Budownictwo pasywne na Mazowszu
aspekty ekologiczne, ekonomiczne i techniczne

Seria: **Budynki pasywne - mistrzowie oszczędzania energii**

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie

KNAUF INSULATION
czas zaoszczędzić energię

Bank Spółdzielczy w Piasecznie

Warto wiedzieć...

Serwis internetowy www.budynkipasywne.pl

Zachęcamy do korzystania z naszego serwisu internetowego poświęconego budownictwu pasywnemu. Oferuje on następującą zawartość:

- aktualności i wiadomości ze świata budownictwa pasywnego,
- opinie i analizy,
- prezentacje ciekawych rozwiązań technologicznych z zakresu budownictwa pasywnego,
- kalendarium ważnych imprez i wydarzeń,
- biuletyn informacyjny dla zarejestrowanych użytkowników,
- doradztwo w zakresie budownictwa pasywnego.

Program edukacyjny „Budynki pasywne – mistrzowie oszczędzania energii"

Jest to inicjatywa Stowarzyszenia KRES realizowana od roku 2005. Jej celem jest upowszechnienie w Polsce standardu budownictwa pasywnego jako rozwiązania rekomendowanego przez Unię Europejską, nie obciążonego ograniczeniami patentowymi (w języku informatyki standard ten można byłoby określić mianem „open source"). W ramach programu oferowane są:

- konferencje i seminaria,
- materiały informacyjne i promocyjne,
- prace badawczo-rozwojowe,
- indywidualne porady.

Realizacja programu została wsparta finansowo ze środków Unii Europejskiej oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie.

organizacja pożytku publicznego opp 1%

Stowarzyszenie Krajowy Ruch Ekologiczno – Społeczny posiada status organizacji pożytku publicznego. W każdym momencie **możesz wesprzeć naszą działalność przekazując nam 1% swojego podatku.**

Zapraszamy na naszą stronę internetową **www.kres.org** po więcej szczegółów

Stowarzyszenie Krajowy Ruch Ekologiczno – Społeczny istnieje od 2003 roku. Jako organizacja non-profit nie prowadząca działalności gospodarczej skupia się na następujących działaniach:

- *edukacja ekologiczna dzieci i młodzieży*
- *promocja koncepcji budownictwa pasywnego oraz racjonalnego wykorzystania energii*
- *wspieranie rozwoju drobnej przedsiębiorczości lokalnej*
- *wspieranie rozwoju przedsiębiorstw ekonomii społecznej w tym spółdzielni*

Wstęp 4
Budynek pasywny – lżej dla portfela i środowiska.....5
Ochrona środowiska.....7
Analiza warunków klimatycznych na terenie Województwa Mazowieckiego
z uwzględnieniem kryteriów standardu budownictwa pasywnego.....7
Termomodernizacja z wykorzystaniem standardu budynku pasywnego.....11
Adaptacja projektów gotowych z zastosowaniem standardu budynku pasywnego 17
Zagadnienia ekonomiczne.....18
Słowniczek.....19
Budownictwo pasywne – prawne możliwości finansowania oraz źródła finansowania 22
Podsumowanie… 27

Niniejsza broszura została opracowana na potrzeby Stowarzyszenia Krajowy Ruch Ekologiczno – Społeczny w ramach Programu **„Budynki pasywne – mistrzowie oszczędzania energii”**. Publikacja została stworzona przy finansowym wsparciu ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie jako materiał do nieodpłatnego rozpowszechniania. Próby sprzedaży prosimy bezzwłocznie zgłaszać do Stowarzyszenia KRES.

© 2007 Krajowy Ruch Ekologiczno – Społeczny ***www.kres.org***
Wykorzystanie treści publikacji wyłącznie za zgodą właściciela praw autorskich

Energon – jeden z największych budynków pasywnych w Europie
Źródło: ProjektM Real Estate Frankfurt GmbH

Wstęp

Do ogrzania domu pasywnego o powierzchni 150 m² podczas mroźnej zimy wystarcza ciepło pochodzącеod suszarki o mocy 1500 W.

Oddajemy do Państwa rąk kolejną publikację dotyczącą budownictwa pasywnego. Po naszych wcześniejszych opracowaniach z serii: „Budynki pasywne – mistrzowie oszczędzania energii", prezentujących ogólne założenia techniczne i architektoniczne budynku pasywnego przyszedł czas na udzielenie odpowiedzi na pytanie, czy zastosowanie tej koncepcji na obszarze Polski znajduje uzasadnienie praktyczne i ekonomiczne. Wielokrotnie już bowiem zdarzało się, iż do naszego kraju starano się sprowadzać rozwiązania sprawdzone za granicą, nie zwracając uwagi na to, że były one dopasowane do innych realiów klimatycznych, geograficznych czy także kulturowych.

Niniejsze opracowanie obejmuje obliczenia dla Województwa Mazowieckiego. Zasadne jest dokonanie dodatkowych analiz dla innych kluczowych obszarów Polski. Publikacja ta została ponadto poszerzona o podstawowe informacje dotyczące możliwości finansowania rozwoju budownictwa pasywnego w Polsce, co wynika z dużej liczby pytań kierowanych do Stowarzyszenia właśnie o możliwości sfinansowania budowy takich obiektów z wykorzystaniem źródeł zewnętrznych, w tym w szczególności Funduszy celowych. Z tego samego powodu uwzględnione zostały kwestie modernizacji istniejących budynków, co może mieć istotne znaczenie w świetle zbliżającego się certyfikowania energetycznego wszystkich obiektów budowlanych. Zwracamy jednocześnie uwagę, iż niniejsze opracowanie celowo pomija te informacje dotyczące budownictwa pasywnego, które zostały zawarte w naszych wcześniejszych publikacjach. Chodzi tu przede wszystkim o zagadnienia projektowe – kształtowanie bryły budynków oraz zastosowane rozwiązania techniczne i instalacyjne. Osoby zainteresowane tymi elementami zapraszamy do naszego wortalu tematycznego www.budynkipasywne.pl,

który udostępnia m.in. komplet informacji o koncepcji budynku pasywnego. Tam też można pobrać wszystkie nasze publikacje w wersji elektronicznej.

Budynek pasywny – lżej dla portfela i środowiska

Budynek pasywny to nowa idea w podejściu do oszczędzania energii we współczesnym budownictwie. Jej innowacyjność przejawia się w tym, że skupia się ona przede wszystkim na poprawie parametrów elementów i systemów istniejących w każdym budynku, zamiast wprowadzania dodatkowych rozwiązań. Dzięki temu, poza zmniejszeniem zapotrzebowania na energię do ogrzewania, uzyskujemy podniesienie jakości i trwałości budynku, a tym samym zwiększenie wartości rynkowej. Podstawową, niezaprzeczalną zaletą budownictwa pasywnego jest to, że nie odcina się od budownictwa tradycyjnego, lecz korzysta ze sprawdzonych technologii. Nie wymaga więc wprowadzania i testowania nowych materiałów. Nie wymaga kosztownych badań. Nie tworzy nowych typów architektury, które mogłyby stanowić dysonans w zestawieniu z istniejącą zabudową. Koncepcja budynku pasywnego w sposób naturalny łączy się z kwestią wykorzystywania odnawialnych źródeł energii. Budynki te wykazują dużo mniejsze zapotrzebowanie na energię niż budynki tradycyjne. Dzięki temu maleją koszty zastosowania takich rozwiązań jak pompy ciepła, kolektory słoneczne czy gruntowe wymienniki ciepła. Mniejsze i tańsze instalacje tego typu są bowiem w stanie pokryć całe zapotrzebowanie budynku na ciepło – nie ma potrzeby montażu większych urządzeń. Niewielkie zapotrzebowanie na ciepło, które dodatkowo pokrywane jest przy pomocy alternatywnych źródeł energii, pozwala zmniejszyć emisję szkodliwych gazów i tym samym chronić środowisko naturalne.

Technologia budynków pasywnych nie jest opatentowana, zastrzeżona ani nie podlega innym formom ochrony prawnej. Jest ona dostępna bez żadnych ograniczeń dla wszystkich. Możliwe jest wznoszenie budynków pasywnych w różnych technologiach budowlanych takich jak: tradycyjna murowana, szkielet drewniany (tzw. technologia kanadyjska) czy szkielet stalowy. Rozwiązania i materiały używane w budynkach pasywnych są ogólnodostępne. Istnieje wiele firm dostarczających niezbędne komponenty. Ponadto standard ten pozwala na wznoszenie obiektów o różnorodnych funkcjach.

Ile budynków pasywnych wzniesiono w Polsce?

Do końca 2006 r. wybudowano w Polsce zaledwie 14-16 budynków pasywnych.

Kryteria jakie musi spełniać dom pasywny są następujące:

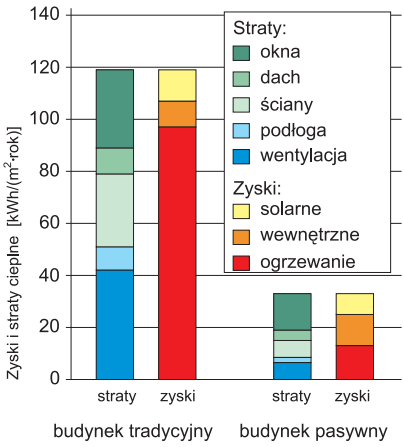
- ✔ zapotrzebowanie na energię, niezbędną do ogrzania jednego metra kwadratowego powierzchni, podczas jednego sezonu grzewczego poniżej 15 kWh/(m^2•rok);
- ✔ współczynnik przenikania ciepła U dla przegród zewnętrznych (dach, ściany, podłoga na gruncie) mniejszy niż 0,15 W/(m^2•rok);
- ✔ szczelność powłoki zewnętrznej budynku, sprawdzona przy pomocy testu ciśnieniowego, podczas badania przy różnicy ciśnienia zewnętrznego i wewnętrznego wynoszącej 50 Pa, krotność wymiany powierza nie powinna przekraczać 0,6 h^{-1};
- ✔ przegrody zewnętrzne wykonane w taki

sposób, aby maksymalnie zredukować mostki termiczne;

- ✔ okna o współczynniku przenikania ciepła U poniżej 0,8 W/(m²•rok) dla ramy i przeszklenia, całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego dla przeszklenia g≥50%;
- ✔ skuteczność rekuperatora, stosowanego do odzysku ciepła z wentylacji, powyżej 75%;
- ✔ ograniczenie strat ciepła w procesie przygotowania i zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową;
- ✔ efektywne wykorzystanie energii elektrycznej.

Cechy budynku pasywnego z punktu widzenia architektury i instalacji są następujące:

- ✔ zwarta, integralna bryła;
- ✔ orientacja większości okien od strony południowej;
- ✔ bierne zyski słoneczne pokrywają 40% zapotrzebowania na ciepło;
- ✔ wentylacja mechaniczna, z odzyskiem ciepła (rekuperator);
- ✔ brak konwencjonalnego oddzielnego systemu ogrzewania, ogrzewanie realizowane przez nadmuch ciepłego powietrza połączony z wentylacją mechaniczną;
- ✔ przegrody zewnętrzne szczelne i o dobrych parametrach ciepłochronnych;
- ✔ opcjonalnie pozyskiwanie ciepła z gruntu, powietrze zewnętrzne nawiewane do budynku ogrzewane jest wstępnie w gruntowym wymienniku ciepła;
- ✔ opcjonalnie pozyskiwanie i magazynowanie ciepła z promieniowania słonecznego (kolektory słoneczne);
- ✔ opcjonalnie pozyskiwanie ciepła utajonego z powietrza wentylacyjnego (pompa ciepła powietrze-powietrze).



Wykres 2: Porównanie strat ciepła w budynku pasywnym (dla budynku Hannover Kronsberg) w zestawieniu z budynkiem tradycyjnym. Źródło: Instytut Budynków pasywnych w Darmstadt.

Definicja budynku pasywnego

Dom pasywny jest budynkiem o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię do ogrzewania wnętrza 15 kWh/(m²•rok), w którym komfort termiczny jest zapewniony przez pasywne źródła ciepła (mieszkańcy, urządzenia elektryczne, ciepło słoneczne, ciepło odzyskane z wentylacji), tak że budynek nie potrzebuje autonomicznego, aktywnego systemu ogrzewania. Potrzeby cieplne realizowane są przez odzysk ciepła i dogrzewanie powietrza wentylującego budynek. (wg. dr W. Feista)

Ochrona środowiska

Istotą standardu budynków pasywnych jest ograniczenie zużycia energii potrzebnej do bieżącej eksploatacji budynku, a w szczególności ośmiokrotna redukcja zapotrzebowania na energię do ogrzewania oraz znaczące ograniczenie zapotrzebowania na energię do przygotowania ciepłej wody użytkowej, co przekłada się na odpowiednio mniejszą emisję dwutlenku węgla i innych szkodliwych substancji do atmosfery.

Do wytwarzania energii cieplnej w budynkach pasywnych powszechnie stosuje się takie urządzenia jak pompy ciepła, gruntowe wymienniki ciepła, kolektory słoneczne czy urządzenie opalane biomasą, które pozwalają pozyskać czystą energię i przyczyniają się do zmniejszenia zanieczyszczeń środowiska. Zastosowanie powyższych rozwiązań jest łatwiejsze i tańsze niż w przypadku budownictwa tradycyjnego, gdyż kilkakrotnie mniejsze zapotrzebowanie na energię przekłada się na mniejsze gabaryty i wydajność urządzeń, a tym samym na ich koszt.

Dla przykładu pompa ciepła dla konwencjonalnego domu jednorodzinnego o powierzchni 150 m^2 powinna mieć moc 10-12 kW, a dla potrzeb budynku w standardzie pasywnym wystarczy urządzenie o mocy 1,5 kW. Podobnie rzecz się ma w przypadku wykorzystania biomasy. Zużycie tego paliwa będzie ośmiokrotnie mniejsze, a tym samym obszar zajęty pod uprawę tego surowca, wystarczający do pokrycia potrzeb jednego domu konwencjonalnego, będzie wystarczający dla potrzeb kilku budynków.

Do poprawy stanu środowiska naturalnego przyczynia się także dążenie w przypadku budynków pasywnych do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej przez wykorzystanie energooszczędnych urządzeń i sprzętu domowego oraz zmniejszenie energochłonności podzespołów instalacji obecnych w budynku. Mniejsze zużycie prądu przekłada się na mniejszą emisję zanieczyszczeń w miejscu ich wytwarzania, czyli w większości przypadków w elektrowni opalanej węglem lub innymi surowcami kopalnymi.

Kryterium, które często brane jest pod uwagę podczas projektowania budynków pasywnych to materiałochłonność budynku. Zmniejszenie zużycia surowców przyczynia się wydatnie do redukcji zanieczyszczeń. Kolejną ważną kwestią jest przeanalizowanie cyklu życia surowców używanych do budowy, a przede wszystkim czy po zakończeniu okresu eksploatacji budynku, materiały pochodzące z rozbiórki można będzie poddać procesowi recyclingu.

Popularyzacja standardu budynków pasywnych poza zmniejszeniem zużycia energii i tym samym kosztów eksploatacji obiektów, może w dużym stopniu przyczynić się do poprawy stanu środowiska naturalnego.

Analiza warunków klimatycznych na terenie Województwa Mazowieckiego z uwzględnieniem kryteriów standardu budownictwa pasywnego

W niniejszej publikacji prezentujemy wyniki symulacji rocznego zapotrzebowania na ciepło w budynkach pasywnych zlokalizowanych w Województwie Mazowieckim, a także w wybranych miejscach na terenie Austrii, Belgii, Luksemburga, Niemiec i Polski, w zależności od panujących tam warunków klimatycznych. Oblicze-

nia wykonano dla dwóch typów obiektów – mieszkalnego w zabudowie szeregowej i usługowo-biurowego. Zastosowano przy tym oprogramowanie wspomagające proces projektowania budynków pasywnych w zakresie obliczania ich zapotrzebowania na ciepło.

Standard budynku pasywnego powstał z myślą o warunkach pogodowych występujących w Europie Środkowej. Z czasem, dzięki licznym badaniom oraz doświadczeniu uzyskanemu w praktyce, dostosowano go do potrzeb obszarów o klimacie surowszym, charakterystycznym dla Europy Wschodniej i Skandynawii. Domy pasywne buduje się więc z powodzeniem nie tylko w Austrii, Niemczech i Szwajcarii, lecz także na Białorusi, w Czechach i w Szwecji. Co więcej, powstają one nawet w tak odległych i zróżnicowanych pod względem warunków pogodowych miejscach jak Chiny, Korea Południowa i USA. W ostatnim czasie także w Polsce wzniesiono kilkanaście budynków w tym standardzie, które są z powodzeniem eksploatowane.

Lokalne warunki klimatyczne stanowią istotny czynnik w procesie projektowania budynków pasywnych. Dlatego zapotrzebowanie takiego obiektu na ciepło, wskaźnik mocy cieplnej potrzebnej do ogrzewania i inne parametry oblicza się przy pomocy specjalistycznego oprogramowania na podstawie parametrów pogodowych danej strefy klimatycznej. Rachunki takie pozwalają zoptymalizować grubość warstw izolacyjnych, rozmieszczenie i powierzchnię okien, parametry instalacji wentylacyjnej, itp. W ramach badań sprawdzono wielkość rocznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania dwóch budynków modelowych – mieszkalnego w zabudowie szeregowej i pełniącego funkcje usługowo-biurowe – zlokalizowanych w różnych strefach geograficznych. Rachunki wykonano przy pomocy opracowanego w Instytucie Budynków Pasywnych w Darmstadt programu Passivhaus Projektierungs Paket 2006 (PHPP), który służy do wspomagania procesu projektowania budynków pasywnych. Jego zaletą jest to, że pozwala na przeprowadzenie szybkich i precyzyjnych obliczeń.

Dom pasywny zlokalizowany w Warszawie

Pierwszy obiekt badawczy jest zespołem czterech jednopiętrowych segmentów z nieogrzewaną piwnicą. Powierzchnia użytkowa każdego z segmentów wynosi 156 m^2. Obliczenia wykonano dla segmentu skrajnego. Drugi obiekt jest niepodpiwniczonym dwukondygnacyjnym budynkiem o powierzchni 245 m^2. Na jego parterze znajduje się lokal gastronomiczny z zapleczem, a na pierwszym piętrze - pomieszczenia biurowe.

Aby uzyskać porównywalne dane, w przypadku każdej lokalizacji przyjęto identyczne parametry budynku. Znalazły się wśród nich geometria obiektu, powierzchnia okien, współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne, zacienienia, itp. Dane początkowe, które posłużyły do obliczeń, różnią się jednak w przypadku każdej lokalizacji parametrami opisującymi warunki klimatyczne. Do wykonania obliczeń wykorzystano wspomniany powyżej program PHPP. Otrzymywane przy jego pomocy wyniki są zbliżone do rezultatów pomiarów wykonywanych w istniejących obiektach, co sprawdzono w ramach pogłębionych badań prowadzonych w Instytucie w Darmstadt. Istotne jest to, że do oszacowania zapotrzebowania na ciepło w budynkach pasywnych nie powinno się stosować programów stworzonych z myślą o wykonywaniu obliczeń dla budownictwa tradycyjnego. Nie uwzględniają one bowiem wielu istotnych czynników, a to z kolei nie pozwala uzyskać wystarczająco precyzyjnych wyników. W przypadku obiektów większych i bardziej złożonych stosuje się programy wykorzystujące do symulowania procesów cieplnych w budynkach tzw. metodę elementów skończonych. Programy te pozwalają na dokładne odtworzenie procesów zachodzących w strukturach budowlanych, jednakże niezbędne jest wówczas pracochłonne wprowadzanie do systemu znacznej liczby danych. W naszym przypadku zastosowanie tego typu oprogramowania nie było konieczne, ponieważ do badań wybrano budynki niewielkie i o stosunkowo prostych rozwiązaniach instalacyjnych i technologicznych.

Strefy klimatyczne w Polsce według PN-82/B-02403. Kolorem niebieskim oznaczono obszar województwa mazowieckiego.

Program PHPP zawiera dane klimatyczne dla Austrii, Belgii, Luksemburga, Niemiec i Włoch. W roku 2006 jego bazę rozszerzono o dane dla Polski. Autorzy programu posłużyli się podziałem naszego kraju na strefy klimatyczne zgodnym z Polską Normą PN–82/B–02403 „Ogrzewnictwo – Temperatury obliczeniowe zewnętrzne". Wprowadza ona podział Polski na pięć stref klimatycznych oznaczonych cyframi od I do V. Dla każdej z nich w programie PHPP wprowadzono odrębne dane pogodowe w postaci rozkładu temperatur i intensywności promieniowania słonecznego, co umożliwia wykonywanie obliczeń dla budynków z uwzględnieniem warunków panujących na różnych obszarach kraju. Obliczenia dotyczą energii niezbędnej do ogrzewania budynku. Nie uwzględnia się w nich energii potrzebnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Wyniki uzyskane przy pomocy programu PHPP pokazują, jak duży wpływ na zapotrzebowanie budynku na ciepło

mają lokalne warunki klimatyczne. Będące przedmiotem analizy wybrane obszary Europy wykazują pod tym względem znaczne zróżnicowanie. Przykładowo, gdyby analizowany obiekt usługowo-biurowy zlokalizowano w Wiedniu, potrzebowałby on do ogrzewania jedynie 8,2 kWh/(m^2•rok). Z kolei zapotrzebowanie na ciepło tego samego budynku przeniesionego do Warszawy wzrosłoby niemal dwukrotnie – do 14,7 kWh/(m^2•rok). Gdybyśmy jednak chcieli raz jeszcze zmienić lokalizację naszego obiektu i przenieśli go np.: na „polski biegun zimna" – do Suwałk, zużycie energii wyniosłoby 15,7 kWh/(m^2•rok), a więc przekroczyłoby dopuszczalny w przypadku budynków pasywnych poziom 15 kWh/(m^2•rok).

Jak już wspomniano, Polska dzieli się na pięć stref klimatycznych. Ich rozkład pokazano na załączonej ilustracji. Najcieplejsza strefa I znajduje się w północno-zachodniej części kraju i obejmuje Województwo Pomorskie i Zachodniopomorskie. Najzimniejsza jest północno-wschodnia część kraju i obszary górskie na południu.

Znaczne rozbieżności pomiędzy rezultatami obliczeń dla poszczególnych stref w Polsce wskazują na występowanie znacznych różnic klimatycznych. Gdyby analizowany budynek mieszkalny został zlokalizowany w leżącym w strefie I Koszalinie, to wymagałby na cele grzewcze 10,7 kWh/(m^2•rok). Z kolei gdyby przeniesiono go do znajdujących się w strefie V Suwałk, jego zapotrzebowanie na ciepło wzrosłoby do 14,3 kWh/(m^2•rok), czyli o około 35%.

W województwie mazowieckim występują dwie strefy klimatyczne - III i IV. Większa część Mazowsza znajduje się w obrębie strefy III o łagodniejszym klimacie. Jedynie obszary na wschodzie i północy województwa należą do strefy IV, cechującej się nieco surowszym klimatem.

W wyniku obliczeń rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania dla modelowego budynku mieszkalnego zlokalizowanego w strefach III i IV uzyskano odpowiednio 14,7 i 14,6 kWh/(m^2•rok). Natomiast dla budynku usługowo-biurowego uzyskano odpowiednio 14,7 i 15,5 kWh/(m^2•rok).

W tym miejscu pojawia się pytanie, dlaczego w przypadku budynku mieszkalnego wynik obliczeń wskazuje na większe zapotrzebowanie na ciepło w strefie III niż w strefie IV, a w przypadku budynku usługowo-biurowego lokalizacja w strefie III jest bardziej korzystna niż lokalizacja w strefie IV? Wynika to stąd, że roczne zapotrzebowanie budynku na ciepło zależy głównie od dwóch parametrów klimatycznych: intensywności promieniowania słonecznego i temperatur zewnętrznych. Budynki modelowe różnią się metrażem powierzchni przeszklonych i ich rozmieszczeniem, co w połączeniu z różnym natężeniem promieniowania słonecznego w poszczególnych strefach przekłada się na odpowiednio mniejsze lub większe pasywne zyski cieplne.

Interesujące jest porównanie wyników obliczeń dla Polski z wynikami otrzymanymi dla miejscowości w innych krajach, w których wzniesiono budynki pasywne. W przypadku obliczeń dla polskich stref klimatycznych I i II uzyskano wartości podobne do wartości uzyskiwanych na niektórych chłodniejszych obszarach Austrii czy Niemiec. Przykładowo dla budynków mieszkalnego i usługowo-biurowego zlokalizowanych w Hamburgu otrzymano odpowiednio wartości 11,2 i 10,7 kWh/(m^2•rok). Z kolei w Erfurcie uzyskano odpowiednio 12,4 i 12,3 kWh/(m^2•rok). W austriackim Linzu zapotrzebowanie na ciepło wyniosło odpowiednio 11,2 i 10,2 kWh/(m^2•rok). Wartości uzyskane w przypadku budynków modelowych dla warunków występujących w polskiej strefie klimatycznej I wynoszą

odpowiednio 10,7 i 10,4 kWh/(m^2 •rok), a w strefie II - 12,2 i 12,4 kWh/(m^2•rok).

Warunki panujące w polskich strefach klimatycznych III i IV są mniej korzystne niż na analizowanych obszarach Austrii i Niemiec. Przy projektowaniu budynków pasywnych w tych strefach należy więc z jednej strony zwrócić szczególną uwagę na dokładne spełnienie zaleceń dotyczących standardu budynków pasywnych, z drugiej - na wyeliminowanie czynników niekorzystnie wpływających na bilans cieplny. Uwagi i zalecenia dotyczące projektowania budynków pasywnych na Mazowszu przedstawione zostały w dalszej części niniejszej publikacji. Rozbieżności w wynikach obliczeń zapotrzebowania na ciepło budynków modelowych zlokalizowanych w poszczególnych częściach Polski pokazują, jak ważne jest wykonywanie takich rachunków, gdy w budowanym obiekcie stosuje się standard pasywny. Wyliczenia te pozwalają zoptymalizować różne parametry budynku: grubość izolacji, wydajność instalacji wentylacyjnej czy sprawność rekuperatora. Jest to szczególnie istotne w przypadku tzw. projektów gotowych, które powinny być opracowywane z uwzględnieniem warunków panujących w poszczególnych strefach klimatycznych. Biura wykonujące gotowe projekty domów pasywnych powinny jasno określać, dla których stref klimatycznych przeznaczony jest dany projekt. Wybudowanie obiektu przystosowanego do cieplejszej strefy klimatycznej w strefie o klimacie surowszym może spowodować niedogrzanie budynku, jeśli przydarzy się dłuższy okres niskich temperatur.

Uzyskane wyniki pozwalają na sformułowanie pewnych ogólnych zaleceń odnośnie sposobu projektowania budynków pasywnych dla chłodniejszych stref klimatycznych w Polsce. Samo spełnienie wymogów dotyczących izolacyjności przegród zewnętrznych, efektywności odzysku ciepła przez rekuperator oraz zaleceń dotyczących ukształtowania bryły, rozmieszczenia okien, zacienienia, itp. nie gwarantuje, że zapotrzebowanie na energię do ogrzewania wyniesie - zgodnie z wymaganiami dla budynków pasywnych - poniżej 15 kWh/(m^2•rok). W szczególności dotyczy to mniejszych obiektów położonych w miejscach o chłodniejszym klimacie. W niewielkich budynkach współczynnik określający stosunek kubatury do powierzchni przegród zewnętrznych jest mniej korzystny.

Zaleca się projektowanie przegród zewnętrznych o współczynniku przenikania ciepła na poziomie 0,1 W/(m^2•rok), czyli mniejszym niż wymagane dla budynków pasywnych 0,15 W/(m^2•rok). W budynkach, w których ze względu na ich specyfikę wymagany jest wysoki współczynnik krotności wymiany powietrza, należy stosować w pomieszczeniach rekuperatory o skuteczności większej niż wymagane dla budynków pasywnych 75%. Przy projektowaniu należy też minimalizować takie niekorzystne czynniki jak mostki termiczne, zacienienie budynku, czy zlokalizowanie pomieszczeń wymagających dostępu światła dziennego po stronie północnej.

Termomodernizacja z wykorzystaniem standardu budynku pasywnegoty

Koszty ogrzewania stały się w ostatnich latach poważnym problemem dla właścicieli i administratorów wielu budynków. Stają oni przed poważnym pytaniem: co zmienić w takim obiekcie, aby zmniejszyć jego energochłonność? Jednym z możliwych rozwiązań jest przeprowadzenie termomodernizacji z wykorzystaniem technologii budynku pasywnego. Przedsięwzięcia takie z powodzeniem przeprowadzono już w budynkach

Przedsięwzięcie termomodernizacyjne

Pojęcie to oznacza działania zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na energię grzewczą. Definiuje je szczegółowo ustawa z dnia 18 grudnia 1998r. o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych (Dz.U. z 30 grudnia 1998). Pojęcie to oznacza następujące działania:

1. *ulepszenie, w wyniku którego następuje zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby, o których mowa w art. 1 pkt. 1 lit. a):*
   1) *w budynkach, w których modernizuje się jedynie system grzewczy - co najmniej o 10%,*
   2) *w budynkach, w których w latach 1985-2001 przeprowadzono modernizację systemu*
   3) *grzewczego - co najmniej o 15%,*
   4) *w pozostałych budynkach - co najmniej o 25%,*
2. *ulepszenie, w wyniku którego następuje zmniejszenie rocznych strat energii pierwotnej w lokalnych źródłach ciepła i w lokalnej sieci ciepłowniczej - co najmniej o 25%,*
3. *wykonywanie przyłączy technicznych do scentralizowanego źródła ciepła, w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła, w celu zmniejszenia kosztów zakupu ciepła dostarczanego do budynków - co najmniej 20% w stosunku rocznym,*
4. *zamianę konwencjonalnych źródeł energii na źródła niekonwencjonalne*

mieszkalnych w Niemczech, a przydatność tej technologii potwierdziły towarzyszące programy badawcze. Technologia budynku pasywnego cieszy się rosnącą popularnością w Niemczech, Austrii i innych krajach Europy. Do tej pory w oparciu o nią wybudowano nowe mieszkania i domy dla kilku tysięcy rodzin. Upowszechnianie się tego standardu na rynku jest przyczyną ciągłego spadku cen niezbędnych, specjalistycznych komponentów i materiałów budowlanych. Poczynając od lat pięćdziesiątych, przez kilkadziesiąt lat na Mazowszu, podobnie jak i w całym kraju, powstawały liczne budynki o wysokim zapotrzebowaniu na energię do ogrzewania. Przyczyną takiego stanu rzeczy były niskie ceny nośników energii, które sprawiały, że wszelkie rozwiązania zmierzające do zmniejszenia energochłonności obiektów budowlanych były nieopłacalne. Sytuacja zaczęła się diametralnie zmieniać kilka lat temu. Znaczny wzrost cen paliw kopalnych spowodował, że koszty ogrzewania starych niedocieplonych budynków znacznie wzrosły, stając się sporym obciążeniem finansowym dla ich właścicieli. W licznych przypadkach konieczna jest modernizacja budynków, mająca na celu obniżenie zapotrzebowania na energię. Działania takie wspierane są przez Państwo poprzez przyznawanie premii termomodernizacyjnej. Właściciele, którzy chcą obniżyć koszty ogrzewania budynku, mogą ubiegać się o dopłatę w wysokości 25% nakładów inwestycyjnych.

Dzięki tradycyjnej modernizacji budynku, polegającej na wymianie stolarki okiennej oraz ociepleniu ścian zewnętrznych i dachu warstwą izolacji o grubości 10-12 cm, udaje się zmniejszyć zużycie energii do około 120 kWh/(m²•rok), co odpowiada zużyciu 18 kg węgla na jeden metr kwadratowy powierzchni w ciągu jednego sezonu grzewczego. Dzięki modernizacji z wykorzystaniem standardu pasywnego roczne zużycie energii na cele grzewcze jest ośmiokrotnie mniejsze - wynosi 15 kWh/(m² •rok), czyli jedynie 2,3 kg węgla na jeden metr kwadratowy powierzchni!

Termomodernizacja w standardzie budynku pasywnego – Frankfurt, dzielnica Gallus

Jednym z interesujących przykładów wykorzystania technologii budynku pasywnego do podniesienia standardu istniejących zasobów mieszkaniowych jest modernizacja dwóch budynków mieszkalnych w dzielnicy Gallus we Frankfurcie nad Menem. Inicjatorem i zleceniodawcą tego przedsięwzięcia był właściciel obiektów – firma AGB Frankfurt. Budynki powstały w latach pięćdziesiątych XX wieku z przeznaczeniem na wynajem. Przed przebudową były to obiekty dwupiętrowe zwieńczone spadzistym dachem, w których znajdowało się 60 dwu- i trzypokojowych mieszkań. Średnia powierzchnia mieszkania wynosiła 47 m², przy czym największe z mieszkań miały 65 m², a najmniejsze 42 m². Powierzchnia łączna wszystkich mieszkań wynosiła 2 817 m². Przed przebudową do ogrzewania lokali wykorzystywane były indywidualne piecyki na olej, gaz, węgiel, itp. Instalacje sanitarna i elektryczna - ze względu na znaczny stopień zużycia - wymagały remontu, podobnie jak dach i fasada. Niezbędna była też wymiana stolarki okiennej. Dodatkowo do złego stanu budynku przyczyniło się użycie podczas jego budowy materiałów pochodzących z rozbiórki starych, zniszczonych obiektów.

Architekci w projekcie przebudowy domów przewidzieli likwidację dwuspadowego dachu, co pozwoliło na nadbudowę dodatkowej, czwartej kondygnacji mieszkalnej. Jest ona cofnięta od strony ulicy, dzięki czemu możliwe było wygospodarowanie miejsca na tarasy. Nowe piętro zwieńczone zostało płaskim stropodachem. Fasady gruntownie zmodernizowano i docieplono. Budynek zyskał nowe balkony, które zaprojektowano jako konstrukcję niezależną od zasadniczego układu nośnego budynku, co pozwoliło na uniknięcie mostków termicznych, powstających w przypadku zastosowania płyty balkonowej, stanowiącej przedłużenie stropu budynku. Rozwiązanie takie stosuje się powszechnie w budownictwie tradycyjnym, jednakże powoduje ono zbyt dużą ucieczkę ciepła przez niezaizolowaną płytę. Zaprojektowanie balkonów o niezależnej konstrukcji całkowicie likwiduje ten problem. Podczas przebudowy poprawiono także izolację akustyczną i zabezpieczenia przeciwpożarowe. Architekci zoptymalizowali układ funkcjonalny mieszkań, dostosowując go do wymogów obecnych najemców. Poprzez połączenie części mieszkań uzyskano lokale o zróżnicowanych powierzchniach od 44 do 110 m², a ich liczba zmniejszyła się z 60 do 56. Łączna powierzchnia mieszkań w całym kompleksie budynków wynosi obecnie 3 775 m², czyli o 958 m² więcej niż przed przebudową. Zmodernizowano także całkowicie instalacje wodną, kanalizacyjną, elektryczną i grzewczą. Znacznie podniosły się też walory estetyczne przyległych terenów zielonych, placu zabaw i obiektów małej architektury, które ukształtowano na nowo.

Zgodnie z wymogami standardu pasywnego, w budynku zastosowano nawiewno-wywiewną wentylację mechaniczną. Dla poszczególnych mieszkań przewidziano indywidualne centrale wentylacyjne z przeciwprądowymi wymiennikami ciepła, które pozwalają odzyskać znaczne ilości

energii z usuwanego powietrza. Przewody instalacji wentylacyjnej rozprowadzone są wewnątrz mieszkania w taki sposób, aby powietrze nawiewane było do takich pomieszczeń jak salon i sypialnia, natomiast wyciągane z kuchni i łazienek.

Balkony o niezależnej konstrukcji w dzielnicy Gallus we Frankfurcie

Dla każdego z mieszkań zokalizowano na elewacji oddzielną czerpnię świeżego powietrza i wyrzutnię powietrza zużytego. Tego typu zdecentralizowane układy wentylacyjne pojawiły się w ostatnich latach. Wcześniej w budynkach pasywnych stosowano rozwiązanie z pojedynczą centralą wentylacyjną dla całego budynku, z której powietrze rozprowadzane było kanałami do poszczególnych mieszkań. Wadą tego rozwiązania jest to, że kanały takie zajmują dużo miejsca. Natomiast w przypadku układu zdecentralizowanego jego dużą zaletą jest możliwość indywidualnego sterowania temperaturą i intensywnością przepływu powietrza dla każdego z lokali. Centralki wentylacyjne o rozmiarach niewielkich szafek umieszczono w łazienkach, aby ułatwić ich konserwację.

Czerpnie i wyrzutnie powietrza na elewacji budynku w dzielnicy Gallus we Frankfurcie

Ciepło na potrzeby budynku wytwarzane jest przez pompę ciepła. Do wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej wykorzystano płaskie kolektory słoneczne zlokalizowane na dachu. Projektanci przewidzieli także instalację służącą do gromadzenia wody deszczowej, która służy do nawadniania terenów zielonych.

Jak podają projektanci budynku, jego zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania wynosi poniżej 15 kWh/(m²•rok). Współczynnik n50, określający szczelność budynku i sprawdzany przy pomocy próby ciśnieniowej, wynosi 0,3 h-1, przy czym jego górna wartość wymagana dla standardu budynku pasywnego wynosi 0,6 h-1.

Płaskie kolektory słoneczne na dachu budynku.

Budynki zaprojektowano tak, aby spełniały wymogi standardu energetycznego Kfw-40. Obiekty wznoszone w tym standardzie wspierane są w Niemczech preferencyjnymi kredytami udzielanymi przez bank Kreditanstalt für Wiederaufbau.

Zrealizowane we Frankfurcie przedsięwzięcie termomodernizacyjne jeszcze w fazie projektowania zostało dokładnie sprawdzone pod względem jego opłacalności ekonomicznej. Skrupulatnie oszacowano koszty dodatkowych inwestycji niezbędnych dla uzyskania standardu budynku pasywnego oraz okres, w jakim nakłady te zwrócą się dzięki zmniejszeniu kosztów ogrzewania. Jak podaje inwestor, koszt inwestycji wyniósł około 1 000 euro za metr kwadratowy, przy czym dodatkowe koszty wynikające z zastosowania standardu budynku pasywnego stanowiły 15% tej kwoty, czyli około 150 euro za metr kwadratowy.

Inwestycji towarzyszy szeroko zakrojony dwuletni program badawczy prowadzony przez Instytut Budynków Pasywnych w Darmstadt, a finansowany przez Ministerstwo Finansów landu Hesji. Pomiary rozpoczęły się na początku 2006 r. Ich celem jest między innymi sprawdzenie, czy przy dużej intensywności wymiany powietrza zużycie energii będzie tak niskie, jak wymaga tego standard budynku pasywnego. W budynkach zainstalowano liczne czujniki mierzące co 10 minut takie parametry jak temperatura oraz jakość powietrza wewnętrznego. Aparatura pomiarowa sprawdza także zachowania mieszkańców, jeśli chodzi o częstotliwość wietrzenia mieszkań przez otwieranie okien.

XVIII-wieczna kamienica w Günzburg, Niemcy (architekt Martin Endhardt)

Na terenie Niemiec spotkać można wiele innych przykładów starych budynków mieszkalnych zmodernizowanych zgodnie ze standardem pasywnym. Interesującym przykładem jest przeprowadzona w 2001 r. w Hanowerze przebudowa pochodzącej z początku XX wieku kamienicy o powierzchni 469 m². W kolejnym roku w Lipsku zmodernizowano obiekt mieszkalny o powierzchni 470 m². Innym przykładem takiego przedsięwzięcia jest przeprowadzona w 2005 r. w Ludwigshafen przebudowa budynku wielorodzinnego o powierzchni 686 m². Na szczególną uwagę zasługuje XVIII-wieczna kamienica w mieście Günzburg, która znajduje się pod opieką konserwatorską. W jej przypadku udało się uzyskać standard budynku pasywnego zachowując jednocześnie walory historyczne obiektu. Poza wymienionymi budynkami z powodzeniem zmodernizowano także obiekty biurowe i liczne domy jednorodzinne.

Budynek mieszkalny w Ludwigshafen po modernizacji zgodnej ze standardem pasywnym (źródło: Instytut Budynków Pasywnych w Darmstadt)

Budynek 3-litrowy w Ludwigshafen, Niemcy (źródło: BASF)

W przypadku niektórych obiektów, ze względu na niemożność wykonania odpowiedniej izolacji czy niekorzystną orientację względem słońca, nie da się doprowadzić do tego, by spełniały one wszystkie kryteria budynku pasywnego. W takiej sytuacji modernizuje się obiekt zgodnie ze standardem budynku niskoenergetycznego, bazując na elementach budownictwa pasywnego. W efekcie w obiektach takich zapotrzebowanie na ciepło wynosi 30-40 kWh/(m^2 •rok), czyli 3-4 razy mniej niż w budynkach tradycyjnych. Przykładem takiej modernizacji jest przebudowany w 2002 r. przez firmę LuWoGe budynek mieszkalny w Ludwigshafen, w którym udało się obniżyć zapotrzebowanie na ciepło do 30 kWh/(m^2•rok), co odpowiada standardowi tzw. budynku 3-litrowego.

W budynku zastosowano instalację wentylacyjną z odzyskiem ciepła oraz okna o potrójnym przeszkleniu. Natomiast do ocieplenia ścian zewnętrznych wykorzystano tworzywo Neopor®.

Należy mieć nadzieję, że modernizacja z wykorzystaniem technologii budownictwa pasywnego upowszechni się także w naszym kraju jako metoda podnoszenia standardu istniejących zasobów mieszkaniowych. Sprzyjają temu coraz korzystniejsze ceny niezbędnych komponentów, wynikające z rosnącej popularności energooszczędnych technologii budowlanych.

KfW-40

KfW-40 (KfW-Energiesparhaus 40) to oznaczenie stosowanego w Niemczech standardu wznoszenia budynków. Obiekty budowane w tym standardzie muszą spełniać dwa kryteria. Pierwsze odnosi się do zużycia energii pierwotnej do ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody użytkowej, które nie może przekraczać 40 kWh/m2·rok. Drugie kryterium odnosi się do izolacyjności termicznej przegród zewnętrznych. Ich parametry muszą być przynajmniej o 45% lepsze niż w przypadku tradycyjnych budynków wznoszonych według obowiązujących obecnie w Niemczech przepisów dotyczących poszanowania energii (EnEV - Energieeinsparverordnung). Budowa obiektów w standardzie KfW-40 oraz KfW-60 wspierana jest w Niemczech preferencyjnymi kredytami udzielanymi przez bank Kreditanstalt für Wiederaufbau.

Adaptacja projektów gotowych z zastosowaniem standardu budynku pasywnego

Jak pokazuje nasze doświadczenie, w przypadku 80-90% obecnych na rynku projektów gotowych nie będzie możliwa ich pełna adaptacja do standardu budynku pasywnego. Jest kilka przyczyn takiego stanu rzeczy. Dla spełnienia wymogów tego standardu niezbędne jest zastosowanie kilku odmiennych - w stosunku do tradycyjnego budownictwa - rozwiązań. Należy zaprojektować bryłę tak, aby była możliwie jak najbardziej zwarta. Jak największa liczba okien powinna być usytuowana od strony południowej. Jest to bardzo istotne z tego względu, że znaczna część zysków energetycznych w budynku pasywnym pochodzi z promieniowania słonecznego. Trudno jednak o projekt gotowy, który spełnia powyższe wymogi. Kolejna istotna kwestia to likwidacja mostków termicznych. W bryle budynku pasywnego powinno się ich unikać o wiele bardziej niż w przypadku budynków tradycyjnych. Płyta balkonowa przechodząca przez termoizolację jest niedopuszczalna. Niestety, w projektach gotowych rozwiązania tego rodzaju i wiele podobnych pojawiają się powszechnie. Oczywiście do projektu można wprowadzić poprawki eliminujące mostki cieplne, ale zazwyczaj przeróbki takie są zbyt kosztowne. Ponadto standard domu pasywnego wymaga zastosowania wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła zamiast powszechnie stosowanej wentylacji grawitacyjnej. W przypadku projektów gotowych problemem może być rozmieszczenie kanałów wentylacyjnych.

Przegrody zewnętrzne w budynkach pasywnych muszą mieć dobre parametry izolacyjności termicznej. Ten wymóg jest dosyć łatwy do spełnienia w przypadku projektów gotowych, ponieważ bez znacznych przeróbek można zwiększyć grubość izolacji termicznej oraz zastosować specjalne okna. Spełnienie wszystkich powyższych wymagań jest niezbędne dla zachowania standardu budownictwa pasywnego. Należy podkreślić, że odstępstwa w kilku - z pozoru nieistotnych - kwestiach mogą mieć znaczący wpływ na bilans energetyczny budynku.

Decydując się na przystosowanie projektu gotowego do standardu budynku pasywnego, należy zawczasu dokonać wszystkich zmian w projekcie. Wprowadzanie zmian na etapie wykonawstwa może okazać się niemożliwe. Konieczne jest także wykonanie obliczeń zapotrzebowania na ciepło przy pomocy specjalistycznego oprogramowania przeznaczonego dla budynków pasywnych lub energooszczędnych. Obliczenia dokonywane przy pomocy powszechnie stosowanych programów do obliczania zapotrzebowania na ciepło dają wyniki przybliżone, których stopień dokładności jest, niestety, niewystarczający dla budynków pasywnych.

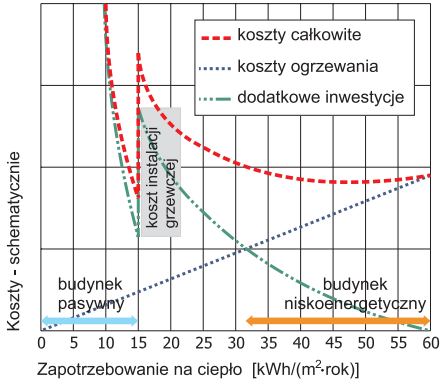
W przypadku projektów gotowych godny polecenia jest inny sposób postępowania, a mianowicie przekształcenie projektu w projekt niskoenergetyczny z wykorzystaniem komponentów budynku pasywnego. Dzięki takiemu rozwiązaniu otrzymamy budynek, który ma bardzo niskie zapotrzebowanie na ciepło. Obiekt ten będzie spełniał wymogi stawiane budynkom niskoenergetycznym i będzie mieścił się w klasie energetycznej A. Jego zapotrzebowanie na ciepło będzie większe niż w przypadku budynków pasywnych, jednakże w porównaniu z budynkami tradycyjnymi będzie ono kilkakrotnie mniejsze! Rozwiązanie takie jest dużo mniej kosztowne, a zakres przeróbek w projekcie

jest znacznie mniejszy niż przy dostosowywaniu projektu gotowego do standardu pasywnego.

Zagadnienia ekonomicznej

Jak pokazuje praktyka, decyzja o wybudowaniu obiektu w standardzie pasywnym wiąże się z koniecznością poniesienia wyższych nakładów inwestycyjnych w stosunku do nakładów na budowę takiego samego obiektu o standardowych parametrach. Przeciętnie w Niemczech różnica tych kosztów wynosi 15%, jednak w przypadku budynków, które powstały w ramach projektu CEPHEUS wynosi ona już tylko 8%. W Polsce, z uwagi na niewielką ilość wniesionych dotychczas obiektów pasywnych, nie ma jeszcze wiarygodnych danych, które pozwoliłyby stwierdzić jak wielka jest różnica kosztów. Budynki pasywne charakteryzują niskie koszty utrzymania, wynikające z niskiego zużycia energii. Powstałe w ten sposób oszczędności pozwalają zbilansować dodatkowe koszty budowy. W przypadku obiektów wzniesionych w Niemczech okres zwrotu dodatkowych inwestycji wynosił od kilku do kilkunastu lat.

Dodatkowe nakłady inwestycyjne w dużej mierze generowane są przez koszt związany z wyposażeniem budynku w wentylację mechaniczną. Do wzrostu kosztów przyczynia się również cena grubszej warstwy izolacji termicznej oraz okien - wyższa o 100 do 120% w porównaniu do okien o standardowych parametrach. W przypadku izolacji nie jest to tak znacząca różnica – stosuje się bowiem grubszą izolację z takich samych materiałów jak w budynkach tradycyjnych. Większe koszty związane z koniecznością wykonania wyżej wymienionych inwestycji są częściowo równoważone brakiem nakładów na, zbędną w budynkach pasywnych, instalację ogrzewania hydraulicznego.



Zależność kosztów inwestycyjnych i utrzymania w zależności od standardu energetycznego budynku

Załączony wykres przedstawia wielkość kosztów ponoszonych przez użytkowników w trakcie eksploatacji budynku. Na całość ponoszonych wydatków (wykres czerwony) składa się koszt energii grzewczej koniecznej do ogrzania budynku (wykres niebieski) oraz koszt dodatkowych inwestycji (wykres zielony). Podniesienie tego ostatniego skutkuje niższym zapotrzebowaniem energetycznym obiektu. Z wykresu wynika, że do pewnej wysokości poniesionych kosztów dodatkowych możliwe jest wybudowanie domu niskoenergetycznego (30 – 60 kWh/(m^2•rok)) przy stałych, stosunkowo niskich kosztach całkowitych.

Dalsze zwiększenie nakładów inwestycyjnych powoduje, że zapotrzebowanie na energię maleje (15 – 30 kWh/(m^2•rok)), częściowo bilansując dodatkowe inwestycje, nie na tyle jednak by je zrównoważyć, w efekcie czego koszty całkowite niezbędne do poniesienia rosną w sposób znaczący.

Krytycznym punktem zwiększania nakładów inwestycyjnych na poprawienie energooszczędności budynku jest moment, kiedy obiekt osiągnie wartość zapotrzebowania na energię wysokości 15 kWh/(m^2•rok) (wartość charakterystyczna dla do-

mów pasywnych), co pozwala na rezygnację z hydraulicznego centralnego ogrzewania. W takiej sytuacji koszty całkowite zostają zmniejszone o wartość instalacji centralnego ogrzewania oraz koszt jej eksploatacji do poziomu, która czyni taką inwestycję opłacalną z ekonomicznego punktu widzenia.

Słowniczek

Izolacja próżniowa

W zestawieniu z powszechnie stosowanymi materiałami takimi jak styropian czy wełna mineralna, izolację próżniową wyróżniają kilkakrotnie lepsze parametry izolacyjne. Takie parametry uzyskuje się dzięki wykorzystaniu próżni, która jest złym przewodnikiem energii cieplnej. W procesie produkcji płytę z porowatego materiału na bazie krzemionki lub włókien szklanych z mikro porami o rozmiarach 0,0001mm umieszcza się w szczelnym „opakowaniu" z nieprzepuszczalnej dla powietrza i pary wodnej wielowarstwowej folii. Materiał ten ze względu na wysoką cenę stosowany jest jedynie w szczególnych przypadkach np. kiedy trzeba uzyskać ścianę o niewielkiej grubości., skutecznie chroniącą przed utratą ciepła

Izolacja transparentna

Izolacja transparentna łączy w sobie cechy materiału o wysokiej przepuszczalności optycznej oraz o wysokiej izolacyjności termicznej. Pozwala pozyskać energię promieniowania słonecznego, a w okresach braku tego promieniowania stanowi izolację zapobiegającą stratom pozyskanej energii. Promieniowanie słoneczne przenika przez izolację transparentną. Następnie jest pochłaniane przez ścianę budynku znajdująca się pod spodem. Pochłonięta energia cieplna (krótkie fale) wypromieniowywana jest w przeciwnym kierunku w dużej części jako długie fale, dla których izolacja jest trudno przepuszczalna.

Kolektor słoneczny

Kolektor słoneczny jest to urządzenie służące do pozyskiwania energii cieplnej z promieniowania słonecznego. Następuje w nim przemiana promieniowania słonecznego w ciepło. Promienie słoneczne pochłaniane są przez absorber. Pozyskana energia cieplna odbierana jest i przenoszona poza kolektor przez ciecz będącą nośnikiem energii. Na rynku spotyka się zasadniczo dwa typy kolektorów cieczowych: próżniowo-rurowe i płaskie. Te pierwsze cechuje wysoka cena i duża wydajność, także w niskich temperaturach. Kolektory płaskie są tańsze, ale mniej wydajne.

Komfort cieplny

Przez komfort cieplny określa się taki poziom parametrów powietrza w pomieszczeniu, który sprawia, że przebywając w nim nie odczuwa się dyskomfortu. Główne czynniki mające wpływ na samopoczucie w danym pomieszczeniu określają: wilgotność (wartość pomiędzy 30 a 70%), temperatura (20-25°C), prędkość powietrza (0,1-0,5 m/s). Wartości tych czynników odrobinę różnią się latem i zimą. Dla poczucia komfortu cieplnego istotne znaczenie ma jeszcze m.in. temperatura powierzchni przegród (podłoga, okno, ściana).

Mostek termiczny

Mostek termiczny jest to element przegrody budowlanej o znacznie wyższym niż sąsiadujące z nim elementy współczynniku przewodzenia ciepła. Na skutek tej cechy, przy różnicy temperatur wewnątrz i na zewnątrz budynku dochodzi do punktowego wychładzania przegrody. Zjawisko to ma bardzo negatywny wpływ na bilans cieplny budynku, ponieważ może powodować bardzo duże straty energetyczne. Ponadto wy-

chładzanie przegrody może doprowadzić do jej zawilgocenia na skutek wykraplania się pary wodnej, co z kolei może skutkować powstawaniem grzyba lub pleśni, a nawet zniszczeniem przegrody. Najbardziej zagrożone występowaniem mostków termicznych są węzły konstrukcyjne, gdzie łączą się różne elementy przegród zewnętrznych budynku. Do takich miejsc należy połączenie dachu i ściany zewnętrznej, miejsce obsadzenia okien czy połączenie balkonu ze ścianą zewnętrzną.

Ogniwo fotowoltaiczne

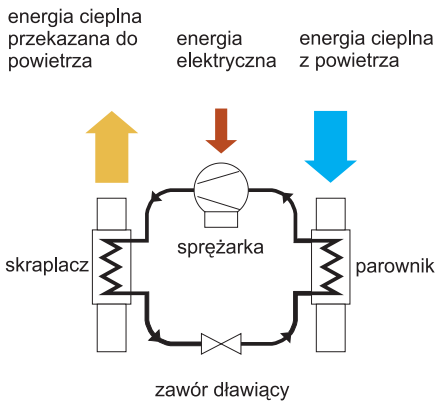
Ogniwo fotowoltaiczne jest to urządzenie wykorzystujące zjawisko efektu fotowoltaicznego, polegającego na zamianie energii słonecznej bez udziału reakcji chemicznych w energię elektryczną. Zasada działania ogniwa fotowoltaicznego polega na wykorzystaniu półprzewodnika do wyłapywania ładunków elektrycznych. Jako półprzewodniki wykorzystuje się kilka związków chemicznych, z których najpopularniejszy jest krzem, zaś najbardziej wydajny – arsenek galu. Wytwarzanie prądu elektrycznego przy wykorzystaniu efektu fotowoltaicznego odbywa się bez szkód dla środowiska oraz bez produkcji jakichkolwiek substancji ubocznych. Technologia ta znajduje zastosowanie m.in. w budownictwie, w zasilaniu sprzętu elektronicznego, przy napędzie pojazdów mechanicznych. Ze względu na duże zainteresowanie oraz coraz doskonalsze rozwiązania produkcja ogniw fotowoltaicznych z roku na rok powiększa się przy obniżeniu kosztów wytwarzania.

Powłoka niskoemisyjna

Powłoka niskoemisyjna to cienka, przeźroczysta warstwa pokrywająca szkło, która w sposób selektywny przepuszcza promieniowanie cieplne. Pozwala to na uzyskanie maksymalnych zysków z promieniowania słonecznego przy jednoczesnym ograniczaniu strat cieplnych. Powłoka ta przepuszcza wpadające do pomieszczenia wysokotemperaturowe promieniowanie słoneczne o krótkiej długości fali, stanowiąc jednocześnie barierę dla niskotemperaturowego promieniowania z wnętrza pomieszczenia o długim okresie fali. Dużą zaletą szkła z warstwą niskoemisyjną jest wysoka przepuszczalność światła.

Pompa ciepła

Pompa ciepła jest to rodzaj urządzenia energetycznego, znajdującego zastosowanie przy pozyskiwaniu odpadowej i odnawialnej energii. Energia cieplna pobierana jest ze źródła o niskiej temperaturze (tzw. dolne źródło), a następnie przekazywana do źródła o temperaturze wyższej (tzw. górne źródło). Jako dolne źródło może służyć m.in. grunt, woda gruntowa, powietrze, zużyte powietrze wentylacyjne.



Schemat działania pompy ciepła

Rekuperator

Rekuperator jest to element systemu wentylacji, służy do odzysku ciepła. W urządzeniu tym powietrze nawiewane z zewnątrz budynku ogrzewane jest przy pomocy energii odzyskanej ze zużytego powietrza wywiewanego z wnętrza. W cza-

sie tego procesu nie następuje mieszanie powietrza świeżego ze zużytym. Energia przekazywana jest poprzez metalowe, (niekiedy szklane) ścianki odgradzające obydwa strumienie powietrza. Rekuperator nie potrzebuje sam w sobie energii do działania. Potrzebna jest jedynie energia do zapewnienia przez niego przepływu powietrza.

Współczynnik całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g [%] Współczynnik ten określa, w jakim stopniu energia pochodząca z promieniowania słonecznego przenika przez szybę do wnętrza, w wyniku bezpośredniej transmisji energii promieniowania słonecznego oraz oddawania wtórnej energii słonecznej zaabsorbowanej przez szkło. Jest on podawany w procentach [%]. Większa wartość współczynnika oznacza, że wyższe są zyski energetyczne.

Współczynnik przenikania ciepła U [W/(m^2•rok)]

Określa właściwości ciepłochronne przegrody budowlanej (np. ściany, okna). Wyraża on ilość ciepła, jaka przenika przez płaski element budowlany o powierzchni 1m^2 przy różnicy temperatur 1 K. Im współczynnik ten ma mniejszą wartość, tym lepsze właściwości termoizolacyjne ma przegroda.

Współczynnik zapotrzebowania na energię grzewczą E, [kW·h/m^2·a]

Współczynnik ten określa ilość energii, jaka jest niezbędna do ogrzania 1 m^2 powierzchni budynku w ciągu jednego sezonu grzewczego. Budynek o współczynniku E= 70 kWh/(m^2·rok) i powierzchni 100 m^2 zużyje w ciągu roku 7000 kilowatogodzin energii, co w przybliżeniu odpowiada spaleniu 700 l oleju napędowego. Współczynnik ten używany jest przez autorów większości publikacji poświęconych budynkom pasywnym. Nie należy mylić go z innym podobnym współczynnikiem, który został określony w polskiej normie PN-B-02025:1999. Jest to „współczynnik zapotrzebowania na energię grzewczą" [kWh/m^3·a], określający zapotrzebowanie na energię cieplną do ogrzania 1 m3 kubatury budynku.

Budownictwo pasywne – prawne możliwości finansowania oraz źródła finansowania

Ochrona środowiska i ograniczenie negatywnego wpływu cywilizacji na otaczającą nas przyrodę to jedne z największych wyzwań, przed jakimi stoi ludzkość. Rozwój przemysłowy XIX i XX wieku przyczynił się z jednej strony do wzrostu poziomu życia ludności, z drugiej jednakże przełożył się na niespotykaną w dziejach degradację środowiska. Dlatego też od wielu lat podejmowane są działania na rzecz zmiany tej tendencji. Zarówno wspólnota międzynarodowa, jak i poszczególne państwa (a coraz częściej także wielkie korporacje) wdrażają rozwiązania systemowe o charakterze proekologicznym. Istotnym elementem tych systemów jest zaangażowanie znacznych zasobów finansowych, które co do zasady powinny być adekwatne do poziomu rozwoju gospodarczego. Zasada ta kryje się pod coraz bardziej rozpowszechnionym terminem „zrównoważony rozwój", rozumianym jako nieustanne dążenie do zapewnienia równowagi między rozwojem gospodarczym, społecznym oraz ochroną środowiska.

Zasada zrównoważonego rozwoju została wpisana w praktycznie wszystkie strategiczne dokumenty Unii Europejskiej oraz Polski. Obowiązkiem prawnym stało się jej respektowanie na wszystkich poziomach funkcjonowania Państwa, choć, niestety, wymóg ten wciąż pozostaje w większości przypadków w sferze deklaracji.

Aby było możliwe jej wdrażanie, niezbędne jest istnienie sprawnego systemu finansowania działań proekologicznych, zarówno w sferze inwestycyjnej, jak i nieinwestycyjnej, gdyż jak pokazują dotychczasowe doświadczenia, działania z zakresu ochrony środowiska zazwyczaj nie idą w parze z rachunkiem ekonomicznym podmiotów gospodarujących. Dlatego też niezbędna jest w interwencja organów państwowych m.in. poprzez finansowe wsparcie inwestycji proekologicznych ze środków publicznych. Nabiera to szczególnego znaczenia w zakresie przedsięwzięć związanych z ochroną klimatu. Do nich zaliczają się przedsięwzięcia zmierzające do ograniczenia zapotrzebowania na energię, a także do zwiększenia wykorzystania odnawialnych i alternatywnych źródeł energii.

Celem niniejszego rozdziału jest przedstawienie stanu prawnego dotyczącego rozwoju budownictwa pasywnego w Polsce, a zarazem określenie możliwości stworzenia stabilnego mechanizmu finansowania stosownych inwestycji. Zwracamy uwagę, iż na etapie opracowywania tej publikacji wciąż nie jest znany ostateczny kształt kluczowych dokumentów dotyczących wykorzy-

stania środków unijnych na lata 2007-2013, w związku z czym w perspektywie kilku miesięcy zawarte tu ustalenia mogą się zdezaktualizować.

Budownictwo pasywne w dokumentach o charakterze strategicznym.

„Strategia Rozwoju Kraju" (SRK) została przyjęta przez Radę Ministrów RP w dniu 29.11.2006 r. Stanowi ona główny punkt odniesienia dla polityki Rządu w okresie 2007-2015. Jest to fundament dla innych strategii i programów rządowych, jak i opracowywanych przez jednostki samorządu terytorialnego. Strategia Rozwoju Kraju jest m.in. podstawową przesłanką dla Narodowej Strategii Spójności (NSS) – Narodowych Strategicznych Ram Odniesienia. Specyficzne cele stawiane przed tym dokumentem powodują, iż z natury rzeczy zawarte w nim twierdzenia charakteryzują się dużym poziomem uogólnienia. Szczegółowe ustalenia możemy znaleźć w dokumentach niższego rzędu.

Głównym celem określonym w Strategii jest podniesienie poziomu i jakości życia mieszkańców Polski: poszczególnych obywateli i rodzin. Przez podniesienie jakości życia rozumie się m.in. życie w czystym, zdrowym i sprzyjającym środowisku przyrodniczym. Podniesienie poziomu i jakości życia ma umożliwić polityka Państwa pozwalająca na szybki, trwały rozwój gospodarczy w perspektywie długookresowej, oparty na rozwoju kapitału ludzkiego, zwiększaniu innowacyjności i konkurencyjności gospodarki i regionów, w tym na inwestycjach w sferze badań i rozwoju, oraz na uzyskanie stabilnych warunków ekonomiczno-społecznych i środowiskowych, zapewniających europejski poziom i jakość życia obywateli i rodzin w kraju i we wspólnotach lokalnych. Należy jednak zaznaczyć, że powyższy cel może być osiągnięty tylko w warunkach realizacji zasad zrównoważonego rozwoju. To wymaga zaś, zgodnie z zapisami Priorytetu I, intensyfikacji wykorzystania eko-innowacji produktowych, technologicznych i organizacyjnych, a także zmian w zachowaniach konsumentów, prowadzących do uzyskiwania wzrostu PKB i jakości życia, przy coraz mniejszym zaangażowaniu zasobów naturalnych i wytwarzaniu zanieczyszczeń.

Z punktu widzenia niniejszego opracowania istotny jest także zapis Priorytetu II Strategii Rozwoju Kraju, dotyczący rozwoju budownictwa mieszkaniowego. Promowane będą mianowicie inwestycje odtworzeniowe i rewitalizacyjne, w tym wykorzystanie obiektów poprzemysłowych i innych, co pozwoli na efektywniejsze zagospodarowanie przestrzeni i infrastruktury. W odniesieniu do infrastruktury ochrony środowiska (także Priorytet II) Strategia Rozwoju Kraju stwierdza, iż **nacisk będzie również kładziony na działania zmniejszające emisje CO_2, SO_2, NO_x i pyłów pochodzących z sektora komunalno–bytowego oraz przemysłu, zwłaszcza energetyki, jak również na przedsięwzięcia termomodernizacyjne.**

W oparciu o powyższe ustalenia można stwierdzić, że **w ramach Strategii Rozwoju Kraju 2007-2015 znajdują się odpowiednie zapisy umożliwiające tworzenie systemów wsparcia budownictwa pasywnego w Polsce.** Można jedynie żałować, iż dokument ten kładzie nacisk na inwestycje termomodernizacyjne i odtworzeniowe nie wskazując kierunku rozwoju nowych przedsięwzięć.

Podobnie sytuacja wygląda w przypadku **„Polityki Ekologicznej Państwa na lata 2003-2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007-2010"** (PEP),

dokumentu opracowanego w grudniu 2002 roku. Jako jeden z celów priorytetowych zostało w nim wskazane zmniejszenie energochłonności gospodarki poprzez stosowanie energooszczędnych technologii (również z wykorzystaniem kryteriów BAT), racjonalizację przewozów oraz wydłużenie cyklu życia produktów. Połączenie tego priorytetu z innym celem wskazanym w PEP – przeciwdziałaniem zmianom klimatu poprzez wdrażanie zasad zrównoważonego rozwoju, zwłaszcza w zakresie poprawy wykorzystania energii, tworzy podstawę dla twierdzenia, iż koncepcja budynku pasywnego doskonale wpisuje się w strategiczne zamierzenia Rządu RP.

Analiza kolejnego dokumentu pt.: „Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007-2013 wspierające rozwój gospodarczy i zatrudnienie **Narodowa Strategia Spójności**" (przyjętego przez Radę Ministrów RP 29.11.2006 r.) pozwala na postawienie tezy, iż działania na rzecz ochrony środowiska są jednym z głównych celów jakie Polska postawiła sobie na najbliższe 6 lat. Dużo uwagi poświęcono w nim problematyce bezpieczeństwa energetycznego Państwa. Niestety, dokument ten skupił się na kwestii rozwoju sieci energetycznej oraz zwiększaniu ogólnego bezpieczeństwa energetycznego kraju. Pominięto w nim istotne z punktu widzenia niniejszego opracowania zagadnienie racjonalizacji wykorzystania energii – poszanowania energii.

Częściowo korzystne dla budownictwa pasywnego zapisy znajdują się w dokumencie operacyjnym do Narodowej Strategii Spójności, jakim jest **„Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko"** (POIS), zaakceptowany przez Radę Ministrów RP w dniu 29.11.2006 r. Przyjęto w nim założenie, iż będzie on realizował zasadę zrównoważonego rozwoju poprzez wspieranie inwestycji związanych bezpośrednio oraz pośrednio z ochroną środowiska, w tym finansowanie projektów z zakresu zwiększenia stopnia wykorzystania energii i obniżenia energochłonności, a także wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych.

Kluczowe znaczenie ma tu Oś X POIS „Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku", w ramach której założono realizację m.in. **celu oszczędności energii w sektorze publicznym, która będzie obejmować wsparcie dla termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej, w tym zmiany wyposażania tych obiektów w urządzenia o najwyższej, uzasadnionej ekonomicznie, klasie efektywności energetycznej.**

Na poziomie Województwa Mazowieckiego dokumentem o charakterze strategicznym jest **„Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2020 (aktualizacja)"** przyjęta z maju 2006 roku. Także i w niej można znaleźć zapisy wskazujące na możliwość budowy systemu finansowania budownictwa pasywnego. Wśród celów strategicznych znajduje się dążenie do poprawy warunków i zaspokojenia potrzeb mieszkaniowych. Dokument ten zakłada, iż nastąpi to m.in. poprzez wspieranie działań prawno-organizacyjnych na rzecz tworzenia **różnych form budownictwa** ukierunkowanych na ludzi młodych oraz o niskim poziomie dochodów, a także przez wspieranie inicjatyw związanych z **poprawą standardów zamieszkania** poprzez modernizację i rewitalizację starej zabudowy i osiedli wielkopłytowych (m.in. wyposażenie w wodociąg, kanalizację, **zmianę sposobu ogrzewania, termoizolację**).

Także w **„Regionalnym Programie Operacyjnym dla Województwa Mazowieckiego 2007-2013"** (projekt, wersja I) można odnaleźć pewne zapisy wskazujące

na możliwość rozwoju budownictwa pasywnego. W ramach Priorytetu IV przewidziano bowiem jako cel szczegółowy ograniczenie ilości zanieczyszczeń przedostających się do powietrza, wód i gleb oraz przeciwdziałanie ich negatywnym skutkom. Niestety dokument ten nie precyzuje, w jaki sposób cel ten ma być osiągnięty. Podobnie jak analizowana wcześniej Narodowa Strategia Spójności, skupia się on na procesie wytwarzania energii oraz rozwoju infrastruktury służącej do jej transportu.

Również w „Programie Ochrony Środowiska Województwa Mazowieckiego na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2014", którego projekt został przedstawiony pod koniec roku 2006, nie znalazły się żadne zapisy wyraźnie wskazujące jako priorytetową kwestię poszanowania energii i jej racjonalnego zużycia.

Finansowanie budownictwa pasywnego na Mazowszu

Hossa w obszarze budownictwa, jaka od kilku lat dostrzegalna jest na Mazowszu, powoduje, iż inwestycje budowlane traktowane są jako atrakcyjna inwestycja. Dlatego też, większość przedsięwzięć jest finansowana w oparciu o środki własne inwestorów lub kredyty komercyjne. Przyjmowane założenia finansowe nie uwzględniają jednak najczęściej wymogów ochrony środowiska, skupiając się na maksymalizacji zysku. Inwestorzy dążą do minimalizacji kosztów projektując i budując obiekty pozostawiające dużo do życzenia w zakresie parametrów energetycznych. Niski poziom wiedzy konsumentów nabywających takie obiekty, kierujących się przede wszystkim niską ceną finalną nabywanego mieszkania / domu, także nie sprzyja decyzjom inwestycyjnym, mającym na względzie ograniczanie zapotrzebowania na energię.

Zwracamy również uwagę na fakt, iż dostrzegalny jest już problem termomodernizacji obiektów, które były oddawane do użytku w latach 90-tych (a więc obiektów względnie „młodych"). Niestety, parametry techniczne tych budynków już na etapie ich budowy budziły często poważne wątpliwości co do rzetelności wykonawców i stosowanych rozwiązań. W efekcie spodziewane koszty termomodernizacji mogą jeszcze bardziej wzrosnąć.

Dlatego też uzasadnioną wydaje się być teza, iż niezbędne jest przerwanie tego błędnego koła i położenie nacisku na to, by nowe inwestycje były realizowane zgodnie z obowiązującymi standardami, z uwzględnieniem zachowania odpowiednich parametrów budynków niskoenergetycznych. W tym też miejscu pojawia się ewentualność stworzenia rozwiązań systemowych służących finansowaniu budownictwa pasywnego jako standardu na chwilę obecną najbardziej efektywnego ekologicznie a jednocześnie zasadnego ekonomicznie.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie stanowi kluczową instytucję wspierającą inwestycje proekologiczne na Mazowszu. Fundusz ten ma w swojej ofercie preferencyjne pożyczki przeznaczone na realizację inwestycji termomodernizacyjnych. Kwota pożyczki nie jest limitowana, przy czym może ona stanowić maksymalnie do 90% kosztu całkowitego przedsięwzięcia. Spłatę takiej pożyczki można rozłożyć na okres do 15 lat, przy czym można ubiegać się o 18 miesięcy karencji w spłacie kapitału. W uzasadnionych przypadkach możliwe jest też częściowe umorzenie przyznanej pożyczki. Na tę formę pomocy finansowej w pierwszej kolejności mogą liczyć jednostki samorządu terytorialnego oraz spółdzielnie mieszkaniowe. Regionalny charakter Funduszu powoduje,

że z zasady nie udziela on pomocy finansowej w odniesieniu do mniejszych przedsięwzięć (np. budynków jednorodzinnych). Taka polityka WFOŚiGW w Warszawie powoduje, iż **możliwe jest sfinansowanie z jego środków większych przedsięwzięć termomodernizacyjnych, polegających na dostosowaniu danego obiektu do standardu budynku pasywnego**. Mało prawdopodobne jest natomiast sfinansowanie z jego pomocą budowy nowych obiektów w standardzie budynku pasywnego, gdyż tego typu przedsięwzięcia nie zostały uwzględnione w priorytetach Funduszu. Uzasadnieniem takiej polityki jest teza, iż nowy obiekt, bez względu na jego parametry energetyczne, będzie generował zapotrzebowanie na energię cieplną, a przez to będzie przyczyniał się do zwiększenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

Bank Ochrony Środowiska S.A. jest jedną z instytucji finansowych posiadających w swojej ofercie kredyty celowe związane z poprawą parametrów energetycznych budynków (właściwym dysponentem Funduszu Termomodernizacyjnego jest Bank Gospodarstwa Krajowego). W ramach kredytu termomodernizacyjnego przyznawanego dla przedsięwzięć realizowanych zgodnie z Ustawą z 18.12.1998 roku o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych możliwe jest realizowanie inwestycji termomodernizacyjnej, o ile będzie ona skutkowała ograniczeniem rocznego zapotrzebowania na energię na poziomie przynajmniej 10% (w przypadku nowszych budynków próg jest zwiększony do 25%). Niskie warunki progowe powodują, iż oferty tej nie można traktować jako specjalnej zachęty do podjęcia prac termomodernizacyjnych z wykorzystaniem standardu budynku pasywnego, choć jej niewątpliwą zaletą jest fakt, iż nie jest określona graniczna kwota kredytu (a pośrednio powiązanej z nim premii stanowiącej 25% kwoty kredytu). Tym samym można nim objąć także zwiększone koszty inwestycji w standardzie pasywnym.

Warto także zwrócić uwagę na drugi element oferty BOŚ S.A. w zakresie inwestycji proekologicznych, jakim jest kredyt z dopłatą WFOŚiGW w Warszawie. Także i tę formę dofinansowania można wykorzystać do sfinansowania prac termomodernizacyjnych z wykorzystaniem technologii budynku pasywnego. Zaletą tego rozwiązania jest **możliwość sfinansowania kredytem wyższego kosztu inwestycji** (standardowo 70% kosztu inwestycji, a w uzasadnionych przypadkach nawet do 90%) oraz niższe od rynkowego oprocentowanie (część kosztów kredytu jest pokrywana przez WFOŚiGW w Warszawie). Jednakże z uwagi na fakt, iż przyznawanie ww. kredytów powinno być zgodne z polityką WFOŚiGW w Warszawie, jako mało realną należy uznać możliwość sfinansowania budowy nowego obiektu w standardzie budynku pasywnego.

Powyższa krótka analiza oferty finansowej wybranych instytucji finansowych dla Województwa Mazowieckiego pokazuje, iż brakuje formalnych i ekonomicznych założeń dla rozwoju budownictwa pasywnego. W zasadzie możliwe są jedynie działania o charakterze termomodernizacyjnym, które, jak już wcześniej wskazano charakteryzują się znacznie dłuższym okresem zwrotu nakładów, a także większym ryzykiem popełnienia błędów na etapie projektowania lub wykonawstwa.

.

Podsumowanie

Polska stoi przed poważnym wyzwaniem sprostania narastającym wymogom i obowiązkom dotyczącym ochrony środowiska. Pomimo przyznanych naszemu krajowi okresów przejściowych należy uznać, iż czasu na dostosowanie się do norm nie zostało dużo. Wprawdzie te same przepisy dotyczą również pozostałych państw Unii Europejskiej, jednakże nie można zapominać o tym, że stosowne działania dostosowawcze wymagają olbrzymich nakładów finansowych, co przy skali występujących w naszym kraju problemów staje się nie lada wyzwaniem. Wprawdzie w rozpoczynającym się okresie programowania 2007-2013 Polska otrzyma dziesiątki miliardów euro, jednak nadal będzie to kwota niewystarczająca. Stąd też dużego znaczenia nabiera kwestia odpowiedniego podziału przyznanych nam środków. Pewne zaniepokojenie może budzić fakt, iż nasze Państwo skupia się głównie na zapewnianiu bezpieczeństwa energetycznego i związanych z tym inwestycjach, na uboczu pozostawiając te zagadnienia, które zostały wskazane jako priorytetowe w Unii Europejskiej. Zagadnieniem takim jest właśnie racjonalizacja wykorzystania energii - poszanowanie energii.

Konstrukcja polskich aktów prawnych, które zaprezentowano w niniejszej analizie, nie wyklucza możliwości realizowania inwestycji związanych z racjonalizacją wykorzystania energii, w tym wykorzystania standardu budynku pasywnego. Pozostaje w związku z tym przygotować uzasadnione ekonomicznie projekty inwestycyjne, które staną się atrakcyjną alternatywą dla innych rodzajów przedsięwzięć. Z uwagi na fakt, iż pod koniec 2006 roku przedstawiciele Komisji Europejskiej dali do zrozumienia, iż standard budownictwa pasywnego będzie standardem rekomendowanym przez Unię Europejską (m.in. z uwagi na fakt braku ograniczeń patentowych oraz potwierdzone wieloletnimi badaniami uzasadnienie ekonomiczne i ekologiczne), należy sobie życzyć, by projekty takie powstały jak najszybciej.

Sytuacja makroekonomiczna, której istotnym elementem jest rosnące zapotrzebowanie na energię, powinna stać się sygnałem dla prawodawcy oraz osób i instytucji odpowiedzialnych za wdrażanie polityki ekologicznej Państwa do ponownej analizy celów priorytetowych. Za bezdyskusyjną należy uznać tezę o konieczności wspierania przedsięwzięć termomodernizacyjnych jako jednego z kluczowych sposobów na zmniejszanie zapotrzebowania na energię w gospodarce narodowej. Doświadczenia ostatnich lat pokazują jednak, że zapotrzebowanie to jest generowane w podobnym stopniu przez nowe inwestycje, w przypadku których głównym kryterium wyboru technologii wykonania jest koszt całkowity (ustalany na możliwie najniższym poziomie). Krokiem w dobrym kierunku jest dążenie do wprowadzenia certyfikatów energetycznych obiektów budowlanych i powiązanie z nimi zróżnicowanych stawek podatkowych. Wskazane jednak jest, by systemowi sankcji w postaci zwiększonych opłat towarzyszył system zachęt w postaci wsparcia finansowego dla inwestycji powodujących minimalne zapotrzebowanie na energię.

Rozsądnym rozwiązaniem wydaje się być np. udzielanie wsparcia finansowego w wysokości stanowiącej różnicę między kosztami budowy standardowego obiektu budowlanego, a kosztami inwestycji w standardzie budynku pasywnego.

Przy rozpowszechnieniu tego standardu można szacować, iż będzie to poziom ok. 10-15% kosztu całkowitego przedsięwzięcia (obecnie ok. 20%).

Koszty globalne takiego bodźca byłyby nie wyższe niż koszty obecnie stosownej premii termomodernizacyjnej. Natomiast **pozytywne efekty w postaci spadku zapotrzebowania na energię o nawet 80-90% wielokrotnie przekroczą efekty stosowania premii termomodernizacyjnej, skutkującej z reguły oszczędnościami na poziomie 20-30%.**

MIEJSCE NA NOTATKI

MIEJSCE NA NOTATKI

MIEJSCE NA NOTATKI

Zapraszamy do odwiedzenia strony:
www.budynkipasywne.pl

Organizatorem programu
"Budynki pasywne - mistrzowie oszczędzania energii" jest
Krajowy Ruch Ekologiczno-Społeczny
ul. Chyliczkowska 28, 05-500 Piaseczno
www.kres.org

Publikacja została sfinansowana ze środków
Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Warszawie
www.wfosigw.pl

Wojewódzki Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej
w Warszawie

Sponsorem projektu jest

KNAUF INSULATION
czas zaoszczędzić energię

www.knaufinsulation.pl

© 2007 Krajowy Ruch Ekologiczno – Społeczny
Kopiowanie i powielanie dozwolone wyłącznie za zgodą KRES