

nasz dom będzie PASYWNY

Poradnik jak tanio i bez problemów zbudować obiekt w standardzie pasywnym



Bartosz Królczyk,
Prezes Stowarzyszenia
Wielkopolski Dom Pasywny

Aby budownictwo w standardzie pasywnym stało się powszechne w naszym kraju i regionie potrzebne jest spełnienie kilku podstawowych warunków.

Po pierwsze, przygotowanie odpowiedniej liczby architektów w dziedzinie projektowania niskoenergetycznych budynków. Minimum dodatkowej wiedzy wymaganej od architektów w przypadku nowego standardu obejmuje:

- znajomość zasad standardu pasywnego,
- umiejętność obliczania charakterystyki energetycznej budynku,

- zapewnienia ochrony budynku przed utratą ciepła i zachowujących szczelność powietrzną,
- umiejętność rysowania detali wykonawczych,
- umiejętność współpracy i integracji pracy specjalistów różnych branż budowlanych.

Po drugie, przygotowanie firm wykonawczych i instalacyjnych do budowy obiektów pasywnych. Firmy wykonawcze muszą posiadać umiejętność zapewnienia wysokiej szczelności powietrznej budynku, ciepłego montażu okien i zastosowania rozwiązań eliminujących mostki termiczne. Natomiast firmy instalatorskie muszą być w stanie integrować systemy grzewczo-chłodzące i systemy wentylacyjne.

Po trzecie, materiały, komponenty i usługi niezbędne przy budowie obiektów pasywnych muszą być dostępne na rynku. Okazuje się, że na naszym rynku już istnieją firmy, które produkują technologie stosowane w budownictwie pasywnym. W tej chwili, oczekując na wzrost

rynku w naszym kraju, większość z nich z powodzeniem eksportuje swoje produkty i usługi do krajów Europy Zachodniej.

Po czwarte, muszą być dostępne źródła finansowego wsparcia budowy obiektów pasywnych. W tej chwili budowa tego rodzaju obiektów jest nadal droższa od budowy porównywalnych obiektów w standardzie tradycyjnym. W tej chwili niezbędne są zachęty finansowe, których konsekwencją będzie rozwój rynku i spadek cen. Program: „Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych” NFOŚiGW jest bardzo dobrym rozwiązaniem przygotowującym rynek do upowszechnienia standardu pasywnego.

Po piąte, musi wzrosnąć świadomość inwestorów (indywidualnych i samorządowych). Inwestorzy muszą zacząć postrzegać poprawę jakości i charakterystyki energetycznej swoich budynków jako czynniki budujące ich wartość, a nie tylko koszty. Weryfikacja standardu energetycznego przez zewnętrznych ekspertów jest dla inwestorów szansą na

weryfikację jakości ich domów i potwierdzenia ich wartości, a nie jak do tej pory wielu to postrzega zbędnym kosztem. Ważne jest też by inwestorzy rozważali wartość swojej inwestycji w nieruchomości w długim okresie czasu, a nie tylko w perspektywie początkowych kosztów inwestycyjnych. Działania i projekty podejmowane przez Stowarzyszenia Wielkopolski Dom Pasywny mają na celu zmianę rzeczywistości we wszystkich wspomnianych wyżej wymiarach w celu stworzenia jak najlepszych warunków rozwoju budownictwa pasywnego w naszym kraju i regionie.

Cykl dodatków „Nasz dom będzie pasywny” był właśnie takim projektem. Jego celem była edukacja i zmiana świadomości Wielkopolan. Na przestrzeni kilku miesięcy, we wtorki, w ośmiu dodatkach do Głosu Wielkopolskiego publikowaliśmy artykuły stanowiące poradnik dla inwestorów zainteresowanych budową domów indywidualnych ale także obiektów użyteczności publicznej

w standardzie pasywnym. Każdy z dodatków zawierał stałe segmenty takie jak:

- Rady praktyczne dla inwestorów
- Wiedza na temat budownictwa pasywnego
- Przykłady budynków w standardzie pasywnym
- Technologie związane z budownictwem pasywnym
- Finansowanie i regulacje prawne
- Ciekawostki z Polski i ze świata

Cały cykl ze wszystkimi dodatkami jest dostępny na stronie internetowej:

www.widp.pl/poradnik.html

W dzisiejszym, ostatnim numerze szczególnie polecam Państwu artykuł omawiający „Praktyczne metody zacięcia chroniące przed przegrzaniem budynku” oraz artykuł „Pierwszy jednorodzinny dom pasywny w Wielkopolsce” opisujący pierwszą realizację pasywnego domu firmy Procyon w Wielkopolsce.

W dzisiejszym dodatku:

- Str. 2 - „Jednorodzinny dom pasywny w Górze k. Tarnowa Podgórnego”
- Str. 3 - Artykuł sponsorowany Str. 4 - „Zastosowanie zacięcia jako ochrony przed przegrzaniem budynku latem”
- Str. 5 - Artykuł sponsorowany Str. 6 - „Zintegrowane układy grzewczo - wentylacyjne z funkcją chłodzenia”
- Str. 7 - „Pierwszy jednorodzinny dom pasywny w Wielkopolsce”
- Str. 8 - „Budynki pasywne w klimacie ciepłym”



Co to jest budownictwo pasywne?

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

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

8 zasad budownictwa pasywnego

Budynki pasywne nie wymagają żadnych drogich, zaawansowanych technologii

ale wymagają wiedzy zarówno projektantów jak i wykonawców, którzy w swojej pracy konsekwentnie stosują się do następujących zasad:



► Projekt budynku pasywnego pracowni Pasywny m²

1. Odpowiednie zaprojektowanie bryły budynku oraz jego lokalizacji względem stron świata, jak również rozmieszczenie okien tak, by pozyskiwać jak najwięcej promieni słonecznych ogrzewających pomieszczenia.
2. Zapewnienie szczelnej powłoki budynku zabezpieczającej przed uciekaniem ciepłego, wilgotnego powietrza.
3. Zastosowanie doskonałej izolacji termicznej fundamentów, ścian i dachu, redukującej straty ciepła.
4. Konstrukcja budynku pozbawiona mostków cieplnych, czyli miejsc, przez które dochodzi do utraty ciepła.
5. Montowanie okien i drzwi o niskim współczynniku przenikalności cieplnej.

6. Wykorzystanie pasywnych źródeł ciepła takich jak promieniowanie słoneczne, ciepło urządzeń elektrycznych czy ciepło generowane przez mieszkańców.
7. Zastosowanie zacięcia jako ochrony przed przegrzaniem budynku latem.
8. Zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiwaniem ciepła (rekuperacją).

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

z powyższych zasad.

Głównymi korzyściami płynącymi z budownictwa pasywnego są:

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

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

Dofinansowanie:



Patronat honorowy:



Partnerzy główni:



Certyfikowany dom pasywny w Górze k/ Tarnowa Podgórnego

Katarzyna Jarocka

Certyfikowany Europejski Doradca Budownictwa Pasywnego w PHI Darmstadt
Inwestor

Od kwietnia br. w miejscowości Góra k. Tarnowa Podgórnego trwa budowa certyfikowanego jednorodzinnego domu pasywnego.

Skąd zrodził się pomysł na taki dom?

Mieszkałam z sześciuosobową rodziną w Poznaniu w dużym domu o pow. 240 m². Niestety dom wybudowaliśmy w latach 90-tych jako konstrukcję trzywarstwową ze szczątkową ilością izolacji z niskiej klasy materiału, tzn. wszystkiego co było dostępne wówczas na rynku: cegły pełnej ceramicznej, kratówki, wapiennej drążonej i z dużej ilości zaprawy cementowej jako spoiny. Okna osadzone w środku muru, strop zewnętrzny z płyt kanalowych izolowany wełną mineralną o gr. 10cm i przestrzenią mocno wentylowaną, piwnica na samym betonie i garaż w bryle budynku z przejściami i ścianą na styku z korytarzem domu bez izolacji. Dom był marzeniem spełnionym w ciągu 6 lat. Urodziły się w nim wszystkie dzieci (cztery osoby) i przyszedł kryzys, zdarzenie losowe, które wpłynęło na trudności z utrzymaniem. Koszty eksploatacyjne wzrosły o 150 % w stosunku do tych na początku. Eksperymentowaliśmy z zamianą gazu na opał stały, by zaoszczędzić na kosztach ogrzewania, ale to nie było skuteczne. Dom niszczał, bo istniejące mostki termiczne zaczęły utrwalać w konstrukcji szkody budowlane. Zdeterminowani trudną sytuacją podjęliśmy decyzję o jego sprzedaży, choć to nie był dobry moment. Rynek nie odpowiadał na takie oferty. Wreszcie po 2 latach zbijania ceny pojawił się kupiec.

▼ Budowa domu pasywnego, fot. Agnieszka Figielek



Zaczął się wyścig z czasem. Ponieważ pojawił się pomysł: **NASZ DOM BĘDZIE PASYWNY!**, zwróciliśmy się do architekta specjalizującego się w projektowaniu tego rodzaju obiektów. Naszym marzeniem było: „koniec z więcejjaki oknami, marznącymi stopami, drogim utrzymaniem!”

Projektowanie wymarzonego domu – zupełnie inne podejście niż za pierwszym razem.

W tej chwili mamy czwórkę dzieci i każdemu z nich chcemy dać osobisty kawałek podłogi. Jesteśmy świadomi, że gdy dzieci dorosną, przyjdzie taki moment, że możemy zostać jako rodzice sami w naszym domu. Zatem jednym z głównych wytycznych dla architekta było zaprojektowanie małego domu, ale doskonale funkcjonującego z naszą szóstką.

W myśl jednej z podstawowych zasad projektowania budownictwa pasywnego szukaliśmy najpierw odpowiedniej działki. Byliśmy pewni miejsca do mieszkania, ale działkę o ułożeniu pod dom pasywny było w nim niewiele. Rozważaliśmy każdą ofertę również pod względem ekonomicznym, gdyż z kwoty za sprzedany stary dom musieliśmy się zmieścić z budową i zakupem terenu. Nie mogliśmy nawet marzyć o działce w Poznaniu (gdzie mieliśmy pierwszy dom). Wyemigrowaliśmy ok. 15 km dalej na jego obrzeża, gdyż cena za m² ziemi zmniejszyła się tutaj dziesięciokrotnie.

Udało się znaleźć idealną działkę o pow. 1170 m²! Aby uzyskać jak najwięcej darmowego ciepła, architekt zaprojektował ogromne okna po stronie południowej. Jednocześnie garaż został wyrzucony poza ocieploną bryłę budynku. Pytanie brzmiało czy w tak małej bryle uda się zmieścić pokoje dla każdego dziecka + sypialnię rodziców + biuro rodzica + salon + dwie łazienki + schody + dwie



▲ Budowa domu pasywnego, fot. Katarzyna Jarocka



▲ Płyta grzewcza, fot. Katarzyna Jarocka

garderoby + pomieszczenie techniczne + kotłownię + kuchnię? Okazało się, że dzięki doskonałemu projektowi wszystko to stało się możliwe. Dzieci mają niewielkie powierzchnie, ale dzięki wykorzystaniu przestrzeni do końca kalenicy można było jeszcze zrobić im antresole, co dało im przytulne miejsce do spania i wypoczynku oraz większą powierzchnię pokoju do zagospodarowania. To okazało się genialnym rozwiązaniem, bo

▼ Płyta grzewcza, fot. Katarzyna Jarocka



dało również przestrzeń, która mimo małej powierzchni tych pokoi 9-11 m² nie przytłacza. Stosując zasadę budownictwa pasywnego zalecającą projektowanie strefy dziennej na południe, a części z łazienkami, pomieszczeniami gospodarczymi i kłatkami na północ, architekt zrezygnował z okien na ścianie północnej co zmniejszyło straty ciepła.

Mimo to okna zostały tak usytuowane, by latem była możli-

wość nocnego przewietrzania. To sprawdza się doskonale - jest duży ciąg powietrza, co daje możliwość jego natychmiastowego przemieszczenia. Potrzeba naturalnego nocnego przepływu pojawia się zwłaszcza podczas upalnych dni.

Projekt naszego domu zakładał wykorzystanie tzw. płyty grzewczej, która polega na tym, że beton zalewa się na płytę i wykańcza na gotowo jako posadzkę. To było innowacyjne rozwiązanie: grzanie + fundament + posadzka. Pozwoliło to na zmniejszenie kosztów tego etapu w stosunku do każdego etapu osobno w domu standardowym. Ponieważ mamy w ulicy przyłączyć gaz, postanowiliśmy pozostać przy tym medium jako źródle ciepła dla ogrzewania domu i podgrzewania ciepłej wody. Zastosowaliśmy zatem kościół kondensacyjny w atrakcyjnej cenie. Po przeanalizowaniu przez projektantów instalacji okazało się, że akumulacja ciepła w przegrodach będzie na tyle duża, że na górze nie będzie wymagane ogrzewanie typu grzejnikowego czy płaszczyznowego. Aby jednak się zabezpieczyć, do-

Aby jednak się zabezpieczyć, doprowadziliśmy ciepło z nagrzewnicy wodnej do kanału nawiewnego na górną kondygnację. Takie rozwiązanie, w razie potrzeby, szybko dogrzeje powietrze.

Z uwagi na mocno okrojony budżet bardzo starannie szukaliśmy oszczędnych inwestycyjnie rozwiązań i okazało się, że jest ich bardzo dużo. Udało nam się dzięki temu podważyć mit, że dom pasywny jest bardzo drogi.

Dzięki rozwiązaniom zaproponowanym przez architekta dotyczących funkcjonalności użytkowej pomieszczeń, mogliśmy zastosować krótkie przewody instalacji wentylacyjnej, co wpłynęło znacząco na wysoką jej sprawność oraz cenę montażu i materiału.

Cała konstrukcja ma niesymetryczny dwuspadowy dach. Taki kształt został umyślnie dobrany z uwagi na umieszczenie na stronie południowej dwóch rzędów okien dla jak największego wykorzystania słońca słonecznych. Od południa dach jest krótszy, ale o tym samym kącie spadku co od północy. To się sprawdziło! Pomimo powierzchni okien zajmującej więcej niż 60% ściany południowej (współczynnik przenikania ciepła okna jest osiem razy mniejszy niż współczynnik przenikania ciepła ściany), zyski słoneczne są dwa razy większe zimą niż straty ciepła, co udowodniło, że warto projektować duże okna na południe. Niewielkie pokoje zyskują dzięki nim przestrzeń - obcowanie z naturą bez ograniczeń.

Przy niewielkim domku, dach wydaje się być monumentalny. W całości nadaje mu pewności, stateczności i wyjątkowego uroku.

Czy budowa obiektu pasywnego jest łatwa? Na pewno nie. Wymaga uwagi i dbałości o szczegóły. Wymaga dobrych chęci do współpracy i otwartego umysłu na słuszną ideę pasywnego budowania. Do tego musimy dążyć, by zapewnić przyszłym pokoleniom czyste środowisko naturalne, bez emisji CO₂, który generują obecnie standardowo budowane domy.

Dziękuję wszystkim, którzy już przyczynili się do powstania domu pasywnego w Górze.

Wiem, że moje zmagania z utrzymaniem domu w sezonie grzewczym za 2000 zł/miesiąc już się skończyły, a zaoszczędzone pieniądze odłożę na swoją emeryturę i edukację dzieci. Zyskuję nieoceniony komfort cieplny i poczucie bezpieczeństwa finansowego! Jestem dumna z decyzji o budowie domu pasywnego.

Skrzynki nadprożowe do żaluzji zewnętrznych

Najlepsza jakość dla domu ROKA-COMPACT® SHADOW



Beck+Heun GmbH Erfurt

e-mail: piotr.zurawka@beck-heun.de

www.beck-heun.de

• FUNKCJONALNOŚĆ I ELEGANCJA

• ZACIENIENIE I IZOLACJA

ROKA-TOP® SHADOW Nowa lamela C Nieograniczone możliwości gry światłem

Beck+Heun prezentuje kolejną innowację roku 2014.

Nowy system Roka-Top® Shadow dosłownie usuwa znane standardy w cień, zwracając uwagę nowymi rozwiązaniami technicznymi.

Ich podstawę stanowi perfekcyjne współgranie skrzynki nadprożowej Roka-Top® Shadow oraz nowej lameli żaluzji zewnętrznej C 80. Dotychczas standardowa skrzynka nadprożowa o wysokości 30 centymetrów była w stanie zaciąć okno o wysokości 2,5 metra. Jednak dzięki tej innowacji od teraz proponujemy zupełnie nowe możliwości w zakresie sterowania światłem w budynku.

Specjalny kształt lameli umożliwia bardziej efektywne wykorzystanie standardowego systemu skrzynek nadprożowych o wys. 30 cm, zaciągając więk-

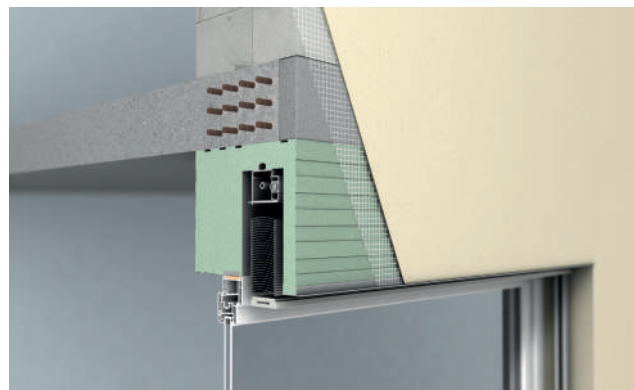
szą powierzchnię okna - teraz do 3 metrów wysokości - 50 cm więcej niż dotychczas.

Izolowany termicznie system Żaluzje zewnętrzne firmy Beck+Heun pasują do każdej fasady, z uwagi na duży wybór prowadnic. Prowadnice są dostępne do wyboru w wersji eloksalowanej w standardowych kolorach wg normy EURAS lub malowane proszkowo w standardowych kolorach firmy Beck+Heun.

Na zamówienie możliwe jest także zastosowanie specjalnych kolorów wg systemu RAL lub NCS.

Obsługa / napęd

Silnik obejmuje pełen zakres sterowania żaluzją (podnoszenie, opuszczanie i regulację lameli). Dzięki zastosowaniu silników umiejscowionych na środku możliwe jest dołączenie dodatkowych żaluzji po obu stro-



nach. Zastosowane przez firmę Beck+Heun standardowe silniki można ustawić w górnej i dolnej pozycji krańcowej. W przypadku doposażania już istniejącego okna w żaluzję, kiedy nie ma możliwości zasilania prądem, stosuje się mechanizm korbowy. Firma Beck+Heun dostarcza standardowo żaluzje zewnętrzne z napędem korbowym z opatentowaną izolacją termiczną.

Nowy sposób napędu z izolacją termiczną redukuje stratę ener-

gii, występującą w wyniku wymiany powietrza i ciepła.

Lamela standardowa (z profilowanymi krawędziami) o nowym kształcie.

Duże powierzchnie szklane i okienne są charakterystyczne dla dzisiejszej architektury, co stanowi szczególne wyzwanie dla systemów ochrony przeciwsłonecznej. Również w przypadku budownictwa jednorodzinnego wykształcił się pewien

trend, zgodnie z którym żaluzje i rolety zewnętrzne znajdują się od początku w projekcie budowlanym. Specjalna skrzynka nadprożowa do żaluzji zewnętrznych ROKA-TOP® SHADOW umożliwia integrację systemów żaluzji z bryłą budynku. Kolor pokrytych proszkowo aluminiowych prowadnic według palety RAL można dobrać do koloru lameli.

Indywidualnie ustawiane żaluzje zewnętrzne stanowią perfekcyjne rozwiązanie w zakresie optymalnego zacielenia dla mieszkań i biur. Szerokie lamele można ustawić w sposób bezstopniowy, co sprawia, że światło wpada do pomieszczeń, a jednocześnie zapewniona jest ochrona przed niepożądanymi spojrzzeniami z zewnątrz.

Dzięki systemowi skrzynek do rolet zewnętrznych ROKA-TOP® RG/S Państwo idealnie dopasować żaluzje i rolety do danego obiektu.

Obciążenie wiatrem



Do wszystkich rodzajów pancerzy



Szczelne



Szczelne podczas intensywnych opadów



Zintegrowane stabilizatory



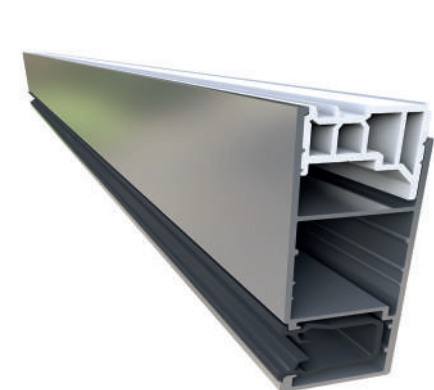
Izolacja cieplna

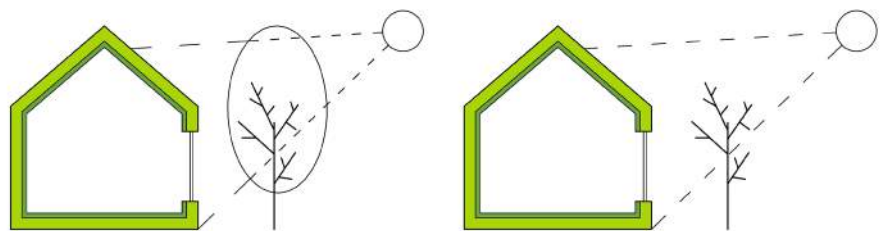


Łatwy montaż



Ochrona przed owadami





VIII zasada budownictwa pasywnego:

Zastosowanie zacienienia jako ochrony przed przegrzaniem budynku latem



Projektując budynki pasywne należy pamiętać o zastosowaniu odpowiedniego zacienienia. Zasada ta jest często pomijana przez architektów i inwestorów, co prowadzi do przegrzewania się budynków w okresie letnim. W prawidłowo zaprojektowanym budynku pasywnym przez cały rok panują komfortowe warunki. Komfort w okresie letnim zawdzięcza się przede wszystkim elementom przesłaniającym fasady południowe. Takim naturalnym zacienieniem będzie na przykład zieleni liściasta, która latem zagwarantuje zacienienie, natomiast zimą pozwoli promieniom słonecznym przenikać do wnętrza. W przypadku, gdy działka poz-

bawiona przez zieleni liściastą od strony południowej należy zaprojektować zacienienie w postaci rolet, żaluzji, markiz, czy choćby dodatkowych daszków nad oknami, albo innych elementów architektonicznych, które zatrzymają promienie słoneczne. Ostatnie dwa wymienione elementy należy przeanalizować, by nie zatrzymać promieni słonecznych dostarczających ciepło zimą. W takiej analizie uwzględnia się kąt padania promieni słonecznych latem (słońce jest wyżej na niebie, i dostaje się do budynku pod mniejszym kątem) i zimą (słońce jest niżej na niebie i głębiej dostaje się do budynku). Zacienienie budynku można

również zapewnić poprzez żaluzje i rolety wewnętrzne. Ich sprawność jest niestety mniejsza, niż elementów zewnętrznych, gdyż ciepło dostaje się do budynku przez okno i jest zatrzymane już wewnątrz przez przesłonę. Do analizy zacienienia w pierwszej kolejności służy nam program PHPP. Po pierwsze określa się w nim zacienienie od obiektów otaczających budynek pasywny cały rok np. sąsiadujące budynki, płoty, krajobraz (zacienienie od gór) czy drzewa liściaste, jak również zacienienie od ościeżnic, balkonów, okapów, czy daszków nad oknami. Po drugie analizuje się elementy występujące

tylko latem, takie jak barierki na balkonach, drzewa liściaste oraz tymczasowe przesłony (żaluzje, rolety, markizy). Proste elementy o regularnych kształtach można wprowadzić do programu PHPP i przeanalizować najkorzystniejsze rozwiązania. W przypadku, gdy budynek jest bardziej rozbudowany lub posiada bardziej skomplikowane elementy zacieniające, analizę nasłonecznienia należy wykonać w innym oprogramowaniu. Na powyższych wizualizacjach

pokazano przykład analizy zacienienia okien południowych w okresie zimowym. Te grafiki obrazują wędrówkę słońca i cienia co godzinę dnia 23 grudnia, czyli, w dniu gdy słońce na naszej półkuli jest najniżej na niebie, a zacienienie od obiektów otaczających jest największe. Ostatnim bardzo ważnym elementem, ściśle powiązanym z komfortem termicznym w budynkach pasywnych latem, jest sposób wentylacji w tym sezonie. Użytkownik

może przez cały sezon korzystać z wentylacji mechanicznej z rekuperacją, jednakże ma również możliwość przewietrzania budynku poprzez okna w nocy. W ten sposób nadmiar ciepła usuwany jest z budynku. Warunkiem zastosowania takiego rozwiązania jest posiadanie w budynku elementów o dużej akumulacji ciepłej np. betonowej płyty fundamentowej, żelbetowych stropów czy ścian wykonanych z silikatów.

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



trenerzy

Trenerzy prowadzący szkolenia to eksperci w dziedzinie budownictwa pasywnego, zero-energetycznego i energetycznie dodatniego, posiadający europejskie certyfikaty doradców/projektantów budownictwa pasywnego i kiloletnie doświadczenie w projektowaniu i realizacji projektów tego typu.



Agnieszka Figielek



Bartosz Królczyk

Posiadamy wiedzę i wieloletnie doświadczenie prowadzenia projektów szkoleniowych i edukacyjnych realizowanych na terenie całej Polski dla różnorodnych odbiorców.

szkolenia z budownictwa pasywnego

Akademia Pasywna

Wizyty studyjne
Podczas wizyt studyjnych uczestnicy mogą zobaczyć z bliska procesy technologiczne produkcji materiałów oraz elementów wykorzystywanych w budownictwie pasywnym. Dają one możliwość spotkań z praktykami, wykonawcami i projektantami oraz poznania materiałów i komponentów stosowanych na realnych inwestycjach w standardzie pasywnym.

Korzyści dla uczestników.
Szkolenia łączą w sobie wiedzę teoretyczną i praktyczną przekazywaną przez specjalistów i praktyków z branży. Uczestnicy poznają zasady budownictwa pasywnego oraz zapoznają się materiałami i komponentami wykorzystywanymi przy budowie domów w standardzie energooszczędnym. Ćwiczenia z projektowania obiektów w standardzie pasywnym prowadzone przez europejskich certyfikowanych projektantów oraz wizyty studyjne prowadzone przez doradców z wieloletnim doświadczeniem pozwolą uczestnikom rozszerzyć wiedzę o najlepsze praktyki stosowane w Polsce i na świecie.

ZAPRASZAMY

Budownictwo nisko-energetyczne: zero energetyczne i pasywne II

03-04.12

12BN

1 dzień 14.00-21.00

2 dniem 14.00-21.00

Technologia energetyki słonecznej, fotowoltaicznej i geotermicznej

09-10.12

12BN

1 dzień 14.00-21.00

2 dniem 14.00-21.00

Technologie, materiały i komponenty wykorzystywane w budownictwie pasywnym

11-12.12

12 h w tym 4 h WSi

1 dzień 14.00-21.00

WS 10.00-13.00

Budownictwo niskoenergetyczne: zero energetyczne i pasywne I

15-17.12

12 h w tym 4 h WSi

1 dzień 14.00-21.00

2 dniem 14.00-21.00

3 dniem 14.00-17.45

WS 17.45-21.00

harmonogram



PASYWNYM²
www.pasywnym2.pl

ulica Szamotulska
60-366 Poznań
biuro@pasywnym2.pl



Agnieszka Figielek pasywny M²

Projektowanie budynków pasywnych to misja wszystkich członków naszego zespołu. Wspólnie, jako **PASYWNY M²**, zajmujemy się kompleksowym projektowaniem obiektów niskoenergetycznych. Naszą nieograniczoną energię wkładamy nie tylko w stworzenie idei koncepcji budynku, ale również w dopracowanie projektów szczegółowych, i ich późniejszą realizację. Dzięki naszej wiedzy możemy jako nieliczni w Polsce zaproponować zintegrowany projekt budynku w standardzie pasywnym, w którym architektura, konstrukcja a także wszystkie instalacje będą ze sobą tak skoordynowane, by uzyskać najwyższy poziom energooszczędności przy jednoczesnym obniżeniu kosztów budowy i zapewnieniu najwyższego komfortu użytkownika.

Mamy doświadczenie w uzyskiwaniu kredytu na budowę domów energooszczędnych **NF15 i NF40 PASYWNY M²**, z programu priorytetowego **“Dopłat do kredytów na budowę domów energooszczędnych” organizowane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej NFOŚiGW.**

Najprostszą definicją budynku pasywnego mówi o bardzo dobrych parametrach izolacyjnych przegród zewnętrznych (ściany, dach, podłoga) oraz zastosowaniu szeregu rozwiązań, mających na celu zminimalizowanie zużycia energii w trakcie eksploatacji obiektu, przy zachowaniu bardzo wysokiego komfortu użytkownika.

Projektując budynki pasywne w pierwszej kolejności rozmawiamy o potrzebach

i wytycznych inwestorów i analizujemy teren na którym ma powstać obiekt. Następnie pokazujemy możliwości lokalizacji budynku względem stron świata wraz z przedstawieniem pierwszych koncepcji. Wspólnie z przyszłym użytkownikiem wybieramy technologię budowy. Dobieramy odpowiednie parametry komponentów i urządzeń do budynku, tak by spełniamy wymagania standardu pasywnego i były dopasowane do możliwości finansowych inwestora.

Podczas projektowania, bardzo szczegółowo analizujemy czynnik nasłonecznienia pomieszczeń, jak również, gdy są takie możliwości, otwarcia budynku na przestrzeń zieloną, dla uzyskania jak największych ilości energii ze słońca w okresie zimowym. Podczas projektowania i wykonywania obliczeń, uwzględniamy zarówno straty ciepła

(przez przegrody i wentylację), jak również zyski energetyczne (ciepło ze słońca, urządzeń domowych, czy nawet nas samych - ludzi). Ponieważ, każdy sposób ograniczenia zużycia energii przez budynek, wiąże się z dodatkowymi kosztami (więcej izolacji, wyższe parametry komponentów i urządzeń), najprostszym sposobem do jak najlepszego bilansu energetycznego jest zwiększenie zysków ze słońca, czyli odpowiednie zaprojektowanie bryły budynku. Bardzo ważną cechą budynków pasywnych jest szczelność powietrzna i brak mostków termicznych. By spełnić te wymagania niezbędne są szczegółowe projekty detali architektonicznych, nad którymi pracujemy za każdym razem bardzo intensywnie. W budownictwie pasywnym nie ma rozwiązań szablonowych, każda technologia wymaga rozwiązań indywidualnych.

Gwarantujemy:

- Uzyskanie standardu pasywnego
- dobór certyfikowanych i rekomendowanych komponentów o najwyższej jakości, zgodnie z wytycznymi standardu pasywnego, by uniknąć nieuczciwych producentów:
 - stolarka: okna, drzwi,
 - materiały izolacyjne,
 - materiały zapewniające szczelność powietrzną bryły: taśmy, kleje, folie paroszczelne
- o urządzenia: rekuperator, gruntowy wymiennik ciepła, jednostka grzewcza
- sprawdzone firmy wykonawcze w zależności od wybranej technologii
- sprawdzone firmy wykonujące testy szczelności Blower Door Test i badania kamerą termowizyjną
- szczelność budynków, zgodnie z wytycznymi standardu pasywnego
- obliczenia w programie do projektowania budynków pasywnych PHPP –
- odpowiednią lokalizację bryły względem stron świata, przy jednoczesnym komforcie użytkownika
- 8-krotnie niższe koszty eksploatacyjne za ogrzewanie
- szybszy czas zwrotu inwestycji w porównaniu do budynku tradycyjnego (mniejsze koszty ogrzewania)
- obniżenie kosztów wykonania systemu grzewczego (mniejszej mocy piec i grzejniki)
- większa wartość inwestycji w przyszłości
- większy komfort użytkownika obiektu (komfort termiczny i stała wymiana powietrza)



1 wykorzystanie wewnątrznych zysków ciepła i ENERGII SŁONECZNEJ



2 zastosowanie WENTYLACJI mechanicznej z rekuperacją



3 IZOLACJA termiczna fundamentów, ścian i dachu



4 LOKALIZACJA względem stron świata



5 eliminacja MOSTKÓW termicznych



6 SZCZELNOŚĆ



7 zastosowanie pasywnych OKIEN I DRZWI



8 zacielenie od strony POŁUDNIOWEJ LATEM



8 zacielenie od strony POŁUDNIOWEJ ZIMĄ



8 zacielenie od strony POŁUDNIOWEJ ZIMĄ

Zintegrowane układy grzewczo-wentylacyjne z funkcją chłodzenia

mgr inż. Bartosz Radomski
Projektant instalacji sanitarnych

Współczesny człowiek większości czasu spędza w środowisku zamkniętym, od którego oczekuje wysokich wymagań dotyczących jakości powietrza w pomieszczeniach oraz utrzymania w nich parametrów komfortu klimatycznego, czyli stanu oceny, w którym zachowane są optymalne warunki dla organizmu. Odpowiedzią na spełnienie powyższych wytycznych może być utworzenie systemu grzewczego z możliwością chłodzenia oraz jego integracja z instalacją wentylacji mechanicznej z równoczesną optymalizacją zużycia energii pierwotnej.

Obecnie wymaga się, by w pomieszczeniach, w których przebywają ludzie były odpowiednio wentylowane, większość z nich ogrzewana, a coraz częściej również klimatyzowana. Obiekty w standardzie pasywnym cechują się niewielkim zapotrzebowaniem na energię potrzebną do jego ogrzania, wynoszącą nie więcej niż 15 kWh na m² rocznie. Budownictwo to cechuje zatem minimalizacja kosztów ponoszonych na ten cel w trakcie eksploatacji.

W każdej z dziedzin użytkownika energii – tj. dla potrzeb ogrzewania i wentylacji, przygotowania wody użytkowej, chłodzenia pomieszczeń i oświetlenia wewnątrz – istnieje wiele niewykorzystanych rezerw, a także możliwości racjonalizowania zużycia energii oraz osiągnięcia poprawy efektywności w zużyciu nośników energii. Wykorzystanie tych rezerw i możliwości przyniosłoby pożytek w wymiarze ekologicznym i ekonomiczno-społecznym.

Potrzeby energetyczne budynku uzależnione są od jego charakterystyki oraz od zakresu wyposażenia w instalacje grzewczo-chłodzące, wentylacyjne, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia. Pokrywane są one zazwyczaj z nośników pierwotnych nieodnawialnych, co prowadzi do nadmiernego zubożenia zasobów pierwotnych, a także do obciążenia środowiska naturalnego zanieczyszczeniami. Aplikacja w budynkach energii pochodzącej ze źródeł naturalnych bądź odnawialnych wraz z wykorzystaniem wysokiej akumulacyjności prowadzi do korzyści w wymiarze ekonomicznym oraz społecznym, ściśle nawiązując do zasad zrównoważonego rozwoju.

Nowo powstające obiekty powinny być projektowane w taki sposób, by zaspokoić równocześnie wiele wymienionych wcześniej kryteriów. W takim

przypadku, szczególną uwagę należy zwrócić na rozwiązanie i integrację systemu grzewczo-wentylacyjnego z możliwością chłodzenia. Proponowane rozwiązania dotyczące wewnętrznych instalacji sanitarnych odbiegają od standardowych rozwiązań i mają na celu spełnienie wysokich wymagań indywidualnych, stawianych coraz częściej przez użytkowników oraz zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju.

W przypadku budownictwa pasywnego utrzymanie odpowiednich warunków środowiska wewnętrznego może być trudniejsze latem, aniżeli zimą. Budynki niskoenergetyczne posiadają dobrą izolację termiczną oraz wysoką szczelność, co chroni je przed stratami ciepła zimą. W okresie letnim wyzwaniem jest

zapobieganie przegrzewaniu się powietrza wewnątrz obiektu. Dochodzi do tego w wyniku nadmiernych zysków ciepła pochodzenia wewnętrznego (zyski od urządzeń, oświetlenia, ludzi), a także zewnętrznego, których głównym źródłem jest promieniowanie słoneczne absorbowane przez ogromne powierzchnie okien sytuowanych na południowej elewacji budynku. Ciepło pochłonięte przez przeszklenia oraz zakumulowane w obiekcie nie ma możliwości samoczynnego wydostania się na zewnątrz. Aby temu wyzванию sprostać, należy przeprowadzić analizy dążące do znalezienia rozwiązań mających na celu zniwelowanie nadmiernych zysków ciepła poprzez zastosowanie odpowiedniego zacienienia elewacji południowej

lub zapewnienia naturalnego bądź wspomaganego odprowadzenia zysków systemami pasywnymi lub aktywnymi, gdyż podstawowa instalacja wentylacji mechanicznej może okazać się niewystarczająca.

Ciekawym rozwiązaniem z punktu widzenia zapewnienia komfortu klimatycznego dla budynku pasywnego jest integracja systemu grzewczo-wentylacyjnego z możliwością chłodzenia. Źródłem ciepła oraz chłodu dla takiej instalacji może być rewersyjna pompa ciepła. Podstawową rolę utrzymania komfortu cieplnego w budynku przejmują ogrzewanie płaszczyznowe o niskim parametrze zasilania, np. płyta grzewcza czy stropy aktywne wspomagająco, a elementem wspomagającym może być dodatkowy wymiennik ciepła

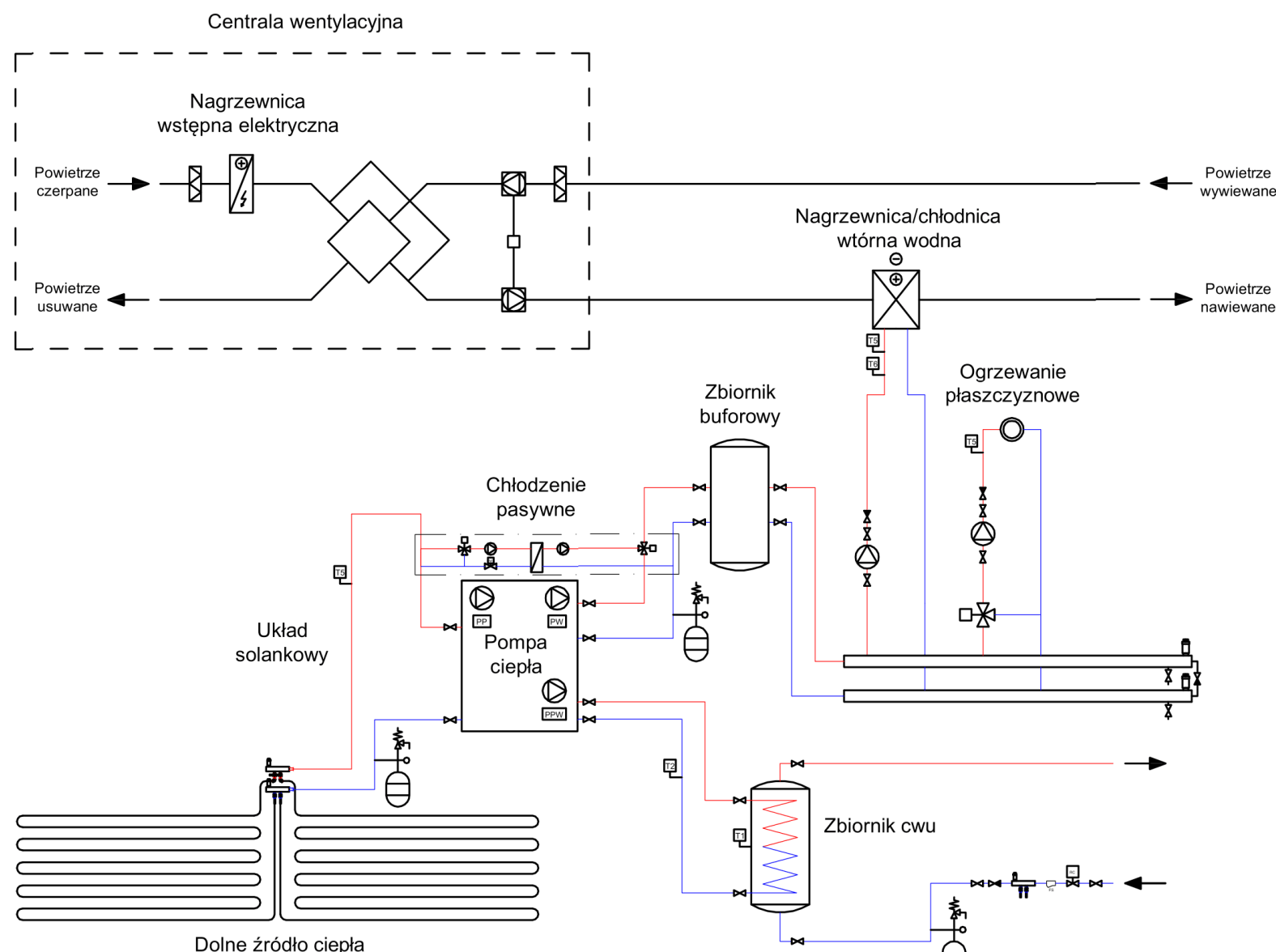
umieszczony na instalacji nawiewnej świeżego powietrza, który w zależności od wyboru użytkownika umożliwia dogrzanie obiektu zimą, a także chłodzenie latem. Takie rozwiązanie systemu grzewczo-chłodzącego pozwala utrzymać parametry komfortu cieplnego w ciągu całego roku oraz zapobiega przed nadmiernym przegrzaniem budynku.

W przytoczonym układzie powietrze wentylacyjne doprowadzane do budynku dystrybuowane jest siecią kanałów poprzez centralę wentylacyjną z odzyskiem ciepła, na anemostatach pokojowych kończąc. Podczas projektowania układu należy zwrócić uwagę, by zachować niskie prędkości przepływu powietrza wentylacyjnego, które wraz z dodatkowym tłumikiem

szumu zapewnią optymalne warunki akustyczne w pomieszczeniach a dobrane wysokie ilości strumienia powietrza świeżego gwarantują w nich wysoką jakość powietrza wewnętrznego.

Dobór systemu grzewczo-wentylacyjnego powinien być dostosowany indywidualnie dla konkretnego budynku. Już w fazie opracowywania koncepcji obiektu, projektant instalacji wspólnie z architektem powinien przygotować wstępną propozycję działania układu oraz przeanalizować jego techniczne możliwości. Znając szczegółowe wymagania inwestora dotyczące roli systemu tworzy się matrycę dopuszczalnych rozwiązań i wybiera te najbardziej korzystne, mając na uwadze zapewnienie parametrów komfortu klimatycznego z jednoczesnym dążeniem do minimalizacji zużycia energii pierwotnej.

Schemat koncepcyjny układu grzewczo-wentylacyjnego z funkcją chłodzenia dla budynku jednorodzinnego



Pierwszy jednorodzinny dom pasywny w Wielkopolsce

Aleksandra Drabik
PROCYON
aleksandra.drabik@procyon.com.pl

W Poznaniu trwa budowa pierwszego jednorodzinny domu pasywnego certyfikowanego przez Passivhaus Instytut z Darmstadt.

Budownictwo pasywne staje się coraz bardziej popularne. Na świecie wybudowano już ok. 50 tys. pasywnych budynków, z czego połowa znajduje się w Niemczech. W Polsce sprawa przedstawia się nieco skromniej. Aktualnie w Polsce zarejestrowanych jest tylko 6 certyfikowanych jednorodzinnych budynków pasywnych, z czego dwa obiekty wybudowane zostały przez firmę Procyon.

Dom pasywny H5, który aktualnie powstaje w Poznaniu, jest kolejnym budynkiem firmy Procyon poddawany certyfikacji przez PHI z Darmstadt. Będzie to jednocześnie pierwszy certyfikowany dom pasywny w województwie wielkopolskim. Ale to nie wszystko. Budowany przez Procyon dom pasywny H5 spełnia także wymogi programu dopłat do domów pasywnych (50.000 zł brutto) wprowadzone przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Model domu pasywnego H5 występuje aż w 6 wariantach rozmieszczenia oszklenia i usytuowania na działce (A, B, C, Am, Bm, Cm), aby w zależności od warunków panujących na danej działce możliwe było maksymalne wykorzystanie zysków z energii słonecznej w bilansie cieplnym budynku.

Dla Inwestora z Poznania idealnym rozwiązaniem okazał się dom w wariantcie C. Dobór właściwego modelu oszklenia, gwarantującego uzyskanie wysokiego standardu energetycznego budynku możliwy był przy wykorzystaniu autorskiego narzędzia Procyon do konfiguracji domu pasywnego.

Pomimo faktu, iż oferta firmy zawiera łącznie 10 modeli domów, każdy z nich występuje w kilku wariantach rozmieszczenia oszklenia i usytuowania na działce, dzięki czemu możliwe jest dopasowanie danego domu do niemal każdego warunków. Dodatkowo ograniczenie oferty tylko do 10 modeli znacznie upraszcza proces projektowania, skraca czas



▲ Dom pasywny w wariantcie H5A



▲ Dom pasywny w wariantcie H5B



▲ Dom pasywny w wariantcie H5C

realizacji oraz zmniejsza koszty budowy, dzięki optymalizacji procesu produkcyjnego.

Dom H5, który powstaje w Poznaniu, posiada ok. 160m² powierzchni użytkowej. Parter budynku zaaranżowany został na strefę dzienną, na którą składa się salon oraz kuchnia z jadalnią oraz na strefę nocną z 3 sypialniami i łazienką. Na parterze znajduje się także wydzielone pomieszczenie gospodarcze, w którym mieści się min. rekuperator oraz pompa ciepła typu powietrze-woda. W centralnej części domu usytuowane są schody prowadzące na piętro - do strefy nocnej, na którą składają się dwie sypialnie, łazienka oraz garderoba.

Elewacja budynku wykonana została z płyt włókno-cementowych oraz płyt HPL. Dom realizowany jest w wysokim standardzie oferowanym przez Procyon - z pasywną drewnianą stolarką okienną i drzwiową, rekuperatorem Paul Novus i pompą ciepła Panasonic. W każdym pomieszczeniu użytkowym

wanym przez Procyon - z pasywną drewnianą stolarką okienną i drzwiową, rekuperatorem Paul Novus i pompą ciepła Panasonic. W każdym pomieszczeniu użytkowym

rozprowadzona jest instalacja niskotemperaturowego ogrzewania podłogowego Uponor. Dach budynku wykończony jest dachówką ceramiczną angobowaną Wienerberger Koramic, z systemem odwodnienia firmy Lindab. W ramach oferowanych przez Procyon usług objętych standardem prac, przeprowadzona została także pierwsza weryfikacja NFOŚiGW (weryfikacja projektowa), umożliwiająca ubieganie się przez Inwestora o dotację do budowy domu, w wysokości 50.000 zł brutto.

Inwestycja realizowana w Poznaniu rozpoczęła się 18 sierpnia 2014 roku od wykonania ciepłej płyty fundamentowej. Prace budowlane związane z montażem i wykończeniem domu do standardu deweloperskiego wystartowały 15 września 2014 roku. Budynek został już poddany testom szczelności (Blower Door Test) i uzyskał wynik $n_{50} = 0,48 \text{ h}^{-1}$. Aktualnie trwają ostatnie prace wykończeniowe przed odbiorem końcowym budynku, który zaplanowany jest na listopad.

Nie jest to jedyna inwestycja wykonywana przez Procyon w Wielkopolsce. Już po nowym roku w Poznaniu rozpocznie się budowa kolejnego domu pasywnego dla prywatnego Inwestora - modelu H1.

Procyon to obecnie największy jakości domów pasywnych.

Dzięki bezkompromisowej jakości i niespotykanej dotąd perfekcji wykonania, wprowadza na polski rynek nowe standardy budownictwa. Każdy wybudowany dom podlega weryfikacji przez Passivhaus Instytut w Darmstadt, potwierdzającej



▲ Montaż domu pasywnego w Poznaniu



▲ Dom pasywny H5 w Poznaniu

pasywność domu, a co za tym idzie - wysoką jakość wykonania i zastosowanie lepszej klasy materiałów.

Dzięki temu domy oferowane przez firmę Procyon są najbardziej energooszczędne i przyjazne środowisku.

▼ Konfigurator domu pasywnego Procyon



Wariant oszklenia H5 C



Wsp. słoneczna

< wstecz dalej >



**Super-energooszczędne*
i nowoczesnie zaprojektowane domy
klasy Premium już powstają w Poznaniu!**

Sprawdź aktualne realizacje Procyon
w Twojej okolicy na stronie

www.domy.procyon.com.pl

*Domy Procyon już dzisiaj spełniają wymogi UE stawiane budynkom po 2020 roku, dodatkowo na ich budowę można otrzymać nawet 50.000 zł dotacji z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska!

Budynki pasywne w klimacie ciepłym

inż. Joanna Jaskulska
Stowarzyszenie WiDP

Jak zachować przyjazny mikroklimat wewnątrz budynku w upalne dni?

Strefy klimatyczne charakteryzujące się wysoką temperaturą przez cały rok stawiają zupełnie inne wymagania dla projektowanych budynków niż klimat umiarkowany, w którym znajduje się m. in. Polska. Tutaj, przyzwyczajeni jesteśmy do projektowania budynków, które chronią przed palącym słońcem albo wysokimi temperaturami w ciągu dnia i zapewniają wymagany poziom światła dziennego oraz ciągły dopływ świeżego powietrza przy niewielkich kosztach eksploatacyjnych. Budownictwo pasywne świetnie spełnia te wymagania. Tak jak w klimacie chłodnym zależy nam na jak najmniejszej utracie ciepła z obiektu, tak w klimacie ciepłym ważne jest, aby gorące powietrze nie przedostawało się tak łatwo do środka budynku. Podobnie jak w klimacie umiarkowanym, zapewnienie komfortowych warunków panujących wewnątrz obiektu, uzyskujemy za pomocą niskiego współczynnika przenikania ciepła U ścian, dachu i okien oraz szczelności powietrznej całej konstrukcji. Nadal, nie bez znaczenia pozostaje orientacja budynku. Duże przeszklone przestrzenie od południowej* strony wymagają odpowiedniego zacienienia w postaci rolet, markiz czy żaluzji. Dodatkowo, po stronie północnej



► 1. Zalety budynku pasywnego w klimacie ciepłym

bardzo ważne jest zapewnienie cienia, aby znajdujące się w jego zasięgu chłodne powietrze mogło przepływać przez budynek kierując się do cieplejszej południowej strony obiektu. Dzięki temu następuje naturalna wymiana powietrza z jednoczesnym pasywnym chłodzeniem. Cień uzyskujemy projektując odpowiednie nachylenie dachu oraz zacieniające elementy architektoniczne (np. daszki, okapy, balkony) jak również sadząc drzewa.

Bufor chłodu

Ciekawym rozwiązaniem (pokazany na schemacie nr 2) są obiekty budowane na planie litery U ze zbiornikiem wodnym na dziedzińcu. Skrzydło budynku wystawione na południową stronę generuje



► 2. Schemat naturalnej wentylacji z akumulacją chłodu w zbiorniku wodnym

cień dla przestrzeni, w której znajduje się woda stanowiąca bufor chłodu wędrującego podczas upałów przez cały dom.

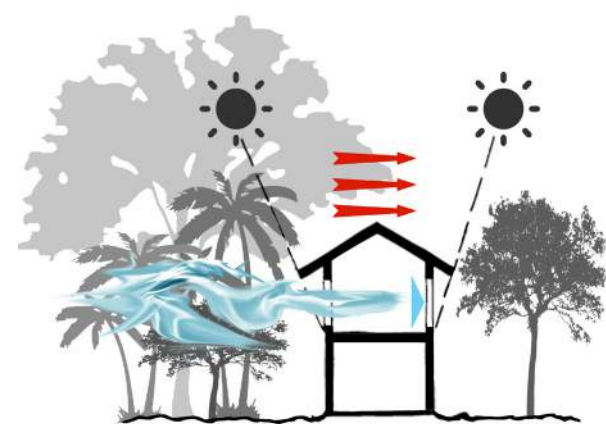
Kominy słoneczne

Naturalna wentylacja może być również wspomagana tzw. kominami słonecznymi, przylegającymi do południowej strony budynku i wyprowadzonymi ponad poziom dachu. Malowane na czarno w znacznym stopniu pochłaniają promienie słoneczne ogrzewając powietrze znajdujące się w ich wnętrzu. Wysoka temperatura jest odpowiedzialna za powstanie podciśnienia, a w konsekwencji wyciąganie rozgrzanego powietrza z budynku. Takie rozwiązanie znane było już w starożytności i nie wymaga dostarczenia dodatkowej energii. W połączeniu

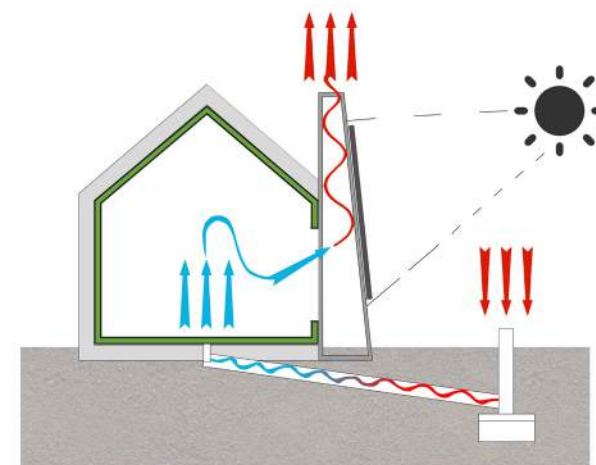
z gruntowymi wymiennikami ciepła (rys.4) tworzy system gwarantujący ciągłą dostawę chłodnego i świeżego powietrza do wnętrza budynku. Obecnie za pomocą automatyki możliwa jest ciągła regulacja wielkości otworów przez które przepływa powietrze, a co za tym idzie, kontrola wymiany powietrza.

Dach - kameleon

Ważną rolę odgrywa również dobór kolorystyki dachów oraz fasady. Materiały o jasnej barwie w znaczącym stopniu odbijają promieniowanie słoneczne, w przeciwieństwie do ciemnych komponentów, które pochłaniają ciepło nagrzewając wnętrze. Ta zależność zainteresowała naukowców, którzy obecnie pracują nad udoskonaleniem dachu o nazwie kameleon, zmieniającym kolor w zależności od temperatury. Inteligentny polimer żelowy wypełniająca przestrzeń pomiędzy jasną warstwą tworzywa znajdującą się u góry i ciemną warstwą u dołu, przy wzroście temperatury rozdziela się na żel i polimer, który tworzy warstwę przesłaniającą ciemne dno. Kolejnym zabiegiem pomagającym znacząco ograniczyć nagrzewanie się budynku jest zastosowanie zielonego dachu, który dodatkowo w naturalny sposób gromadzi wodę oraz wiąże kurz.



► 3. Schemat naturalnej wymiany powietrza z chłodzeniem pasywnym



► 4. Komin słoneczny współpracujący z gruntowym wymiennikiem ciepła

* Wszystkie zjawiska opisano w odniesieniu do promieniowania słonecznego na półkuli północnej.

skład redakcji



architekt **Marta Bąk**



architekt **Agnieszka Figielek**
Certyfikowany Europejski
Projektant, Ambasador
budownictwa pasywnego



inżynier **Joanna Jaskulska**



Bartosz Królczyk
prezes Stowarzyszenia
Wielkopolski Dom Pasywny



architekt **Eunika Nichterlein**



architekt **Katarzyna Sprada**

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



KONKURS

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

Pytanie konkursowe brzmi: **Jaki element instalacji wentylacyjnej pozwala na ograniczenie hałasu generowanego przez instalację?**

Odpowiedzi na pytanie konkursowe należy udzielać na stronie widp.pl/konkurs.html do 27 listopada 2014r. Zwycięzca konkursu wyłoniony zostanie drogą losowania spośród osób, które doślą poprawną odpowiedź na pytanie.

Informacja o zwycięzcy zostanie podana w zakładce aktualności na stronie: www.widp.pl

Zwycięzcą konkursu z siódmego dodatku został **Tomek Jeżyk**. Serdecznie gratulujemy!



Redaktor naczelny dodatku:
Bartosz Królczyk

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

wszystkie odcinki dodatku
dostępne na stronie:
www.widp.pl/poradnik.html