

nasz dom będzie PASYWNY

Poradnik jak tanio i bez problemów zbudować obiekt w standardzie pasywnym



Bartosz Królczyk,
Prezes Stowarzyszenia
Wielkopolski Dom Pasywny

Ostatnio na konferencji: „Budownictwo Pasywne. Budownictwo zielone.” zorganizowane przez Stowarzyszenie Wielkopolski Dom Pasywny, rozmawialiśmy o tym, że wdrażanie super oszczędnych standardów bu-

dowania, wykorzystywanie naturalnych, lokalnych materiałów budowlanych, czy uzupełnianie budynków o mikro-źródła energii odnawialnej są przejawem pewnej kultury, a nie snobizmu. Podobnie jak normy kultury nie pozwalają na wyrzucenie papierka lub peta na ulicy, ponieważ: „nie chcemy po sobie zostawiać śmieci”, „bo ktoś będzie musiał to posprzątać”, „bo jak wszyscy tak będą robić – to utoniemy w brudzie”; podobnie powinniśmy myśleć o zużywanej przez nas codziennie energii. Energii, której konsekwencją są zmiany klimatyczne, za które „ktoś będzie musiał kiedyś zapłacić”. Takie myślenie jest trudne. Papierek na ulicy jest namacalny, widzimy go

i wstydzimy się za niego. Dwutlenek węgla wytwarzany przy spalaniu nośników energii do produkcji ciepła czy prądu jest bezbarwny i bezwonny. Jednak konsekwencje akumulacji gazów cieplarnianych w atmosferze są znacznie większe i znacznie groźniejsze niż największe nawet góry śmieci na ulicach. Co ciekawe najnowszy raport Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatu stwierdza, że koszty zmiany naszych przyzwyczajęń wcale nie muszą być duże. Po prostu musimy zastąpić jedno źródło energii, o którym wiemy, że nam szkodzi i które i tak się kończy, na inne – takie, które jest praktycznie obojętne dla środowiska i którego jest mnóstwo wokół

nas. Pełna transformacja energetyczna w naszym kraju nastąpi może za 30, może za 40 lat. Jednak nastąpi na pewno. Nie da się zaprzeczyć podstawowym prawom ekonomii i zawrócić rozwoju technologii. Jeśli przywódcy będą dążyć do tego, by polska energetyka była oparta na węglu jeszcze przez dziesięciolecie, to wkrótce doprowadzi to do całkowitego uzależnienia energetycznego naszego kraju i do przekształcenia go w skansen technologiczny. Tak nie musi być. Możemy zacząć od naszych domów i miejsc pracy. W nich tkwi ogromny potencjał na oszczędności energii zwłaszcza energii służącej do ogrzewania. Projekty tzw. głębokiej termomodernizacji są w stanie

przekształcić istniejące budynki zużywające 150kWh/m² energii ciepłej na rok, w budynki prawie pasywne, zużywające poniżej 25kWh/m². Rozwój materiałów izolacyjnych i technik termomodernizacji powoduje, że tego typu transformacje są coraz tańsze i coraz bardziej opłacalne. W dzisiejszym numerze szczególnie polecam Państwu artykuł mówiący o radach praktycznych dotyczących projektów głębokiej termorenowacji budynków i dostosowania ich do zdobywanego w Europie popularności standardu EnerPhit.



W dzisiejszym dodatku:

Str. 2 - „Renowacja z użyciem komponentów budownictwa pasywnego”
Str. 3 - Artykuł sponsorowany
Str. 4 - „VII zasada: Wykorzystanie energii słonecznej i zysków wewnętrznych”
Str. 5 - „PASSIVIA - pierwsze osiedle domów pasywnych w Polsce”
Str. 6 - „Naturalnie ciepły dom”
Str. 7 - „EnerPhit - głęboka termomodernizacja”
Str. 8 - „Ogrzewanie płaszczyznowe”

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 archizawada realizowany w Powidzu

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

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

Głównymi korzyściami płynącymi z budownictwa pasywnego są:

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

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

Dofinansowanie:



Patronat honorowy:



Partner główny:



Renowacja z użyciem komponentów budownictwa pasywnego

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



Duży potencjał dla zredukowania emisji dwutlenku węgla do atmosfery stanowi termomodernizacja istniejących budynków. Centra społecznych miast w większości nie posiadają wolnych terenów pod zabudowę o wysokim standardzie energetycznym. Dla obniżenia globalnego zapotrzebowania na energię niezbędna jest więc poprawa efektywności energetycznej istniejących obiektów. Podane w artykule przykłady znalazły praktyczne zastosowanie w wykonywanych przez nas termomodernizacjach obiektów użyteczności publicznej, jak i domów jednorodzinnych.

Termomodernizacja TAK. Ale jak?!

Komponenty budownictwa pasywnego charakteryzują się wysoką jakością oraz dobrą izolacyjnością termiczną gwarantującą długoletni, wysoki komfort użytkownika. Decydując się na remont budynku warto zwrócić uwagę na te komponenty, których stosunek ceny do jakości wypada dużo korzystniej niż powszechnie stosowanych materiałów z „niższej półki”. Pojedyncze komponenty to jednak nie wszystko. Ważny jest całościowy koncept energetyczny oraz interdyscyplinarna współpraca osób zaangażowanych w proces projektowy – inwestora, architekta, konstruktora, projektanta instalacji oraz fizyka



▲ Fot. Archi-Zawada. Kościół w standardzie EnerPHit+i. Projekt: Rongen Architekten

budowlanego. Fachowy projekt i staranne wykonanie gwarantują pożądaną efekt.

Dwie drogi do celu

W zależności od kształtu budynku i warunków zagospodarowania terenu można uzyskać, przy fachowej termomodernizacji z zastosowaniem komponentów budownictwa pasywnego, zapotrzebowanie na energię grzewczą wynoszące nawet 15 kWh/m² rok lub obliczeniową moc grzewczą 10 W/m², a więc wynik jak przy nowo wybudowanym obiekcie. Modernizacja do standardu budynku pasywnego może jednak okazać się nieopłacalna lub niemożliwa z przyczyn technicznych. Z tego względu drugą metodą jest zastosowanie komponentów budownictwa pasywnego i ograniczenie zużycia energii do 25 kWh/m² rok, co w porównaniu ze zużyciem energii przed termomodernizacją stanowi niższy. Mówimy wtedy o standardzie „EnerPHit” według kryteriów

certyfikacji Instytutu Budownictwa Pasywnego. Certyfikat ten można osiągnąć również, jeśli przegrody budowlane nie przekraczają granicznych wartości współczynników przenikania U wyznaczonych przez Instytut Budownictwa Pasywnego. Jest to druga metoda certyfikacji, gdzie całkowite zapotrzebowanie na energię grzewczą nie jest brane pod uwagę i może być wyższe niż 25 kWh/m² rok. Więcej informacji na temat certyfikacji znaleźć można na stronie Polskiego Instytutu Budownictwa Pasywnego w Gdańsku. Skupmy się na praktycznej stronie termomodernizacji. W przypadku, jeśli inwestor nie dysponuje wystarczającymi środkami na solidną termomodernizację, należy wykonać remont etapami. Podejmując renowację do standardu pasywnego „krok po kroku” osiągniemy optymalny rezultat.

Pierwszy krok - Analiza

Budynki, których fasady nie są objęte ochroną konserwatora

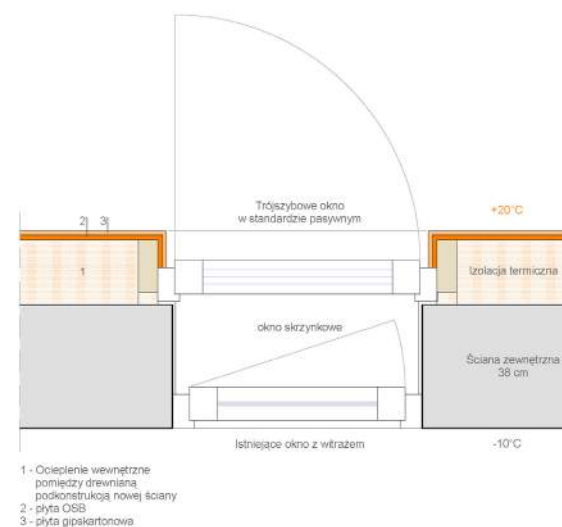
zabytków i wymagają gruntownej renowacji można termomodernizować z zastosowaniem ocieplenia zewnętrznego. Możliwe jest tu osiągnięcie standardu pasywnego oraz standardu EnerPHit. Budynki historyczne, znajdujące się niejednokrotnie w ścisłej zabudowie miejskiej, będące pod ochroną konserwatora zabytków lub po prostu obiekty, w których brak jest miejsca na ocieplenie zewnętrzne można efektywnie termomodernizować z zastosowaniem ocieplenia wewnętrznego. W tym przypadku możliwe jest osiągnięcie standardu EnerPHit +i, termomodernizacji z zastosowaniem komponentów budownictwa pasywnego i ociepleniem wewnętrznym.

Udanym przykładem termomodernizacji EnerPHit +i jest pionierski projekt badawczy renowacji kościoła ewangelickiego w Heinsbergu, nad którym pracowaliśmy wraz z Prof. Ludwigiem Rongenem w Wassenbergem. Projekt powstał przy wsparciu naukowym Instytutu Budyn-



Przegroda budowlana z wewnętrznym ociepleniem

▲ Rys. 01 - Archi-Zawada-Detal ściana



▲ Rys. 02 - Archi-Zawada - Detal okno

Przy planowaniu termomodernizacji ważne jest zachowanie następujących kryteriów:

- ~ Dobór odpowiedniego rodzaju ocieplenia. Ważny jest tu aspekt finansowy – inwestycja w lepsze i zarazem droższe ocieplenie o niższym współczynniku lambda, a tym samym o mniejszej grubości może być bardziej opłacalna, gdyż „tracimy” mniej powierzchni działki lub powierzchni użytkowej budynku.
- ~ Analiza istniejących mostków cieplnych i ich eliminacja np. wspornikowa płyta balkonowa zastąpiona poprzez konstrukcję samonośną, termicznie oddzieloną od przegrody zewnętrznej.
- ~ Opracowanie nowego konceptu architektonicznej fasady zewnętrznej.
- ~ Dobór odpowiedniego wyposażenia technicznego budynku, zastosowanie energii odnawialnych.
- ~ Szczelność powietrzna potwierdzona testem szczelności Blower Door. Zasada transparentności przegrody dla pary wodnej od środka i na zewnątrz
- ~ Nie stosujemy „paroizolacji”, ale membrany „inteligentne” tzw. klimamembrany o zmiennych właściwościach w cyklu rocznym lato/zima.
- ~ Ochrona przed wodą opadową wnikającą w przegrodę.

ków Pasywnych w Darmstadt i został certyfikowany w roku 2012 do standardu EnerPHit+i. Fotografie przedstawiają detale konstrukcyjne tego projektu. Od czasu zakończenia renowacji częstotliwość użytkowania kościoła znacznie się zwiększyła. Regularnie odbywają się w nim koncerty, spotkania wspólnotowe, przedstawienia i próby chóru. Użytkownicy chwalą przede wszystkim dobre wyciszenie wnętrza, komfort cieplny i jakość powietrza.

Priorytety odznaczające budownictwo pasywne.

Standardowo zaleca się ok. 8-15 cm ocieplenia wewnętrznego

U<0,35W/m²K. W opisanym wyżej projekcie, z uwagi na jego pionierski charakter, zastosowano 20 cm warstwę celulozy, osiągając wynik izolacyjności przegrody na poziomie U=0,2 W/m²K. Symulacje ściany zewnętrznej potwierdziły, iż problem nie stanowi „punkt rosy” w przegrodzie, ale woda opadowa przenikająca z zewnątrz do ściany. Dlatego ważne jest stosowanie odpowiedniego ocieplenia (np. celulozy), a także, jak już wcześniej wspomniano, niestosowanie „paroizolacji” lecz membran „inteligentnych”, gwarantujących transparentność przegrody dla wilgoci w obu kierunkach.

▼ Fot. Archi-Zawada



▼ Fot. Archi-Zawada



▼ Fot. Archi-Zawada



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

ukończonych, 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

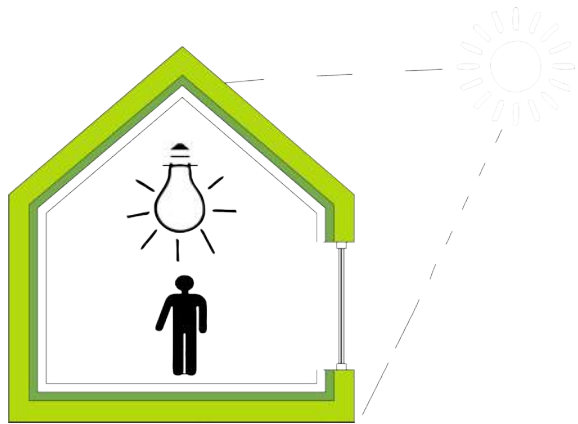


TANI W EKSPLOATACJI



GWARANCJA SERWISU





VII zasada budownictwa pasywnego: Wykorzystanie energii słońca i zysków wewnętrznych

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

By zapewnić jak największy komfort cieplny w budynkach pasywnych, każdorazowo wykonuje się tzw. bilans cieplny budynku. Oznacza to, że w budynku pasywnym należy obliczyć zarówno straty ciepła, jak i zyski ze słońca oraz tzw. wewnętrzne zyski ciepła. Różnica między stratami ciepła, a zyskami to ilość energii cieplnej, jaką do budynku należy dostarczyć, by zapewnić komfort cieplny. W budynkach pasywnych ta ilość energii cieplnej nie może przekraczać 15 kWh/m²a.

Energia ze słońca

Rekomendowana lokalizacja budynków pasywnych względem stron świata, to taka która ma najwięcej przeszkleń od strony południowej, przez co zapewnia budynkom pasywnym dodatkową energię cieplną ze słońca. By móc w pełni wykorzystać to dodatkowe ciepło, budynek pasywny musi spełniać pozostałe zasady, czyli być bardzo dobrze zaizolowany, pozbawiony mostków termicznych, szczelny i posiadać na odpowiednim poziomie komponenty takie jak okna, czy wentylację mechaniczną z rekuperacją. Poprzez

dobranie odpowiednich parametrów okien, zyski słoneczne mogą być większe lub mniejsze. Za efekt zwiększenia zysków ze słońca odpowiedzialne są szyby (pakiety szybowe). W budynku pasywnym pakiety szybowe od strony południowej powinny pozyskiwać jak najwięcej ciepła, czyli przenikalność szyb musi być na odpowiednim poziomie. Parametrem opisującym ilość energii, jaka dostaje się do budynku przez szybę, jest współczynnik „g”. Im jest on wyższy, tym przez szybę dostaje się do budynku więcej ciepła. Standardowo w pakietach trzyszybowych współczynnik „g” równa się 50%, ale są również rozwiązania, gdzie „g” wynosi 65%. Nie można jednak zapominać o współczynniku U_g, który z kolei opisuje ile ciepła zostanie zatrzymane w budynku. Te dwa parametry są ze sobą bezpośrednio powiązane, przeważnie im wyższy parametr „g” tym mniej korzystny, czyli również wyższy, parametr U_g. Odwrotną sytuację można zaobserwować od strony północnej, gdzie zyski ze słońca są bardzo niskie. W takim wypadku parametr „g” nie ma już tak dużego znaczenia. Dobierając okna po stronie północnej ogranicza się straty, czyli projektuje się pakiety szybowe z jak najniższym parametrem U < 0,5 W/m²K. W budynkach pasywnych oblicza się więc bilans cieplny z uwzględnieniem obydwu parametrów i poszukiwaniem najkorzystniejszej konfiguracji.

W tym celu służy tabela przedstawiająca obliczenie wewnętrznych zysków ciepła w PHPP. Tabela ta zawiera dane o liczbie osób, powierzchni mieszkalnej, zapotrzebowaniu na ciepło oraz różnych źródłach ciepła, takich jak mycie naczyń, pranie, suszenie, gotowanie, oświetlenie, elektronika, małe urządzenia, urządzenia obsługi, specjalne wyposażenie, osoby, zimna woda, parowanie. Wyniki są podane w kWh/uzycie i kWh/m²a, a także w W/m² i W/m²a.

Projektowanie budynku pasywnego

WEWNĘTRZNE ZYSKI CIEPŁA

obiekt: budynek pasywny szeregowy, segment skrajny

użytkowanie budynku: mieszkalne 2,10 W/m²

rodzaj użytych wartości: standard

nie wypełniać: W/m²

obliczenie wewnętrznych zysków ciepła bytowego	nr kolumny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	zapotrzeb. na ciepło		
												14	14	
		występuje (1/0) lub ilość osób	ilość osób powierzchni mieszk. (1/0)	zapotrzebowanie normalne	współczynnik wykorzystania	częstotliwość	energia użytkowa (kWh/a)	W bilansie elektrycznym uwzględniony?	dostępność	wykorzystanie w czasie (h/a)	wewnętrzne zyski ciepła (W)	W	kWh/(m ² a)	
mycie naczyń	1	1	1,1	kWh/uzycie	1,00	65	/ (os'a)	319	*	0,30	/	8,76	=	11
pranie	1	1	1,0	kWh/uzycie	1,00	57	/ (os'a)	241	*	0,30	/	8,76	=	8
suszenie przez suszenie na linie	1	0	0,0	kWh/uzycie	0,88	57	/ (os'a)	0	*	1,00	/	8,76	=	0
zuzycie energii przez parowanie	1	0	0,0	kWh/uzycie	0,60	57	/ (os'a)	0	*	0,80	/	8,76	=	0
chłodzenie	1	1	0,3	kWh/d	1,00	365	d/a	102	*	1,00	/	8,76	=	12
zamrażanie	1	0	0,6	kWh/d	0,90	365	d/a	181	*	1,00	/	8,76	=	0
lub chłodzenie i zamrażanie	0	1	0,7	kWh/d	1,00	365	d/a	0	*	1,00	/	8,76	=	0
gotowanie	1	1	0,3	kWh/uzycie	1,00	500	/ (os'a)	557	*	0,50	/	8,76	=	32
oświetlenie	1	1	20,8	W	1,00	2,9	kh/(os'a)	269	*	1,00	/	8,76	=	31
elektronika	1	1	80,0	W	1,00	0,55	kh/(os'a)	196	*	1,00	/	8,76	=	22
małe urządzenia / inne urządzenia obsługi (Prad, obsługi)	1	1	50,0	kWh	1,00	1,0	/ (os'a)	223	*	1,00	/	8,76	=	25
specjalne wyposażenie (Prad)	0	0,0						0	*		/	8,76	=	0
osoby	4	1	80,0	W/os	1,00	8,76	kh/a	3124	*	0,55	/	8,76	=	196
zimna woda	4	1	-5,0	W/os	1,00	8,76	kh/a		*		/	8,76	=	-22
parowanie	4	1	-25,0	W/os	1,00	8,76	kh/a	-976	*	1,00	/	8,76	=	-111
suma												W		209
wskaznik												W/m ²		1,34
podaż ciepła z wewn. źródeł												kWh/(m ² a)	225 d/a	7,2

▲ Tabela przedstawiająca obliczenie wewnętrznych zysków ciepła w PHPP

Wewnętrzne zyski ciepła

Obliczając bilans cieplny dla budynku pasywnego, uwzględniane są również wewnętrzne zyski ciepła WZC, na które składają się:

- Zyski ciepła od ludzi
- Zyski ciepła od urządzeń domowych
- Zyski ciepła od oświetlenia

Zyski ciepła od urządzeń obsługi budynku

Zyski ciepła generowane przez ludzi mogą mieć różne wartości. Człowiek wytwarza inną ilość ciepła odpoczywając, inną wykonując pracę fizyczną. Dlatego też tak ważne jest uwzględnienie jaki profil użytkowania przypisany jest dla danego obiektu.

Dla budynków tradycyjnych, gdzie zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania budynku jest wysokie, wewnętrzne zyski ciepła nie grają tak dużej roli w obliczeniach. W budynkach pasywnych, gdzie bilans cieplny jest liczony bardzo szczegółowo, a zapotrzebowanie na energię do ogrzewania jest bardzo niskie, dodatkowe wewnętrzne zyski ciepła mają więc znaczenie. Bilans cieplny dla budynku pasywnego analizowany jest również latem, by sprawdzić czy nie dochodzi do przegrzewania się pomieszczeń. Zyski ze słońca i wewnętrzne zyski ciepła są w tym przypadku niekorzystne.

Ciekawostki

W budynkach pasywnych, położonych w „ciepłych” strefach klimatycznych (np. okolice Morza Śródziemnego), ogranicza się z kolei powierzchnię okien na fasadach południo-

wych. W tych regionach budynki pasywne są chłodzone, czyli zmniejsza się zyski ze słońca i wewnętrzne zyski ciepła.

CZYNNOŚĆ	W/m ²
odpoczynek	46
oglądanie telewizji	58
słuchanie radio	58
praca biurowa	70
praca fizyczna	116
ciężka praca fizyczna	165

▼ Tabela z odpowiednikiem mocy grzewczej dla osób wykonujących różne czynności.

RODZAJ CZYNNOŚCI	METABOLIC RATE strumień ciepła wytwarzany przez człowieka		
	W/m ²	met ³)	≈ W
człowiek odpoczywający	46	0,8	80
człowiek odpoczywający na siedząco, w odprężeniu	58	1,0	100
człowiek odpoczywający na stojąco, w odprężeniu	70	1,2	125
aktywność niewielka w pozycji siedzącej (biuro, mieszkanie, szkoła, laboratorium)	70	1,2	125
aktywność niewielka w pozycji stojącej			
▪ praca przy desce kreślarskiej	81	1,4	145
▪ zakupy, laboratorium, lekki przemysł	93	1,6	170
aktywność umiarkowana, praca fizyczna (dom, praca przy maszynie)	116	2,0	200
aktywność duża, praca fizyczna (ciężka praca przy maszynie)	165	2,8	300

³) 1 met = 58 W/m².

PASSIVIA – pierwsze osiedle domów pasywnych w Polsce

Mariusz Rojewski
biuro@passivia.pl
www.passivia.pl
tel. 665 48 66 99

W Poznaniu powstaje pierwsze w Polsce osiedle domów pasywnych. „PASSIVIA” jest budowaną w obrębie osiedla samorządowego Fabiano-Kotowo, tuż przy granicy z Luboniem. Nazwa „PASSIVIA” w prosty sposób odwołuje się do budownictwa pasywnego.

Kilka słów o inwestycji

Projekt Osiedla PASSIVIA zakłada budowę sześciu domów jednorodzinnych w zabudowie bliźniaczej. W każdym domu będą dwa mieszkania bezczynszowe – jedno na dole i drugie na górze. Łącznie w ofercie znajduje się więc dwanaście mieszkań, każde o powierzchni ok. 65m². Wszystkie mieszkania (również na piętrze) oferowane są wraz z przynależnym ogródkiem o powierzchni około 100 m²; mieszkania na piętrze dodatkowo z przestronnym balkonem.

Pasywność = nowoczesny standard

Głównym założeniem dewelopera była budowa domów (mieszkań) w standardzie pasywnym. Powodów wyboru tego standardu było kilka:

1. Dom pasywny to niskie koszty eksploatacji. Koszt ogrzewania mieszkania na Osiedlu PASSIVIA nie przekroczy 500 złotych rocznie - to ośmiokrotnie mniej niż w standardowym mieszkaniu. Przewaga domu pasywnego w stosunku do budynku konwencjonalnego jest podobna do przewagi auta, które zamiast 12 litrów benzyny zużywałoby tylko 1,5 litra na 100 km. Roczny koszt ogrzewania standardowego domu to około 12 m³ gazu ziemnego na 1 m² powierzchni. Analogicznie koszt ogrzewania domu pasywnego to 1,5 m³ gazu ziemnego.

2. Wysoka jakość wykonania domów pasywnych. Gwarancja jakości wykonania mieszkań na Osiedlu PASSIVIA potwierdzona zostanie certyfikatem Instytutu Domów Pasywnych (PHI Darmstadt). Oznacza to, że każde z mieszkań będzie najpierw musiało przejść szczegółową procedurę zakończoną testem szczelności.

Osiedle PASSIVIA

Budynki standardowe po ich wykonaniu nie są sprawdzane pod kątem szczelności.

3. Zdecydowanie lepszy komfort cieplny. Dzięki zastosowaniu okien o lepszych parametrach przenikalności cieplnej w budynkach pasywnych nie występuje zjawisko promieniowania chłodu od okien, szczególnie dokuczliwe zimą. Jednocześnie szczelność budynku i zastosowana wentylacja mechaniczna sprawiają, że temperatura w pomieszczeniach jest równomierna i nie występują przeciągi, będące głównym powodem przeziębienia. W budynkach standardowych stosuje się okna o gorszych parametrach, szczelność nie jest sprawdzana, a stosowana w nich zazwyczaj wentylacja grawitacyjna słabo spełnia swoje zadania.

4. W budynkach pasywnych oddychamy cały czas świeżym, czystym powietrzem. Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna wymusza wymianę powietrza - w mieszkaniach osiedla PASSIVIA jest ono całkowicie wymieniane na świeże co godzinę. Każdego ranka, mimo zamkniętych okien, mieszkańcy PASSIVIA będą budzić się wyspani i gotowi na nowy dzień. Dzięki stosowaniu filtrów w centrali wentylacyjnej, powietrze wewnątrz budynku jest czystsze niż na zewnątrz.

5. Większa wartość w momencie sprzedaży. Zgodnie z dyrektywą unijną 2010/31/UE wszystkie budynki wybudowane po 31 grudnia 2020 roku będą musiały charakteryzować się niemal zerowym zużyciem energii. Mieszkania na Osiedlu PASSIVIA już teraz spełniają powyższe wymogi, więc ich właściciele jeszcze przed wejściem w życie przepisów unijnych będą posiadali mieszkanie o zdecydowanie wyższej wartości rynkowej. Dodatkowo wymogi dotyczące efektywności energetycznej budynków już wybudowanych będą również rosły. Oznacza to, że po kilkunastu czy kilkudziesięciu latach, mieszkania na osiedlu PASSIVIA utrzymają wysoką wartość, natomiast inne mieszkania – tradycyjne, będą wymagały gruntownej i drogiej termomodernizacji, by sprostać obowiązującym w przyszłości przepisom.

6. Możliwość uzyskania do-



▲ Osiedle PASSIVIA - wizualizacje

finansowania. Istnieje możliwość uzyskania dofinansowania na zakup mieszkania pasywnego w wysokości 16.000 złotych w ramach programu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

7. Prestiż. Budowane w Poznaniu osiedle PASSIVIA będzie pierwszym osiedlem domów pasywnych w Polsce. Mieszkańcy osiedla będą mieszkać w najlepszym obecnie osiągalnym standardzie na rynku.

8. Cena. Najważniejszą korzyścią dla klientów zainteresowanych zakupem mieszkania na osiedlu PASSIVIA jest niewątpliwie jego cena. Koszt mieszkania o powierzchni 63m² w stanie deweloperskim wraz z ogródkiem o powierzchni

119m² oraz miejscem parkingowym na terenie osiedla to 306.000 zł brutto. Jest to cena zbliżona do ofert deweloperów budujących w tej lokalizacji systemem tradycyjnym.

Osiedle PASSIVIA posiada jeszcze wiele innych zalet:

Doskonała lokalizacja. Osiedle PASSIVIA zostało zaprojektowane z myślą o tych, którzy chcą zamieszkać w Poznaniu i na codzienny dojazd do pracy chcą poświęcić nie więcej niż 15 minut, ale po pracy cenią sobie spokój niezakłócony wielkomiejskim hałasem. Osiedle PASSIVIA powstaje w Poznaniu na ul. Kotowo. Ta lokalizacja pozwala na dogodny i szybki dojazd do centrum Poznania (10 minut).

W bliskim sąsiedztwie znajdują się też przedszkola i szkoły. Z osiedla swobodnie można również dojechać do centrum handlowego Auchan w Komornikach (4 minuty) lub centrum handlowego Pajo w Luboni (4 minuty). Dojazd z osiedla do drogi szybkiego ruchu S5 (ul. Głogowska) zajmuje około 2 minuty, a do wjazdu na autostradę A2 – około 4 minuty. Przystanek autobusowy linii 610, 616, 702, które zapewniają dojazd do Pętli Górczyn, znajduje się natomiast niecałe 200 m od osiedla.

Wygoda i elastyczność aranżacji. Nabywcy mieszkań będą mieli dużo swobody w aranżacji wnętrza. Będą mogli zdecydować się na własny sposób rozmieszczenia ścian działowych bez dodatkowych kosztów. Dla budynków, których budowa się jeszcze nie rozpoczęła, istnieje możliwość połączenia dwóch mieszkań w dom jednorodzinny o powierzchni 130m².

Ochrona prawna. Osoby, które zdecydują się na zakup mieszkań na osiedlu PASSIVIA, skorzystają z dodatkowej ochrony prawnej. Będzie ono bowiem budowane zgodnie z regulacjami tzw. ustawy deweloperskiej, która gwarantuje, że wpłaty nabywców mieszkań będą przechowywane na rachunku powierniczym i wypłacane częściowo po akceptacji kolejnych etapów budowy przez przedstawiciela banku.

Opis technologii i standard wykonania mieszkań

Wszystkie budynki na Osiedlu PASSIVIA posadowione będą na żelbetowej płycie fundamentowej grubości 25 cm. Izolacja termiczna fundamentu stanowi 24-centymetrowa warstwa polistyrenu ekstrudowanego (XPS). Zastosowanie płyty fundamentowej zapewnia ciągłość izolacji, a tym samym zapobiega powstawaniu mostków cieplnych. Dzięki przedstawionemu rozwiązaniu współczynnik przenikania ciepła U dla fundamentu wynosi 0,10 W/m²*K. Ściany budynków wykonane będą z bloczków silikatowych gr. 18 cm, izolacja termiczna ścian zewnętrznych o grubości 31 cm – płyty EPS grafitowe o współczynniku przewodzenia ciepła λ=0,032.

Dach – konstrukcja drewniana z prefabrykowanych dźwigarów kratowych. Izolacja z wełny drzewnej gr. 40 cm o wsp. λ=0,038 W/m²*K. Poza izolacją termiczną przed stratami ciepła chroni także szczelna i prawidłowo zamontowana (tzn. osadzona w warstwie ocieplenia) stolarka okienna. W budynkach zostaną zamontowane trzyszybowe okna o współczynniku przenikania ciepła U_w=0,77 W/m²*K. Także drzwi muszą spełniać wymaga-



BUDYNEK C2 / PARTER
MIESZKANIE - 62,94 m²
Ogródek - 100 m²
Powierzchnia działki - 340 m²

Pokój dzienny z kuchnią - 25,48 m²
Sypialnia - 11,44 m²
Sypialnia - 9,12 m²
Komunikacja - 10,00 m²
Pomieszczenie techniczne - 2,35 m²
Łazienka - 4,55 m²

Miejsce parkingowe w cenie mieszkania!

▲ Budynek C2 - parter



BUDYNEK C2 / PIĘTRO
MIESZKANIE - 63,21 m²
Ogródek - 119 m²
Powierzchnia działki - 340 m²

Pokój dzienny z kuchnią - 24,89 m²
Sypialnia - 13,39 m²
Sypialnia - 10,14 m²
Komunikacja - 4,16 m²
Łazienka - 4,55 m²
Pomieszczenie techniczne - 2,35 m²
Hall - 3,73 m²

Miejsce parkingowe w cenie mieszkania!

▲ Budynek C2 - piętro

nia przewidziane dla budownictwa pasywnego (U_d=0,78 W/m²*K).

W budynkach zostanie zastosowana wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła, wyposażona w rekuperator o sprawności 93%. Do przygotowania ciepłej wody użytkowej i dogrzewania pomieszczeń w najbardziej mroźne dni będzie służył piec gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania. Ciepło rozprowadzane będzie po budynku niskotemperaturowym ogrzewaniem podłogowym.

Naturalnie ciepły dom

Drew Dom

Grzegorz Gryguć

tel: +48 605 84 31 72 tel/fax: +48 67 216 02 42

e-mail: g.gryguc@wp.pl

adres: Tarnowo 30/2; 64-930 Szydłowo

www.drewdom.ngb.pl

Posiadamy wiedzę i doświadczenie w budowie domów pasywnych i energooszczędnych.

Gwarantujemy uzyskanie dopłat do budowy domów energooszczędnych NF40 lub NF15 z programu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW), a także uzyskanie certyfikatu standardu pasywnego z Instytutu Budynków Pasywnych w Darmstadt.

Firma Drew Dom Grzegorz Gryguć zajmuje się kompleksowym wykonawstwem budynków niskoenergetycznych, zarówno pasywnych, jak i energooszczędnych. W swojej ofercie posiadamy zarówno gotowe projekty budynków spełniające kryteria programu dopłat do budowy domów energooszczędnych w standardzie NF40, jak również projekty indywidualne wraz z kompleksowym wykonawstwem spełniające kryteria programu dopłat do budowy domów w standardzie NF15 lub kryteria standardu pasywnego według Instytutu Budynków Pasywnych w Darmstadt.

Projekt

Projektując domy indywidualne uwzględniamy potrzeby klienta wyciążając z jego stylu życia, przyzwyczajeniami i gustami estetycznymi. W naszych projektach dbamy o komfort mieszkania, ale i o funkcjonalność i ergonomię obiektu.

Wspólnie z inwestorem, już na początkowym etapie, pracujemy nad znalezieniem rozwiązań, które przyniosą powyższe korzyści, ale będą również najbardziej przyjazne dla jego portfela.

Wykonanie

Budynki prefabrykujemy w hali produkcyjnej, następnie transportujemy na plac budowy, gdzie następuje montaż. Dzięki takiemu rozwiązaniu, znacznie skracamy czas budowy domu i kontrolujemy jakość jego wykonania. Budynek przez nas budowany składa się z gotowych prefabrykowanych elementów, precyzyjnie do siebie dopasowanych. W naszych domach zapewniamy praktycznie milimetrową dokładność wykonania.

Głównym materiałem wykorzystywanym w budowie naszych domów jest drewno. Naturalny i w pełni ekologiczny materiał, pełni funkcję zarówno konstrukcyjną, jak i izolacyjną. Posadowienie, ściany i dach wykonujemy z drewna w konstrukcji szkieletowej, wykorzystując najwyższej jakości belki dwuteowe. Konstrukcja wypełniona jest wełną drzewną stanowiącą doskonałą izolację termiczną.

Stosowane w naszych budynkach materiały uzupełniające są również drewnopodobne, jak na przykład płyty OSB, które zapewniają szczelność budynków albo jak płyty

otwarte dyfuzyjnie, zapewniające wiatro-izolację. Taka konstrukcja powoduje, iż dom „oddycha”. Oznacza to, iż nadmiar wilgoci z pomieszczeń mieszkalnych w postaci pary wodnej ma możliwość przeniknięcia przez prawidłowo wykonane ściany zewnętrzne i dach. Wilgoć ta nie gromadzi się w materiałach budowlanych, co często ma miejsce w przypadku zastosowania zamkniętych dyfuzyjnie izolacji lub foli PE, powodując rozwój pleśni. Prawidłowy układ warstw oraz odpowiedniej jakości materiały użyte do budowy takiego domu powodują, iż wydostająca się z pomieszczeń para wodna nie niszczy materiałów izolacyjnych.

Technologia wykorzystywana przez nas, pozwala uniknąć mostków termicznych, czyli miejsc, przez które budynki tracą znaczne ilości ciepła. Wszystkie połączenia (detale architektoniczne) używane w systemie budowy, który stosujemy, są opracowane i zbadane pod kątem eliminacji mostków termicznych.

Dzięki wykorzystaniu drewna jako materiału konstrukcyjnego jesteśmy w stanie wykonać dowolne formy architektoniczne, np. ściany pod różnymi kątami, czy w kształcie łuku.

Weryfikacja jakości

Dbamy o szczegóły, gdyż tylko najwyższa jakość wykonania budynku ostatecznie będzie przekładać się na wysoki komfort użytkowania i niskie rachunki za energię. Aby to potwierdzić, gwarantujemy naszym klientom pozytywne przejście testu szczelności (tzw. blower door test), który jest warunkiem koniecznym do uzyskania dopłaty do domów energooszczędnych w standardach NF40 i NF15 w programie prowadzonym przez NFOŚiGW, jak również warunkiem uzyskania Certyfikatu Instytutu Budynków Pasywnych w Darmstadt.

Eliminacja mostków termicznych, szczelność powietrzna i wysokiej jakości materiały powodują, że domy przez Nas budowane są niezwykle trwałe i przez długie lata zapewniają klientom zarówno komfort, jak i obniżone rachunki za ogrzewanie.

Wśród obiektów w standardzie pasywnym wykonanych przez naszą firmę są np.:

„CzyToGruszka” – kawiarnia z salą warsztatową, mieszcząca się w Szczepankowie (Poznań), czy budynek „Żagiel” – budynek o półokrągłych ścianach mieszczącej się pod Poznaniem.

◀ Budynek „Żagiel” o półokrągłych ścianach



▲ Budynek „Żagiel” o półokrągłych ścianach

▼ „CzyToGruszka” - kawiarnia z salą warsztatową



CO OFRUJEMY?

- oferujemy budowę domów z projektów gotowych spełniających kryteria NF40
- oferujemy budowę domów według indywidualnego projektu spełniającego kryteria NF15 i Instytutu Budynków Pasywnych w Darmstadt, wykonanego przez doświadczonych i certyfikowanych projektantów

GWARANTUJEMY?

Posiadamy wiedzę i doświadczenie w budowie domów pasywnych i energooszczędnych. Gwarantujemy uzyskanie dopłat do budowy domów energooszczędnych NF40 lub NF15 z programu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW), a także uzyskanie certyfikatu standardu pasywnego z Instytutu Budynków Pasywnych w Darmstadt.

ZALETY NASZYCH DOMÓW:

- krótki czas realizacji inwestycji (2-3 miesiące)
- komfort zamieszkania i zdrowie mieszkańców
- trwałość wykonania
- niskie rachunki za ogrzewanie i chłodzenie
- ekologiczne materiały zapewniają zdrowe i naturalne środowisko życia
- nieograniczone możliwości budowy niestandardowych projektów
- minimalizacja kosztów budowy, już na etapie projektu
- możliwość uzyskania certyfikatu dla budynków pasywnych z Instytutu w Darmstadt
- możliwość uzyskania dopłaty do budynków NF15, NF40 z NFOŚiGW
- gwarancja serwisu
- gwarancja jakości

EnerPhit - głęboka termomodernizacja

Bartosz Królczyk
Stowarzyszenie WiDP

W porównaniu do istniejącej infrastruktury, nowobudowane budynki w Polsce stanowią mniej niż jeden procent obiektów, w których mieszkamy i pracujemy. Stąd znaczna większość budynków, w których przebywamy i będziemy przebywać przez następne dekady, to budynki stare – wybudowane jakiś czas temu. Mając dodatkowo na uwadze, że budynki odpowiadają za 40% łącznego zużycia energii w Unii Europejskiej, a ponad 50% z tej energii wykorzystywane jest na ogrzewanie i chłodzenie, to chcąc rzeczywiście poprawić efektywność energetyczną naszego kraju czy regionu, musimy skupić się na dogłębnej termomodernizacji istniejących obiektów.

Stare budynki zwykle zużywają więcej energii niż nowe budynki budowane w tradycyjnym (nie energooszczędnym) standardzie, stąd dają one też większe możliwości uzyskania oszczędności w przypadku projektów termomodernizacyjnych.

Rozwiązania, które sprawdzają się przy budowie nowych obiektów sprawdzają się również dla obiektów istniejących. Dodatkowo, przeprowadzenie dogłębnej termomodernizacji z zastosowaniem komponentów, materiałów i zasad budownictwa pasywnego przynosi istniejącym obiektom wszystkie korzyści płynące ze standardu pasywnego tak jak w budynkach nowych.

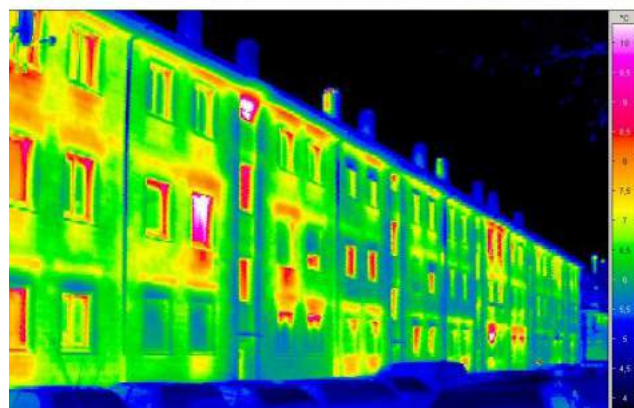
Osiągnięcie standardu pasywnego w istniejących budynkach nie jest łatwe. Dlatego w 2010 roku Instytut Budownictwa

Pasywnego w Darmstadt opracował standard EnerPhit, który jest specjalnie dedykowany dla budynków przechodzących głęboką termomodernizację. Budynki, które są modernizowane przy użyciu komponentów, materiału pasywnego nadal mogą dzięki temu osiągnąć wysoki standard jakości i wymagane oszczędności energetyczne. Dla termomodernizacji budynków, w których na co najmniej 25% powierzchni ścian stosuje się wewnętrzną izolację, opracowany został specjalny wariant standardu zwany EnerPhit+i.

W odróżnieniu od nowych obiektów budowanych w standardzie pasywnym, budynki starsze często posiadają cechy utrudniające uzyskanie ich budynkami w pełnym standardzie pasywnym. Wbudowane osłony, zbyt rozbudowana i skomplikowana bryła są aspektami, które bardzo często są praktycznie nie do poprawienia. Standard EnerPhit, uwzględniając powyższe mankamenty, stosuje zasady budownictwa pasywnego, by zagwarantować komfort, długowieczność i drastyczność energetycznej efektywności budynku.

Proces przeprowadzania dogłębnej termomodernizacji w istniejących obiektach musi być uwzględniać dodatkowe wyzwania takie jak:

- Ochrona zewnętrznej historycznej fasady budynku przy termomodernizacji od zewnątrz budynku
- Wymagania przestrzenne dla termoizolacji przeprowadzonej od wewnątrz budynku (warstwa izolacji zmniejsza powierzchnię i objętość pomieszczeń)
- Wymagania przestrzenne dla instalacji wentylacji mechanicznej (system zwykle wyma-



▲ Budynek wielorodzinny we Franfurcie a. M. przed i po termomodernizacji źródło: www.passiv.de

ga osobnego pomieszczenia, a grube, ocieplone przewody wentylacyjne przebiegają przez całą długość budynku (dla porównania: nowe budynki w standardzie pasywnym mają zapotrzebowanie poniżej 15 kWh/m²/rok) albo muszą spełniać zestaw kryteriów związanych z zastosowaniem odpowiednich komponentów i materiałów. Po stronie inwestora należy dostarczenie informacji, że kryteria wymienione w standardzie są spełnione. Standard oparty na zestawie kryteriów zobowiązuje do zastosowania:

- zewnętrznej warstwy izolacji o współczynniku przenikania U mniejszym niż 0,15 W/(m²K), a w przypadku izolacji wewnętrznej - o współczynniku przenikania U mniejszym niż 0,3 W/(m²K)
- współczynniku przenikania U_w dla zainstalowanych okien powinien być mniejszy niż 0,85 W/(m²K)
- współczynniku przenikania U_D dla zainstalowanych drzwi powinien być mniejszy niż 0,8 W/(m²K)
- sprawności rekuperacji $\eta_{HR,eff}$ musi przekroczyć wartość 75 %

W szczególnych sytuacjach standard daje możliwość odejścia od stosowania wszystkich z wymienionych wyżej kryte-

riów. Do takich szczególnych przypadków zaliczać się mogą np.: ograniczenia zabytków albo ograniczeń wynikających z przepisów.

Występowanie takich szczególnych przypadków musi być jednak przez inwestora udowodnione. W sytuacji, gdy współczynnik przenikania przegrody U jest większy niż 0,35 W/(m²K), musi zostać użyta największa możliwa grubość izolacji termicznej o współczynniku przewodzenia λ poniżej 0,025 W/(mK) (dla porównania najlepszy współczynnik przewodzenia styropianu wynosi 0,031).

Mimo, że uzyskanie standardu EnerPhit nie jest ani łatwe, ani tanie, daje ono szereg korzyści powodujących, że przedsięwzięcia takie nadal się opłacają. Po pierwsze, uzyskujemy wszystkie korzyści płynące ze standardu pasywnego czyli:

- wysoki komfort cieplny użytkownika
- zawsze świeże powietrze w całym budynku
- bardzo niskie rachunki za ogrzewanie i chłodzenie budynku
- długowieczność i trwałość budynku dzięki zmniejszonemu ryzyku strat związanych z wilgocią i rozwojem grzybów
- wyższa wartość budynku w momencie sprzedaży

Po drugie, dążenie do uzyskania certyfikatu oznacza automatycznie poprawę jakości wykonania projektu. Wymóg uzyskania certyfikatu i zaliczenia testu szczelności powietrznej budynku motywuje wykonawców do większej dokładności



ci w wykonanych pracach. Po trzecim, wykonanie dogłębnej termomodernizacji i według najlepszych dostępnych standardów, pozwoli na uniknięcie konieczności przeprowadzania ponownej termomodernizacji w przyszłości. Wymogi

dotyczące charakterystyki energetycznej budynku zaostrzają się z roku na rok, tak więc wykonanie termomodernizacji raz, ale dobrze, zapobiega niepotrzebnemu, ponownemu ponoszeniu kosztów.

▼ Fot. Bartosz Królczyk



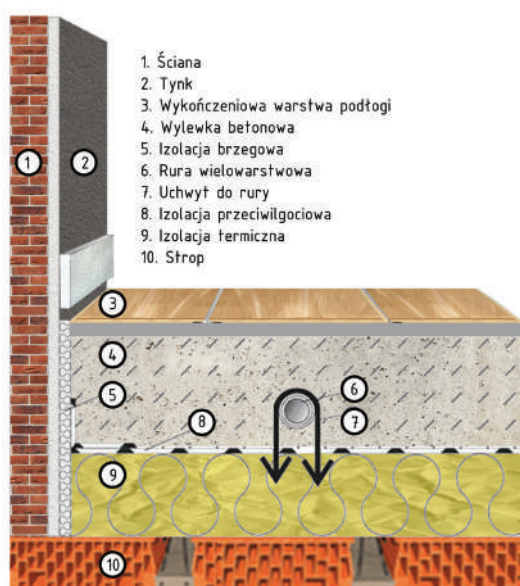
▼ Fot. Tomasz Pyszczek



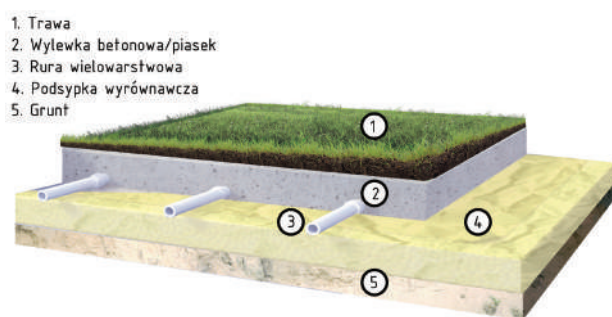
Ogrzewanie płaszczyznowe

inż. Joanna Jaskulska
Stowarzyszenie WiDP

Z roku na rok ogrzewanie płaszczyznowe spotyka się z coraz większym zainteresowaniem. Powodów tego jest wiele. Często podczas analiz ekonomicznych okazuje się, że najefektywniejszym rozwiązaniem zaopatrzenia budynku w ciepło są kotły kondensacyjne, pompy ciepła czy też kolektory słoneczne. Są to technologie taniere, a źródła ciepła (zazwyczaj nie przekraczające 50 °C na zasileniu instalacji), co oznacza, że do ogrzania danej przestrzeni wymagana jest większa powierzchnia grzejna niż w przypadku wysokotemperaturowych (ok. 80°C) kotłów na paliwa stałe. Jednocześnie, ogrzewanie podłogowe zapewnia, najbliższy idealnemu, rozkład temperatur w pomieszczeniu (występuje niewielki spadek temperatury wraz ze wzrostem wysokości w pomieszczeniu). Dodatkowo, komfort ciepły odczuwany jest przy niższej temperaturze powietrza, w porównaniu z ogrzewaniem tradycyjnym wykorzystującym grzejniki, a to zmniejsza koszty eksploatacji. Ograniczeniem dla tego systemu jest temperatura podłogi, która w rzeczywistości powinna wynosić maksymalnie 27°C w pomieszczeniach mieszkalnych oraz 33 °C w łazience. Jest to ważne dla zapewnienia odpowiedniego krążenia krwi w organizmie człowieka. W ogrzewaniu płaszczyznowym



► Schemat ogrzewania podłogowego



► Schemat ogrzewania murawy

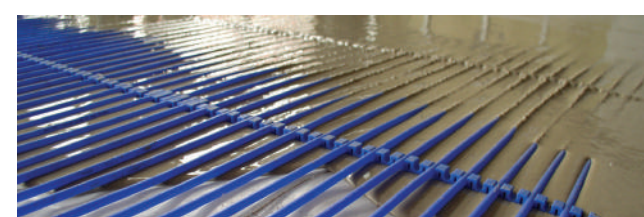
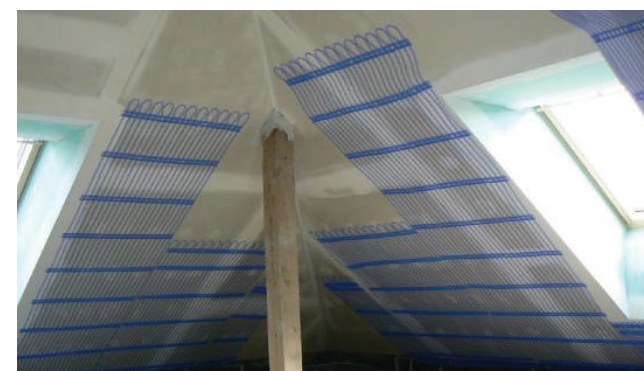
ciepło jest przekazywane do pomieszczenia przede wszystkim za pomocą promieniowania, czyli przenoszenia energii poprzez fale elektromagnetyczne i podlega tym samym prawom odbicia i pochłaniania co światło widzialne. Intensywność promieniowania jest niezmienna w odniesieniu do lokalizacji instalacji grzewczej (sufit, ściana, podłoga). Znaczenie ma natomiast, rodzaj materiału promieniującej powierzchni oraz jej temperatura. Zjawisko konwekcji, wykorzystywane jest zdecydowanie w mniejszym stopniu porównując z systemem, w skład którego wchodzi grzejniki montowane na ścianach. To powoduje przyjazne warunki dla alergików, ponieważ cyrkulacja cząstek kurzu jest ograniczona.

Jak się okazuje już w starożytnym Rzymie budynki mieszkalne oraz termy publiczne ogrzewane były za pomocą gorącego powietrza oraz dymu z pieca, który zanim został usunięty na zewnątrz wędrował kanałami umieszczonymi właśnie pod posadzką oraz wolnymi w ścianach. Na pozór starożytnego systemu ogrzewania powstały ścienne grzejniki hypokaustyczne. Są to pionowe kanały powietrzne, u podstawy których umieszczona jest rura grzewcza, wokół której przylutowano elementy w postaci siatki lub żeber (powodują one zwiększenie powierzchni wymiany ciepła pomiędzy czynnikiem grzewczym a ogrzewanym

powietrzem w kanałach). Nagrzewające się ściany długo oddają ciepło pomieszczeniu zapewniając komfort cieplny. Typowym rozwiązaniem ogrzewania powierzchniowego są instalacje wodne z rurkami znajdującymi się w warstwie jastrychu lub górnej warstwie izolacji (dla ogrzewania podłogowego) oraz w tynku (dla ogrzewania ściennego). Zamieszczony schemat obrazuje sposób wykonania tego systemu. W łazienkach bardzo popularne jest montowanie ogrzewań elektrycznych składających się z przewodów grzejnych umieszczonych na siatce montażowej i zalanych zaprawą piaskowo – betonową. Ogrzewanie powierzchniowe

stosowane jest również przy ogrzewaniu dróg wewnętrznych i podjazdów podczas opadów śniegu. Jest to podaż zastanowienia alternatywa dla odśnieżania dróg czy rozsypywania niebagatelnych ilości piasku i soli drogowej.

Ciekawostką jest wykorzystanie ogrzewania płaszczyznowego do podgrzewania murawy boisk. Utrzymanie odpowiedniej temperatury to niezbędny element do rozgrywania meczy przez cały rok. Brak ryzyka, wynikającego z nieprzewidywalnych warunków atmosferycznych, pozwala na organizację rozgrywek bez korzystania z generatorów odwoływania meczy.



► Montaż płaszczyznowego ogrzewania wodnego

Akademia Pasywna

SZKOLENIA Z BUDOWNICTWA PASYWNEGO

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

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

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](http://www.facebook.com/WielkopolskiDomPasywny)



KONKURS

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

Pytanie konkursowe brzmi: **Jaki jest wymóg zużycia energii cieplnej dla termomodernizacji w standardzie EnerPhit?**

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 **Sławek Konieczny**. Serdecznie gratulujemy!



Redaktor naczelny dodatku:
Bartosz Królczyk

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