

nasz dom będzie PASYWNY

Poradnik jak tanio i bez problemów zbudować obiekt w standardzie pasywnym



Bartosz Królczyk,
Prezes Stowarzyszenia
Wielkopolski Dom Pasywny

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

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

dyrektywy europejskie jest końcem możliwości jeśli chodzi o budownictwo zrównoważone. Już w tej chwili w Europie budowane są obiekty produkujące więcej energii niż same potrzebują, wykorzystujące naturalne, lokalne materiały i zagospodarowujące wodę deszczową i szarą.

Cykl dodatków „Nasz dom będzie pasywny”, promując budownictwo pasywne, rozpoczyna dyskusję o szerszym wykorzystaniu ekologicznych technologii w budownictwie naszego regionu. Na przestrzeni kilku miesięcy, we wtorki, w ośmiu dodatkach do Głosu Wielkopolskiego będziemy publikować artykuły stanowiące poradnik dla inwestorów zaintereso-

wanych budową domów indywidualnych, a także obiektów użyteczności publicznej w standardzie pasywnym. Każdy z dodatków będzie zawierał stałe segmenty takie jak:

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

W dzisiejszym numerze szczególnie polecam Państwu artykuł opisujący projekt budynku plus-energetycznego, który jest

obecnie realizowany w Niemczech, a projektowany przez polską parę architektów. Projekt ten pokazuje kierunek w jakim zmierza budownictwo jednorodzinne w Europie, a wkrótce mamy nadzieję również w Polsce. Budynek będzie nie tylko wytwarzał więcej energii niż sam potrzebuje, ale dodatkowo dzięki zagospodarowaniu wody deszczowej i wykorzystaniu powtórnym wody szarej, będzie on autonomiczny pod względem zużycia wody. Oddziaływanie na środowisko zostało dodatkowo zredukowane dzięki wykorzystaniu lokalnych, naturalnych materiałów budowlanych takich jak słoma i glina.

W dzisiejszym dodatku:

- Str. 2 - „Jak ważne są parametry gruntu”
- Str. 3 - Artykuł sponsorowany
- Str. 4 - „VI zasada: Zastosowanie wentylacji mechanicznej z rekuperacją”
- Str. 5 - „W zgodzie z naturą. Drewniany dom plusenergetyczny w standardzie pasywnym.”
- Str. 6 - „Artykuł sponsorowany”
- Str. 7 - „Program Prosument”
- Str. 8 - „Rola świetlików w budynkach pasywnych”



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 Archi-Zawada realizowany w Niemczech

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 zacienienia 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 przed uciekaniem ciepłego, wilgotnego powietrza.

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

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

Dofinansowanie:



Patronat honorowy:



Partner główny:



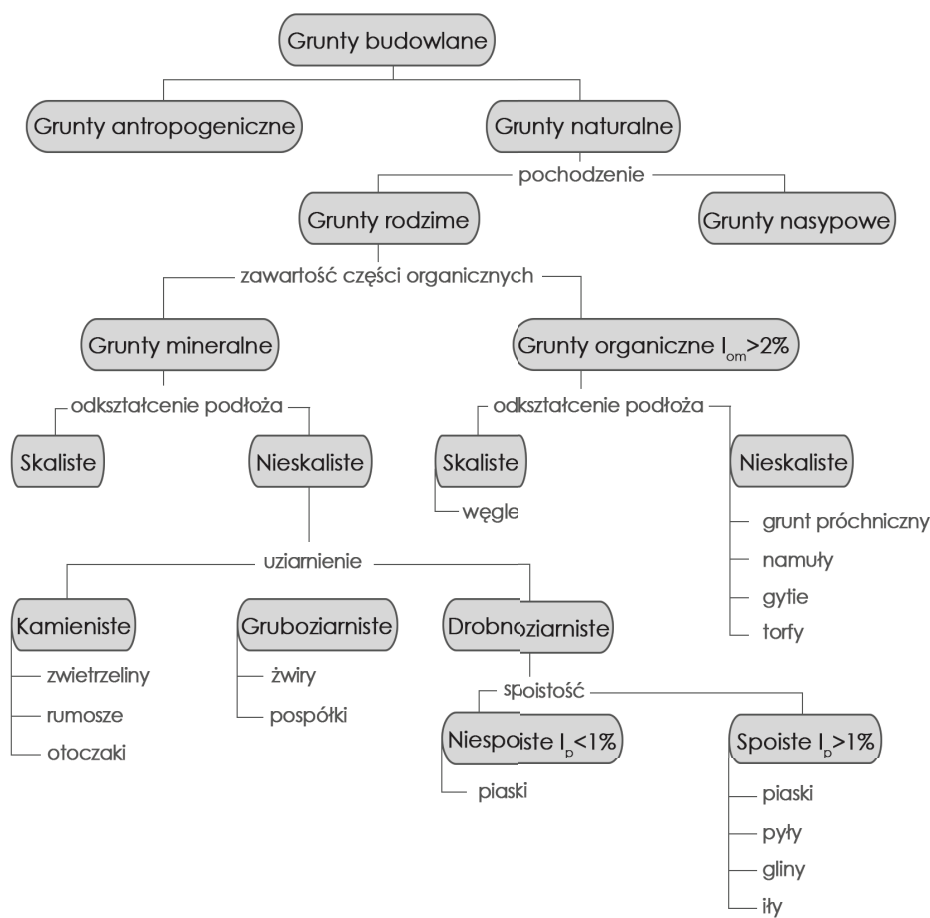
Jak ważne są parametry gruntu?

Dr inż. Renata Jaskulska
Instytut Środowiska Rolniczego
i Leśnego, PAN

Przy budowie domu pasywnego musimy zwrócić uwagę na wybór działki, na której planujemy naszą inwestycję. Ważne jest, aby nasz budynek był posadowiony na odpowiednim gruncie. Znajomość rodzaju gruntu na działce pozwoli na dobór odpowiedniego fundamentu, który zapewni stabilność naszego domu. Dobrym posunięciem jest wykonanie badań geotechnicznych, które określą nam podłoże, na którym będzie posadowiony dom.

Rodzaje gruntów budowlanych

Wyróżniamy dwa rodzaje gruntów: **naturalne** powstałe w wyniku procesów geologicznych (skały, grunt mineralny lub organiczny) oraz **nasytowe** utworzone na skutek działalności człowieka. Grunty naturalne ze względu na właściwości fizyczne dzielimy na niespoiste i spoiste. Grunty niespoiste (sympliczne) wykształcone w postaci piasków uznaje się za grunty niewysadzinowe, czyli takie, które zamarzając nie zwiększają swojej objętości. Zaliczamy do nich: żwiry, pospółki, piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste oraz piaski pylaste.



▲ Klasyfikacja gruntów

nami. Wyróżniamy cztery stany skupienia gruntu: luźny, średnio zagęszczony, zagęszczony i bardzo zagęszczony. Kolejnym, bardzo ważnym wskaźnikiem gruntów niespoistych, jest ich stopień wilgotności (Sr). Określa on stosunek objętości wody w gruncie do objętości porów. Do fundamentowania najlepsze są grunty wilgotne

($0,4 < Sr < 0,8$). Natomiast grunty nawodnione ($0,8 < Sr < 1$) nie są korzystne, ponieważ mają małą nośność, a w przypadku zamarznięcia wody mogą zwiększać swoją objętość.

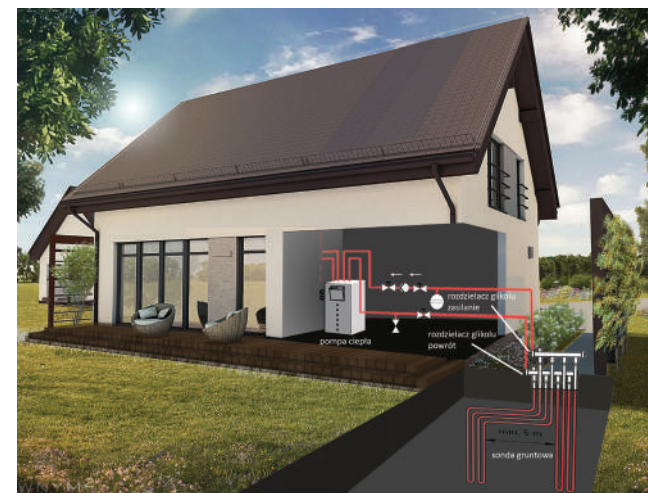
Drugą grupę stanowią grunty spoiste: ły, ły piaszczyste i pylaste, glina, glina piaszczysta, pylasta, zwięzła, piasek gliniasty, pył, oraz pył piaszczysty. Parametrem, który decyduje o tym, czy grunt spoisty nadaje się do celów budowlanych, jest tzw. stopień plastyczności. Najlepiej, aby wartość tego wskaźnika wynosiła $< 0,25$, ponieważ będzie to oznaczało stosunkowo niewielką zawartość wody w gruncie.

Do gruntów naturalnych zaliczamy także grunty organiczne. Są to głównie torfy (powyżej 30% zawartości to części organiczne), namuły (5-30% części organicznych) oraz piaski i pyły próchnicze zawierające 2-5% części organicznych. Do posadowienia domu praktycznie się nie nadają, ponieważ nie mają dostatecznej nośności. Dla-

tego tak ważne jest usunięcie spod fundamentów wierzchniej warstwy ziemi uprawnej, czyli humusu.

Ostatnią grupę stanowią grunty nasytowe powstałe w wyniku działalności człowieka. Są one najbardziej niejednoznaczne pod względem budowlanym. Z jednej strony mogą to być tzw. grunty kwalifikowane, przeznaczone specjalnie do posadowienia fundamentów. Wykonywane są one z odpowiednio dobranych piasków i żwirów układanych warstwami oraz zagęszczanych mechanicznie. Z drugiej jednak strony mogą to być grunty (nasypy) niekontrolowane składające się przede wszystkim z gruntów spoistych lub organicznych, które nie nadają się do posadowienia jakichkolwiek budynków.

Badanie geotechniczne naszej działki pomoże przy doborze odpowiedniego rodzaju fundamentu, a w razie potrzeby da nam sygnał oraz dane do ewentualnych zmian posadowienia



▲ Sonda gruntowa



▲ Kolektor gruntowy

budynku. Jeżeli nasza działka jest na skarpie, dzięki badaniom geotechnicznym jesteśmy w stanie sprawdzić stabilność skarpy i ewentualnie podjąć działania w celu jej ustabilizowania.

Po dobrym rozpoznaniu gruntu pod lokalizację budynku kolejnym etapem jest jego przygotowanie pod położenie płyty fundamentowej. W tym celu wystarczy zdjąć warstwę humusu i warstwy nienośne gruntu wybierając odpowiednią ilość ziemi oraz podsypanie żwirem. Jeśli po zdjęciu humusu zostaną odkryte grunty niewysadzinowe (np. piaski), można od razu ułożyć chudy beton. Natomiast, gdy znajdują się grunty wysadzinowe (np. gliny, ły), zaleca się bardziej staranne zagęszczenie gruntu. W tym celu możemy wykorzystać tłuczeń, gruby żwir, drobny żwir, piasek odpowiednio zagęszczając.

Zaletą płyty fundamentowej jest równomiernie rozłożenie ciężaru budynku, co jest szczególnie ważne przy niestabilnych gruntach.

Grunt jako dolne źródło ciepła

Wykonane badania geotechniczne, przyczyniające się do pełnego rozpoznania gruntu, pozwolą nam również dokonać wyboru najstosowniejszego rodzaju dolnego źródła ciepła. Najprostszą formą pozyskiwania ciepła z gruntu są kolektory oraz sondy gruntowe. Wykonane są one zazwyczaj z rur polietylenowych, w różnych konfiguracjach, jako układy poziome (kolektory) lub pionowe (sondy). Przy ich projektowaniu kluczowe znaczenie ma rodzaj gruntu, układ warstw, opór gruntu oraz obecność wody gruntowej lub warstw wodonośnych z oznaczeniem zawartości wody i kierunku jej przepływu.

Właściwości akumulacyjne gruntu oraz współczynnik przewodzenia ciepła są tym większe im wyższy jest stopień wilgotności i spójności gruntu.

Moce jednostkowe, które są możliwe do pobrania z gruntu mieszczą się w przedziale od 10 do 35 W m². Dla gruntów wilgotnych wartość ta oscyluje na poziomie 25-35 W m², natomiast w gruntach suchych (piaski) na poziomie 10-15 W m².

Rada 1 – Zanim zakupisz działkę sprawdź czy grunt nadaje się do posadowienia budynku.

Rada 2 – Sprawdź jakie są ceny badań geotechnicznych dotyczące analizy gruntu.

Rada 3 – Unikaj kupna gruntów organicznych (torfy, namuły) nienadających się do posadowienia budynku

Rada 4 – Pamiętaj o usunięciu wierzchniej warstwy uprawnej (humusu) spod płyty fundamentowej.

Rada 5 – Zwróć uwagę na staranne zagęszczenie gruntu. Można to uzyskać stosując np. tłuczeń, żwir, piasek pod płytą fundamentową.

Rada 6 – Pamiętaj, że znajomość rodzaju gruntu pozwoli określić właściwą wartość mocy jednostkowej. Szczególną uwagę zwróć na wilgotność i spójność gruntu.

Rada 7 – Wybór odpowiedniego dolnego źródła (kolektora poziomego czy sond pionowych) zależeć będzie od wielkości działki.

Rada 8 – Pamiętaj, że teren na którym zlokalizowany jest kolektor poziomy powinien być wolny od drzew i krzewów, aby zapewnić jego założoną wydajność i trwałość. Sadzenie drobnych roślinek nie zaburza funkcjonowania kolektora.

Rada 9 – Do poprawnego działania instalacji sond pionowych ważne jest ustalenie ich rozmieszczenia i głębokości wiercenia.

Rada 10 – Zapoznaj się z cennikiem odwiertu (łącznie z wprowadzeniem sond gruntowych) w zależności od rodzaju gruntu.

Rada 11 – Dowiedz się, które rozwiązanie dolnego źródła pobierającego ciepło z gruntu (poziome czy pionowe) jest dla twojego budynku najodpowiedniejsze.



suchy piaskisty 10 W/m²



mokry piaskisty 15 W/m²



suchy gliniasty 25 W/m²



mokry gliniasty 20 W/m²

◀ Ilość ciepła jaką można pobrać z 1m² wybranych gruntów

Dom pasywny to najlepsza inwestycja w trudnych czasach

Z góry znany całkowity koszt i czas budowy. Wybudowany dom identyczny z tym, który wybraliśmy w katalogu. Wysoka jakość i dobre materiały. A także dokładnie znane, niskie opłaty za ogrzewanie. Mrzonka? Nie, proszę Państwa. XXI wiek.

Polski konsument zmienił się. Naszą tożsamość społeczną określa dziś przede wszystkim potrzeba wyższego komfortu życia. Mamy też większe wymagania w stosunku do oferowanych produktów i usług. Równie ważne, jak atrakcyjna cena, są takie wartości, jak oszczędność czasu, spokój i poczucie bezpieczeństwa. A wyznacznikiem jakości okazuje się tylko i wyłącznie produkt dopracowany w każdym detalu.

Technologia znana od lat

Odpowiedzią na potrzeby dzisiejszego konsumenta jest seryjna produkcja domów pasywnych metodą prefabrykacji. Obecne rozwiązania pozwalają na budowę domów w lepszej technologii, z wykorzystaniem drewna jako głównego budulca. Taka technologia budowy oznacza dużo większą precyzję i dokładność, nie umniejszając przy tym trwałości czy wytrzymałości budynku. Dodatkowo budowa domu do standardu deweloperskiego trwa nie dłużej niż trzy miesiące.

Zaprojektowanie budynku spełniającego wymogi stawiane domom pasywnym jest niezmiernie trudne i wymaga posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu projektowania domów pasywnych. Sam projekt to nie wszystko. Jego właściwe wykonanie jest kluczowe dla otrzymania pasywnego budynku. Wszystkie etapy budowy domu: od produkcji każdego elementu w fabryce po montaż na placu budowy są ściśle określone, przemyślane i z góry zaplanowane. Nie ma tutaj miejsca na przypadkowość, błędy czy niedociągnięcia. Każdy detal połączenia jest dokładnie opracowany, a montaż domu następuje zgodnie z precyzyjnie określonymi wytycznymi. Tylko w ten sposób możemy zagwarantować wysoką jakość budynku oraz eliminację wszelkich nieszczelności.

Procyon jest firmą specjalizującą się w seryjnej produkcji certyfikowanych domów pasywnych. Domy te spełniają zarówno wymogi programu

Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w zakresie dopłat do budowy domu pasywnego lub energooszczędnego jak i wymogi Dyrektywy Unii Europejskiej 2010/31/UE, zgodnie z którą wszystkie budynki wybudowane po 2020 roku będą musiały charakteryzować się niemal zerowym zużyciem energii. Domy Procyon produkowane są w nowoczesnej fabryce w Stargardzie Szczecińskim, metodą prefabrykacji. Oferta firmy zawiera 10 modeli domów H1-H10, które dodatkowo występują w kilku wariantach rozmieszczenia oszklwienia, dzięki czemu każdy model można dopasować do warunków panujących na działce Inwestora, bez konieczności opracowania projektu indywidualnego.

Bartłomiej Szejny, prezes:

„Dzięki ograniczeniu ilości oferowanych modeli domów, możemy skupić się na ich maksymalnym dopracowaniu. Dotyczy to każdego etapu prac: od projektowego, poprzez proces produkcyjny oraz budowę i montaż. Nie ma tutaj miejsca na przypadkowość – wszystko jest z góry określone i bardzo precyzyjnie opisane. Opracowaliśmy ponad 100 detali połączeń poszczególnych elementów, aby mieć pewność, że nasz dom spełni najbardziej restrykcyjne normy. Dodatkowo dzięki powtarzalności poszczególnych elementów mogliśmy zoptymalizować koszty zakupu materiałów i produkcji. Dla klienta jest to pewność, że otrzymuje dom idealny w każdym calu.”



Dom pasywny H3A



Dom pasywny H3B



Dom pasywny H3D

Mimo seryjnej produkcji domów, według własnych projektów, każdy dom Procyon można dowolnie konfigurować pod kątem doboru materiałów

wykończeniowych, ich kolorystyki, a także aranżacji wnętrza. Każdy Klient, który zdecyduje się na budowę domu z firmą Procyon może liczyć na wsparcie

i doradztwo swojego Opiekuna Handlowego w zakresie adaptacji projektu do własnych oczekiwań i realizacji całego procesu budowy domu.

Minęły czasy, kiedy mozolnie, przez wiele miesięcy budowaliśmy dom, spędzając całe dnie na placu budowy. Postęp technologiczny oraz rozwój społeczny wymuszają stosowanie nowych rozwiązań, które pozwalają zaoszczędzić czas oraz pieniądze. Nie powinno zatem dziwić, że firmy takie, jak Procyon, specjalizujące się w budowie domów pasywnych, oferują usługi kompleksowe – od fundamentu, aż po wykończenie domu.

Bartłomiej Szejny, prezes:

„Nasza oferta nie zawiera ukrytych kosztów, ani elementów, za które klient musi dodatkowo zapłacić. Są to cechy, które zdecydowanie odróżniają nas od ofert konkurencji. Naszą przewagą chcemy opierać na budowie domu naprawdę wysokiej jakości, a także rzetelnej informacji”.

Koncepcja budowy domu „z katalogu” może stanowić ciekawą alternatywę dla tradycyjnej budowy domu. Od samego początku znamy koszt związany z budową i mamy gwarancję, że cena domu nie ulegnie zmianie na żadnym etapie budowy. Dowolnie aranżujemy przestrzeń i sami decydujemy, z jakich materiałów ma być wykończony nasz dom i jak ma wyglądać. Najważniejsza jest jednak pewność, że **dom, który zostanie dla nas wybudowany, będzie dokładnie taki sam jak ten, który wybraliśmy i konfigurowaliśmy.**

Jaki powinien być dom na miarę XXI wieku?



PRZYJAZNY DLA MIESZKAŃCA



SZYBKI CZAS BUDOWY



GWARANCJA JAKOŚCI



ATRAKCYJNY KOSZT BUDOWY



PRZYJAZNY DLA ŚRODOWISKA



WYSOKA JAKOŚĆ MATERIAŁÓW



MOŻLIWOŚĆ KONFIGURACJI



KOMFORT ŚWIEŻEGO POWIETRZA

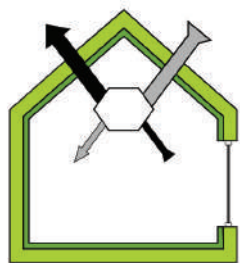


TANI W EKSPLOATACJI



GWARANCJA SERWISU





VI zasada budownictwa pasywnego: Zastosowanie wentylacji mechanicznej z rekuperacją

Lukasz Kulaszewski
Ecologic S.C.

Jednym z najczęściej spotykanych problemów w nowym budownictwie oraz w budynkach po termomodernizacji jest brak skutecznej wentylacji. **Im bardziej szczelny budynek tym gorsza skuteczność działania wentylacji grawitacyjnej.** Negatywne skutki można dostrzec gołym okiem tj. skraplanie się wody na szybach i ścianach, pojawienie się grzybów i pleśni. Mieszkańcy przebywający w takim środowisku narażeni są na szereg chorób, które zostały zdefiniowane przez Światową Organizację Zdrowia jako „Sick Building Syndrom” („syndrom chorych budynków”).

Odpowiedzią na problemy związane z jakością powietrza i energooszczędnością budynków jest rekuperacja – efektywny i oszczędny sposób na świeże powietrze w domu.

Mechaniczna zrównoważona wentylacja nawiewno-wyiewna z dodatkową funkcją odzysku ciepła (rekuperacją) to nowoczesny, bardzo zaawansowany system. Jest on oparty na centrali wentylacyjnej, którego centrum stanowi wymiennik ciepła (rekuperator). W zależności od kierunku przepływu strumieni powietrza (pobierającego ciepło oraz oddającego ciepło), rozróżnia się kilka rodzajów rekuperatorów z różnymi stopniami odzysku ciepła (maksymalnie do 95%).

Świeże powietrze z zewnątrz dostarczane jest do serca instalacji – rekuperatora poprzez kanał czerpny. Przechodząc przez wymiennik ciepła absorbuje (pobiera) ciepło z powietrza wywiewanego z pomieszczeń. Następnie, kanałem nawiewnym, powietrze dostarczane jest do pomieszczeń takich jak salon, sypialnia, jadalnia, gabinet.

Zużyte powietrze usuwane jest z pomieszczeń „brudnych” (kuchnia, łazienka, pralnia, garderoba, wiatrołap) poprzez kanał wywiewny. Po przekazaniu ciepła w wymienniku transportowane jest na zewnątrz poprzez kanał wyrzutny. W rekuperatorze nie dochodzi do wymieszania się powietrza świeżego z usuwanym. Jedną z wytycznych domów pasywnych jest zastosowanie rekuperacji. Wynika to z tego, że w domu z tradycyjną wentylacją grawitacyjną, przez kominy wentylacyjne potrafi uciec nawet 50 %

ogrzewanego powietrza a to oznacza, że wentylacja tradycyjna w domu pasywnym jest niedopuszczalna. Zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła w budynku znacząco podnosi komfort życia poprzez ciągłe dostarczanie świeżego powietrza również zimą (bez wychładzania budynku). Pozwala też na regulację ilości powietrza w zależności od potrzeb użytkowników, jednocześnie dając możliwość szybkiego, efektywnego przewietrzania domu w celu usunięcia



► Rys. 1. Instalacja wykonana w technologii kanałów sztywnych.



► Rys. 2. Instalacja wykonana w technologii kanałów elastycznych



► Rys. 3. Centrala wentylacyjna w obiekcie referencyjnym znajdującym się pod Poznaniem.

z niego nieprzyjemnego zapachu. Dodatkowo, w okresie wiosennym i letnim eliminuje problem występowania komarów, much i innych owadów. System wykorzystujący rekuperację zalicza się do rozwiązań energooszczędnych i ekologicznych. Wpływa na zmniejszenie energochłonności budynku, a co za tym idzie, zmniejsza emisję CO₂ do atmosfery oraz zużycie paliw kopalnych. Wbrew pozorom system ten nie jest dużo droższy od tradycyjnej

wentylacji grawitacyjnej. Wynika to z dużej różnicy w kosztach wykonania kanałów wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej. Te drugie wymagają murowania przewodów wentylacyjnych od ławy fundamentowej po nasadę komina, podczas gdy kanały wentylacji mechanicznej to znacznie tańsze rury metalowe lub z tworzyw sztucznych. Jedyny dodatkowy nakład finansowy to zakup rekuperatora. Przy wyborze centrali należy zwrócić uwagę na jak najwyższą spr-

ówność odzysku ciepła i jak najmniejszy pobór mocy elektrycznej. Inwestycja w wentylację z odzyskiem ciepła to dodatkowy koszt ok. 8 tys złotych (w porównaniu z wentylacją grawitacyjną). Wg. ekspertów jest to doskonała inwestycja kapitałowa o rewelacyjnej stopie zwrotu na poziomie 17%. W takim wypadku, czas zwrotu inwestycji przewidywany to niespełna 7 lat. Za to zdrowie i komfort życia zagwarantowany jest od początku działania systemu.



► Rys. 4. Instalacja wykonana w technologii kanałów elastycznych

W zgodzie z naturą. Drewniany dom plusenergetyczny w standardzie pasywnym.

arch. Dorota Zawada
arch. Marcin Zawada
Certyfikowany Europejski Projektant Budownictwa Pasywnego
www.archi-zawada.pl/ zawadamarcin@yahoo.de



W dobie współczesnego budownictwa mieszkaniowego zastanawiamy się nad wieloma aspektami projektowymi, których celem jest zapewnienie mieszkańcom komfortu użytkowego i energetycznego. Rozpatrujemy układy funkcjonalne planowanych domów, ekologiczność i trwałość zastosowanych materiałów budowlanych, kompensację przyrodniczą oraz przyszłe zużycie energii planowanych obiektów. Domy w zgodzie z naturą to projekty, które nie tylko spełniają potrzeby i wymagania młodych, jak i starszych mieszkańców, ale również dbają o otaczające nas środowisko naturalne poprzez obniżanie szkodliwej emisji dwutlenku węgla do atmosfery czy wchłanianie szkodliwych substancji do gruntu. Powyższe elementy stały się głównymi wytycznymi naszego biura w drodze do projektowania naturalnej i efektywnej energetycznie architektury.

Założenia projektowe

W trakcie planowania prezentowanego domu jednorodzinne kierowaliśmy się ideą połączenia cech domu nowoczesnego dla młodych ludzi z domem komfortowym na starość, który w czasie swojej eksploatacji nie będzie potrzebował dużego nakładu pracy ze strony jego użytkownika. Łącząc wymagania i zainteresowania naszych inwestorów, stworzyliśmy koncepcję indywidualnego domu parterowego bez barier dla dwóch osób z wykorzystaniem naturalnych i zdrowych materiałów budowlanych. Ekologia zastosowanych komponentów była dla naszych inwestorów głównym priorytetem. Z tego względu dom został zaprojektowany w konstrukcji drewnianej z elementów prefabrykowanych, wypełnionych ociepleniem z płyt drewnianych. Do jego produkcji wykorzystywane są wyłącznie materiały lokalne, dzięki czemu ograniczamy ilość energii potrzebnej do transportu. W celu uniknięcia przegrzewania się domu zastosowano ściany wewnętrzne z bloczków glinianych oraz tynk gliniany mający korzystny wpływ na regulację klimatu wewnętrznego.

Usytuowanie na działce. Architektura

Niestety nie zawsze orientacja domu na działce jest optymalna dla uzyskania standardu pasywnego. W naszym przypadku rozpatrywana działka graniczy od strony północno-zachodniej z wysokim lasem. Na prośbę inwestora duże przeszklenia zostały zaplanowane dokładnie na



▲ Wizualizacja Archi-Zawada

danym kierunku, aby umożliwić mieszkańcom bezpośredni kontakt z naturą. Ukierunkowanie przeszklonej fasady na kierunek północno-zachodni nie wpływa korzystnie na bilans energetyczny, przez co musieliśmy zastosować elementy kompensacyjne w postaci np. zwiększenia grubości ocieplenia w przegrodach. Orientacja ta jednak w połączeniu z odkrytą więźbą dachową nadaje wnętrzu w strefie pokoju

dziennego oraz sypialni efekt otwartości i przestrzenności. Światło dzienne doprowadzone jest do salonu łazienkowego poprzez dodatkowe przeszklenia w sypialni, co pozwala na ograniczenie powierzchni okna łazienkowego po stronie północnej domu do minimum. Dodatkowe przeszklenia w kuchni i jadalni skierowane na południowy zachód wpływają pozytywnie na zyski solarne i częściowo rekompensują straty okien

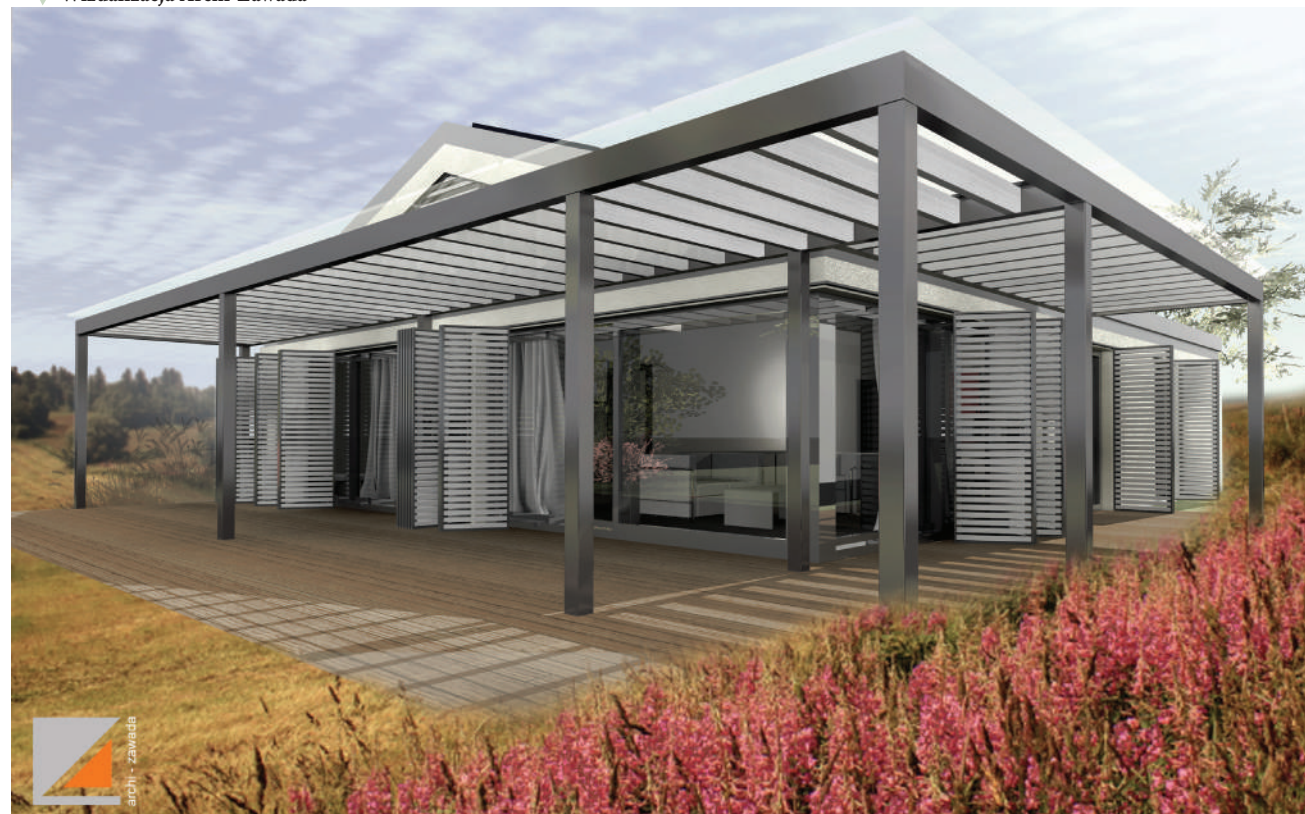
północnych. Wszystkie okna są potrójnie szklone o niskich współczynnikach przenikalności ciepła U. Projektując dom staraliśmy się zachować kompaktową bryłę. Jednakże stosunkowo duża kubatura oraz parterowy układ nie sprzyja zachowaniu korzystnej proporcji powierzchni przegród do objętości budynku (współczynnika A/V) i stawia dodatkowe wymagania w celu uzyskania wyższego standardu energetycznego. Wszystkie niekorzystne parametry domu związane z jego usytuowaniem na działce zostały dokładnie przeanalizowane i zrekomensowane energetycznie między innymi poprzez zastosowanie odpowiednich parametrów i grubości przegród budowlanych. Na architekturę budynku składają się w dużej mierze drewniane okiennice, chroniące pomieszczenia przed przegrzaniem się w porze letniej oraz ograniczające wgląd w budynek. Podziały i proporcje okiennic zostały ponownie użyte w architekturze zewnętrznych pomieszczeń gospodarczych, tworząc harmonijną całość. Taras chroniony jest przed słońcem poprzez użycie drewnianych lameli oraz przed deszczem poprzez zastosowanie szkła.

Standard pasywny. Koncept energetyczny

Priorytetem dla inwestora jest, aby na emeryturze móc korzystać z życia i nie martwić się o koszty utrzymania domu. Z tego względu najlepszym roz-

wiązaniem dla projektu „najesień życia” jest dom w standardzie pasywnym produkujący energię elektryczną z ogniw fotowoltaicznych. Dzięki dobrze zaizolowanym termicznie przegrodom zewnętrznym z wylimionowanymi mostkami termicznymi, potrójnemu szkleniu okien oraz zysków solarnych, dom stanowi obniżenie kosztów utrzymania. Dzięki zastosowaniu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła, do pomieszczeń regularnie dostarczane jest świeże powietrze. Zastosowane technologie są łatwe w obsłudze i wymagają jedynie regularnej wymiany filtrów powietrza. W chwili obecnej prowadzone są analizy najbardziej optymalnego źródła ciepła dla zaprojektowanego obiektu. Pod uwagę brana jest pompa ciepła woda-powietrze, energia geotermalna lub zbiornik lodu wykorzystujący energię wyzwalającą się przy przemianach fazowych, czyli przy przejściu wody w stan stały i na odwrót. Zaprojektowany obiekt jest autonomiczny, między innymi dzięki użyciu wody deszczowej do celów gospodarczych jak podlewanie ogrodu, recyklingowi wody szarej i ponownemu użyciu do zmywania naczyń oraz prania, wykorzystaniu energii słonecznej przy pomocy ogniw fotowoltaicznych oraz kolektorów słonecznych wspomagających ogrzewanie ciepłej wody użytkowej. Zastosowane technologie podwyższają standard domu do obiektu plus-energetycznego.

▼ Wizualizacja Archi-Zawada



Integracja systemów w budynkach energooszczędnych

W ostatnim czasie problem oszczędzania energii staje się kluczowym zagadnieniem dla funkcjonujących przedsiębiorstw. Dzieje się tak z kilku powodów. Po pierwsze – rosnące koszty bilansu energetycznego budynku, które stały się jednym z kluczowych elementów w kosztach finansowania działań przedsiębiorstwa. Po drugie – kurczenie się zasobów energetycznych i z tym związanego ryzyka przyszłych rosnących kosztów energii na potrzeby grzewcze, klimatyzacji, oświetlenia oraz utrzymania urządzeń w infrastrukturze budynku. Po trzecie – wdrażaniu energooszczędnych technologii towarzyszy zwykle zwiększenie komfortu pracy i eliminacja niepożądanych czynników wpływających na zdrowie pracowników.

I-BS.pl, w ramach działu I-BS Energia, oferuje razem z firmą Hennlich unikatowe i kompleksowe rozwiązania w ramach projektu „Budynek niskoenergetyczny”. Już w trakcie projektowania budynku, udzielamy wsparcia dostarczając, doradzając i dzieląc się wiedzą praktyczną na temat efektywnego

ogrzewania i chłodzenia pasywnego, a także na temat zasilania z systemów fotowoltaicznych oraz przeznaczonych dla budynków biurowych oświetlenia LED. Wszystkie wymienione rozwiązania stosujemy i prezentujemy w naszej siedzibie. Dzięki temu każdy z klientów może przekonać się, jak wygląda i działa budynek niskoenergetyczny, który jest przyjazny i zdrowy dla pracowników a jednocześnie bardzo tani w użytkowaniu.

Budownictwo energooszczędne oznacza mniejsze rachunki za energię, ale tylko pod warunkiem umiętego połączenia odpowiednich technologii w jeden zintegrowany system. I-BS.pl sprostał temu wyzwaniu i wybudował w Stalowej Woli budynek przyjazny dla zdrowia pracowników a jednocześnie niskoenergetyczny, a więc oszczędny. Przy współpracy z firmą Hennlich, która dostarczyła system mat kapilarnych BeKa i pompy ciepła Waterkotte i wykorzystując własne rozwiązania, uzyskano system

grzewczy, który w pełni spełniał zamierzone efekty. Dodatkowo budynek wyposażono w oświetlenie LED przeznaczone specjalnie dla budynków biurowych, do którego zasilanie wytwarzane jest przez elektrownię słoneczną z perspektywą rozbudowy. By system był bezpieczny i sprawnie funkcjonował, został uzupełniony o system kontroli dostępu fizycznego oraz infrastrukturą ICT.

Zintegrowane rozwiązania zastosowane w pokazowym obiekcie, firma I-BS.pl sp. z o.o. oferuje dla przedsiębiorstw w całej Polsce. Projekt energooszczędnego budynku biurowego zaprojektowany przez jej zespół jest dostępny dla przyszłych inwestorów, którzy planują podobne inwestycje. Obecnie podobna inwestycja, wraz z doradztwem i wsparciem projektowym, prowadzona jest dla Banku w Janowie Lubelskim.

Więcej informacji oraz kontakt www.i-bs.pl lub www.ibsenergia.pl

Dla spółki I-BS.pl ważnymi elementami podczas budowy budynku biurowego było:

- Obniżenie kosztów inwestycji
- Obniżenie kosztów ogrzewania o 65%
- Redukcja kosztów oświetlenia – dzięki technologii LED i własnemu projektowi uzyskano obniżkę o 70%
- Radykalne obniżenie kosztów klimatyzacji – zastosowano klimatyzację pasywną na matach kapilarnych BeKa – redukcja kosztów użytkowania o 85%
- Zwiększenie energooszczędności – zastosowano rozwiązanie elektrowni słonecznej co obniża bilans energetyczny budynku od 45 do 75 % i wpływa na zwiększenie efektywności pompy ciepła
- Zwiększenie bezpieczeństwa i wygody codziennej obsługi systemu - zastosowano centralnego systemu kontroli dostępu do pomieszczeń, urządzeń i infrastruktury ICT



HENNLICH

Systemy grzewczo-chłodzące

Maty kapilarne

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



Pompy ciepła WATERKOTTE

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

Program Prosument

Bartosz Królczyk
Stowarzyszenie WiDP

Program Prosument

Program Prosument zakłada wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii elektrycznej oraz elektrycznej i ciepłej. Źródła energii odnawialnej nie są wymagane przy budowie budynków pasywnych, jednak jest to technologia świetnie uzupełniająca się z tym standardem. Przydomowe źródła energii odnawialnej, które w tradycyjnych budynkach wykorzystywane są jako wsparcie systemów ogrzewania lub chłodzenia, w budynkach pasywnych (dzięki mniejszemu zapotrzebowaniu na chłód i ciepło) mogą być podstawowym, jeśli nie jedynym, źródłem energii. Dzięki temu przy wykorzystaniu mikro-źródeł energii odnawialnych jestemy w stanie przekształcić budynek pasywny w budynek zero-energetyczny. Takie rozwiązanie jest spójne z założeniami i celami polityki energetyczno-klimatycznej wdrażanej obecnie przez Unię Europejską (np. poprzez dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE w sprawie

charakterystyki energetycznej budynków), która dąży do efektywnej energetycznie Europy m.in. dzięki wykorzystaniu potencjału oszczędności energii drzemiącego w budownictwie.

Kto może uczestniczyć w programie?

Beneficjentami programu mogą być samorządy, osoby fizyczne posiadające prawo do dysponowania budynkiem mieszkalnym jednorodzinny (także takim, którego budowa jeszcze nie dobiegła końca), wspólnoty mieszkaniowe i spółdzielnie mieszkaniowe zarządzające budynkami mieszkalnymi wielorodzinnymi. Poprzez „dysponowanie” program rozumie prawo własności, również w tym współwłasności oraz użytkowanie wieczyste.

Warunki dofinansowania

Środki w ramach programu będą przydzielane w postaci pożyczek i dotacji. W pierwszym etapie (2014-2015) zaplanowano dotacje: 40 proc. dla instalacji PV, małych elektrowni wiatrowych oraz instalacji kogeneracji i 20 proc. dla pozostałych instalacji OZE typu kolektory słoneczne czy pompy ciepła, kotły na biomasę, mikrokogeneracje. W drugim etapie działania programu (2016-2018) dofinansowanie spadnie odpowiednio do 30 proc. i 15 proc. Na resztę inwestycji klient programu może uzyskać kredyt na preferencyjnych warunkach oprocentowany w skali roku na 1 proc. Łącznie dofinansowanie pokrywa 100 proc. kosztów kwalifikowanych zakupu i montażu instalacji (także jej wymianę).

Maksymalny okres kredytowania przedsięwzięcia wynosi 15 lat od daty zawarcia umowy kredytu. Jednakże na realizację inwestycji kredytobiorca ma okres 18 miesięcy od daty zawarcia umowy. Istnieje możliwość skorzystania z karencji, której okres maksymalny w spłacie kapitału kredytu wynosi 6 miesięcy od daty zakończenia przedsięwzięcia. Podstawowym warunkiem wypłaty środków z kredytu wraz z dotacją będzie przedłożenie przez beneficjenta umowy z wybranym wykonawcą. Jednakże umowa ta musi zawierać zobowiązanie do montażu instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i zaleceniami producenta. Ponadto, powinno być dołączone potwierdzenie przez wykonawcę spełnienia przez

instalację wszystkich kryteriów programu priorytetowego oraz gwarantowanie przez wykonawcę określenia przez wielkość rocznego uzysku energii z instalacji. Ponadto, NFOŚiGW wymaga, aby instalowane urządzenia określonymi w wymaganiach normy jakości, która musi być potwierdzona dokumentami głównych elementów urządzeń technicznych. Wymagana jest również gwarancja producentów na okres nie krótszy niż 5 lat od daty uruchomienia instalacji.

Co można finansować z programu?

Osoba fizyczna na zakup i montaż wszystkich instalacji oprócz instalacji układu mikrokogeneracyjnego na biogaz może przeznaczyć maksymalnie do 100 tys. zł. W przypadku wspólnoty lub spółdzielni mieszkaniowej maksymalne koszty związane z inwestycją w odnawialne źródła energii oraz w każdym przypadku zakupu instalacji układu mikrokogeneracyjnego na biogaz wynoszą 300 tys. zł. Program Prosument dopuszcza również zakup i montaż instalacji równoległe wykorzystującej więcej niż jedno

odnawialne źródło energii elektrycznej lub więcej niż jedno odnawialne źródło ciepła w połączeniu ze źródłem ciepła elektrycznej, przeznaczonych dla jednego budynku mieszkalnego, o ile jest to technicznie i ekonomicznie uzasadnione. W takim przypadku maksymalna wysokość kosztów kwalifikowanych zakupu i montażu instalacji na potrzeby budynku mieszkalnego, oprócz instalacji układu mikrokogeneracyjnego na biogaz, wynosi 150 tys. zł. Jeśli natomiast inwestującym będzie wspólnota lub spółdzielnia mieszkaniowa, a także niezależnie od rodzaju inwestora, w każdym przypadku dla instalacji układu mikrokogeneracyjnego na biogaz poniesione koszty mogą wynosić 450 tys. zł. W przypadku kiedy instalacja składa się z kilku urządzeń mogących pracować samodzielnie, koszt kwalifikowany każdego z urządzeń wytwarzających energię wraz z instalacjami pomocniczymi nie może być niższy niż 20 % łącznych kosztów kwalifikowanych instalacji. Oznacza to, że instalacje wytwarzające energię elektryczną muszą stanowić co najmniej 20% kosztów całego dofinansowanego projektu.

Rodzaje instalacji wsparte dotacją w wysokości 40% (w latach 2014-2015) i w wysokości 30% (w latach 2016-2018)	Rodzaje instalacji wsparte dotacją w wysokości 20% (w latach 2014-2015) i w wysokości 15% (w latach 2016-2018)
systemy fotowoltaiczne - o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40kWp,	źródła ciepła opalane biomasą - o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt,
małe elektrownie wiatrowe - o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40kW _e ,	pompy ciepła - o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt,
mikrokogeneracja - o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40 kW _e	kolektory słoneczne - o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt,

ENERGOOSZCZĘDNY SYSTEM OKIENNY IDEAL 8000



Poczuj energię
wnętrza


aluplast®
Kunststoff-Fenstersysteme



Produkt nagrodzony Złotym Medalem MTP 2013

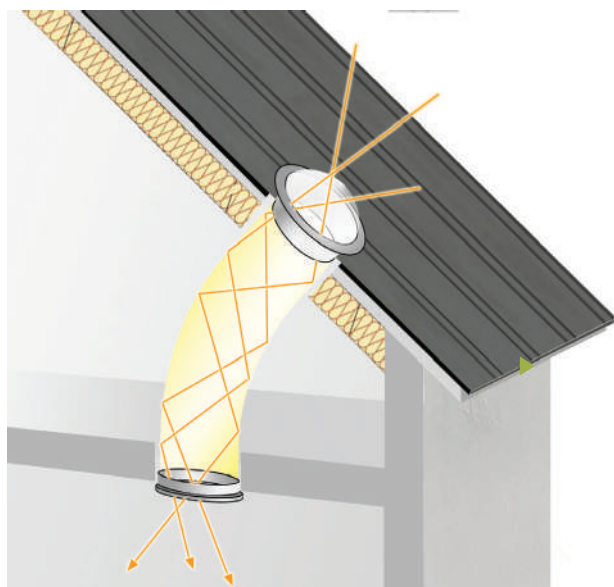
Rola świetlików w budynkach pasywnych

inż. Joanna Jaskulska
Stowarzyszenie WiDP

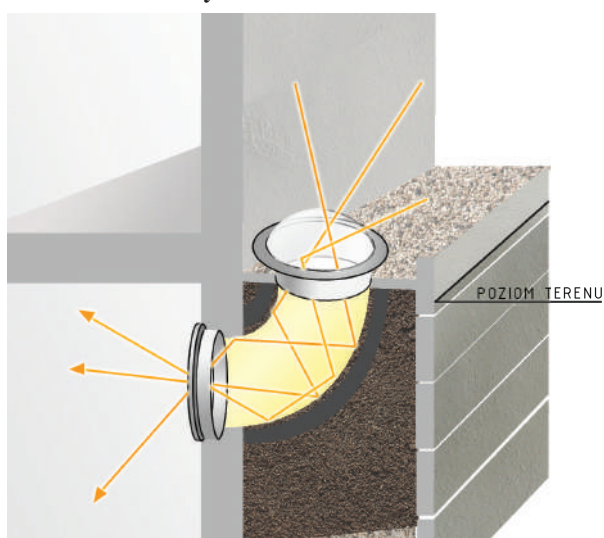
Światło słoneczne w znacznej mierze jest odpowiedzialne za wydajność człowieka. Wyniki badań nie pozostawiają złudzeń. Zbyt długie przebywanie w pomieszczeniach pozabawionych naturalnego światła niekorzystnie wpływa na samopoczucie człowieka. To determinuje działania mające zapewnić ilość światła słonecznego w miejscach naszego pobytu.

W budynkach bardzo często spotkać można pomieszczenia, znajdujące się w samym ich środku lub całkowicie pod powierzchnią ziemi, do których nie można doprowadzić naturalnego światła za pomocą okien pionowych czy też dachowych. Nawet w małych domkach jednorodzinnych są przestrzenie, do których promieniowanie słoneczne nie dociera. Wtedy najodpowiedniejszym rozwiązaniem jest zamontowanie wewnątrz budynków rozświetlonych naturalnym światłem są świetliki.

Zadaniem budynków pasywnych jest zapewnienie jak najbardziej dogodnych warunków do funkcjonowania człowieka. Oznacza to, że do każdego z pomieszczeń powinno dochodzić naturalne światło. Poza poprawę warunków życia przy zastosowaniu świetlików występuje również aspekt ekonomiczny wynikający z tego, że w godzinach dziennych nie potrzebne jest oświetlenie sztuczne.



► Świetlikdachowy



► Świetlik rozświetlający pomieszczenia znajdujące się pod poziomem gruntu

To sprawia, że nie wymagane jest doprowadzenie dodatkowej energii elektrycznej w ciągu dnia.

Bardzo ważnym kryterium doboru świetlika w budynku niskoenergetycznym jest zapewnienie szczelności oraz odpowiednich parametrów termodynamicznych. Dlatego, niezbędnym działaniem jest precyzyjne zaprojektowanie kołnierza uszczelniającego, który montowany jest w połaci dachowej. Dodatkowo, wewnątrz świetlika poprzez otwory skropelinowe, a umieszczony w jego wnętrzu pierścień refleksyjny odpowiada za pierwsze odbicie światła.

Elementem zewnętrznym świetlików jest kopuła wykonana z poliwęglanu, materiału odpornego na uszkodzenia mechaniczne i jednocześnie przepuszczającego promienie słoneczne. Dodatkowo, tylko w niewielkim stopniu przyciąga on drobne cząsteczki, czyszcząc tym samym powierzchnię zewnętrzną podczas deszczu. Kształt kopuły jest zawsze tak dobrany, aby zapewnić jak najwyższy współczynnik całkowitego przenikania promieniowania słonecznego oraz maksymalnie ograniczyć zaleganie śniegu. Kąt pod jakim jest montowana powinien być nie większym niż 45°.

Za przenoszenie światła do wnętrza budynku odpowiada światłonośna rura, która może być sztywna (stosowana przy prostych rozwiązaniach) jak

jest ominięcie przeszkody konstrukcyjnej). Wskaźnik refleksyjności materiału z którego jest wykonany (metalizowanego poliestru) dochodzi do prawie 100% i wygląda jak lustro. W zależności od średnicy kanału jego długość może sięgać nawet do 12m.


Jednym widocznym elementem, w doświetlonym pomieszczeniu, jest rama sufitowa oraz rozpraszacz

za pomocą którego promieniowanie słoneczne zostaje równomiernie rozproszone wewnątrz budynku. Składa się on z rozpraszacza pryzmatycznego i przezroczystego pomiędzy którymi znajduje się przestrzeń powietrzna zapewniająca izolację pomiędzy rurą światłonośną a mieszkaniem.

Obecnie świetliki wykonywane są w najróżniejszych kształtach.



► Świetliki zamontowane na dachu Centrum Demonstracyjne Odnowialnych Źródeł Energii



SZKOLENIA Z BUDOWNICTWA PASYWNEGO

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

Harmonogram, program szkoleń oraz dokumenty rekrutacyjne znajdą Państwo na stronie: www.akademiapasywna.pl

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



KONKURS

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

Pytanie konkursowe brzmi: **Jaką wysokość dotacji można uzyskać w programie 'Prosument' na instalacje fotowoltaiczne w latach 2016-2018?**

Odpowiedzi na pytanie konkursowe należy udzielać na stronie widp.pl/konkurs.html do 30 października 2014r. Zwycięzca konkursu wyłoniony zostanie drogą losowania spośród osób, które doślą poprawną odpowiedź na pytanie.

Zwycięzcą konkursu z piątego dodatku została **Patrycja Nowak**. Serdecznie gratulujemy!



Redaktor naczelny dodatku:
Bartosz Królczyk

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