OGÓLNOPOLSKIE CZASOPISMO IZBY ARCHITEKTÓW RP / NAKŁAD KONTROLOWANY 14 000 EGZ.
EGZEMPLARZ BEZPŁATNY DLA CZŁONKÓW IARP / ISSN 1898-486X / WWW.ZAWOD-ARCHITEKT.PL

IZBA ARCHITEKTÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Zawód:Architekt

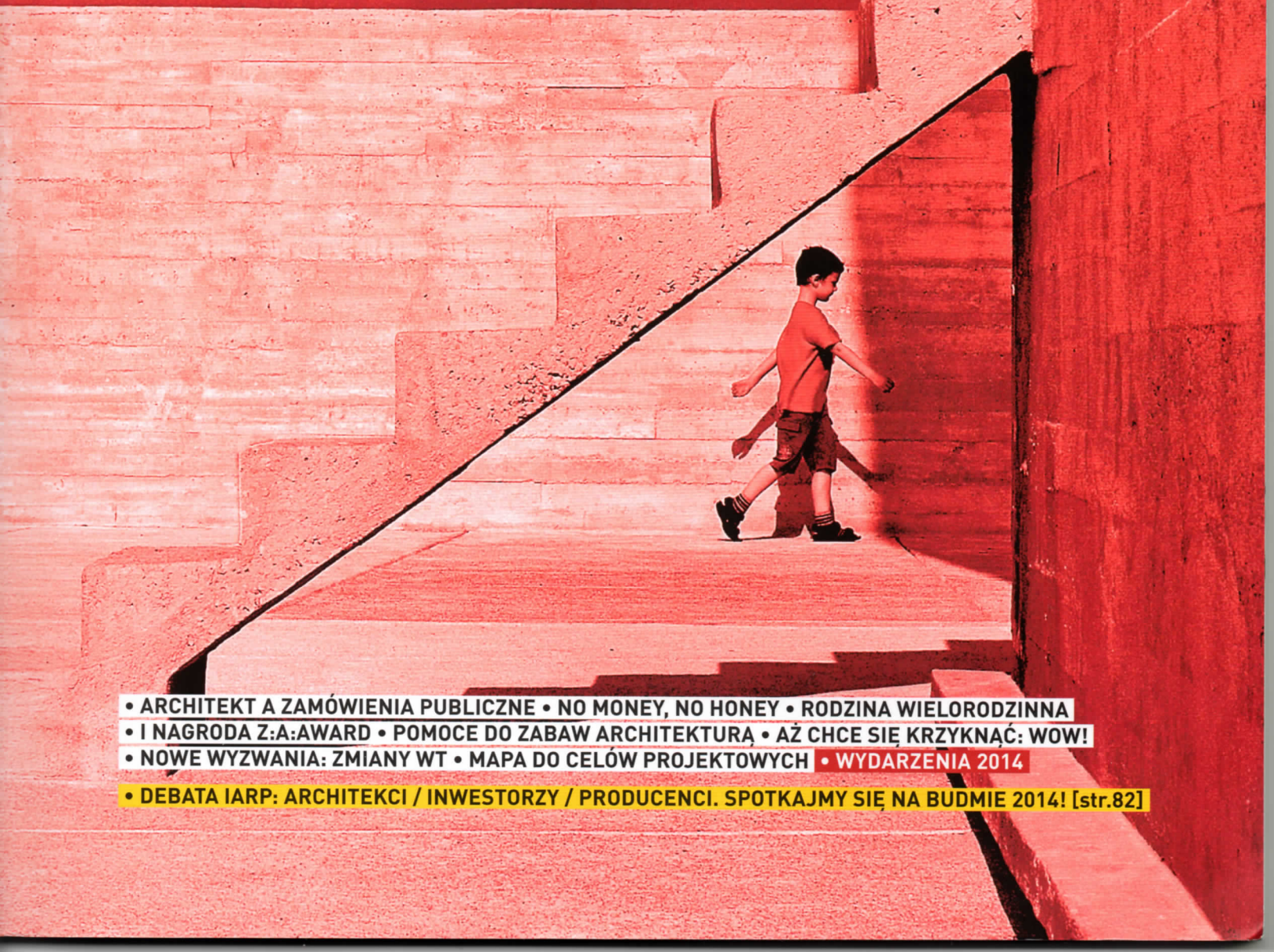
#36

Z:A

Każdy budynek energooszczędny?

ROBOTA W ARCHITEKTURZE

ODKRYWAMY AMERYKĘ



• ARCHITEKT A ZAMÓWIENIA PUBLICZNE • NO MONEY, NO HONEY • RODZINA WIELORODZINNA
• I NAGRODA Z:A:AWARD • POMOCE DO ZABAW ARCHITEKTURĄ • AŻ CHCE SIĘ KRZYKNĄĆ: WOW!
• NOWE WYZWANIA: ZMIANY WT • MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH • WYDARZENIA 2014

• DEBATA IARP: ARCHITEKCI / INWESTORZY / PRODUCENCI. SPOTKAJMY SIĘ NA BUDMIE 2014! [str.82]

OD REDAKCJI

Przed publikacją artykułu „Każdy budynek jako energooszczędny..." odbyliśmy dłuższą dyskusję w gronie redakcji Z:A i Komisji Wydawniczej IARP. Od początku byliśmy zainteresowani publikacją tekstu inż. Zembrowskiego, aczkolwiek niektóre tezy wydają nam się zbyt śmiałe. W „mikrowywiadzie" z autorem dążymy więc do ich właściwej interpretacji, publikujemy także dodatkowe komentarze Komisji Legislacyjnej IARP oraz Komisji Wydawniczej IARP. Zwracamy uwagę, aby lekturę kolejnych 8 stron Z:A traktować jako nierozłączny komplet.

Każdy budynek jako energooszczędny, czyli nowe wyzwania dla architekta

mgr inż. Jerzy B. Zembrowski

Architekt od wielu już lat jest głównodowodzącym przy opracowywaniu projektów budowlanych. Nawet projekty częściej tytułowane są jako architektoniczno-budowlane niż budowlane. I chociaż w zakresie konstrukcji, instalacji grzewczo-wentylacyjnych, wodociągowo-kanalizacyjnych i elektrotechnicznych korzysta z usług branżystów, to cała odpowiedzialność za jakość projektu budowlanego spoczywa właśnie na nim – jako autorze projektu. Odpowiedzialność ta od stycznia 2014 r. będzie jeszcze większa. I o tym jest ten artykuł.

Pozorowana energooszczędność

Od kilku lat, coraz wyraźniej i coraz częściej pojawiał się problem projektowania budynków o niskim zużyciu energii – popularnie określanych mianem „energooszczędnych". Problem polegał na tym, iż projektowane i wznoszone budynki wcale nie były energooszczędne, zaś wprowadzanie odnawialnych źródeł energii (OZE) było sporadyczne i zależało raczej od kaprysu autora projektu, bo nie wynikało z przepisów.

Przyczyną takiego stanu rzeczy była wprowadzona w życie 1 stycznia 2009 r. implementacja Dyrektywy EPBD 2002/91 [1]. Wydano przepisy wykonawcze [2] nakazujące spełnianie warunku (zmniejszonych jednocześnie) granicznych współczynników przenikania ciepła *U* przegród budowlanych lub alternatywnie warunku wskaźnika *EP*, czyli rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną. Nakazano także stosowanie odzysku ciepła z powietrza wywiewanego w wentylacji mechanicznej o wydajności większej niż 2000 m^3/h. Wprowadzono obowiązek sporządzania charakterystyk energetycznych do projektów budowlanych [3] oraz sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej według metodologii [4] dla nowych budynków oddawanych do eksploatacji. Wprowadzono także obowiązek przeprowadzania kontroli technicznej niektórych kotłów grzewczych [5].

Ambitne cele Dyrektywy EPBD niestety przegrały w starciu z rzeczywistością. Podstawowym powodem był fatalny zapis § 329.1. w rozporządzeniu [2], gdzie występował alternatywny warunek – weryfikowania według współczynników *U* przegród lub według wskaźnika *EP*. Okazało się, że spełnienie pierwszego warunku jest dużo prostsze podczas projektowania i tańsze podczas budowy, niż spełnienie warunku drugiego. Szybko znalazło to uznanie u inwestorów – szczególnie deweloperów i powszechnie stało się jedynym kryterium ochrony cieplnej podczas projektowania budynków. Powstawały budynki spełniające (z zapasem lub bez) wymagania wartości współczynników *U*, ale wykazujące gigantyczne wskaźniki zużycia nieodnawialnej energii pierwotnej *EP*, rzędu 200 kWh/m^2 rok i więcej – w przypadku budynków mieszkalnych oraz jeszcze większe w przypadku budynków użyteczności publicznej. Wymagania [3] określania w projekcie budowlanym charakterystyki energetycznej budynku, w praktyce były ignorowane, sprowadzały

Efektywność energetyczna 2014: wpływ zmian przepisów na proces projektowania [komentarz legislacyjny]

arch. Piotr Gadomski, architekt IARP

Temat zmian przepisów budowlanych w obszarze efektywności energetycznej wymaga obszernych wyjaśnień i tzw. tła, by wszystko udało się systemowo uporządkować. Poniżej przedstawiono w największym skrócie stan informacji na dzień oddania aktualnego numeru Z:A do druku.

1.
Wejście w życie nowych przepisów WT zmieni filozofię projektowania o czym informowaliśmy w numerze newslettera legislacyjnego ArchiLegis #08. Dotychczasowy praktyczny sposób projektowania zaczynający od lokalizacji, funkcji, formy oraz wynikowo poddawany obliczeniom charakterystyki energetycznej (traktowanej często jako sztuka dla sztuki) musi zostać zastąpiony technologią projektowania uwzględniającą od samego początku model energetyczny obiektu. Czyli – mówiąc w pewnym uproszczeniu – będziemy rozpoczynali projektowanie od lokalizacji, funkcji, formy oraz modelu energetycznego.

2.
Źródło tej zmiany filozofii projektowej tkwi w nowej redakcji art. 328 i 329 Warunków Technicznych. Dotychczasowa redakcja tych przepisów wymagała spełnienia jednego z dwóch wymienionych warunków: zapewnienia odpowiedniego współczynnika *EP* na całoroczną energię **lub** zaprojektowanie przegród o odpowiedniej izolacyjności, określonej w tzw. załączniku nr 2 do rozporządzenia. W nowych realiach trzeba dotychczasową alternatywę (**lub**) zamienić na koniunkcję (**oraz**), czyli obowiązuje spełnienie wymogu *EP* **oraz** zapewnienie izolacyjności przegród. Z tej przyczyny projektant nie może już zastosować najczęściej dotychczas wybieranej procedury, w której ograniczał się do zaprojektowania odpowiednich przegród, bez odnoszenia się do wskaźnika całorocznego *EP*. Z projektowego punktu widzenia będzie więc trudniej, lecz taka jest tendencja europejska wyrażona w odpowiedniej Dyrektywie, nam pozostaje ją respektować w projektowaniu i realizacji.

3.
Na etapie konsultacji projektów przedmiotowych rozporządzeń, Izba Architektów RP podjęła dyskusję na temat progu proponowanych wymagań oraz rozłożenia w czasie ich wprowadzania w życie. Przedstawiona argumentacja, oparta m.in. na zleconej przez IARP specjalistycznej ekspertyzie technicznej, przekazana została autorom zapisu legislacyjnego. W efekcie złagodzono wstępnie projektowane założenia nowelizacji.

4.
Przy okazji nowelizacji WT podjęto próbę wprowadzenia obowiązkowych operatów akustycznych – podobnych do charakterystyki energetycznej, które również musieliby opracowywać projektanci. Z inicjatywy IARP ten rozdział usunięto.

5.
W publikowanym obok artykule „Każdy budynek jako energooszczędny..." inż. Jerzy Zembrowski stawia tezę (ujmując ją w uproszczeniu), że nowe przepisy kończą dobrą architekturę, choćby z uwagi na ograniczenie przeszkleń. Należy w tym miejscu zwrócić jednak uwagę na współdziałanie wszystkich elementów technicznych budynku, w tym stopnia odzysku ciepła z wentylacji. Dopiero taki całościowy bilans upoważnia do ostatecznych osądów. Może się więc okazać, że powstanie konieczność powiększenia powierzchni okien, aby zwiększyć „pochłanianie" energii słonecznej przez okna od południowej strony (orientacja w odniesieniu do stron świata w liczeniu *EP* też ma znaczenie).

Pewne jest natomiast, że nie jest już dzisiaj możliwe zrealizowanie domu jednorodzinnego z wentylacją grawitacyjną w tradycyjnym rozwiązaniu – czyli projektować będziemy wentylację mechaniczną i rekuperację.

6.
Skalę praktycznych różnic będziemy mogli ocenić jedynie w praktyce . We współpracy z redakcją Z:A przewidujemy zlecenie opracowania analiz porównawczych charakterystyk energetycznych kilku wybranych, konkretnych projektów architektonicznych (dla starych i nowych warunków). Uzyskane wyniki porównań wraz z komentarzem przygotujemy do publikacji, którą udostępnimy członkom IARP. ■

Piotr Gadomski
przewodniczący Komisji ds. Legislacji, architekt IARP

> napisz do autora:
gadomski@izbaarchitektow.pl

» się jedynie do podawania wartości współczynników przenikania ciepła *U* niektórych tylko przegród.

Świadectwa charakterystyki energetycznej, które miały być paszportem energetycznym budynków, mieszkań i lokali, nie spełniły oczekiwań Dyrektywy EPBD. Były często sporządzane „na kolanie", korespondencyjnie, bez inwentaryzacji powykonawczej budynku i zastosowanych instalacji grzewczo-wentylacyjnych. Powszechna stała się niechęć inwestorów do świadectw, ponieważ wyliczenia w nich zamieszczone były dla zwykłego śmiertelnika „czarną magią", zaś rubryki z uwagami i zaleceniami dla inwestora bardzo często w ogóle nie były wypełniane. Świadectwa sporządzano w zasadzie tylko po to, żeby spełnić wymagania a potem... lądowały one głęboko w szufladach i nie było z nich żadnego pożytku.

Można zatem powiedzieć, że od wejścia w życie Dyrektywy EPBD, hasło „energooszczędność" stało się tylko codziennym chwytem marketingowym producentów materiałów budowlanych i wydawców katalogów projektów domów, a nie celem rozwiązań projektowych. Świadectwo charakterystyki energetycznej nie zdobyło statusu paszportu energetycznego wykorzystywanego przy sprzedaży domów lub mieszkań, ale zaczęto je traktować jako zło konieczne, za które inwestor musiał dodatkowo zapłacić. Oczywiście o zdrowej rywalizacji architektów w projektowaniu budynków o coraz lepszych charakterystykach energetycznych także nie mogło być mowy. Nieliczne próby tworzenia tzw. domów pasywnych również trudno określić mianem sukcesów – owszem miały niższe zużycie energii, ale nie dawano inwestorom rzetelnych analiz energetyczno-ekonomicznych oceniających racjonalność takich domów. I wreszcie odnotowywano tylko nieliczne przypadki inwestorów domów jednorodzinnych, którzy naciskali na zaprojektowanie budynków o niskich wskaźnikach zużycia energii końcowej *EK*.

Koniec pozorowanej energooszczędności

Liczne głosy krytyczne wypowiadane przez specjalistów w dziedzinie budownictwa (także przez autora tego tekstu) i płynące z różnych krajów UE – zostały wreszcie w Brukseli uznane za zasadne. Wyeliminowano błędy i niejednoznaczności, wprowadzono uszczegółowienia oraz zupełnie nowe wymagania, co zapisano w nowelizacji Dyrektywy EPBD 2010/31/UE [6]. Krajowe przepisy wykonawcze obowiązują już od 1 stycznia 2014 r., albo są właśnie (po konsultacjach społecznych i uzgodnieniach) wprowadzane. Rewolucjonizują one tryb projektowania i wykonawstwo oraz dyscyplinują inwestorów i urzędy administracji państwowej do tego stopnia, że można śmiało stwierdzić iż rynek budowlany czeka istne „trzęsienie ziemi". Bowiem:

- wprowadzają jeden wzór świadectwa charakterystyki energetycznej dla wszystkich rodzajów budynków [7, projekt],
- wykluczają uproszczoną metodę sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków [7, projekt],
- wykluczają uproszczoną metodę katalogowego obliczania mostków cieplnych na rzecz metody dokładnej [7, projekt],
- wprowadzają dodatkowe wskaźniki energii użytkowej *EU* oraz emisji CO_2 (obok istniejących dotąd *EP* i *EK*) [7, projekt],
- wprowadzają obowiązek podawania w świadectwie charakterystyki energetycznej budynku konkretnych wytycznych dla inwestora o możliwości polepszenia charakterystyki – z uwzględnieniem wszystkich dostępnych wariantów, z podaniem kosztów inwestycyjnych i oszczędności eksploatacyjnych [7, projekt],
- definiują błędnie wykonane świadectwa charakterystyki energetycznej, jako wadę fizyczną budynku z wszelkimi konsekwencjami prawnymi – łącznie z unieważnieniem umowy kupna-sprzedaży [8, projekt],
- wprowadzają system centralnej ewidencji i kontroli świadectw charakterystyki energetycznej budynków oraz nakaz cofania uprawnień autorom błędnych świadectw [8, projekt],
- wprowadzają system centralnej ewidencji i kontroli protokołów przeglądów technicznych budynków, kotłów i instalacji grzewczo-wentylacyjnych [8, projekt],
- wprowadzają obowiązek sporządzenia świadectwa charakterystyki energetycznej budynku lub mieszkania przy pierwszym użytkowaniu i każdej sprzedaży lub najmie [8, projekt],
- zalecają zamieszczanie informacji o charakterystyce energetycznej mieszkania lub budynku w reklamach i ofertach deweloperów [8, projekt],
- wymuszają jednoczesne spełnienie nieprzekraczania dopuszczalnych wartości współczynników przenikania ciepła *U* przegród tracących ciepło i nieprzekraczania górnych wartości wskaźników zużycia energii pierwotnej *EP* [9, obowiązuje],
- dopuszczają stosowanie wentylacji hybrydowej [9, obowiązuje],
- wprowadzają obowiązek zaprojektowania i wykonania wszystkich przegród zewnętrznych i wszelkich ich złączy oraz przejść instalacji i kanałów, jako całkowicie szczelnych na przenikanie powietrza [9, obowiązuje],
- zalecają wykonywanie próby szczelności przed przekazaniem do użytkowania budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej oraz produkcyjnych w celu sprawdzenia warunku szczelności n50 < 3 h-1 (z wentylacją grawitacyjną lub hybrydową) oraz n50 < 1,5 h-1 (z wentylacją mechaniczną) [9, obowiązuje],
- wprowadzają obowiązek sporządzania i zamieszczania charakterystyki energetycznej budynku jako obowiązkowego składnika projektu budowlanego oraz nakazują zamieszczanie analiz opłacalności alternatywnych systemów energetycznych dla wszystkich bez wyjątku rodzajów budynków zasilanych energią, nie tylko mieszkaniowych, ale też przemysłowych, komunalnych, magazynowych i gospodarczych [10, obowiązuje],
- ujednolicają wzór protokołów kontroli technicznej systemów grzewczo-wentylacyjnych i kontroli realizacji zaleceń z poprzednich kontroli oraz zaleceń podanych na świadectwach charakterystyki energetycznej [8, projekt],
- wprowadzają możliwość sporządzania i weryfikacji świadectwa charakterystyki energetycznej budynku w oparciu o zmierzoną ilość zużytej energii przez budynek podczas jego eksploatacji [7, projekt],
- wprowadzają obowiązek posiadania świadectwa charakterystyki energetycznej budynków zajmowanych przez władze publiczne już od powierzchni 500 m^2, a od lipca 2015 r. od 250 m^2 i nakazanie umieszczania go w miejscu widocznym dla ludności [8, projekt],
- wprowadzają obowiązek ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej autorów za szkody wyrządzone w związku ze sporządzaniem świadectw charakterystyki energetycznej budynków [8, projekt].

Po analizie powyższych wymagań, nasuwa się jeden, główny wniosek: koniec żartów z energooszczędnością. Nowe zasady muszą być tym razem przestrzegane, gdyż nowelizacja Dyrektywy EPBD przewiduje surowe sankcje dla krajów, które będą je łamać. Celem nowelizacji jest maksymalne zmniejszenie zużycia istniejących jeszcze w Ziemi, ograniczonych zasobów kopalnianych paliw naturalnych (gaz ziemny, ropa naftowa, »

Mikrowywiad z Jerzym Zembrowskim

Czytając pański artykuł - który traktujemy jako zasygnalizowanie potencjalnych problemów - można odnieść wrażenie, że architektura miałaby stać się pochodną oszczędności energii. Owszem, to zauważalna tendencja, ale jeszcze chyba nie prawda absolutna?

> Niestety, to jest prawda absolutna - jeszcze dzisiaj niewidoczna, ale z premedytacją ją „zapowiadam". W naszym klimacie będzie coraz trudniej godzić klasę architektoniczną budynku z jego wymaganą nową charakterystyką energetyczną. Najlepszym przykładem są domy pasywne i te o niemal zerowym zużyciu energii. Nikt tego głośno nie mówi i nie pisze, ale każdy widzi że ich bryły są maksymalnie uproszczone. Nie muszą być atrakcyjne architektonicznie, byle zużywały mało energii. Taka tendencja już się utrzyma. Chyba że nauka wymyśli nowe i tanie źródło energii, wówczas architektura wróci na piedestał.

Proszę przetrawić tylko jedną ze zmian: drastyczne ograniczenie przeszklenia - to przecież kajdany dla architekta. Niby da się to pogodzić, ale istnieje uzasadniona obawa, że architektura zejdzie na drugi plan przed energooszczędnością. Celowo akcentuję te problemy, jednak nie po to, żeby wołać o taki trend, ale żeby środowisko architektów zaczęło o tym myśleć.

Niewątpliwe cennym zdaniem jest to, w którym mówi pan o potrzebie „rewolucyjnej zmiany w podejściu do problemu projektowania".

> Nowe podejście do projektowania będzie musiało wypracować nowy model współpracy z branżystami - właśnie w aspekcie koniecznych zmian. Proszę zauważyć, że przyczyną tych rewolucyjnych zmian, nie są polskie rozporządzenia, a nowelizacja Dyrektywy EPBD. Oznacza to, że na tym polu dyskusji o celowości nie będzie, bo czas konsultacji już minął.

W pierwszych słowach przypomina pan, że to architekt dowodzi projektem, ale z dalszego tekstu wynika, że równorzędnym partnerem architekta stanie się specjalista od fizyki budowli...

Czy nie przecenia pan jego znaczenia?

> Chciałem podkreślić, że do dotychczasowych branżystów architekta, dołącza nowy, którego dotąd po prostu nie było. A to wymaga podkreślenia. Proszę zauważyć, że jeśli budynek nie spełni nowych WT, to konstrukcja czy instalacje zejdą na drugi plan. Najpierw trzeba będzie uporać się z charakterystyką energetyczną - chociaż oznacza to ścisłą współpracę wszystkich branżystów, a nie jak dotąd, że każdy sobie rzepkę skrobie i sporządza swoją część projektu.

Czyli będzie zdecydowanie więcej dyskusji i konsultacji?

> Przykładowo, projekt instalacji grzewczo-wentylacyjnych na każdym etapie będzie musiał być konsultowany z kimś odpowiedzialnym za energooszczędność. Podobnie będzie z projektem oświetlenia. Teraz może to wyglądać na przesadę, ale już niedługo stanie się normą.

A co pana zdaniem stanie się kiedy koncepcja architektoniczna będzie miała kłopot ze spełnieniem wszystkich warunków energooszczędności?

> Mam na swoim koncie współpracę przy kilku obecnie powstających budynkach użyteczności publicznej i ponad 250 domach jednorodzinnych. Architekci oczywiście podchodzili do tematów tradycyjnie, ale inwestorzy zażyczyli sobie konsultacji, by obniżyć zużycie energii do poziomu ekonomicznie uzasadnionego, a nie tylko spełniającego WT.

Efekt za każdym razem był taki sam: generalna demolka projektu i tak wiele zmian do wprowadzenia, że trzeba było zmieniać projekt konstrukcyjny i wszystkie branżowe. Za tym poszły kilkumiesięczne opóźnienia w zamknięciu projektu, nerwy i... złość architektów na fizyka budowli. Ale to nie fizyk jest przyczyną, a coraz droższa energia i coraz mniejsza ilość zasobów, które pozostały na Ziemi.

To dlatego tak bardzo akcentuje pan rolę fizyka?

> Nie akcentuję roli fizyka, a potrzebę zmian w podejściu architekta - jako głównodowodzącego - do sporządzania każdego projektu budowlanego. Choć to nie wynika z żadnych przepisów.

Nauka i technika idą do przodu, świadczy o tym historia. To, co w minionych epokach wykraczało poza normę i było powodem do pukania się w czoło, zweryfikował czas. Krytykanci Kopernika poszli w zapomnienie.

Dzisiaj sytuacja jest podobna. Wcale nie przesadzam pisząc o nadchodzącej rewolucji w budownictwie, która czeka Polskę w związku z naszym klimatem. Ona będzie, a właściwie już jest. Tyle, że większość jeszcze jej nie czuje, ponieważ rząd zaniedbał akcję uświadamiania, a nowe przepisy są i będą zaskoczeniem. Dopóki nie pojawią się tanie źródła energii, to właśnie fizyk budowli będzie najważniejszy. Można go nazwać audytorem energetycznym jak kto woli, ale to on będzie rozdawał karty.

Zgodnie z tą wizją architekt każdą swoją decyzję miałby konsultować z audytorem energetycznym?

> Niekoniecznie. Z formalnego punktu widzenia architekt może sobie radzić sam. Tyle że już teraz daje się zaobserwować efekt zagubienia architektów w tych nowościach. Niemal codziennie otrzymuję zapytania z całej Polski w sprawie interpretacji nowych wymagań. Pytania są bardzo szczegółowe, np.: dlaczego ściana dylatacyjna musi mieć też ograniczenie współczynnika przenikania ciepła *U* skoro oddziela dwa segmenty tego samego budynku? Albo: jak poprawić współczynnik przenikania ciepła podłogi na gruncie, bo według dotychczasowych WT podłoga miała $U = 0{,}27\ W/m^2K$, zaś według nowych ta sama uzyskuje $U_c = 0{,}39\ W/m^2K$ i nie spełnia wymagań.

Może warto sprowokować na łamach Z:A dyskusję techniczną na te tematy? Chyba, że całkowicie zdać się na konsultacje architektów u fizyków budowli... Tyle, że według mojego rozpoznania, fizyków budowli w Polsce jest raptem ok. 40 osób, zaś uprawnionych architektów już blisko 11 tysięcy. Jak pogodzić potrzeby z możliwościami? To jest warte dyskusji. ■

» węgiel), a także maksymalne zmniejszenie emisji CO_2. W tym celu, podjęto działania bardziej radykalne niż dotychczas. Wprowadzony mechanizm kontroli rzetelności projektowania, jakości świadectw charakterystyki energetycznej oraz rzetelności przeglądów kontrolnych budynków i ich instalacji energetycznych, zdecydowanie podniesie jakość dbania o energooszczędność.

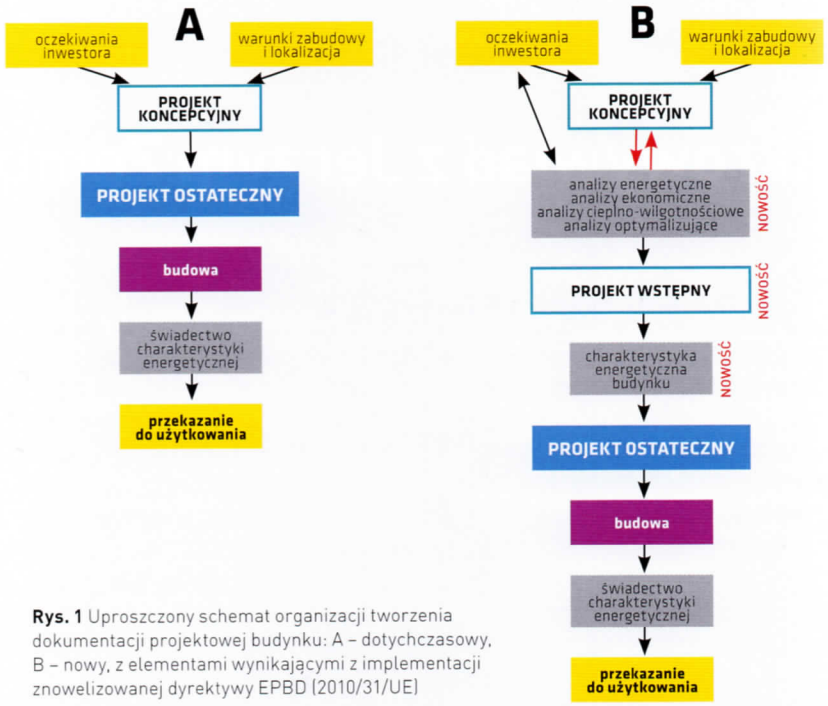
Dla zapewnienia powszechnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii, wprowadzono „karne" mnożniki $w > 1$ zwiększające obliczany wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej *EP* dla paliw naturalnych oraz „promocyjne" $w < 1$ zmniejszające wynikowy wskaźnik *EP* dla źródeł odnawialnych.

Nowa jakość projektowania budynków

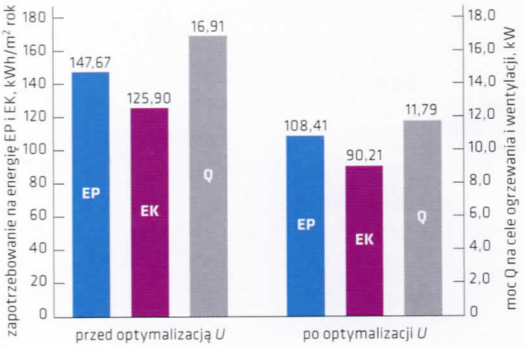
Obowiązkowa i szczegółowa charakterystyka energetyczna zawierająca analizy ekonomiczne dla różnych wariantów zasilenia budynku w energię – jako składnik projektu budowlanego każdego rodzaju budynku (także najmniejszego jednorodzinnego), wymusi nieznaną dotąd specyfikę sporządzania projektów architektoniczno-budowlanych. Architekt jako główny projektant, musi wypracować nowy styl pracy nad projektem, by spełnić wymagania energooszczędności (patrz: rys. 1). Schemat A, przedstawia w uproszczeniu (tj. bez elementów uzgodnień, decyzji, konsultacji branżowych itp.) dotychczasowy tryb projektowania, zaś schemat B nowe jego elementy – wymuszone nowelizacją Dyrektywy EPBD. Różnice są wyraźne.

Nowością jest konieczność wykonania do projektu koncepcyjnego szeregu analiz energetycznych ustalających ekonomicznie uzasadnione wartości współczynników przenikania ciepła U_{ek} wszystkich przegród to ciepło tracących, a więc: ścian zewnętrznych, dachu, stropodachu, tarasów, podłóg na gruncie, fundamentów a także stolarki okienno-drzwiowej. Wartości te uzyskuje się z optymalizacji metodą największej wartości współczynnika *NPV* [11], bowiem warunkuje to uzyskanie najniższych kosztów inwestycyjnych w termoizolacje i jednocześnie najniższych kosztów eksploatacyjnych spowodowanych oszczędnościami na stratach ciepła przez przenikanie. Przykładowy efekt optymalizacji współczynników przenikania ciepła *U* dla domu jednorodzinnego pod Wrocławiem, przedstawia rysunek 2.

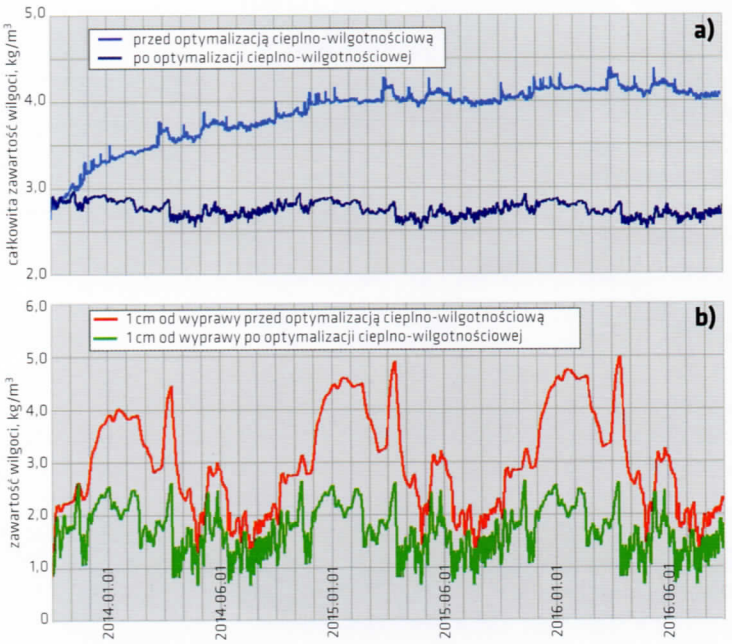
Podczas takich analiz, wartości U_{ek} są korygowane dodatkami zwiększającymi z uwagi na sposób mocowania termoizolacji oraz z uwagi na spływ wody w stropodachu odwróconym, a następnie sprawdzane, czy



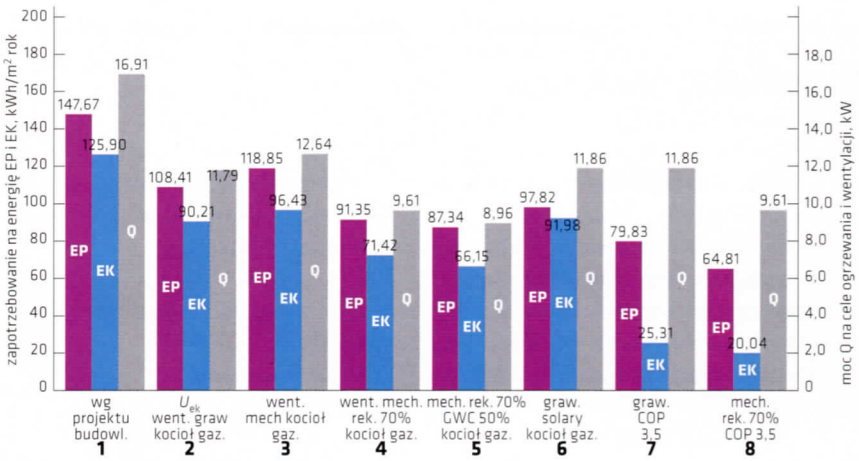
Rys. 1 Uproszczony schemat organizacji tworzenia dokumentacji projektowej budynku: A – dotychczasowy, B – nowy, z elementami wynikającymi z implementacji znowelizowanej dyrektywy EPBD (2010/31/UE)



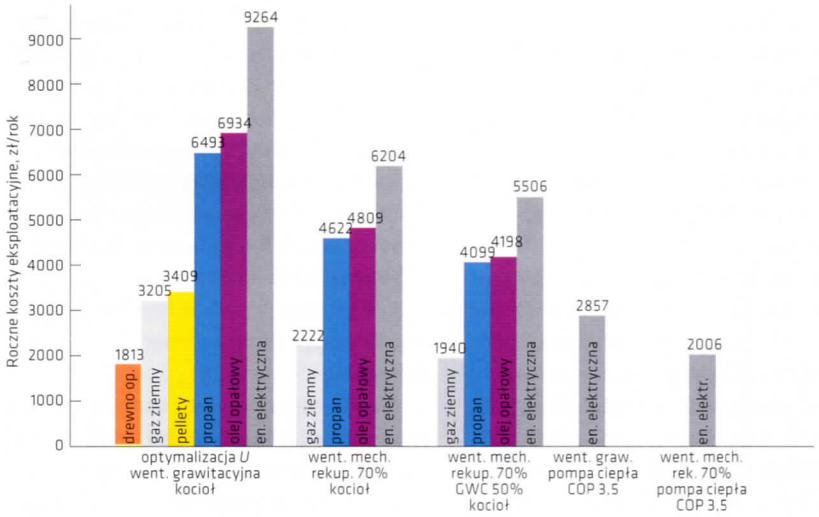
Rys. 2 Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej *EP*, energii końcowej *EK* oraz mocy źródła ciepła *Q* dla domu jednorodzinnego – przed i po analizach optymalizujących współczynniki przenikania ciepła *U* dla ścian, dachu, podłogi, fundamentu i stolarki okienno-drzwiowej



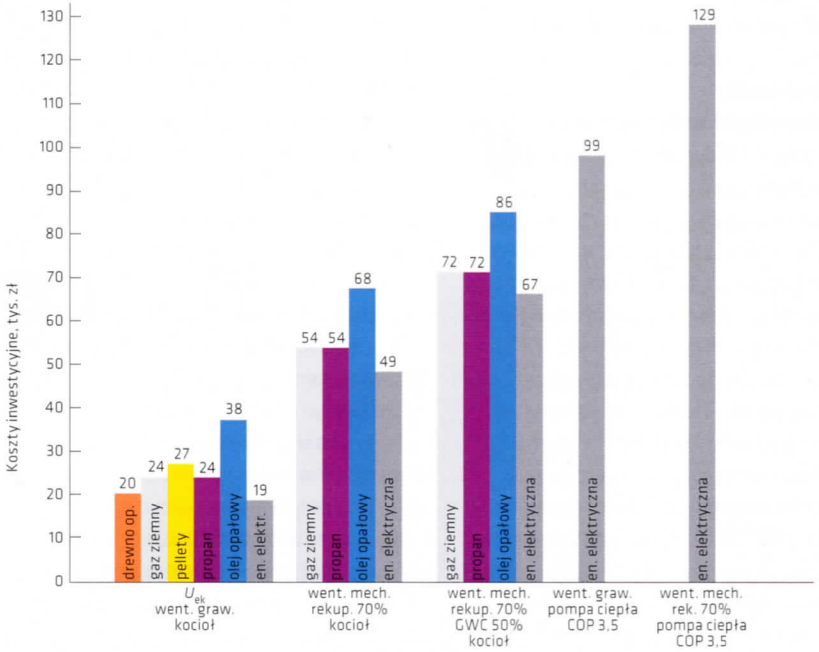
Rys. 3 Efekt symulacji cieplno-wilgotnościowej ściany zewnętrznej w łazience: a) całkowita zawartość wilgoci w ścianie, przed i po optymalizacji, b) zawartość wilgoci w styropianie na głębokości 1 cm pod wyprawą elewacyjną, przed i po optymalizacji



Rys. 4 Wskaźniki zapotrzebowania energii pierwotnej *EP*, energii końcowej *EK* oraz mocy źródła ciepła *Q* dla domu jednorodzinnego w Łodzi wg różnych wariantów zasilenia w energię i systemów grzewczo-wentylacyjnych



Rys. 5 Roczne koszty eksploatacyjne domu jednorodzinnego pod Krakowem wg różnych wariantów zasilenia w energię i systemów grzewczo-wentylacyjnych



Rys. 6 Koszty inwestycyjne zasilenia w energię i systemów grzewczo-wentylacyjnych domu jednorodzinnego pod Krakowem wg różnych wariantów

spełniają graniczne wartości U_C narzucone wymaganiami [9]. W następnej kolejności wykonywane są obliczenia cieplno-wilgotnościowe w warunkach stacjonarnych dla danej lokalizacji poszczególnych przegród tracących ciepło i dobierane materiały warstw o takiej dyfuzyjności wobec pary wodnej, by wykluczyć kondensację pary wodnej zarówno na powierzchni przegród, jak i w ich wnętrzu. Tak dobrane przegrody poddawane są symulacji cieplno-wilgotnościowej w warunkach rzeczywistych dla danej lokalizacji (z uwzględnieniem zarejestrowanych w najbliższej stacji meteorologicznej temperatur i wilgotności powietrza zewnętrznego, promieniowania słonecznego, opadów deszczu i śniegu, wiatrów i położenia względem stron świata) – przez przynajmniej 24 kolejne miesiące. Przykładowy efekt doboru materiałów ściany zewnętrznej w łazience w wyniku takiej symulacji przedstawia rysunek 3.

W pakiecie analiz sporządzane są symulacje energetyczne dla wszystkich możliwych wariantów zasilenia danego budynku energią i wyposażenia w instalacje grzewczo-wentylacyjne i ciepłej wody użytkowej. Wskaźniki *EP* są przy tym sprawdzane pod kątem tego czy spełniają graniczne wartości według [9]. Przykładowe zestawienie wyników analiz energetycznych domu jednorodzinnego w Łodzi przedstawia rysunek 4.

Dla poszczególnych wariantów, wykonywane są następnie obliczenia kosztu globalnego według [12] – z uwzględnieniem wszystkich kosztów inwestycyjnych oraz eksploatacyjnych (serwisowanie, naprawy, zużycie energii) w okresie „życia" danego budynku. Przykładowe zestawienie kosztów eksploatacyjnych domu jednorodzinnego pod Krakowem w różnych wariantach zasilenia w energię, przedstawia rysunek 5, zaś odpowiadający tym wariantom wykaz kosztów inwestycyjnych, przedstawia rysunek 6. Wybiera się warianty pozwalające uzyskać najniższe koszty całej inwestycji i najniższe koszty eksploatacji budynku – z możliwością maksymalnego wykorzystania OZE. Wyniki analiz przedstawia się inwestorowi, by podjął decyzję o wyborze wariantu ostatecznego.

Wyniki analiz i wybrany przez inwestora wariant, architekt wykorzystuje przy tworzeniu projektu budowlanego wstępnego, do którego sporządza się projekty branżowe. Na potrzeby takiego projektu koryguje się analizy i sporządza ostateczną charakterystykę energetyczną – jako wydzielony składnik projektu budowlanego – spełniając wymagania [10]. Na koniec sporządzana jest ostateczna postać projektu architektoniczno-budowlanego. »

OD KOMISJI WYDAWNICZEJ [KOMENTARZ EMOCJONALNY]

Zmiany przepisów będące odbiciem tendencji do poprawiania efektywności energetycznej budynków są oczywiste. Nie możemy jednak dać się ponieść emocjom. Nie da się bowiem obronić tezy, że projektem będzie „dowodził" audytor energetyczny, a architektura stanie się jedną z branż.

Zawsze całość projektu koordynował architekt i nadal tak będzie. Chyba, że już nigdy nie zostałoby wynalezione żadne nowe rozwiązanie techniczne, żaden nowy materiał budowlany. Kiedyś szklono okna gomółkami w ołowianych ramkach, a potem nauczono się wykonywania tafli szklanych i okna mogły być dowolnej wielkości. Kiedyś mur z cegły miał 51 cm, a teraz można wykonać ścianę z 10 cm betonu, nie wspominając o rozpiętości konstrukcji kiedyś i dzisiaj. Jest to wyłącznie kwestia technologii.

Jedno do czego nie ma wątpliwości i co musimy brać pod uwagę, to podniesienie kosztów - zarówno projektu (większa ilość konsultacji, obliczeń, wariantów, kosztorysów itp.), jak i samej budowy (wykonawstwa, materiałów, prób szczelności, pomiarów etc.).

Pamiętajmy, że cała historia architektury jest walką karnawału (zdobnictwa i rozrzutności) z postem (funkcjonalizm, oszczędność). Był postmodernizm, teraz mamy neoenergetyzm. Wciąż się uczymy i rozwijamy zawodowo, bo zarówno idee i mody, jak również technika idą do przodu.

Nowy „branżysta" w projektowaniu

Jak wykazują badania i raporty energetyczne sporządzane przez *International Building Performance Simulation Association*, wykonanie pełnego pakietu analiz charakterystyki energetycznej budynku (niezależnie od jego wielkości) wymaga dość zawiłych procesów analitycznych na kilku poziomach: od poprawnego zakodowania danych, przez symulacje energetyczne, analizy i wybór systemów grzewczo-wentylacyjnych, analizy ekonomiczne, analizy cieplno-wilgotnościowe, po interpretację uzyskanych wyników. Opracowane wyniki analiz muszą mieć czytelną formę zarówno dla architekta odpowiedzialnego za projekt architektoniczno-budowlany, jak i dla inwestora podejmującego na ich podstawie decyzję o wyborze rozwiązań i kosztów z tym związanych.

Tak szeroki zakres czynności, wymaga od opracowującego charakterystykę energetyczną biegłej znajomości fizyki budowli, zagadnień ekonomicznych oraz znajomości najnowszych programów symulacyjnych, systemów i instalacji ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji oraz odnawialnych źródeł energii i ich uwarunkowań. Trudno oczekiwać, by architekt miał samodzielnie podołać tym nowym wymaganiom, najprawdopodobniej zatem będzie chciał korzystać z usług specjalisty fizyki budowli, bądź zespołu specjalistów dla obiektów kubaturowych. Czy takich specjalistów mamy pod dostatkiem? Niestety nie, i należy spodziewać się znacznych perturbacji, szczególnie w pierwszych latach, zanim nie ukształtuje się rynek a uczelnie przygotują się do nowych wyzwań.

Z rysunku 1 widać, że wydłuży się czas wykonania projektu architektoniczno-budowlanego. Wzrośnie także cena za projekt o koszt omówionych opracowań. Dlatego trudno zgodzić się z uzasadnieniem Ministerstwa Infrastruktury do rozporządzenia [7], iż nowe wymagania nie mają wpływu na budżet państwa, jednostki samorządu terytorialnego, rynek pracy czy konkurencyjność przedsiębiorstw, a jedynie wpływają na podmioty sporządzające świadectwa i projektantów – poprzez zmianę zakresu ich czynności. Wzrost cen za usługi projektowe obciąży przecież inwestorów.

Z doświadczeń autora wynika, iż komplet analiz energetyczno-ekonomicznych i cieplno-wilgotnościowych oraz sporządzenie charakterystyki energetycznej, to dla średniej wielkości domu jednorodzinnego wydatek ok. 4 tys. zł netto. Dla budynków wielorodzinnych, użyteczności publicznej czy przemysłowych według szacunku autora oraz zawartego w [11], można prognozować, że z powodu nowych wymagań energetycznych, koszty usług projektowych wzrosną o około 1% kosztorysowej wartości budynku.

Rola świadectw charakterystyki energetycznej

Ujednolicony wzór świadectwa charakterystyki energetycznej dla wszystkich rodzajów budynków, niewątpliwie zwiększy czytelność zawartych w nich zapisów i pozwoli inwestorom oraz kupującym lub wynajmującym domy czy mieszkania, właściwie interpretować ich energochłonność. Należy oczekiwać, że nie tylko architektura budynku będzie wizytówką architekta, ale też – a może przede wszystkim – niskie zużycie energii oraz optymalizacja kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych projektowanego budynku. Deweloperzy – zgodnie z [8] zmuszeni będą do zamieszczania wskaźników energetycznych w swoich materiałach reklamowych i promocyjnych. Pojawić się musi dynamiczny rynek mieszkań i domów naprawdę energooszczędnych, co leży w interesie inwestorów.

Centralny rejestr świadectw charakterystyki energetycznej i zapowiedziana ich wyrywkowa centralna kontrola, wyeliminuje z rynku niesolidnych audytorów – często oferujących tanie wykonanie świadectw, nawet przez internet, bez oglądania budynku. Nowe wymagania zmuszają autora świadectwa do starannej inwentaryzacji powykonawczej budynku, wyszczególnienia występujących w nim urządzeń i instalacji. Podniesie to jakość tych usług i wyeliminuje z rynku nieuczciwych lub nieprzygotowanych zawodowo.

Dla inwestora niezwykle ważne będą zapisy w rubryce „zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie poprawy charakterystyki energetycznej". Należy podkreślić, że autor ponosi teraz pełną odpowiedzialność za wypełnienie tej rubryki, bowiem stanowi ona dla inwestora istotną informację o koniecznym zakresie, efektach i kosztach dalszego inwestowania w zmniejszanie energochłonności budynku czy mieszkania.

Audytor będzie musiał przeprowadzić szereg wspomnianych wyżej analiz i symulacji, by odpowiedzialnie wypełnić tę rubrykę zaleceniem działań na rzecz zwiększenia efektywności energetycznej lub... ich nie zalecać. Za tę treść będzie odpowiadać materialnie. Właśnie z tego powodu, wprowadza się w [12] obowiązek ubezpieczenia autorów od odpowiedzialności cywilnej.

Zauważyć należy, że od tego roku świadectwa charakterystyki energetycznej zawierające wadliwe informacje są traktowane przez inwestora jako wada fizyczna budynku – ze wszystkimi skutkami prawnymi z tego płynącymi. Wzrośnie zatem, nie tylko jakość tych świadectw, ale też ich cena. Łatwo sobie wyobrazić też, co się stanie, gdy wartości wskaźników zużycia energii widniejące na świadectwie będą wyższe niż

w charakterystyce energetycznej zawartej w projekcie architektoniczno-budowlanym. Inwestor będzie miał pełne prawo domagać się wyciągnięcia konsekwencji od wykonawcy, od osoby sprawującej nadzór autorski podczas budowy lub od inspektora nadzoru.

Można również przypuszczać, że wzrosną wymagania wykonawców w stosunku do architekta, by projekt zawierał szczegółowe rysunki wszystkich detali mających wpływ na zużycie energii. Wykonawca bowiem nie odważy się już na żadne odstępstwa od projektu – co do tej pory było powszechną praktyką, wręcz plagą. Oczywiste jest też i to, że architekt będzie zmuszony (dla własnego dobra) zawrzeć w projekcie szczegółowe wymagania techniczne w stosunku do materiałów budowlanych i systemów wynikające ze wspomnianych wyżej analiz.

Zastrzeżenie

Należy zwrócić uwagę na niezgodność znowelizowanych WT [9] z zapisem nowelizacji Dyrektywy EPBD [6]. Otóż, wobec znaczących różnic temperatur powietrza w poszczególnych strefach Polski, jak też wobec różnej przecież architektury budynków, różnym ich standardzie i różnych możliwościach zasilenia w energię, wyniki analiz energetyczno-ekonomicznych nie zawsze wskazują na rozwiązania spełniające WT. Wytyczne te, zawierają odgórnie ustalone dla poszczególnych rodzajów budynków jednakowe wskaźniki charakterystyki energetycznej dla całego kraju. Wyższość powinny mieć rozwiązania o racjonalnie najniższym zużyciu nieodnawialnej energii pierwotnej przez budynek, ale uzasadnione rachunkiem optymalizacyjnym każdego przypadku oddzielnie według [12].

Takie podejście byłoby zgodne z nowelizacją Dyrektywy EPBD [6], w której występuje zapis wymagający, by budynki były tworzone i poddawane renowacji w oparciu o charakterystyki energetyczne zawierające poziom optymalny pod względem kosztów – skutkujący najniższym kosztem w trakcie szacunkowego ekonomicznego cyklu życia budynku. Dyrektywa wymaga, by koszt ten był określany z uwzględnieniem związanych z energią kosztów inwestycyjnych, utrzymania i eksploatacji (w tym kosztów energii i oszczędności), kategorii budynku, zysków z wytworzonej energii oraz kosztów demontażu budynku po okresie jego żywotności.

Skoro znowelizowane WT [9] tego nie przewidują, należy się spodziewać państwowych dopłat bezpośrednich dla inwestorów w wysokości równej nadwyżce kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych w okresie życia budynku zawierającego rozwiązania spełniające WT, nad sumą kosztów wynikających z udokumentowanej optymalizacji dla danej inwestycji. Dopłaty takie są konieczne, gdyż jak wskazują analizy autora, są budynki, dla których łączny koszt inwestycyjny i eksploatacyjny budynku spełniającego WT, jest wyższy od optymalnego o 10 do 30%, a nawet więcej. ■

Bibliografia:

[1] Dyrektywa 2002/91/EC Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 16.12.2002 r. dotycząca jakości energetycznej budynków.

[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z 2003 r. Nr 33, poz. 270 oraz z 2004 r. Nr 109, poz. 1156) z późniejszymi zmianami z dn. 06.11.2008 r.

[3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133 ze zmianami z dn. 06.11.2008 r.).

[4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. „W sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej".

[5] Prawo budowlane – Ustawa z dn. 07.07.1994 r. (Dz.U. 1994 nr 89 poz.414, zmiany Dz.U. 2007 nr 191 poz. 1373).

[6] Dyrektywa 2010/31/UE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 19.05.2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.

[7] Projekt z dnia 16.12.2013 r. rozporządzenia MIiR w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

[8] Projekt ustawy z dnia 24.10.2013 r. o charakterystyce energetycznej budynków.

[9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z 2003 r. Nr 33, poz. 270 oraz z 2004 r. Nr 109, poz. 1156) ze zmianami z dn. 06.11.2008 r., 12.03.2009 r., 10.12.2010 r. oraz z dn. 05.07.2013 r. obowiązującymi od 01.01.2014 r.

[10] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133 ze zmianami z dn. 06.11.2008 r. oraz z dn. 21 września 2013 r.

[11] J. A. Pogorzelski, E. Rudczyk-Malijewska „Optymalna izolacyjność cieplna przegród zewnętrznych". Materiały Budowlane 1/2004. SIGMA-NOT. Warszawa 2004 r.

[12] PN-EN 15459:2008 Charakterystyka energetyczna budynków. Ekonomiczna ocena instalacji energetycznych w budynkach.

Jerzy B. Zembrowski jest absolwentem Wydziału Inżynierii Środowiska specjalizacji Urządzeń Cieplnych i Zdrowotnych Politechniki Warszawskiej. Rzeczoznawca PZITS NOT w zakresie prac badawczo-studialnych instalacji cieplno-wentylacyjnych. Autor ponad 80 publikacji zawodowych. Od roku 1990 prowadzi autorskie Biuro Doradztwa Budowlanego. Prowadzi wykłady dokształcające dla architektów i inżynierów w zakresie fizyki budowli i analiz energetyczno-ekonomicznych. Jest członkiem *International Building Performancee Simulation Association* Oddział Polski (Stowarzyszenia Symulacji Procesów Fizycznych w Budynkach). Prowadzi serwis budowlany *www.bdb.com.pl*

Jerzy B. Zembrowski
Biuro Doradztwa Budowlanego BDB

> bdb.com.pl