

nasz dom będzie PASYWNY

Poradnik jak tanio i bez problemów zbudować obiekt w standardzie pasywnym



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

To nie przypadek, że standard budownictwa pasywnego staje się tak popularny wśród naszych zachodnich sąsiadów. 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. Dlaczego jest to ważne? Dlatego, że budynki odpowiadają za 40 %

łącznego zużycia energii w Unii. Jeśli chcemy więc uniezależnić nasz kraj energetycznie, najłatwiejszym rozwiązaniem jest uczynienie naszej infrastruktury bardziej energooszczędnej. Bo najczystsza i najtańsza energia to ta, którą oszczędzamy i nie zużywamy.

Przystosowanie naszej infrastruktury do wyższych wymagań unijnych przynosi dodatkowe korzyści. Rozwijanie nowoczesnych technologii energetycznych opartych na lokalnych, czystych i niewyczerpywalnych źródłach energii odnawialnej, a także stawianie na technologie ograniczające zużycie energii jest szansą na rozwój innowacyjnej gospodarki i tworzenie tysięcy nowych, dobrych miejsc pracy w naszym regionie. To ten właśnie sektor gospodarki notował 20-30 procentowy roczny wzrost na całym świecie gdy ekonomia światowa pogrążona była w kryzysie. Projekty związane z poprawą

efektywności energetycznej budynków (tych nowo budowanych i tych już istniejących) w szczególności, kreują dobre, lokalne miejsca pracy, których nie da się transferować za granicę. To nasi architekci, projektanci, wykonawcy oraz producenci materiałów i komponentów będą zarabiać na tych projektach. Projektach, dzięki którym zmniejszą się comiesięczne rachunki za ogrzewanie naszych mieszkań, naszych biur i naszych biznesów. Korzyść jest więc tu wspólna.

Są w naszym kraju gminy, które rozpoznają korzyści płynące z budownictwa pasywnego i odważnie korzystają ze środków unijnych inwestując w obiekty użyteczności publicznej w tym standardzie. Przykładem takiej gminy są choćby Słomniki pod Krakowem, której władze już w 2010 roku postanowiły, że wszystkie budynki użyteczności publicznej, od tej pory budowane będą w standardzie pasywnym i cel ten

konsekwentnie realizują. Zresztą Małopolska może być wzorem dla innych regionów jeśli chodzi o inwestycje w obiekty pasywne.

Na szczęście, również w Wielkopolsce mamy już pierwsze przykłady tego rodzaju obiektów. Otwarty w tym roku budynek CzyToGruszka w Poznaniu, czy hala sportowa w Turku, która ma być otwarta tej jesieni pokazują, że również w naszym regionie dostrzega się korzyści płynące ze standardu pasywnego. Im tych przykładów będzie więcej, tym lepiej dla nas wszystkich.

Cykl dodatków „Nasz dom będzie pasywny” ma za zadanie spopularyzowanie standardu pasywnego w Wielkopolsce. Na przestrzeni kilku miesięcy, we wtorki, w ośmiu dodatkach do Głosu Wielkopolskiego będziemy publikować artykuły stanowiące poradnik dla inwestorów zainteresowanych budową domów indywidualnych ale także obiektów użyteczności publicznej w standardzie pasywnym.

Każdy z dodatków będzie zawierał stałe segmenty takie jak:

- Rady praktyczne dla inwestorów
- Wiedza na temat budownictwa pasywnego
- Przykład budynku w standardzie pasywnym
- Technologie związane z budownictwem pasywnym
- Finansowanie i regulacje prawne

W dzisiejszym numerze szczególnie polecam Państwu artykuł z segmentu Rady praktyczne pt.: „Badanie mostków termicznych przy użyciu kamery termowizyjnej”, jak również artykuł z segmentu Przykład budynku w standardzie pasywnym opisujący wspomnianą wcześniej inwestycję pasywnej hali sportowej w Turku.



W dzisiejszym dodatku:

Str. 2 - Rady praktyczne dla inwestorów: „Badanie mostków termicznych przy użyciu kamery termowizyjnej”
Str. 3 - Artykuł sponsorowany
Str. 4 - Wiedza na temat budownictwa pasywnego: „Zasada V – Zastosowanie pasywnych okien i drzwi”
Str. 5 - Przykłady budynków pasywnych: „Pasywna hala sportowa w Turku”
Str. 6 - Technologie związane z budownictwem pasywnym: „Panele próżniowe - doskonale materiały termoizolacyjne?”
Str. 7 – Finansowanie i regulacje prawne: „Wymogi dotyczące efektywności energetycznej w prawie budowlanym”
Str. 8 - Ciekawostki z Polski i ze świata: „Ogrody zimowe”

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:

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,



► Projekt budynku pasywnego pracowni Pasywny m² realizowany pod Poznaniem

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 (rekuperacja).

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

budownictwa pasywnego” omówimy jedną z powyższych zasad.

Głównymi korzyściami płynącymi z budownictwa pasywnego są:

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

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

Dofinansowanie:



Patronat honorowy:



Partnerzy główni:

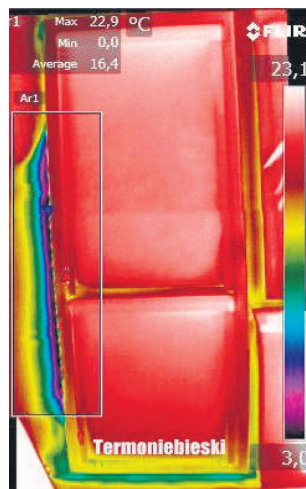


Badanie mostków termicznych przy użyciu kamery termowizyjnej

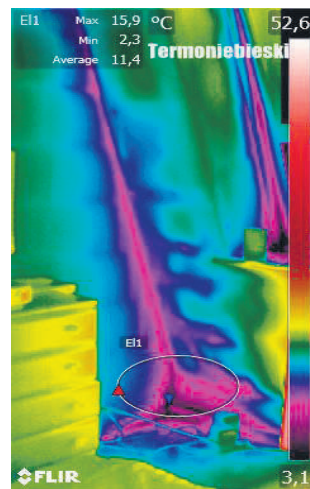
Sławomir Bzdok
Doradca energetyczny –
Specjalista w zakresie termowizji
budynków

Pomiar temperatury nie jest dla nas czymś niezwykłym. W każdym domu jest co najmniej jeden termometr, np. do pomiaru temperatury naszego ciała. Termometrem rtęciowym czy elektronicznym w krótkim czasie jesteśmy w stanie zmierzyć wartość temperatury w jednym punkcie. Wystarczy to, aby stwierdzić czy jesteśmy chorzy, czy nie. Co w wypadku, gdy w jednym momencie chcemy poznać temperaturę każdego centymetra kwadratowego naszego domu? Nawet gdybyśmy mieli kilkadziesiąt tysięcy takich termometrów, nie byłibyśmy w stanie fizycznie ich przyłożyć do ściany i odczytać temperatury. Na szczęście każde ciało, obiekt wysyła promieniowanie cieplne, a powierzchniowy rozkład temperatury może być rejestrowany zdalnie w sposób obrazowy dzięki kamerze termograficznej.

Mostek termiczny powoduje niejednorodność temperatury powierzchni, w obrębie której występuje. Stąd termowizja jest idealnym narzędziem weryfikującym, czy nasz dom, wart kilkaset tysięcy złotych, nie ma wad, które będą wpływały na wzrost kosztów utrzymania przez następne kilkadziesiąt lat. Najbardziej newralgicznymi miejscami, w których należy się spodziewać mostków termicznych, są ościeża, nadproża, parapety, okna i drzwi, wszelkiego rodzaju połączenia ścian ze stropami, stropodachem, ściankami kolankowymi, naroża



► Nieszczelność między ramą a skrzydłem okna



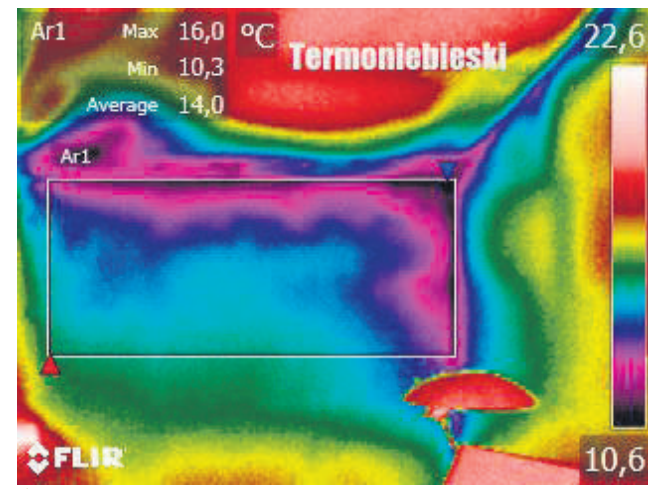
► Mostek termiczny na połączeniu stropu i ścianki kolankowej

wkleśle i wypukłe, cokoły, płyta balkonowa, attyka, połacie dachu.

Wykonując pomiary doświadczony termografista jest w stanie wykryć mostki termiczne. Nie każda bowiem anomalia temperaturowa musi być wynikiem przenikania ciepła przez przegrodę. Na rynku pojawiło wiele kamer o różnych parametrach. Najważniejsze z nich to rozdzielczość termiczna i pikselowa. Ilość pikseli mówi o ilości temperatury punktów pomiarowych. Kamera, którą wykonuję pomiary posiada ich ponad 43 tysiące, a czułość termiczna wynosi 0,05°C. Pomiary izolacyjności cieplnej budynków są możliwe w określonych warunkach termicznych, czyli odpowiedniej różnicy temperatur panującą wewnątrz i na zewnątrz budynku. Jedynym oficjalnym zaleceniem podejmującym ten temat jest Norma PN-EN 13187 z 2001 „Właściwości cieplne budynków – jakościowa detekcja wad cieplnych w obudowie budyn-

ku – Metoda podczerwieni.” Mówi ona w punkcie 6.1, że różnica temperatur po obu stronach obudowy powinna być wystarczająco duża, aby pozwolić na wykrycie nieregularności cieplnych. Zaleca się, aby różnica temperatur nie była mniejsza niż liczbową wartość 3/U, ale nigdy nie mniejsza niż 5°C. Oznaczałoby to, że dla większości współcześnie budowanych budynków różnica ta wynosiłaby 10 – 12°C, a dla pasywnych 30 °C. Warto wspomnieć, że dokument ten został opracowany na podstawie standardów ISO z 1983 roku. Przepaść jakości sprzętu termograficznego wtedy i dziś jest ogromna, więc zalecenia te nijak się mają do możliwości współczesnych kamer termowizyjnych. Obecna jakość sprzętu termograficznego pozwala na wykonywanie pomiarów bez konieczności oczekiwania na siarczyste mrozy. W praktyce pomiary można zacząć wykonywać, gdy temperatura zewnętrzna zaczyna utrzy-

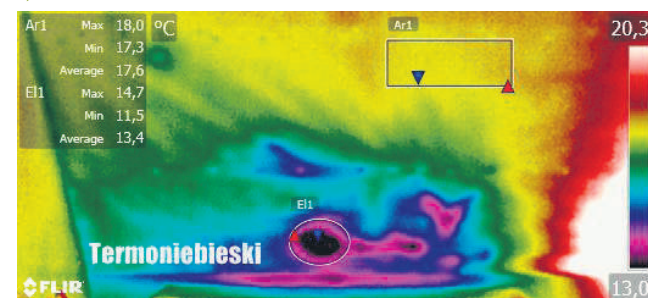
mywać się na poziomie 0 - 5°C a wewnątrz mieszkania 20°C. Można je więc przeprowadzać od jesieni, gdy trwa już sezon grzewczy, a temperatura zaczyna utrzymywać się na poziomie kilku stopni powyżej zera, aż do wczesnej wiosny. Warunki atmosferyczne również mają znaczenie. Wszelkiego rodzaju opady deszczu, śniegu, gradu, gęste dymy, mgła stanowią przeszkodę pomiędzy kamerą a obiektem i wykluczają wykonanie poprawnych pomiarów. Silny wiatr czy podmuchy wychładzają ścianę budynku, co sprawia, że wartość odczytanej temperatury nie mówi nam o faktycznym przepływie ciepła przez przegrodę. Wiele cennych informacji o budynku zdobywamy dokonując pomiarów od wewnątrz stąd ważne jest przygotowanie mieszkania przez domowników. Jedynie dostępne optyczne miejsca mogą zostać zbadane okiem kamery. Dlatego istotne jest, aby dzień przed badaniem zdjąć z parapetów doniczki z kwiatami, książki itp. Okna zamknąć, sprawdzić, czy nie są rozstrzelone, żaluzje otworzyć. Wszelkiego rodzaju przedmioty magazynowane przy ścianie, która ma być poddana badaniu, należy odstawić. Będzie za późno, gdy zrobimy te czynności tuż przed pomiarami lub w ich trakcie. Oczywiście termogram można wykonać, ale nie będzie on nadawał się do rzetelnej oceny. Problemów z przygotowaniem budynku nie ma, gdy jest on w trakcie budowy. Stan surowy zamknięty jest najlepszym momentem na weryfikację termowizyjną. Można wtedy ewentualne błędy poprawić jeszcze przed ostatecznym wykończeniem wnętrza.



► Mostek cieplny na połączeniu ścianki kolankowej i stromego dachu



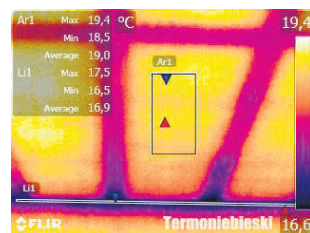
► Punktowe mostki termiczne - kolki montażowe



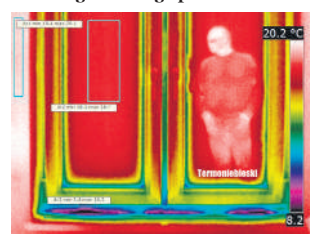
► Ubytek izolacji w sośnym dachu



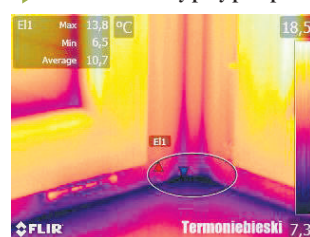
► Luksefery



► Połączenie ściany ze stropem nieogrzewanego poddasza.



► Mostek termiczny przy parapecie



► Mostek termiczny przy parapecie okna narożnikowego

Czytając nasz dodatek dowiedzieli się Państwo, że szczególną uwagę przy projektowaniu budynku pasywnego przykładła się do eliminacji mostków cieplnych w całej konstrukcji budynku. Czy potrzebna jest więc termowizja w takich domach? Produkty, które kupujemy niemal codziennie muszą przejść różnego rodzaju pomiary, testy, badania. W fabryce sztuki wadliwe są odrzucane, a prawidłowe trafiają na rynek. W przypadku domu fabryka jest plac budowy, na którym wykonawca z wysokiej jakości materiałów budowlanych, zgodnie z dobrym projektem tworzy nasz produkt finalny. Inwestorowi powinno zależeć, aby wykonanie produktu zostało „przebadane” przed oddaniem do użytku. Praktyka pokazuje, że większość pomiarów wykonywanych jest dopiero po kilku zimach, kiedy pojawiają się problemy. Najczęściej mija już czas na naprawę gwarancyjną, a usunięcie błędów powoduje kolejne nakłady finansowe i dyskomfort mieszkania w trakcie remontu.

Rada 1 – Nie kupuj kota w worku. Zweryfikuj jakość wykonania budynku metodą termograficzną.

Rada 2 – Kiedy budujesz lub kupujesz nowe mieszkanie lub dom najlepszym momentem na wykonanie pomiarów (z punktu widzenia wykonania ewentualnych poprawek) jest stan surowy zamknięty.

Rada 3 – Pomiary termowizyjne można zacząć wykonywać gdy w budynku włączone jest ogrzewanie, a na zewnątrz utrzymuje się temperatura na poziomie kilku stopni powyżej zera. W szczególnym przypadku można je również wykonać latem pod warunkiem, że cały budynek będzie klimatyzowany, a na zewnątrz temperatura przekroczy 30°C.

Rada 4 – Minimalna rozdzielczość kamery termowizyjnej którą można wykonywać pomiary w budynkach to 160x120 pikseli. Czułość termiczna powinna być niższa niż 0,1°C.

Rada 5 – Sama kamera to nie wszystko. Badanie termograficzne nie polega na porobieniu termogramów i przekazaniu ich zamawiającemu. Doświadczony termografista wykonuje również pomiary środowiskowe, które pomagają mu w interpretacji rozkładu powierzchniowego temperatury. Nie każda anomalia temperaturowa musi wynikać z przepływu strumienia ciepła przez przegrodę.

Rada 6 – Dla zamawiającego weryfikację termograficzną najcenniejszym źródłem informacji o budynku jest raport zawierający termogramy i opisy.

Rada 7 – Zapytajmy w jaki sposób przygotować budynek do pomiarów, aby wszelkie interesujące nas miejsca zostały sprawdzone okiem kamery.

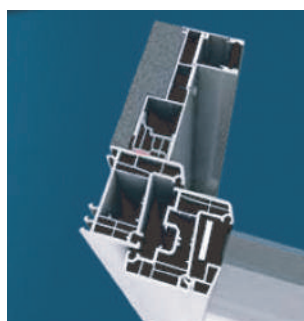
Rada 8 – Termowizja ma wszechstronne zastosowanie: można sprawdzić odwzorowanie ogrzewania podłogowego, zobaczyć którądy poprowadzona jest instalacja grzejnikowa, sprawdzić który grzejnik jest zapowietrzony, wykryć przeciek w instalacji c.o., a nawet zdiagnozować skrzynki elektryczne.

Innowacje w zakresie skrzynek nadprożowych

Nowoczesne rozwiązania do rolet i żaluzji zewnętrznych



Od ponad 50 lat firma Beck+Heun jest gwarantem zastosowania innowacyjnych i niezawodnych rozwiązań systemowych w zakresie skrzynek nadprożowych do rolet i żaluzji zewnętrznych montowanych bezpośrednio na oknach. Klasyczne rozwiązania w zakresie skrzynek nadprożowych i elementów natynkowych zostały udoskonalone i poszerzone o nowe warianty. Dzięki temu oferta wzbogaciła się o nowe możliwości zastosowania produktów spełniających najwyższe wymagania klientów.



INNOVATIONS
BECK+HEUN 2014

Obciążenie wiatrem

Oferujemy Państwu odpowiedni system skrzynek nadprożowych dostosowany do strefy obciążenia wiatrem, kategorii terenu i wysokości budynku, wraz z wymaganą dokumentacją. Produkty Beck+Heun to stabilne konstrukcje skrzynek nadprożowych uzupełnione o różnego rodzaju produkty dodatkowe.

Do wszystkich rodzajów pancerzy

Skrzynki nadprożowe i natynkowe firmy Beck+Heun są dostępne z wszelkimi możliwymi rodzajami pancerzy. Oprócz rolet i żaluzji zewnętrznych w naszej ofercie znajdują Państwo luksusowe, ekskluzywne pancerze, do indywidualnego wyposażenia skrzynek.

Szczelne

Wszystkie pojedyncze elementy systemów skrzynek nadprożowych są wyjątkowo szczelne dzięki wykorzystaniu sprawdzonych rozwiązań konstrukcyjnych i uszczelek. Wykonanie dodatkowych uszczelnień podczas montażu również nie stanowi żadnego problemu.

Szczelne podczas intensywnych opadów

Rozwiązania firmy Beck+Heun są łatwe w montażu. Umożliwiają to szczególnie dopracowane detale (listwa montażowa prowadząca), które zapewniają szczelne połączenie prowadnicy z oknem, gwarantując szczelność w trakcie intensywnych opadów deszczu.

Zintegrowane stabilizatory

Duża liczba elementów zwiększających wytrzymałość, jak np. zintegrowane podpory ze stali nierdzewnej, korpus PLATINUM® czy też szyny mocujące nadają skrzynek nadprożowym wysoką stabilność i pewne osadzenie w murze.

Izolacja cieplna

Firma Beck+Heun wykorzystuje najróżniejsze materiały z wielu obszarów, by opracować przyszłościowe systemy rozwiązań. Spieniane w formach i przycięte do odpowiedniego kształtu produkty wykonane z takich materiałów jak Styropor®, Neopor® i BluPor® spełniają najwyższe wymagania w zakresie izolacji cieplnej i ochrony przed czynnikami klimatycznymi.

Łatwy montaż

Opracowując systemy skrzynek nadprożowych uwzględniamy propozycje ulepszeń ze strony użytkowników. Opracowane i wykonane przez profesjonalistów rozwiązania mają na celu uproszczenie montażu skrzynek nadprożowych.

Ochrona przed owadami

Istniejące systemy produktów można dodatkowo uzupełnić o różnego rodzaju rozwiązania umożliwiające ochronę przed owadami. Ich wybór należy dostosować do wymagań i warunków montażu.



ROKA-TOP® 2 RG	ROKA-TOP® 2 RG 24,0	ROKA-TOP® 2 RG 28,0	ROKA-TOP® 2 RG 30,0	ROKA-TOP® 2 RG 34,5	ROKA-TOP® 2 RG 36,5	ROKA-TOP® 2 RG 42,5*	ROKA-TOP® 2 RG 49,0*
A szerokość skrzynki (mm)	240	280	300	345	365	425	490
B wysokość skrzynki (mm)	250	250/300	250/300	250/300	250/300	250/300	250/300
C szer. profilu wew. (mm)	33	37	57	102	122	162	247
D szerokość w świdle (mm)	180	216	216	216	216	216	216
E szerokość izolacji (mm)	25	25/35	25/35	25/35	25/35	25/35	25/35
F wysokość w świetle (mm)	191	190/230	190/230	190/230	190/230	190/230	190/230
G wykładzina w świetle (mm)	180	185/210	185/210	185/210	185/210	185/210	185/210

ROKA-TOP® 2



Klasyka w nowoczesnym wydaniu

- pokrywa zapewniająca wysoką szczelność
- udoskonalone detale
- łatwy montaż
- nowa, uniwersalna pokrywa boczna
- uszczelnienie trawersy
- możliwość montażu moskitiery

ROKA-TOP® 2 RG



Nowy model spełniający najwyższe wymagania

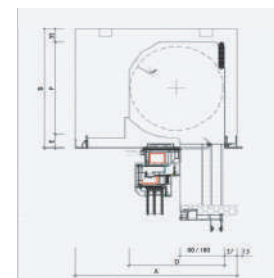
- szczelna konstrukcja niewidoczna po montażu
- profil usztywniający umieszczony na zewnątrz
- otwór rewizyjny z dostępem od strony pomieszczenia
- szyny prowadzące oddzielone termicznie i szczelne przy intensywnych opadach deszczu
- w każdym czasie możliwość doposażenia w moskitierę

ROKA-TOP® 2 SHADOW



Nowoczesne żaluzje o atrakcyjnym wyglądzie

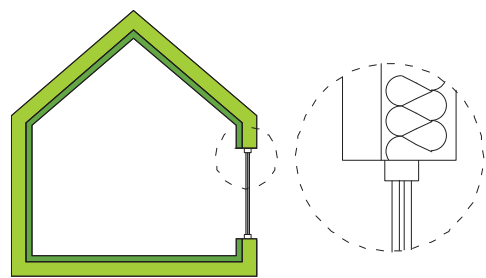
- zintegrowana szyna montażowa
- duży wybór lameli
- szczelna
- kątownik stabilizujący termicznie i szczelne przy intensywnych opadach deszczu
- wybór rodzaju struktury zewnętrznej skrzynki
- różne wzory i kolory



Beck+Heun GmbH
Erfurt

Tel.: +49 (0) 361 7405621
Fax: +49 (0) 361 7405611
E-Mail: piotr.zurawka@beck-heun.de

www.beck-heun.de



V zasada budownictwa pasywnego: Zastosowanie pasywnych okien i drzwi

Katarzyna Jarocka

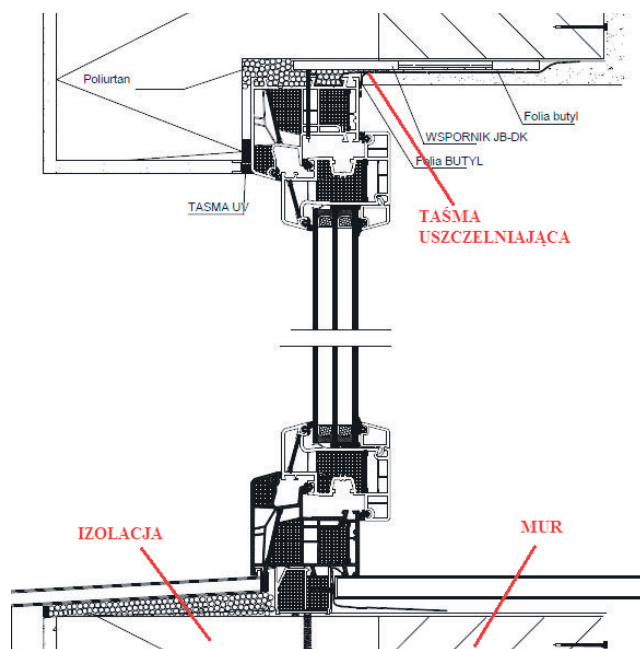
Certyfikowany Europejski Doradca Budownictwa Pasywnego w PHI Darmstadt
katarzyna.jarocka@passdoradstwo.pl

Okna o właściwych parametrach cieplnych to bardzo ważny komponent w budynku pasywnym, dlatego trzeba dobrze przeanalizować ich dobór, by nie popełnić błędów.

Technologia w tym zakresie cały czas się rozwija. Firmy produkujące okna, także polskie, podążają w kierunku jak najbardziej energooszczędnych rozwiązań. Najważniejszą cechą okien to ich przenikalność termiczna. Charakteryzuje ją współczynnik przenikania ciepła U_w (ang. window). Dla okien do domu pasywnego nie powinien przekraczać $0,8 \text{ [W/m}^2\text{K]}$. Im niższy współczynnik U_w tym lepiej. Powszechnie sprzedawcy okien operują tylko tym parametrem. Dotyczy on przenikalności przez całe okno: szyba + rama. Aby wybrać dobre okno do domu pasywnego należy wziąć pod uwagę współczynnik przenikalności termicznej szyby U_g (ang. glass) i współczynnik przenikalności termicznej ramy U_f (ang. frame). Udział szyby w oknie to średnio ok. 70-80 %. Udział ramy w oknie zatem pozostaje na poziomie średnio 20-30 %. Żeby dobrze określić przenikalność termiczną całego okna, należy rozpatrywać przenikalność szyby i ramy oraz wpływ mostka termicznego Ψ w miejscu styku pakietu szybowego z ramą (listwą przyszybową).

Investor kupując okno o właściwych parametrach cieplnych jest dopiero w połowie drogi do sukcesu. O pełnym szczęściu, można mówić dopiero, w przypadku prawidłowego montażu okien. Na połączeniu ramy z przegrodą zewnętrzną, nie uniknie się mostka termicznego Ψ_m (montażowego), ponieważ okno przerywa ciągłość izolacji termicznej na ścianie. Aby wpływ tego mostka był jak najmniejszy w budynku pasywnym okno montuje się w izolacji. Wartość Ψ_m nie powinna przekraczać $0,05 \text{ [W/mK]}$.

Producenci wyspecjalizowani w dostarczaniu okien pasywnych posiadają świadectwa badań m.in. parametrów przenikalności termicznej i szczelności na przenikanie powietrza, różnych uprawnionych instytucji. Standardowo producenci oferują okna o bardzo dobrej przenikalności szyby na poziomie $U_g = 0,5-0,6$ dla pakietu trzyszybowego a nawet $0,3-0,4$ dla pakietu czteroszybowego. Dzięki takim szybom uzyskanie parametru przenikalności cieplnej U_w dla całego okna



► Rys.1 Detal certyfikowanego montażu okna – PHI Darmstadt

$\leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ nie stanowi już wyzwania. Dlatego można w ostatnim czasie zauważyć, że na rynku jest coraz więcej okien pasywnych. Dlatego w tym miejscu należy powiedzieć, że ostatnim warunkiem jaki powinno spełnić okno dedykowane do domu pasywnego jest wartość współczynnika przenikania ciepła ramy $U_f \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Uzyskanie takiej wartości stanowi jeszcze wyzwanie dla wielu fabryk profili. Dlaczego? Ponieważ profil okna PCV zawiera w sobie wzmocnienie stalowe dla zapewnienia sztywności. Stal jest bardzo dobrym przewodnikiem, co stanowi dla

okna pasywnego dużą barierę technologiczną do pokonania. Standardowo profil ze stalą ma wartość współczynnika $U_f \geq 1,0$. Zatem pomiędzy wymaganiem stawianym oknom dedykowanym do budynków pasywnych (Instytut Budynków Pasywnych w Darmstadt), gdzie $U_f \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ występuje różnica $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Można obliczyć, że dom pasywny o pow. 120 m^2 posiadać będzie około $36,14 \text{ m}^2$ wszystkich okien, w tym przeszklenia wynoszą $26,6 \text{ m}^2$, czyli $9,54 \text{ m}^2$ to powierzchnia ram. Taka różnica w jakości ramy okiennej spowoduje ok. 1 kWh dodatkowego zapotrzebo-

wania energii do ogrzewania i wentylacji na 1 m^2 powierzchni domu w ciągu roku, czyli w przypadku domu o pow. 120 m^2 - 120 kWh energii cieplnej rocznie.

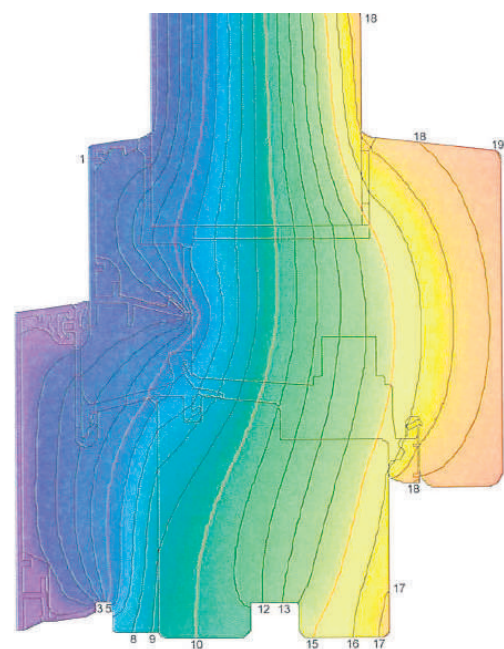
Powyższe wyliczenia pokazują dodatkowe koszty ogrzewania. Oprócz tego należy uwzględnić komfort cieplny jaki dają użytkownikom ciepłe ramy okna.

Dlatego Inwestor powinien otrzymać od producenta wszystkie dane składające się na wartość współczynnika przenikania ciepła całego okna U_w . Wówczas z powodzeniem, sam może go obliczyć, wg. załączonego wzoru.

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + \Psi_m \cdot l_m + \Psi_g \cdot l_g}{A_w}$$

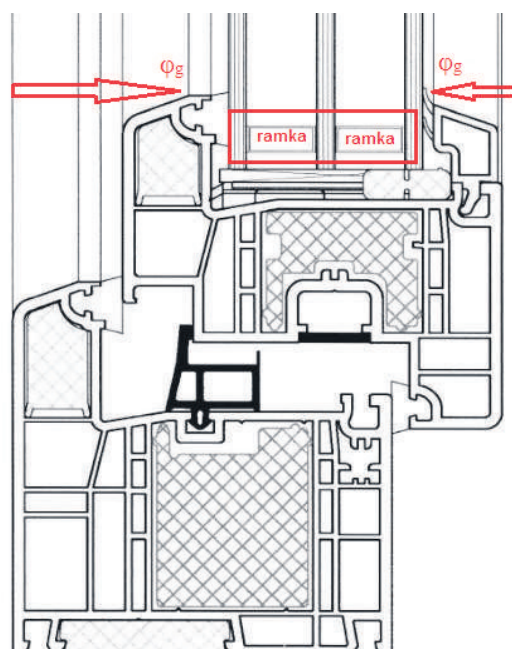
- A_f - powierzchnia ramy $[\text{m}^2]$
- U_f - współczynnik przenikania ciepła ramy $[\text{W/m}^2\text{K}]$
- A_g - powierzchnia szyby $[\text{m}^2]$
- U_g - współczynnik przenikania ciepła szyby $[\text{W/m}^2\text{K}]$
- Ψ_m - mostek termiczny montażu okna w ościeżu $[\text{W/mK}]$
- l_m - długość mostka termicznego $[\text{m}]$
- Ψ_g - mostek termiczny montażu szyby w ramie okna $[\text{W/mK}]$
- l_g - długość mostka termicznego $[\text{m}]$
- A_w - powierzchnia okna $[\text{m}^2]$

► Rozkład izoterm na oknie certyfikowanym do budynku pasywnego



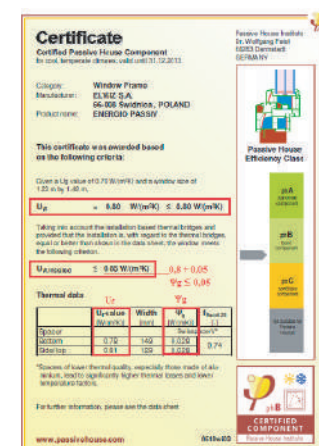
► Rys.2. Okno trzyszybowe

Połączenie ramy i skrzydła z szybą. Pomiędzy szybami znajdują się ramki dystansowe. Parametr charakteryzujący przenikalność w miejscu połączenia szyby z ramą to współczynnik mostka termicznego Ψ_g $[\text{W/mK}]$



Niezmierznie ważny jest również parametr g – współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego. Zwykle dla okien standardowych jest to wartość ok. $0,3-0,5$. Oznacza to, że przez pakiet szybowy przenika od 30%-50% promieni słonecznych. Parametr ten powiązany jest z przenikalnością termiczną szyby w ten sposób, że im lepszy współczynnik przenikania szyby U_g , tym gorszy współczynnik g . Mało kto kupując okna do domu standardowego, a nawet energooszczędnego, zastanawia się nad doбором wsp. g . W przypadku domów pasywnych współczynnik ten ma ogromne znaczenie. W bilansie energetycznym zapotrzebowanie na Eu (Energia użytkowa) $\leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$ można uzyskać głównie dzięki pasywnym zyskom słonecznym. Zatem zimą ilość pozyskanego ciepła od słońca, zależy od ilości przechodzących przez nie promieni słonecznych.

► Certyfikat okna pasywnego, wydany przez Passivhaus Institut w Darmstadt



► Wyniki obliczeń stolarki okiennej w programie PHPP

straty przez przenikanie	zyski ciepła od promieniowania słonecznego	
kWh/a	kWh/a	
0	0	
249	135	
1846	3834	
243	174	
0	0	
2337	4144	

Dlatego, na rynku, są już dostępne szyby, które charakteryzują się współczynnikiem $g = 0,5-0,65$. Wartość $g=0,65$ sprawdza się najlepiej dla okien skierowanych na południe. W przypadku okien wschodnich i zachodnich można dobrać niższy parametr $g = 0,4-0,5$. Dla okien północnych (jeśli nie można ich w ogóle uniknąć) $g \leq 0,3$. Latem natomiast współczynnik $g > 0,6$ nie jest to korzystny dla okien po stronie południowej, dlatego należy pamiętać o zacienieniu, w formie: daszków, żaluzji, okiennic, czy rolet.

Pasywna hala sportowa w Turku

Iwona Rylska
Inspektor Wydziału Architektury
i Budownictwa

Kilka słów o projekcie

Decyzja o budowie sali gimnastycznej przy ZST została podjęta w 2012 roku. Zadecydowano, że sala będzie zbudowana w standardzie obiektu pasywnego, będzie obiektem energooszczędnym wykorzystującym odnawialne źródła energii.

Architektura obiektu

Architektura budynku dyktowana jest wymogami budynku pasywnego. Budynek sali gimnastycznej ma zwartą formę i odpowiednio zaprojektowane otwory okienne. Można wyróżnić dwie bryły – pierwsza to dwukondygnacyjna część z blokiem higieniczno-sanitarnym, salami dydaktycznymi, pomieszczeniami technicznymi oraz druga – wyższa, jednokondygnacyjna część – mieszcząca salę gimnastyczną.

Wymiary budynku to ok. 47m x 44m, wysokość w kalenicy: 11,90m, rozmiar boiska sportowego – 18m x 36m. Budynek jest połączony łącznikiem naziemnym z istniejącym budynkiem szkoły.

Gdzie jest energooszczędność?

Źródłem ciepła dla budynku będą pompy ciepła (typu solanka-woda) pobierające ciepło geotermalne pozyskiwane za pomocą instalacji z pionowymi odwiertami (14 odwiertów) o głębokości ok. 130 m każdy. Ciepło będzie również odzyskiwane ze zużytego powietrza – przewidziano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła w trzech niezależnych obiegach. Na potrzeby wentylacji przewidziano instalację gruntowego poziomego wymiennika ciepła, zlokalizowanego pod posadzką sali gimnastycznej. Gruntowy wymiennik ciepła pozwala na wykorzystywanie stałej temperatury gruntu do ogrzania (i dowlizania) powietrza nawiewanego zimą oraz chłodzenia (i osuszania) powietrza latem.

Pasywność

Nasz projekt spełnia kryteria budynku pasywnego, został pozytywnie zweryfikowany



Fot. Starostwo Powiatowe w Turku



Fot. Starostwo Powiatowe w Turku

przez Polski Instytut Budownictwa Pasywnego i Energii Odnawialnej. Po zakończeniu budowy przeprowadzone zostaną testy szczelności, które sprawdzą jakość wykonania i potwierdzą projektowane parametry obiektu. Ich pozytywny wynik zapewni uzyskanie certyfikatu pasywności.

Detale

Na fundamenty budynku sali

składają się żelbetowe stopy i ławy fundamentowe oraz ściany fundamentowe z bloczków żwirowo-betonowych. Stopy i ławy fundamentowe posadowione są na 10cm warstwie polistyrenu ekstrudowanego. Dodatkowo ławy i ściany fundamentowe będą izolowane odpowiedniej jakości styropianem o grubości 10 cm (od strony wnętrza budynku) oraz grubości 25cm (od strony zewnętrznej).

Ściany budynku wykonane są z bloczków silikatowych gr. 24cm, izolacja termiczna ścian zewnętrznych o grubości 30 cm - styropian fasadowy o wsp. λ 0,032 W/(mK). Dach w konstrukcji z wiązarów z drewna klejonego, izolowany styropianem dachowym grubości 30 cm. o wsp. λ 0,023 W/(mK).

Podstawowe informacje na temat obiektu :

Obiekt: Sala gimnastyczna wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy Zespole Szkół Technicznych w Turku
Lokalizacja: Turek, ul. Milewskiego 3b
Inwestor: Powiat Turecki
Projektant Generalny: studio Warsztat, Poznań
Wykonawca Generalny: BUD-BET Zakład Budowlany, Szadów Pański
Powierzchnia zabudowy: 1363,10 m²
Powierzchnia użytkowa: 1592,95 m²
Kubatura: 12 932 m³
Planowany termin zakończenia budowy: listopad 2014
Planowany termin oddania obiektu do użytkowania: styczeń 2015



Fot. Starostwo Powiatowe w Turku



Fot. Starostwo Powiatowe w Turku

Starosta Turecki – Zbigniew Bartosik:

Zdecydowaliśmy się na budowę pasywnego, energooszczędnego obiektu kierując się przewidywanymi oszczędnościami w eksploatacji budynku. Nie chodzi tu o konkretne terminy zwrotu inwestycji, chodzi o to, by budynek spełniał swoje zadanie i przynosił nam jak najmniejsze koszty w utrzymaniu. Jak widzimy wokół - trend proekologiczny, poszanowanie środowiska również znajduje swoje odzwierciedlenie w branży budowlanej. Bardzo powoli, ale jednak, wszyscy zaczynamy budować ze świadomością wpływu budynków

na środowisko, ze świadomością kosztów ich eksploatacji. Postanowiliśmy podążać za tą, jakże pozytywną „modą”. Przy decyzji o realizacji takiego obiektu mieliśmy także na uwadze techniczny charakter szkoły – ta inwestycja pozwoli młodym ludziom na „doświadczenie” funkcjonowania energooszczędnego i pasywnego budynku. Mam nadzieję, że ta świadomość energooszczędnych technologii i obserwacja budownictwa pasywnego będzie dla młodych ludzi inspiracją w późniejszym życiu zarówno zawodowym, jak i prywatnym.



Wizualizacje studioWarsztat Mikołaj Wower

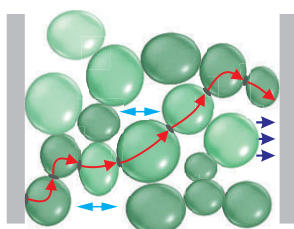


Panele próżniowe, doskonałe materiały termoizolacyjne?

inż. Joanna Jaskulska
Stowarzyszenie WiDP

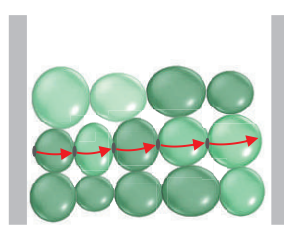
Próżnia od dawien dawna była przedmiotem rozważań i badań matematycznych, fizycznych czy filozoficznych. Próżnia posiada swoją jakość, która jest uzależniona od ilości cząsteczek występujących w jednostce objętości (im mniej cząsteczek tym wyższa jakość próżni). Próżnia posiada wiele cennych właściwości, które zostały zaobserwowane i udowodnione przez naukowców. Między innymi już w XIX wieku zmierzono prędkość światła w próżni, będącą maksymalną prędkością przenoszenia energii. Okazało się, że jest to stała wartość i wynosi prawie 300 000 km/s.

Dzięki swoim właściwościom termoizolacyjnym, próżnia znalazła również zastosowanie w budownictwie. Poza oknami wykorzystującymi właściwości próżni, zostały opracowane materiały termoizolacyjne, nazywane próżniowymi panelami izolacyjnymi (ang. Vacuum Insulated Panel, VIP), o bardzo wysokim oporze przepływu ciepła.



► Rys.1 Proces konwekcji w próżniowych materiałach izolacyjnych

Współczynnik przewodzenia ciepła w porównaniu ze standardowymi materiałami izolacyjnymi, takimi jak wełna mineralna czy styropian jest znacznie mniejszy i wynosi 0,007-0,008 W/(m·K). To sprawia, że przy niewielkiej grubości izolacji uzyskujemy odpowiednie parametry do zapewnienia standardu pasywnego, a tym samym zwiększamy przestrzeń na działce, którą można dowolnie zagospodarować. Dzięki takim właściwościom materiał ten może być na przykład używany do termomodernizacji obiektów objętych nadzorem konserwatora zabytków.



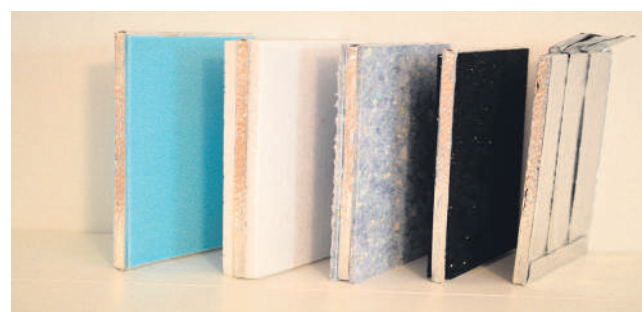
► Rys.1 Proces konwekcji w przypadku gazu

Jego szczególne zalety ujawniają się podczas głębokiej termomodernizacji, gdy wymagane jest zastosowanie grubej warstwy izolacji. Taka ingerencja przy zastosowaniu tradycyjnych materiałów powodowałaby zmianę proporcji fasady, na co nie zgodzi się żaden konserwator zabytków. Pierwowzorem paneli próżniowych jest stosowane już od wielu lat naczynie o podwójnych ściankach, pomiędzy którymi znajduje się przestrzeń, z której wypompowano powietrze. Obecnie jego najpopularniejszą formą jest dobrze znany wszystkim termos.

Panel próżniowy to wielowarstwowa folia (szczelna membrana) wewnątrz której znajduje się mikroporowaty materiał o odpowiednich parametrach nadających trwałość oraz wysoką izolację cieplną. Tym materiałem zazwyczaj jest krzemionka pirogeniczna, otwartokomórkowa pianka poliuretanowa lub pianka polistyrenowa, włókna szklane, czy też nanożel. Dodatkowo do absorpcji pary wodnej oraz gazów, które przedostaną się przez wielowarstwową folię, stosuje się specjalne pochłaniacze i osuszacze umieszczone wewnątrz folii. Takie rozwiązanie powoduje zwiększenie żywotności paneli próżniowych. Ważną właściwością materiału wypełniającego szczelną membranę, jest porowatość. Dzięki niej uzyskuje się duży opór przepływu ciepła, wynikający z wydłużenia drogi jaką pokonuje ciepło na drodze konwekcji. Punkty kontaktu pomiędzy cząsteczkami nie znajdują się w linii prostej co sprawia, że ciepło trudniej przedostaje się przez materiał.

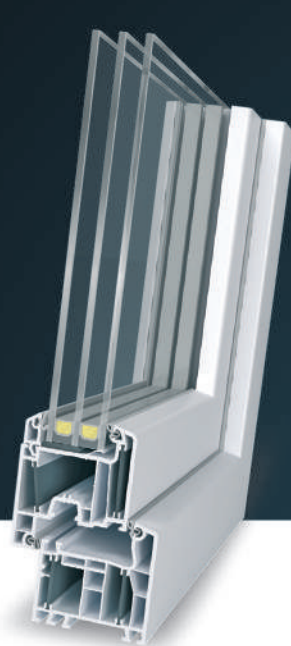
Dodatkową jego korzyścią jest niska paroprzepuszczalność i bardzo dobra izolacyjność akustyczna. Próżniowe panele izolacyjne są stosowane jako różnorodne rozwiązania architektoniczno-funkcjonalne, takie jak: izolacja termiczna spadzistych dachów zabierająca wysokość

pomieszczenia w stosunku do standardowych materiałów izolacyjnych, izolacja tarasów zmniejszająca stopień między pomieszczeniem a tarasem, a także elementy fasady, ogrody zimowe, stropy, posadzki, balkony, czy attyki.



energetycznie modyfikowane okna

energeto®



energeto® 4000



energeto® 5000



energeto® 8000 foam inside



Wymogi dotyczące efektywności energetycznej w Prawie Budowlanym

Bartosz Królczyk
Stowarzyszenie WiDP

1 stycznia 2014 roku weszło w życie Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Z założenia rozporządzenie to stopniowo będzie zaostrzać wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród, tak by po roku 2020 budowane były tylko budynki o niemal zerowym zużyciu energii. Jeśli jednak spojrzymy dokładniej w wymagania stawiane przez Rozporządzenie, to okazuje się, że są one wyjątkowo mało restrykcyjne i że po roku 2020 będzie nam bardzo daleko do standardu niemal zero energetycznego (ang. Near Zero Energy Building - NZEB) wymaganego w Dyrektywie 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD). Co prawda dokument ten nie definiuje precyzyjnie czym jest budynek „niemal zero energetyczny” stwierdza on jednak, że będzie to „budynek o bardzo wysokiej charakterystyce energetycznej”; a także, że

„niemal zerowa lub bardzo niska ilość wymaganej energii powinna pochodzić w bardzo wysokim stopniu z energii ze źródeł odnawialnych, w tym energii ze źródeł odnawialnych wytwarzanej na miejscu lub w pobliżu”. Język ten jest na tyle mało precyzyjny, że nie można według takiej definicji wybudować żadnego budynku, albo też (co jest bardziej prawdopodobną intencją braku precyzji) praktycznie każdy budynek można będzie nazwać budynkiem „niemal zero-energetycznym”.

► Wymogi wynikające z rozporządzenia z 1 stycznia 2014 r.

Lp	Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP_{H+W} na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/(m ² ·rok)]		
		od 1.01.2014 r.	od 1.01.2017 r.	od 1.01.2021 r. *)
1	Budynek mieszkalny:			
	a) jednorodzinny	120	95	70
	b) wielorodzinny	105	85	65
2	Budynek zamieszkania zbiorowego	95	85	75
3	Budynek użyteczności publicznej:			
	a) opieki zdrowotnej	390	290	190
	b) pozostałe	65	60	45
4	Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	110	90	70

*) Od 1 stycznia 2019 r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.

2021 roku wymagane będzie by nowe budynki zużywały około 40 kWh/m²/rok energii cieplnej. To jest oczywiście tylko pozorna „oszczędność” dla polskich inwestorów. W rzeczywistości oznacza to, że jeszcze przez długie lata budynki w Polsce będą marnowały kilkakrotnie więcej energii cieplnej niż w krajach zachodnich. Jednocześnie przez długie lata mieszkańcy nie poprawią swojego standardu życia i nie dojdzie do zmniejszenia

uzależnienia od dostaw nośników energii (głównie gazu) z krajów nam nieprzychylnych. Dodatkowo, należy przy tej okazji wspomnieć o wyjątkowo małej skuteczności w egzekwowaniu powyższych przepisów przez organy państwowe. Jediną jednostką kontrolującą teoretycznie czy normy budowlanego w zakresie efektywności energetycznej są spełnione są starostwa. Do tej pseudo „weryfikacji” dochodzi na etapie złożenia

projektu budowlanego do uzyskania pozwolenia na budowę. To na tym etapie urzędnik sprawdza czy wśród dostarczonej dokumentacji znajduje się projektowana charakterystyka energetyczna budynku oraz oświadczenie architekta o spełnieniu przez projekt norm budowlanego (w tym norm dotyczących charakterystyki energetycznej budynków). Niestety żaden z tych dokumentów nie jest weryfikowany przez urzędnika pod względem merytorycznym. Po prostu urzędnicy w starostwach ani nie mają takich kompetencji ani kwalifikacji. Stąd cała ta procedura jest fikcją.

Mimo tych braków w przepisach i ich egzekwowaniu projektów pasywnych pojawia się w Polsce coraz więcej. Dzieje się tak gdyż coraz więcej osób prywatnych (ale także firm i instytucji samorządowych) zdaje sobie sprawę z korzyści płynących z tego standardu. Szkoda tylko, że z powodu opóźnień i złych rozwiązań prawnych nasz kraj nie będzie w pełni korzystał z możliwości jakie efektywność energetyczna i mikro-źródła energii odnawialnej mogłyby przynieść naszej gospodarce i obywatelom.

ENERGOOSZCZĘDNY SYSTEM OKIENNY IDEAL 8000

Poczuj **energię**
wnętrza



Produkt nagrodzony Złotym Medalem MTP 2013



Ogrody zimowe

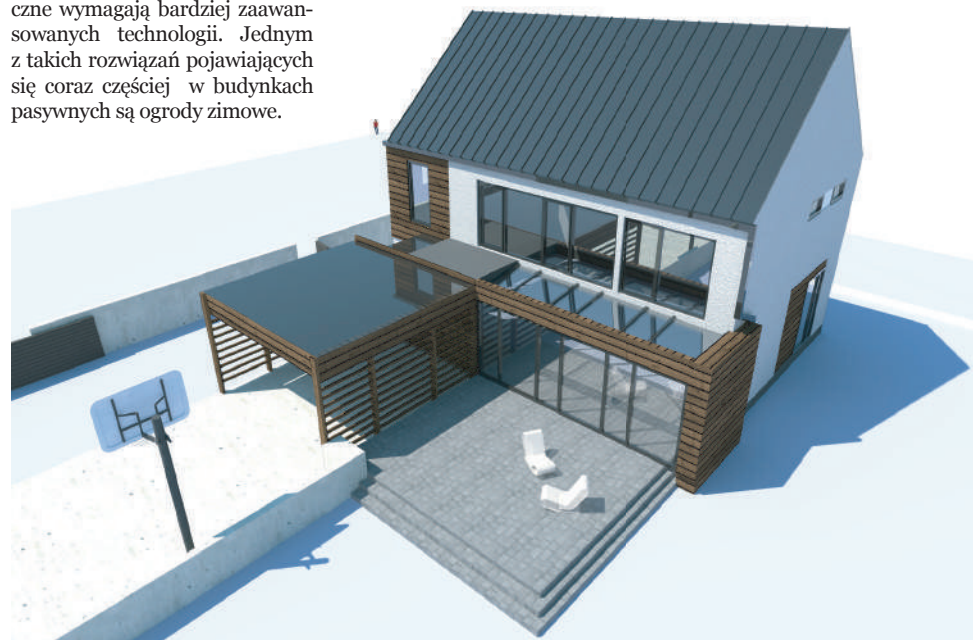
arch. Agnieszka Figielek

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

Budynki pasywne projektowane i budowane w Europie Zachodniej mają coraz to śmielsze formy architektoniczne. Zgodnie z zasadą mówiącą, że im bardziej skomplikowana jest bryła, tym trudniej zaprojektować i wybudować obiekt w standardzie pasywnym, rozbudowane formy architektoniczne wymagają bardziej zaawansowanych technologii. Jednym z takich rozwiązań pojawiających się coraz częściej w budynkach pasywnych są ogrody zimowe.

wanej technologii. Gdy ogród zimowy jest częścią ogrzewanej budynku pasywnego, straty jakie generuje zimą wlicza się do bilansu energetycznego całego budynku. Straty te należy uwzględnić już na etapie projektowania i w odpowiedni sposób zrekomensować, na przykład dodatkową izolacją ścian, czy dachu w innej części domu. Ogród zimowy jest częścią obiektu zbudowaną praktycznie z samych okien czyli profili (rama) i szkła. Bardzo dobre okna dostępne na rynku

Okna w budynku pasywnym muszą być szczelne i ta sama zasada dotyczy ogrodu zimowego. Jeśli połączenia występujące w ogrodzie zimowym nie będą szczelne, budynek nie przejdzie testu szczelności, a więc nie spełni podstawowego kryterium standardu pasywnego. Dlatego, równie ważnym aspektem, co parametry energetyczne, jest jakość montażu ogrodu zimowego. Konstrukcja takiego ogrodu z racji grubości ram i przeszkleń będzie miała znaczny ciężar,



► Ogród zimowy w budynku pasywnym. Projekt PASYWNY M²

Możemy wyróżnić dwa typy ogrodów zimowych. Pierwszy z nich to ogrody zimowe wydzielone z części ogrzewanej budynku i pełniące funkcję przystawki do budynku altany. Drugi rodzaj, to ogrody, które znajdują się w ogrzewanej części budynku, gdzie strefa mieszkalna przenika się bezpośrednio z ogrodem zimowym. Pierwsze rozwiązanie nie stwarza żadnych problemów projektowych i wykonawczych. Już pierwsze budynki pasywne w Darmstadt miały właśnie takie rozwiązanie od strony północnej. Ogród zimowy był poza strefą ogrzewaną, w związku z czym miał niewielki wpływ na bilans energetyczny budynku (ogród taki nieznacznie polepszał nawet bilans chroniąc północne elewacje od wiatru). Drugie rozwiązanie jest znacznie trudniejsze i wymaga bardziej zaawanso-

(o współczynniku $U=0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$) mają około ośmio-krotnie gorsze parametry przenikania ciepła niż ściany budynku pasywnego (o współczynniku $U=0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$). Szklana powierzchnia ścian i dachu zawsze będzie więc zimą generowała większe straty. Aby te straty ograniczyć, komponenty z jakich ogród zimowy będzie zbudowany muszą posiadać jak najwyższe parametry energetyczne.

Wiele rozwiązań ogrodów zimowych oferowanych na rynku nie ma szans na spełnienie kryteriów standardu pasywnego. Co więcej, nawet jeśli ogród zimowy będzie posiadał doskonałe parametry ram i szyb (trój warstwowe szklenie), to mimo to może on znacznie pogorszyć charakterystykę energetyczną budynku poprzez obniżenie jego szczelności.

dlatego ważne jest odpowiednie połączenie ogrodu zimowego z resztą budynku. Niewłaściwe połączenie z pewnością doprowadzi do powstania mostków termicznych lub nieszczelności. Kolejnym bardzo ważnym elementem jest zapewnienie odpowiedniego zacielenia ogrodu zimowego, szczególnie jeśli zlokalizowany jest on od strony południowej. Brak markizy, żaluzji, czy rolet doprowadzi latem do przegrzewania się pomieszczeń połączonych z wnętrzem ogrodu.

Ogród zimowy w domu pasywnym wymaga bardziej zaawansowanej technologii, przemyślenia jego lokalizacji, odpowiedniego montażu, jak również zastosowania systemów zacielenia. Jednak, pomieszczenie tego typu jest wyjątkowo atrakcyjne, tworząc strefę relaksu, będącą częścią domu i łączącą strefę wnętrza z otaczającą przyrodą.



Zapraszamy Państwa na konferencję:
BUDOWNICTWO PASYWNE. BUDOWNICTWO ZIELONE.
odbywającą się 15. października w czasie targów Poleko
MTP sala 1.F Pawilon 15

Konferencja będzie okazją do poznania najlepszych przykładów budynków pasywnych i zielonych w Polsce. Prelegenci wytłumaczą różnicę między obu standardami i zaprezentują rozwiązania pozwalające na rozbudowę standardu pasywnego o rozwiązania budownictwa zielonego.

Konferencja będzie szansą na rozmowę z ekspertami posiadającymi doświadczenie praktyczne w projektowaniu i budowie obiektów zarówno pasywnych jak i zielonych w Polsce



Dodatkowe informacje znajdą Państwo na stronie www.widp.pl

KONKURS !!!

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

Pytanie konkursowe brzmi:

Jak nazywa się parametr szyby odpowiedzialny za ilość promieni przenikających do pomieszczenia?

Odpowiedzi na pytanie konkursowe należy udzielać na stronie widp.pl/konkurs.html do 16 października 2014r.

Zwycięzca konkursu wyłoniony zostanie drogą losowania spośród osób, które doślą poprawną odpowiedź na pytanie.

Zwycięzcą konkursu z czwartego dodatku został Pan Paweł Dzidek. Serdecznie gratulujemy!



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



Redaktor naczelny dodatku:
Bartosz Królczyk

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

Data kolejnego dodatku:
28 października 2014



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