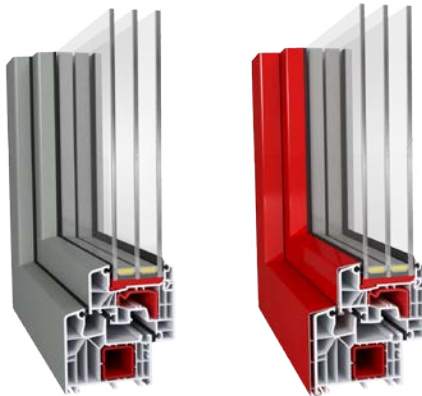
wiedni i zbilansowany dobór tych komponentów.

### Tworzymy ramy nowych standardów energooszczędności.

Z perspektywy producentów profili PVC można wyodrębnić dwa główne kierunki zmian, których efektem ma być poprawa ich właściwości cieplnych. **Pierwsze, „klasyczne” podejście, to głównie zabiegi związane ze zwiększaniem głębokości zabudowy kształtowników oraz zwiększaniem liczby komór.**

Podążając konsekwentnie od lat tą drogą Aluplast rozbudował swoje portfolio produktów o całą gamę nowych rozwiązań konstrukcyjnych, których wspólnym mianownikiem jest **głębokość zabudowy 85 mm**, a efektem finalnym możliwość tworzenia energooszczędnych konstrukcji okiennych spełniających już dzisiaj wymogi stawiane oknom w przyszłości.

### aluplast Ideal 8000

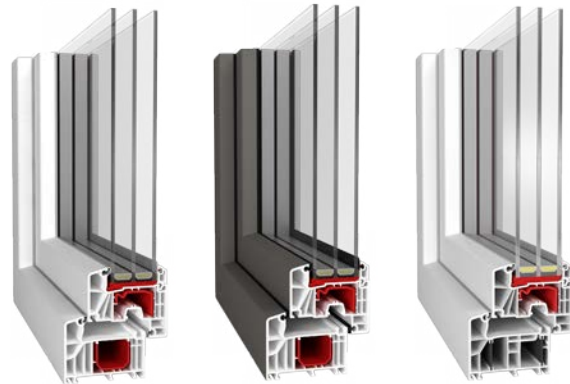


▶ Aluplast energeto  
Głębokość zabudowy 85 mm oraz sześciokomorowa budowa, to z jednej strony lepsze właściwości cieplne profili, a z drugiej strony poprzez poszerzenie wrębu szybowego możliwość stosowania energooszczędnych pakietów szybowych o szerokości do 51 mm.

Zunifikowana dla wszystkich systemów głębokość zabudowy to również możliwość korzystania, niezależnie od wybranego rozwiązania konstrukcyjnego, z szerokiej gamy różnego rodzaju

profilu dodatkowych, jak np. poszerzenia, łączniki itp. Flagowymi i topowymi produktami w ramach tej platformy są systemy Ideal 8000 oraz Ideal 7000.

### aluplast Ideal 7000



▶ Aluplast energeto

W ramach tego systemu następuje połączenie dwóch różnych dróg zmierzających do ograniczenia przenikalności cieplnej całej konstrukcji okiennej. Z jednej strony, kształtowniki zwiększają swoją głębokość i ilość wewnętrznych komór, a z drugiej możliwa jest częściowa rezygnacja ze stosowania stalowych wzmocnień w skrzydłach na rzecz technologii „bonding inside” polegającej na wklejaniu pakietu szyby zespolonej we wręb skrzydła okiennego. System Ideal 8000 jest przykładem klasycznej konstrukcji z uszczelnieniem środkowym. Specjalna ekstrudowana przyłga środkowa, do której mocno przylega trzecia, wewnętrzna uszczelka zapewnia lepszą szczelność całej konstrukcji, poprawia właściwości cieplne i akustyczne, jak również utrudnia wyważenie skrzydła. Na podstawie badań w instytucie IFT-Rosenheim system uzyskał rekomendację spełniania wymagań stawianych oknom w budynkach pasywnych. Kilka wariantów ram i skrzydeł oraz bardzo zróżnicowany design dają dużą swobodę wyboru odpowiedniego rozwiązania.

System Ideal 7000 jest nową konstrukcją, optycznie niezwykle zbliżoną do profili Ideal 8000, a różniącą się od nich systemem uszczelnienia, gdyż są to profile z uszczelnieniem zewnętrznym. Dzięki takiej konstrukcji pojawia się możliwość zaferowania energooszczędnego rozwiązania dla konstrukcji stałoszklonych, bez konieczności stosowania specjalnych adapterów. Nowym wariantem systemowym w ramach linii Ideal 7000 jest seria Ideal 7000 „powerdur inside”, gdzie dzięki zastąpieniu wzmocnień stalowych w ramach profili specjalnymi wzmocnieniami kompozytowymi z domieszką włókien szklanych ograniczone zostały mostki termiczne, a współczynnik przenikania ciepła ram dla tej serii wynosi  $U_f = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , co jest bardzo dobrym wynikiem dla systemu z uszczelnieniem zewnętrznym.

### energeto® – okna modyfikowane energetycznie



▶ Aluplast energeto®

Drugi, „rewolucyjny” kierunek, to działania kierowane na zmiany w konstrukcji profili i technologii produkcji okien, związane m.in. z eliminowaniem z profili wzmocnień stalowych, negatywnie oddziałujących na ich właściwości cieplne, wdrożeniem technologii wklejania szyb, wykorzystaniem w produkcji profili materiałów kompozytowych, wypełniania profili materiałami izolacyjnymi itp.

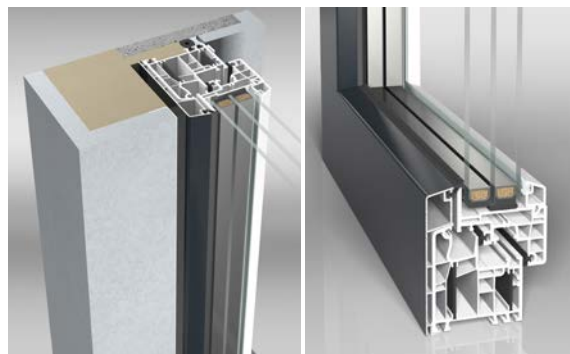
Systemy energeto® to nowy wymiar w projektowaniu okien, które są w stanie speł-

nić najwyższe wymagania w zakresie efektywności energetycznej. Każdy detal i zastosowane technologie są podporządkowane tej wizji. Zaproponowany przez aluplast koncept energeto® jest nowym kierunkiem w myśleniu o energooszczędności, gdyż wiąże się z wyeliminowaniem stosowanych dotychczas w profilach wzmocnień stalowych, które powodują pogorszenie ich termiki.

### energeto® to koncepcja oparta o innowacyjne technologie

- Wyeliminowanie stalowych wzmocnień kształtowników z PVC i zastąpienie ich wkładkami kompozytowymi z domieszką włókien szklanych, „powerdur inside”;
- Wykorzystanie szyb zespolonych i technologii „bonding inside” (wkładanie szyby we wrąb skrzydła) do osiągnięcia zakładanych parametrów statycznych i cieplnych konstrukcji okiennych;
- Możliwość uzyskania dalszej poprawy przenikalności cieplnej kształtowników poprzez opcjonalne wypełnianie, po procesie zgrzewania konstrukcji, przestrzeni niektórych komór wewnętrznych pianą poliuretanową w technologii „foam inside”.

Bez wątpienia najważniejszą i podstawową właściwością systemów okiennych energeto® jest ich niska przenikalność cieplna, jednak zastosowane w tych produktach technologie niosą jeszcze cały szereg dodatkowych korzyści, wśród których wymienić można m.in.:



▶ Aluplast energeto®

**mniejsze ryzyko pęknięcia szyb; większa stabilność okien; lepsza izolacyjność akustyczna; lepsze zabezpieczenie przed włamaniem; lepsze właściwości cieplne konstrukcji; większe powierzchnie przeszklone, czy też mniejsza waga całych konstrukcji.**

Tworzymy ramy nowych standardów designu. Chęć spełnienia postulatów efektywnego wykorzystania energii cieplnej pochodzącej ze słońca, jak również maksymalizowania powierzchni przeszklonych w budynkach zaowocowała kolejnymi zmianami w konstrukcji profili okiennych, polegającymi na obniżeniu szerokości pakietu profili. Wylimitowanie z konstrukcji wzmocnień stalowych pozwoliło na opracowanie węzłów konstrukcyjnych zestawu rama/skrzydło. Dzięki bardzo ciekawej optyce profili charakteryzującej się dużym zachodzeniem skrzydła na ościeżnicę uzyskano większe powierzchnie przeszkleń, co zapewnia lepsze doświetlenie pomieszczeń, dodatkowe zyski cieplne, jak również bardzo efektowny wygląd przeszklenia.

### **energeto® 5000 view - wyjątkowy design i efektywne wykorzystanie energii słonecznej**

Najnowsza innowacja firmy aluplast - energeto® 5000 view, w postaci skrzydła całkowicie schowanego za ramą, wprowadza interesujące rozwiązanie designerskie zgodne z nowym trendem w kierunku filigranowej optyki elewacji z delikatnie zaznaczonymi konturami ram i dużymi powierzchniami przeszklonymi.

Wykorzystanie zalet technologii energeto w połączeniu ze zintegrowaną nakładką aluminiową i ograniczoną do 109 mm szerokością profili otwiera przed inwestorami i projektantami nowe możliwości w zakresie kształtowania wyglądu elewacji. Z uwagi na dzisiejszy sposób montowania okien rama zostaje prawie w całości osłonięta warstwą ocieplenia i tynku.

Dzięki temu z zewnątrz widoczna jest tylko minimalna część ramy wokół szklanej tafli, a dodatkowo polepsza to właściwości cieplne całej konstrukcji. Poprzez zastosowanie nakładek

wysokowartościowy wygląd, zwiększoną wytrzymałość oraz różnorodność kolorystyczną lakierowanych na dowolny kolor RAL profili aluminiowych.

### **Drzwi unosząco-przesuwne HST - okna w rozmiarze XXL**

Jednym z rozwiązań okiennych, które mogą być odpowiedzią na oczekiwania projektantów i klientów poszukujących otwarcia ich domów na otoczenie są unosząco-przesuwne drzwi balkonowe HST.

Jest to idealne rozwiązanie optymalnego wykorzystania powierzchni w obrębie wyjść tarasowych lub ogrodowych. Specjalna konstrukcja systemu umożliwia budowę drzwi tarasowych o bardzo dużych przeszkleniach.

Szerokość skrzydła może mieć wymiar od 800 mm do 3000 mm szerokości i wysokość do 2700 mm w białym kolorze, a specjalne mechanizmy okuciowe pozwalają na przesuwanie ogromnych skrzydeł przy użyciu minimalnej siły. Drzwi HST mogą występować w co najmniej w kilku różnych wersjach i układach skrzydeł oraz części nieotwieranych.

Rozwiązanie nowoczesne i bezpieczne, tworzone z myślą o likwidacji wszechobecnych barier architektonicznych dzięki zastosowaniu „niskiego progu”. Nowe drzwi unosząco-przesuwne aluplast HST 85 mm są ewenementem na rynku: są dostępne w trzech różnych wariantach, w zależności od wymagań stawianych izolacyjności cieplnej: od wersji basic, poprzez wersję standard, aż po wersję premium, która spełnia najwyższe wymagania dla domów pasywnych. Mimo swoich ogromnych rozmiarów drzwi HST pozostają więc skuteczną barierą przed ucieczką ciepła.

Tak kompleksowa propozycja wielu rodzajów rozwiązań systemowych daje możliwość swobodnego kształtowania indywidualnego dopasowania systemu do potrzeb inwestorów. Poszczególne elementy systemu oraz bogata gama profili dodatkowych mogą być dowolnie łączone i zestawiane ze sobą, pozwalając znaleźć rozwiązania specyficzne dla danego obiektu.

Bartosz Królczyk  
Prezes Stowarzyszenia Wielkopolski Dom Pasywny

Współautor **Strategii Wzrostu Efektywności Energetycznej  
i Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii  
w Wielkopolsce na lata 2011-2020**

Koordynator studiów podyplomowych Budownictwo Pasywne  
i Zeroenergetyczne w Wyższej Szkole Bankowej



# 6

## ROZSZERZONE KORZYŚCI BUDYNKÓW PRZYSZŁOŚCI.

Budownictwo zielone zwane też proekologicznym lub zrównoważonym wpisuje się w nurt idei zrównoważonego rozwoju. Idei, która zakłada, postęp cywilizacyjny teraźniejszego pokolenia bez zmniejszania możliwości zaspokajania potrzeb przyszłych pokoleń. W stosunku do sektora budownictwa, oznacza to ograniczenie oddziaływania na środowisko naturalne poprzez wykorzystanie materiałów oraz surowców odnawialnych (lub praktycznie niewyczerpywalnych) w całym cyklu życia budynku czyli: projektowania, budowy, eksploatacji i rozbiórki. Idea zrównoważonego rozwoju w architekturze obejmuje również aspekty społeczne skupiając się na tworzeniu optymalnych warunków zdrowotnych, estetycznych i społecznych do przebywania ludzi. Oczywiście, spełnienie wszystkich powyższych kryteriów jest wyzwaniem i zwykle wiąże się z dodatkowymi początkowymi nakładami inwestycyjnymi, jednak zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju inwestycje te zwracają się na przestrzeni czasu pozwalając na równomierny i trwały rozwój gospodarczy i społeczny. Budynki w standardzie pasywnym ograniczają do minimum zapotrzebowania na energię do ogrzewania i chłodzenia. Standard ten nie zajmuje się bezpośrednio takimi właściwościami jak energia wbu-

dowana w materiały budowlane, czy ich odnawialność, ale nie ma powodów by przy projektowaniu budynków pasywnych nie stosować się do innych zasad budownictwa zrównoważonego (co więcej, jest to jak najbardziej zalecane i zachwalane).

Budynki w standardzie pasywnym są komfortowe, zdrowe, trwałe i mają wielokrotnie mniejsze zapotrzebowanie na energię do ogrzewania i chłodzenia w porównaniu z budynkami tradycyjnymi. Osiągnięcia te są możliwe dzięki bardzo precyzyjnemu projektowi wykorzystującemu zasady fizyki budowy, a także dzięki dokładnemu i umiejętnemu wykonawstwu. Budynki pasywne nie muszą wykorzystywać zaawansowanej techniki, jednak wymagają zastosowania zaawansowanej wiedzy zarówno podczas procesu projektowania jak i wykonawstwa.

Rozwój budownictwa zrównoważonego jest spójny z ogólnoswiatowym trendem ograniczania uzależnienia od energetycznych zasobów kopalnych będących głównym źródłem zanieczyszczeń powietrza jak i przyczyn globalnych zmian klimatycznych. Podstawowy dokument planistyczny Unii Europejskiej - Strategia Europa 2020 zakłada zrównoważony rozwój energetyczny naszego kontynentu, a jako główny swój cel stawia



poprawę efektywności energetycznej. Głównym z działań proponowanych 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 nie będą niemal zużywały energii..To oznacza, że będą to obiekty o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię ciepłą i 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 sprawdzonym rozwiązaniem jest standard pasywny. Dla samorządów lokalnych inwestycje w budynki użyteczności publicznej w standardzie zielonym i pasywnym (zarówno te nowe, jak i te istniejące – termomodernizowane przy użyciu zasad standardu pasywnego) to szansa na jednoczesne upieczenie kilku pieczeni na jednym ogniu. Po pierwsze, dzięki ograniczeniu zużycia energii – ograniczane są wydatki z budżetu i zmniejszany comiesięczny haracz płacony i bezpowrotnie tracony na rzecz firm spoza regionu. Po drugie, dzięki nowym inwestycjom powstają nowe, lokalne miejsca pracy przynoszące

dochody dla mieszkańców i samorządu. Po trzecie, poprawia się jakość i atrakcyjność infrastruktury publicznej, z której wszyscy korzystamy. Po czwarte, poprzez ograniczenie lub rezygnację z użycia energii ze źródeł kopalnych poprawia się jakość powietrza i zdrowia mieszkańców regionu. Po piąte, dzięki „zielonym rozwiązaniom” zmniejsza się negatywne oddziaływanie na środowisko naturalne związane z budownictwem, a przez to koszty naprawy szkód. Po szóste, dzięki europejskim i krajowym źródłom dofinansowania inwestycji ograniczających zużycie energii możliwa jest budowa i przebudowa lokalnej infrastruktury przy pomocy mniejszych nakładów finansowych.

Biorąc pod uwagę wszystkie korzyści zarówno dla osób indywidualnych jak i podmiotów samorządowych płynące ze zrównoważonego budownictwa, powinniśmy traktować je priorytetowo. Warto jednak zauważyć, że dofinansowanie tego rodzaju obiektów ze środków publicznych, tak bardzo ważne w ich promocji, nie musi uwzględniać wszystkich kosztów związanych z dodatkowymi rozwiązaniami w nich zastosowanymi, gdyż zastosowanie standardu pasywnego i zielonego zwiększa wartość tych inwestycji zarówno dla inwestorów prywatnych jak i dla samorządów.

### **Z praktycznego punktu widzenia budynki zielone to takie, które:**

- *Są budynkami energooszczędnymi ograniczającymi wykorzystanie źródeł energii kopalnej poprzez ograniczenie zapotrzebowania na energię i wykorzystanie mikro źródeł energii odnawialnej,*
- *Wykorzystują materiały o małej energii wbudowanej czyli takie, które potrzebują jak najmniejszej ilości energii do ich wytworzenia i transportu,*
- *Oszczędzają wodę np. poprzez systemy odzysku wody szarej i deszczówki,*
- *Ograniczają wykorzystanie terenów naturalnych, poprzez jak najlepsze wykorzystanie terenów już zabudowanych, a także wykorzystując rozwiązania typu zielone dachy i fasady.*
- *Są adaptowalne do innych funkcji – dzięki czemu możemy je wykorzystać wielokrotnie chroniąc już istniejącą infrastrukturę,*
- *Są dobrze skomunikowane za pomocą środków transportu publicznego, dróg rowerowych i pieszych.*

ORGANIZATOR:



PATRONI HONOROWI:



**MARZAŁEK WOJEWÓDZTWA  
WIELKOPOLSKIEGO  
MAREK WOŹNIAK**



**SENATOR  
JADWIGA ROTNICKA**



DOFINANSOWANIE:



## PARTNERZY MEDIALNI:

**A&B**

**ŚWIAT  
szkła**

**ŁADNY  
DOM**  
PORADNIK BUDOWLANY

**PASYWNY-BUDYNEK**  **PL**  
BUDOWNICTWO ENERGOOSZCZĘDNE I PASYWNE

**POLSKI  
instalator**

 **GRAMwZIELONE.pl**  
portal zielonej energii

**CZYSTA ENERGIA**

**GL⊙BEnergia**

**TERM⊙** MODERNIZACJA

**profiokno**

## PARTNERZY MERYTORYCZNI:

**BISON**  
energy



  
**LAMILUX**

  
**HENNLICH**

 **Beck+Heun**  
BESTE WERTE FÜR'S HAUS

**BRINKMANN|CONSULTING**  
płyty fundamentowe

**PASYWNYM<sup>2</sup>**  
www.pasywnym2.pl

**VELUX®**

 **aluplast®**  
Kunststoff-Fenstersysteme

 **Drew Dom**  
Grzegorz Gryguć

 **izodom 2000 polska**

**zehnder**

 **SALVA**  
okna i drzwi

www.**ecologic**org.pl  
ekologiczna wentylacja

KONTAKTY:



**WiDP**

**Wielkopolski  
Dom Pasywny**

**STOWARZYSZENIE  
WIELKOPOLSKI DOM PASYWNY**

UL. J. ZEYLANDA 6/11  
60-808 POZNAŃ

TELEFON: +48 784 488 194  
E-MAIL: BIURO@WIDP.PL

WWW.WIDP.PL  
WWW.FACEBOOK.COM/WIELKOPOLSKIDOMPASYWNY

**BRINKMANN**CONSULTING  
plyty fundamentowe

BRINKMANN CONSULTING  
tel.: +48 798100908  
e-mail: thomas@brinkmann.com.pl  
www.brinkmann.com.pl



aluplast sp z o.o.  
tel.: +48 616543400  
e-mail: aluplast@aluplast.com.pl  
www.aluplast.com.pl



VELUX Polska sp. z o.o.  
tel.: +48 223377000  
e-mail: kontakt@velux.pl  
www.velux.pl



Izodom 2000 Polska sp. z o.o.  
tel.: +48 438234188  
e-mail: izodom@izodom.pl  
www.izodom.pl



BECK + HEUN  
tel.: +48 606682013  
e-mail: piotr.zurawka@beck-heun.de  
www.beck-heun.pl



STEICO CEE sp. z o.o.  
tel.: +48 67356099  
e-mail: info@steico.pl  
www.steico.com



BISON ENERGY sp. z o.o.  
tel.: +48 572372372  
e-mail: biuro@bisonenergy.pl  
www.bisonenergy.pl



PAUL Wärmerückgewinnung GmbH  
tel.: +48 609201250  
e-mail: andrzej.zalewski@paul-lueftung.de  
www.paul-wentylacja.pl



**STOWARZYSZENIE  
WIELKOPOLSKI DOM PASYWNY**

UL. J. ZEYLANDA 6/11  
60-808 POZNAŃ

PROJEKT 2017

skład redakcji:  
BARTOSZ KRÓLCZYK  
AGNIESZKA FIGIELEK

przy współpracy:  
ADRIANNA CZERNIAK  
MARTA BAŃK  
MICHAŁ BEKAŁA





WFOŚiGW POZNAŃ  
Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w Poznaniu



**WiDP**  
Wielkopolski  
Dom Pasywny





