Wszystkie prawa zastrzeżone All rights reserved

Świadectwa energetyczne, czyli kilka uwag o potrzebie tworzenia domów energooszczędnych

Mimo, iż określenie „dom energooszczędny" nie jest poprawne, bowiem to nie dom oszczędza energię, mimo iż poprawnie powinno się stosować miano „dom o niskim zapotrzebowaniu energii", pozostanę przy tym pierwszym - z uwagi na powszechne już jego stosowanie.

Cel certyfikacji energetycznej

Z chwilą wejścia w życie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008 r., pojawiło się wiele głosów krytycznych wątpiących w cel i sens certyfikacji energetycznej budynków - szczególnie ze strony inwestorów indywidualnych. Jest to dowodem zupełnie nieprzygotowanej akcji przez Ministerstwo - chociaż mieliśmy na to ponad dwa lata. Wprowadzono słuszny obowiązek uzyskiwania świadectw energetycznych (jako efekt Dyrektywy EPBD UE), ale bez szerszego informowania społeczeństwa o przyczynach, celach i skutkach tego przedsięwzięcia. Tak naprawdę, to jedynie wąska grupa specjalistów jest świadoma tej akcji - większość społeczeństwa jedynie o niej czytała z mediów - czyli nic poza sloganami.

Cele są nie tylko szczytne, ale wręcz konieczne dla bytu ludzkości. Cała akcja spowodowana jest zauważalnie kurczącymi się zasobami energetycznymi Ziemi. W ostatniej dekadzie świat zużył więcej zasobów energii Ziemi niż przez ostatnie kilkadziesiąt lat! Przy obecnym tempie zużywania energii, zasobów na Ziemi wystarczy zaledwie na 30-40 lat. A co potem? Do tej pory, społeczeństwo zwykle kierowało się jedynie zaspokojeniem własnego dobra - na czas swojego życia. Nadszedł czas, żeby myśleć perspektywicznie - również na dalsze lata. Światowy wzrost cen energii jest nieunikniony, bowiem zasoby energetyczne Ziemi wyraźnie się kończą.

Potrzebą chwili, stało się znalezienie i wdrożenie motywacji wyraźnego i zauważalnego zmniejszenia zużycia energii nieodnawialnej. Świadectwa energetyczne czyli paszporty energetyczne obiektów stały się takim właśnie narzędziem. Wychodzi się z założenia, że domy zużywające energii wyraźnie mniej, będą cieszyć się większym wzięciem zarówno na rynku pierwotnym, jak i wtórnym, gdyż każdy zechce kupić mieszkanie czy dom tańsze w eksploatacji niż inne - zwłaszcza w obliczu ciągle drożejącej energii. Liczy się zatem, na ogólnospołeczną świadomość, która stanie się modelem wytworzonym przez rynek nieruchomości. Mniejsze zużycie energii, to dłuższy czas używania tego, co jeszcze w Ziemi jest do wydobycia. Dłuższy czas eksploatacji złóż, to dłuższy czas na stworzenie tańszych lub tanich systemów pozyskiwania energii odnawialnej - także ze źródeł niekonwencjonalnych. Wymuszając świadectwa energetyczne, generuje się budowanie obiektów relatywnie mało zużywających energii pierwotnej - przy okazji mniej ucierpi kieszeń inwestora na eksploatacji „żrących" energię domów czy mieszkań. To jest główny cel certyfikacji energetycznej.

Drugim celem jest zmniejszenie emisji CO_2 do atmosfery, gdyż jego nadmiar wokół Ziemi prowadzi do katastroficznych zmian klimatycznych. Dlatego, przy sporządzaniu świadectw energetycznych energia elektryczna w Polsce ma mnożnik karny aż 3 na jej zużycie, gdyż nasze elektrownie kopcą niemiłosiernie pracując głównie na węglu. Kiedy będziemy mieli elektrownie jądrowe, wskaźnik ten wyniesie zapewne 1 lub mniej.

Korzyści z certyfikacji energetycznej

Jeśli się przyjrzy utyskiwaniu inwestorów na dodatkowy i zbędny ich zdaniem wydatek na świadectwa energetyczne, to kwota 1000 - 1500 zł netto za świadectwo na dom czy kilkaset zł za mieszkanie, nie zwala z nóg przy porównaniu do całego wydatku na inwestycję. Dokument, jakim

Wszystkie prawa zastrzeżone All rights reserved

Wszystkie prawa zastrzeżone All rights reserved

jest świadectwo energetyczne, to energetyczny paszport obiektu. W przypadku jego sprzedaży, nabywca będzie wiedzieć ile zużyje energii rocznie. Jeśli się okaże, że dom czy mieszkanie ma dobrą charakterystykę energetyczną, łatwo znajdzie nabywcę - jeśli nie, inwestor będzie musiał poprawić charakterystykę zanim wystawi na sprzedaż. Niskie zużycie energii, to niskie koszty eksploatacji obiektu.

Nowa jakość projektowania i wykonawstwa

Do tej pory tworzyło się obiekty kierując się wyłącznie wyobraźnią architekta i ograniczeniami co do współczynników przenikania ciepła U, a nie zadawało się trudu, żeby uzyskiwać rozwiązania najbardziej efektywne energetycznie. Prowadziło to do sytuacji, że wykonawca czy inwestor czując się bezkarnym, modyfikowali rozwiązania projektowe ile tylko dali rady - byleby zmniejszyć koszty budowy do minimum. Zwiększało to zysk np. developerów, ale prowadziło do sytuacji, że inwestor kupował kota w worku właśnie. Od 01 stycznia br. sytuacja zmienia się diametralnie. Nie dość, że sam zakres projektu budowlanego się zwiększa o rysunki detali i analizy cieplno-wilgotnościowe, to do autora projektu należy zastosować wszystkie elementy mające wpływ na zużycie energii tak, aby sumaryczne zużycie energii przez dany obiekt było na racjonalnie niskim poziomie! Zakres i pracochłonność projektu wzrosła i to znacznie. Teraz obiekt musi mieć roczne zużycie energii nie przekraczające progu wskazanego przez wytyczne WT2008 - w przeciwnym razie projekt nie zostanie zatwierdzony, a zbudowane domy nie uzyskają zezwolenia na użytkowanie. Dlatego już podczas zlecenia projektu, inwestor powinien architektowi podać swoje życzenie co do rocznego zużycia energii. Dzięki temu, nowi inwestorzy otrzymają projekty, w których będzie wyraźnie określona charakterystyka energetyczna.

Wraz z wprowadzeniem obowiązku certyfikacji energetycznej obiektów, zmienia się także diametralnie rola wykonawców. Skończyła się epoka samowolnych zmian i odstępstw od projektu! Każda zmiana musi być zatwierdzona przez autora projektu. O ile do tej pory architekci bez problemów wyrażali zgodę na wszelkie niemal zamienniki materiałowe, to teraz nikt nie pójdzie na ustępstwa. Każda bowiem zamiana rozwiązania mającego wpływ na bilans energetyczny, nie przejdzie, gdyż naruszy ona wartości wpisane do świadectwa energetycznego! Architekt nie weźmie na siebie za to odpowiedzialności, gdyż on będzie musiał ponieść koszt ponownego wykonania świadectwa energetycznego przed oddaniem obiektu do użytkowania. O ile koszt świadectwa dla typowego domu jednorodzinnego, to wydatek 1000-2000 zł, to dla kompleksów wielorodzinnych ten wydatek wynosi 20-30 razy więcej. Inaczej mówiąc, jeśli mimo braku zgody architekta, wykonawca zmiany wprowadzi, to on poniesie koszty wykonania nowego świadectwa energetycznego. Jeśli kierownik budowy przymknie oko na odstępstwa, sam zapłaci potem za nowe świadectwo - nie mówiąc już o konsekwencjach prawnych i odszkodowawczych.

Konsekwencje wprowadzenia świadectw energetycznych są dalekosiężne, bowiem dyscyplinują wszystkich uczestników procesu budowlanego: od architekta, przez wykonawcę po użytkownika obiektu. Podczas jego eksploatacji, każda zmiana mająca wpływ na charakterystykę energetyczną, wymusza sporządzenie nowego świadectwa energetycznego.

Reasumując: nadszedł wreszcie koniec niedopracowanych projektów zostawiających nieograniczoną wręcz swobodę manewru wykonawcom czy inwestorom i koniec swawoli wykonawców, które to niestety do tej pory były wszechobecne! Skorzysta na tym kupujący dom czy mieszkanie. Wzrośnie też jakość budowania. Gdyby o tym społeczeństwo wiedziało, nie byłoby narzekań i posądzania o kolejny fiskalizm, lecz powszechna pochwała i zadowolenie.

Zapisy na świadectwie energetycznym

Warto zwrócić uwagę na poprawne czytanie zapisów stojących w świadectwie energetycznym. Zapisane tam wskaźniki i wartości zapotrzebowania energii nie przewidują faktycznego zużycia energii przez dany obiekt, lecz określają te wartości dla standardowego wyposażenia i życia mieszkańców w danym obiekcie. Przykładowo, jeśli mieszkańcy będą mieć upodobanie do natrysków i kąpieli dwa razy dziennie czy utrzymywania temperatury wewnętrznej o kilka stopni wyższej niż normatywna, to rzeczywiste zużycie energii będzie znacznie większe niż

Wszystkie prawa zastrzeżone All rights reserved

Wszystkie prawa zastrzeżone All rights reserved

podawane w świadectwie. Przy sporządzaniu świadectwa przyjmuje się normatywne jednostkowe zużycia energii, np. zużycie ciepłej wody użytkowej 35 l/dobę na mieszkańca. Znam przypadki, gdzie zużycie c.w.u. wynosi 90 l/dobę na mieszkańca. Podobnie rzecz się ma z temperaturami wewnątrz mieszkań. Jeśli podczas eksploatacji temperatury wewnętrzne będą regulowane wg normatywnych a zużycie c.w.u. będzie zbliżone do normatywnych, roczne zapotrzebowanie energii przez mieszkanie czy dom będzie także zbliżone do podawanego w świadectwie.

Potrzeba termoizolacji

Spotyka się też opinie, iż dom energooszczędny powinien przypominać termos i jedynym poprawnym rozwiązaniem jest potężne ocieplenie ścian, podłóg i dachu - nic bardziej mylnego. Otóż, dla życia człowieka wewnątrz domu, musi być spełnionych kilka ważnych relacji pomiędzy temperaturą powietrza, jego wilgotnością oraz prędkością przepływu. Te relacje tworzą mikroklimat, a podstawowym dążeniem przy projektowaniu domów jest zapewnienie jak najlepszego mikroklimatu, który to wymusza rozdzielnie przegrodami wnętrza od warunków zewnętrznych. W naszym klimacie mamy dość długie okresy niskich temperatur zewnętrznych, więc obiekty projektujemy pod kątem bilansowania strat ciepła zimą. Letnie przegrzewanie schodzi na drugi plan, chociaż nie jest pomijane. Co to jest zapewnienie mikroklimatu? Jest to nic innego, jak pokrywanie strat ciepła czyli ogrzewanie wnętrza, żeby utrzymać temperaturę wewnątrz na określonym fizjologią człowieka poziomie. A co się dzieje z ciepłem? Ucieka ono na zewnątrz dwiema drogami: przenikając przez wszystkie przegrody rozdzielające środowiska po obu stronach oraz przez wentylację wraz z zużytym powietrzem uchodzącym na zewnątrz.

Dopóki pozyskiwana energia była relatywnie tania, nie zwracano większej uwagi na wielkość strat ciepła. Po prostu, im więcej go uciekało, tym więcej się dostarczało do wnętrza. Obecnie ceny energii stale i nieubłagalnie rosną, co wymusza tworzenie przegród o znacznie niższych współczynnikach przenikania ciepła U niż w latach minionych. Dopóki niskie U uzyskiwało się grubszym materiałem ścian, nie było większego problemu z dyfuzją pary wodnej. Teraz, gdy zmniejsza się graniczne wartości U, tworzenie grubych ścian jak w bunkrach nie jest akceptowane - co jest zrozumiałe. Z tego powodu rozwiązaniem powszechnym stają się ściany o małej grubości - wystarczającej dla przeniesienia obciążeń, zaś niskie wartości U uzyskuje się przez dokładanie materiałów o dużo niższym przewodnictwie cieplnym (styropian, wełna, PUR czy PIR).

Niby nic nowego, a jednak mamy do czynienia z nowymi problemami technicznymi i fizycznymi. Z chwilą, gdy zakłócamy jednorodność przegród dodając termoizolację, wpadamy w kolizję ze zjawiskiem dyfuzji pary wodnej. Im większy opór dyfuzji przegrody, tym większe niebezpieczeństwo powstania kondensacji pary wodnej wewnątrz jej wnętrza. Tego problemu niemal nie było w przegrodach grubych, ale za to jednorodnych - „niemal", gdyż dla celów technicznych można było pominąć kondensację pary (była mało znacząca). Nie ma większego problemu, jeśli termoizolację umieścimy od strony zewnętrznej przegrody i pozostawimy tam ją do swobodnego kontaktu z atmosferą. Wtedy kondensacja pary wodnej zachodzi tuż pod zewnętrzną warstwą termoizolacji i problemu nie ma, gdyż kondensat swobodnie i szybko odparowuje na zewnątrz, a termoizolacja jest relatywnie sucha, tj. jej przewodnictwo ma wartość zbliżoną do obliczeniowego przyjmowanego do obliczeń przenikania ciepła. Przykładem takich rozwiązań są ściany wentylowane, dachy czy stropodachy wentylowane.

Poważniejsze problemy pojawiają się, gdy zastosuje się wyprawę bezpośrednio na termoizolacji - jak jest w systemach ociepleń metodą BSO opartych na styropianie czy wełnie. W tych przypadkach, także w ostatnich warstwach termoizolacji może pojawiać się kondensacja pary wodnej, ale jej odparowanie nie zachodzi już tak szybko, lecz ze znacznym opóźnieniem. Im większy opór dyfuzyjny wyprawy, tym odparowanie wilgoci jest trudniejsze i dłużej rozłożone w czasie, co prowadzi do wnikania wilgoci przez podciąganie kapilarne do innych warstw przegrody lub nawet do odwrócenia kierunku dyfuzji - podnosząc wilgotność powietrza we wnętrzu. Dla energooszczędności, najważniejsze jest, aby termoizolacja przegród była relatywnie sucha zimą - w przeciwnym razie jej przewodnictwo jest znacznie większe niż zakłada się do obliczeń cieplnych sporządzając charakterystykę w postaci świadectwa energetycznego.

Wszystkie prawa zastrzeżone All rights reserved

Wszystkie prawa zastrzeżone All rights reserved

Czy każda przegroda tak ocieplona narażona jest na wewnętrzną kondensację pary wodnej? Nie każda i nie w każdej strefie klimatycznej. W Polsce mamy 5 stref i są przypadki, że w strefie IV zachodzi kondensacja, a w strefie II czy I przy takim samym rozwiązaniu już nie zachodzi. Podobnie, dla jednych rozwiązań materiałowych mamy do czynienia z kondensacją, dla innych zaś nie. Zależy to od relacji oporów dyfuzyjnych wszystkich warstw przegrody - łącznie z farbami czy tapetami wewnątrz oraz farbami elewacyjnymi. Dlatego, w każdym projekcie trzeba zawsze wykonywać indywidualne obliczenia cieplno-wilgotnościowe i tak dobierać wszystkie warstwy, aby kondensacji pary nie było lub by zmniejszyć ją do minimum. Dlatego, wg wspomnianych na wstępie nowych wytycznych, każdy projekt musi zawierać wykonane analizy cieplno-wilgotnościowe!

Potrzeba analiz cieplno-wilgotnościowych

Spotyka się zarzuty malkontentów, że skoro i bez tych analiz domy do tej pory stoją - nawet po kilkaset lat, to po co te nowe wymagania? Czy to nie jest zbędne obciążenie projektantów? Z punktu widzenia mikroklimatu, stare domy lub źle zaprojektowane nowe domy, już po kilku latach śmierdzą stęchlizną, którą wyczuje każdy nowy gość w domu. Mikroklimat w nich daleko odbiega od komfortu cieplnego, zaś mieszkańcy notorycznie chorują - tyle, że tego nie kojarzą ze swoim wadliwie zbudowanym mieszkaniem czy domem. W środowisku wilgotnym oraz z wadliwą wentylacją, rozwijają się mikroby i stwarza się klimat dla najróżniejszych chorób - także najgroźniejszej - raka. Nawet długotrwałe wietrzenie zawilgoconych mieszkań nie zlikwiduje rozwoju mikrobów, a pogląd, że jeśli na 20 minut otworzymy okno, to mamy czyste i świeże powietrze, jest błędny. Z chwilą zamknięcia okien i powrotu wnętrza do poprzednich warunków, życie świata biologicznego wraca do rozwoju. Przywrócenie komfortu cieplnego jest złożone i kosztowne. Dlatego już w fazie projektowej trzeba szukać rozwiązań zapewniających wymagany mikroklimat. Certyfikacja energetyczna i nowe wymagania co do projektów, właśnie temu mają służyć.

Lokalizacja termoizolacji

Termoizolacje przegród tracących ciepło zwykle lokowane są od strony temperatur niższych - czyli od zewnątrz. Często spotyka się pytanie: termoizolacja od wewnątrz przegród, czy na zewnątrz? Z punktu widzenia bilansu cieplnego przegrody, nie ma znaczenia masa przegrody ani lokalizacja izolacji cieplnej. Tak bowiem wynika z praw ruchu ciepła w zastosowaniu do ciał powietrznie suchych stanowiących warstwy przegrody. Gdyby na zewnątrz budynku oraz w jego wnętrzu panowała jednakowa wilgotność powietrza, to stwierdzenie takie byłoby słuszne podczas eksploatacji domu. Jednakże, w rzeczywistości wilgotność powietrza zewnętrznego zmienia się w szerokim zakresie - sięgając do stu procent. Wewnątrz budynku wilgotność także się zmienia, ale nie w tym samym czasie i nie tak silnie. Różnice w wilgotności powietrza wspomagane różnicą temperatur wewnątrz i na zewnątrz powodują dyfuzję pary wodnej tj. jej przemieszczanie od miejsc z ciśnieniem cząstkowym pary wodnej wyższym do miejsc z ciśnieniem niższym. W rzeczywistości trwa nieustająca wymiana ciepła oraz wymiana wilgoci i ten fakt uwzględniany podczas projektowania obiektów, pozwala uzyskiwać rozwiązania techniczne poprawne, tj. spełniające wymogi fizyki budowli i zapewniające komfort cieplny w domach.

Wobec nieustannych ruchów ciepła i pary wodnej przez przegrody, nie jest bez znaczenia lokalizacja termoizolacji. Jeśli od zewnątrz, łatwiej jest tak dobrać wszystkie warstwy, żeby uniknąć kondensacji pary wodnej. Jeśli od wewnątrz, to kondensacji w przegrodzie nie da się wykluczyć. Wtedy, podstawowym działaniem jest silne zmniejszenie dyfuzji pary wodnej - nawet wykluczenie przez stosowanie paroizolacji dokładne uszczelnionej na wszystkich złączach oraz przebiciach np. przejściami kabli elektrycznych czy instalacji sanitarnych. To stwarza poważne problemy wykonawcze - chociaż do zrealizowania. Przeważnie prowadzi to powstania kardynalnych błędów. Ponadto, ocieplanie od wewnątrz tworzy silne mostki termiczne na styku ścian wewnętrznych oraz stropów i podłóg ze ścianami zewnętrznymi. Żeby ich uniknąć, trzeba dodatkowo ocieplać także te części domu. Z podłogą jest najmniejszy problem, gdyż i tak ją ocieplamy, ale stropy czy ściany wewnętrzne stwarzają poważne problemy. Strop na suficie

Wszystkie prawa zastrzeżone All rights reserved

Wszystkie prawa zastrzeżone All rights reserved

trzeba obłożyć grubą warstwą ocieplenia w pasie przynajmniej 1,5 m od ścian, co prowadzi do szpecenia wnętrza i podnosi koszty inwestycyjne. Podobnie jest ze ścianami wewnętrznymi - całe ściany się pokrywa termoizolacją z obu ich stron - a to jest dodatkowy wydatek i zmniejszenie powierzchni użytkowej.

Z chwilą zastosowania paroizolacji od wnętrza, trzeba zrezygnować z wentylacji grawitacyjnej, gdyż powstaje znany efekt "torby foliowej" i konieczne jest przejście na wentylację wymuszoną czyli mechaniczną. To już wymaga wykonania projektu wentylacji, by zapewnić w każdym pomieszczeniu wymagany dopływ świeżego powietrza czyli krotność wymian. Powietrze musi mieć odpowiednią temperaturę nawiewu oraz prędkość w strefie przebywania człowieka - w przeciwnym razie nici z komfortu cieplnego. Pół biedy, gdy taką wentylacją obejmiemy małe mieszkanko typu kawalerka czy maleńki domek parterowy. W domach 2-kondygnacyjnych i o dużej wartości wskaźnika A/V znacznie rosną koszty inwestycyjne (czerpnia i wyrzutnia powietrza, filtry, wentylatory większej mocy, przewody izolowane termicznie, nawiewniki i wywiewniki, automatyka i sterowanie, strop podwieszony itd.). Skoro wentylacja mechaniczna, to zwykle także i odzysk ciepła czyli rekuperator oraz z nim związane urządzenia typu nagrzewnica wstępna i rozważenie celowości zastosowania GWC. Większa długość GWC zwiększa sprawność rekuperacji, ale zwiększa moc wentylatora nawiewnego czyli zwiększa zużycie energii. Tak czy inaczej, bez projektu wentylacji się nie obejdzie.

Tworzenie rozwiązań energooszczędnych

Dla każdego budynku daje się ustalić ekonomicznie uzasadnione wartości współczynników przenikania ciepła U poszczególnych przegród tracących ciepło i z nich wynikające grubości termoizolacji oraz wymagane współczynniki U okien i drzwi - stawiając za cel kompromis: jak najniższe zapotrzebowanie energii dla budynku przy jak najniższych kosztach inwestycyjnych. Domy o niskim zapotrzebowaniu energii są droższe inwestycyjnie od klasycznych. Kompromis musi mieć swoje granice opłacalności. Przy doradztwie zakłada się pewien wzrost cen energii w stosunku do cen obecnych - opierając się na szacunkach instytutów krajowych i międzynarodowych. Wynika z nich, że za ok. 15 lat ceny energii wzrosną ponad 2-krotnie. Należy się spodziewać, że za 10 lat, albo wcześniej, będą już w sprzedaży tanie pompy ciepła o wydajności nawet miniaturowej czy tanie systemy pozyskiwania energii słonecznej, co upowszechni ich zastosowania. Dzisiaj, ważną barierą jest wysoki koszt inwestycyjny i eksploatacyjny.

Od pewnego czasu próbuje się rozpowszechniać tezę, że dom energooszczędny, to taki w którym zastosuje się przynajmniej po 30 cm ocieplenia w ścianach, podłodze czy dachach oraz koniecznie wentylację mechaniczną i rekuperację, GWC, pompę ciepła, instalacje solarne czy nawet kominek z płaszczem wodnym. Tymczasem, dla każdego obiektu da się wyliczyć opłacalność stosowania wyłącznie takich rozwiązań, które pozwalają uzyskiwać najniższe zużycie energii przy najniższych kosztach inwestycyjnych dla danego obiektu. Z analiz wynikają czasami szokujące wnioski - zupełnie inne od panujących przekonań i stereotypów: są obiekty, gdzie większość wymienionych systemów ma sens, ale są i takie, gdzie jest dokładnie odwrotnie. Dlatego, każdy obiekt musi mieć oddzielny projekt, oddzielną analizę cieplno-wilgotnościową i oddzielne świadectwo energetyczne. Typizacji i powielania rozwiązań nie ma i nie będzie.

Gdyby dzisiaj systemy oparte na niekonwencjonalnych źródłach energii były tanie, nie byłoby dyrektywy EPBD. Każdy budowałby dom jaki chce - nawet pożeracze energii, byleby tylko zasilał się tanią energią odnawialną czy niekonwencjonalną. Zanim jednak będą one tanie, trzeba energię oszczędzać i zniechęcać do budowania domów silnie zużywających energię konwencjonalną. W ostatnich wytycznych w Polsce mamy karny mnożnik na pobór energii elektrycznej wynoszący aż 3. Można być pewnym, że z chwilą pojawienia się tanich i ogólnodostępnych źródeł energii odnawialnej czy niekonwencjonalnej, dyrektywa EPBD zostanie cofnięta lub wymagania w zakresie zużycia energii zmniejszone.

mgr inż. Jerzy Zembrowski
22.02.2009 r.

Wszystkie prawa zastrzeżone All rights reserved