

OCENA EFEKTYWNOŚCI ROZWIĄZAŃ ENERGOOSZCZĘDNYCH W EKSPLOATACJI BUDYNKU ŚRODNIOPOWIERZCHNIOWEGO CENTRUM HANDLOWO-USŁUGOWEGO

Hanna Szymczak¹, Grzegorz Kmiecik¹, Anna Szymczak-Graczyk³

¹ Zakład Urbanistyki i Architektury, Instytut Budownictwa i Geoinżynierii, Wydział Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Piątkowska 94 E, 60-649 Poznań, e-mail: szymczak@up.poznan.pl, kmiecik@up.poznan.pl, anna.szymczak-graczyk@up.poznan.pl

STRESZCZENIE

Spojrzenie z sześcioletniej perspektywy czasu na nowelizację przepisów prawa budowlanego dotyczącej rozwiązań energooszczędnych pozwala na relatywną ocenę ich celowości i użyteczności. Zgodnie z wprowadzonymi zmianami odpowiedź o klasie energooszczędności budynku powinna zawierać się w świadectwie charakterystyki energetycznej. A jak wypada konfrontacja z rzeczywistością? Dla użytkownika danego obiektu głównym kryterium oceny rozwiązań energetycznych jest cena, która przekłada się na koszty eksploatacji. Jednakże te nie zawsze wypadają na satysfakcjonującym poziomie, pomimo wysokiej klasy energetycznej budynku. Zatem jak dla potencjalnego użytkownika określić optimum, które pozwoli osiągnąć wymagany poziom energooszczędności przy jednoczesnym niskim koszcie utrzymania nieruchomości? Czy znowelizowane przepisy pomagają w wypracowaniu „złotego środka”?

Słowa kluczowe: rozwiązania energooszczędne, koszty eksploatacji, charakterystyka energetyczna, energochłonność.

THE EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF ENERGY-SAVING SOLUTIONS IMPLEMENTED IN MEDIUM-SIZED SHOPPING CENTRE

ABSTRACT

A six-year time perspective allows for a relative assessment of the amendment of building law regulations on widespread energy saving solutions. The response of the energy efficiency class is included in the energy performance certificate of a building. What does the confrontation with reality look like? For the user of the facility, the main measure is obviously the price in case of energy saving and the cost of ownership. So how to determine for potential user the optimum that will achieve the required level of energy efficiency with low cost of living? Is the changed building law regulations help in developing the “golden mean”?

Keywords: energy saving solutions, cost of ownership, energy performance certificate of the building.

WSTĘP

O energooszczędności możemy mówić jako zjawisku determinującym właściwie każdy aspekt naszego życia, poczynając od wyboru żarówki, a kończąc na mechanizmach stymulujących procesy zachodzące w gospodarce i ekonomii. Równoległe wzrasta również świadomość samego społeczeństwa, chociażby poprzez konieczność wyboru klasy energetycznej sprzętu np. AGD.

Sprawa komplikuje się w kontekście budownictwa energooszczędnego, gdzie niejednokrot-

nie mamy do czynienia z rozwiązaniami wysoce specjalistycznymi, gdzie standardowa wiedza okazuje się niewystarczająca. A tutaj gra toczy się o wysoka stawkę gdyż działalność budowlana i użytkowanie budynków pochłaniają obecnie ok 45% światowej energii, będąc jednocześnie źródłem 35% emisji CO₂. Jednak bez względu na dziedzinę i ostateczne cele, którymi się kierujemy w naszych wyborach, aspekt efektywności energetycznej zawsze powinien być brany pod uwagę. Poprawa tejże efektywności leży bowiem w interesie każdego, bo przekłada się ona na koszty

w niemal każdym aspekcie życia. Pomimo, że ten finansowy bodziec jest zazwyczaj podstawowym motorem wszelkich działań, to ma on również wpływ na rzeczywiste zainteresowanie oszczędzaniem energii i działaniami proekologicznymi, o jest wartością dodatnią.

Drugim powodem rosnącego zainteresowania kwestią energooszczędności są przepisy polskiego prawa budowlanego, które promują rozwiązania oszczędzające zużycie energii w budynkach, przekładając się na konkretne wymogi dotyczące materiałów czy produktów stosowanych w budownictwie. Jednak przy rosnącym zainteresowaniu kwestią oszczędzania energii wciąż niepokojąco niski jest poziom wiedzy na temat samej struktury jej zużycia. A zatem zanim zaczniemy zastanawiać się nad kosztownymi instalacjami systemowymi, najpierw należy zawsze zacząć od podstaw.

Artykuł ten jest próbą pokazania, jak znajomość kontekstu, warunków lokalnych oraz specyfiki działania obiektu może wpłynąć na rodzaj rozwiązań energooszczędnych oraz że potrafią one różnić się znacząco od wskazań zawartych w świadectwach charakterystyki energetycznej. Doskonałą okazją do tego typu analizy była praca na „żywym organizmie” – funkcjonującym obiekcie, zaprojektowanym wg przepisów polskiego prawa budowlanego jako budynek energooszczędny. Energooszczędny, ale czy efektywny energetycznie? Czy w ogóle możliwe jest rozdzielanie tych dwóch parametrów? [Ratajczak-Kostuch 2009]

REGULACJE PRAWNE

W 2008 roku Parlament Europejski przyjął pakiet ustaw klimatycznych definiujących zadania polityki ekologicznej państw członkowskich. Głównym ich celem była konieczność ograniczenia do 2020 r. emisji CO₂ o 20%, zmniejszenie zużycia energii o 20% oraz wzrost zużycia energii z odnawialnych źródeł do 20%. Założenia te wymagały gruntownej analizy energochłonności poszczególnych sektorów gospodarek państw członkowskich i wprowadzenia ograniczeń dla tych, które pochłaniały stosunkowo dużo energii. Do tych ostatnich zdecydowanie należał sektor budowlany, dla którego zdecydowano się wprowadzić dodatkowe regulacje prawne. Mowa tutaj o dyrektywach unijnych dotyczących charakterystyki energetycznej budynków, które w swoich zapisach promują budownictwo energooszczędne.

W Polsce wdrożenie ww. przepisów nastąpiło z początkiem 2009 roku, nowelizacja przepisów Prawa Budowlanego wprowadziła wtedy obowiązek sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków. Obowiązek ten dotyczył zarówno nowoprojektowanych obiektów jak i tych z rynku wtórnego. W praktyce oznaczało to przygotowanie dokumentu, który pozwoli określić wielkość zapotrzebowania na energię niezbędną do zaspokojenia potrzeb związanych z użytkowaniem budynku lub lokalu, tj. energii na potrzeby ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, wentylacji i klimatyzacji, a w przypadku budynku użyteczności publicznej także oświetlenia wbudowanego. Dzięki informacjom zawartym w tym opracowaniu można byłoby określić orientacyjne roczne zapotrzebowanie na energię, a tym samym koszt utrzymania wynikający ze zużycia tej energii. W rezultacie istotne było to, aby budynek charakteryzował się niewielkim zapotrzebowaniem na energię, a więc spełniał standardy budynku energooszczędnego (zapotrzebowanie na energię cieplną wynosi wtedy nie więcej niż 50 kWh/m²/rok) dzięki czemu można byłoby uzyskać niższe koszty eksploatacyjne.

Sposób sporządzania i metodologię obliczania świadectw reguluje obecnie *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* (Dz. U. z 2008 r. nr 201, poz. 1240).

Na bazie wymienionych wyżej regulacji prawnych otrzymujemy w praktyce dwa dokumenty – projektowaną charakterystykę energetyczną budynku sporządzaną na etapie projektu budowlanego oraz opracowane na jej podstawie świadectwo charakterystyki energetycznej (certyfikat energetyczny) wymagane na etapie pozwolenia na użytkowanie obiektu.

Niestety istnieje problem z niewłaściwą interpretacją przepisów unijnych, co skutkuje złą jakością opracowywanych dokumentów, a następnie brakiem rzetelnej weryfikacji przyjętych rozwiązań. Według dyrektyw unijnych poprawa charakterystyki energetycznej powinna iść zawsze w parze z uwzględnieniem zewnętrznych i wewnętrznych warunków klimatycznych dodatkowych uwarunkowań lokalnych oraz opłacalności. W polskim wydaniu świadectwa charakterystyki energetycznej często promują rozwiązania

energooszczędne, ale równocześnie najdroższe w utrzymaniu. Nie ma również obowiązku wykonywania audytów energetycznych dla budynków istniejących czyli rodzaju analizy ekonomiczno-technicznej, promującej rozwiązania podnoszące standard cieplny budynku ze wskazaniem najbardziej opłacalnego wariantu. W praktyce oznacza to bardzo częste manipulacje wynikami certyfikatów dla uzyskania wyniku zgodnego z przepisami. Powszechna jest również praktyka kupowania świadectw przez internet, gdzie nie można mówić o rzetelnym przygotowaniu dokumentacji bez wizyty na istniejącym obiekcie. Praktyki te są dopuszczalne ponieważ nikt nie weryfikuje przedstawionych w certyfikatach rozwiązań. W lutym tego roku weszło wprawdzie w życie Rozporządzenie ministra infrastruktury i rozwoju w sprawie sposobu dokonywania i szczegółowego zakresu weryfikacji świadectw charakterystyki energetycznej oraz protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji, ale mówi ono o weryfikacji jedynie na wyraźny wniosek zainteresowanego. Tak sformułowane przepisy z pewnością nie zniwelują obecnego sposobu opracowywania certyfikatów.

Na tej podstawie, stwierdzić można z całą pewnością iż świadectwa energetyczne w obecnym wydaniu stanowią jedynie formalny obowiązek, który z pewnością nie ma na celu poprawy parametrów energetycznych. Natomiast konkretny przykład przedstawiony w niniejszym artykule wskaże czym braki etapu legislacyjnego skutkować mogą w późniejszej realizacji i eksploatacji obiektów, gdzie z problemem źle zdefiniowanej energooszczędności pozostaje już sam użytkownik obiektu [Szczechowiak 2008, 2009, Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz.U.2010.243.1623, Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylecia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE]

PRZEDMIOT OCENY

Wprowadzanie zmian w ustawach za wszelką cenę, kosztem jakości merytorycznej potwierdza realizacja jednego z centrów handlowo-usługowych o średniej wielkości położonego w centralnej Polsce. Zgodnie z dokumentacją i wykonanym świadectwem charakterystyki energetycznej

obiekt zrealizowano jako energooszczędny i tak oddano do użytkowania. Po miarodajnym okresie funkcjonowania okazało się, że generuje on bardzo duże koszty eksploatacyjne. A zatem pojawiło się pytanie o powód takiego stanu rzeczy.

Charakterystyka obiektu

Charakterystyka obiektu wynika ściśle z jego funkcji, ta natomiast opiera się na wzajemnej relacji części będącej przedmiotem najmu oraz części wspólnej. Ta współzależność ma z pewnością bezpośrednie przełożenie na ponoszone koszty eksploatacyjne, a nie była ona uwzględniana w świadectwie. Zasadnicze jest pytanie czy wysokie koszty ponosi zarządca obiektu czy najemcy?

Zatem problem należy zawsze rozważyć dwupłaszczyznowo, szukając oszczędności po obydwu stronach. Z układu funkcjonalnego analizowanej galerii wynika, iż stosunek powierzchni wynajmowanej do części wspólnych jest nie jest równoważny, a powierzchnia najmu stanowi ponad 70% powierzchni użytkowej całej galerii. Tak więc rozkład pomieszczeń i ich funkcji mógłby wskazywać, iż koszty ponoszone przez właściciela obiektu powinny być minimalne, gdyż znaczna część jego powierzchni podlega najmowi.

Dane podstawowe centrum handlowo-usługowego są następujące:

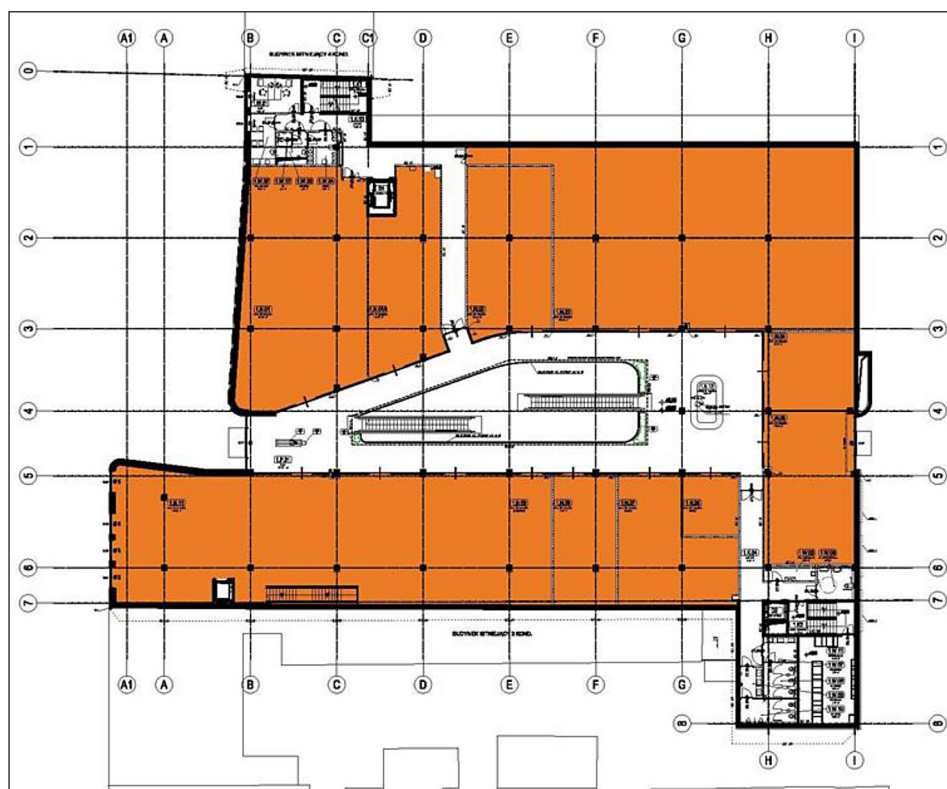
- łączna powierzchnia użytkowa – ok. 5000 m²,
- łączna powierzchnia najmu – ok. 3600 m²,
- liczba kondygnacji – 2,
- kubatura budynku – ok. 30 700 m³.

W drugiej kolejności sprawdzono obliczenia zawarte w świadectwie charakterystyki energetycznej budynku. W ten sposób sprawdzono, czy zapotrzebowanie na energię na podstawie zaprojektowanych i wykonanych rozwiązań nie zostało przewymiarowane i czy ma ono charakter rzeczywisty. Taka porównanie dało odpowiedź o faktycznym poziomie energooszczędności budynku. Z przeprowadzonych wyliczeń wynikało że przyjęte zapotrzebowanie na energię cieplną jest na poziomie obliczeniowym, natomiast w kwestii chłodzenia i wentylacji stwierdzono, że wartości w świadectwie zostały przyjęte zbyt optymistycznie bazując na maksymalnej sprawności dobranych urządzeń, która w warunkach rzeczywistych jest w zasadzie nie do uzyskania. Stwierdzono zatem, że w zależności od przyjętych parametrów wyjściowych uzyskać można inną skalę energooszczędności, stąd tak ważna jest rzetelna weryfikacja sposobu przyjętej meto-



Rys. 1. Stosunek powierzchni najmu (kolor pomarańczowy) do powierzchni całkowitej kondygnacji parteru [Kmieciak, Szymczak 2012]

Fig. 1. The ratio of gross leasable area (orange colour) the total surface area of the ground floor [Kmieciak, Szymczak 2012]



Rys. 2. Stosunek powierzchni najmu (kolor pomarańczowy) do powierzchni całkowitej kondygnacji I piętra [Kmieciak, Szymczak 2012]

Fig. 2. The ratio of gross leasable area (orange colour) for the total floor area of the first floor [Kmieciak, Szymczak 2012]

dologii obliczeń. Jednak pomimo tych rozbieżności obiekt nadal znajdował się w zadowolającej średniej klasie energetycznej, co nie wpływało na obniżenie wysokich kosztów eksploatacyjnych. Wniosek był taki, że rozwiązań energooszczędnych, należy szukać poza tymi proponowanymi w świadectwie. Skupiono się więc na aspektach związanych z eksploatacją budynku.

PROPONOWANE ROZWIĄZANIA MOGĄCE POPRAWIĆ BILANS BUDYNKU

Kompleksową odpowiedź na pytanie o obniżenie kosztów użytkowania z pewnością dałoby wykonanie audytu energetycznego jako dokumentu uzupełniającego do istniejącego świadectwa energetycznego. Zanim jednak przejdziemy do technicznych opracowań to warto zastanowić się nad warunkami lokalizacyjnymi obiektu, które nie zostały w pełni odwzorowane w świadectwie.

W pierwszej kolejności można ponownie rozważyć uwarunkowania wynikające ze stawek cenowych proponowanych przez lokalnych gestorów mediów i wykonać analizy zawartych umów na dostawę poszczególnych mediów (umowa sprzedaży oraz umowa na świadczenie usług związanych z dostawą) oraz bieżących rachunków (średnie zużycie za okres minionego roku).

W drugiej kolejności rozważyć należy specyfikę rozliczeń z najemcami, która wynikać będzie z zależności panujących na rynku nieruchomości, ale i z dostępnych możliwości technicznych obiektu.

Dopiero w trzeciej kolejności warto pochylić się nad konkretnymi rozwiązaniami, dla których wymagane będzie opracowanie szczegółowego audytu energetycznego, poprzedzonego przeglądem istniejących instalacji.

Analiza umów na dostawę poszczególnych mediów oraz bieżących rachunków

Oszczędności na tym etapie są zazwyczaj łatwe do oszacowania, a korzyści relatywnie szybko odczuwalne, gdyż niejednokrotnie pozwalają na oszczędności rzędu nawet 30%.

Umowy na dostawę mediów określają zawsze ilość dostarczanych mediów oraz ich moc. Ceny i stawki opłat opierają się na systemie taryfowym, w którym wyszczególnionych jest kilka pozycji, które z kolei mają przełożenie na ponoszone koszty stałe i zmienne.

W przypadku opłat za energię elektryczną koszty te rozkładają się następująco:

- 1) Cena energii elektrycznej (zł/kWh) – zawiera koszty zakupu energii elektrycznej oraz koszty prowadzenia działalności w zakresie obrotu energią elektryczną,
- 2) Opłata dystrybucyjna stała (zł/kW/m-c) – zawiera koszty stałe związane z funkcjonowaniem sieci, jest niezależna z ilością pobranej energii,
- 3) Opłata dystrybucyjna zmienna (zł/kWh) – zawiera koszty stałe związane z funkcjonowaniem sieci, ale jest zależna z ilością pobranej energii,
- 4) Opłata przejściowa (zł/kW/m-c lub zł/m-c) – wprowadzona ustawą o zasadach pokrywania kosztów powstałych u wytwórców w związku z przedterminowym rozwiązaniem umów długoterminowych sprzedaży mocy i energii elektrycznej, w gruncie rzeczy to rekompensata dla producentów za rozwiązanie ww. umów.
- 5) Opłata jakościowa(zł/kWh) – jest opłatą zmienną i pokrywa koszty utrzymania równowagi systemu elektroenergetycznego.
- 6) Opłata abonamentowa(zł/m-c) – pokrywa koszty ponoszone w związku z odczytem wskazań układów pomiarowo-rozliczeniowych i ich kontrolą.

W przypadku opłat za energię cieplną, podział kosztów przedstawia się następująco:

- 1) Miesięczna rata opłaty za zamówioną moc cieplną (zł/MW/mc) – pobierana w każdym miesiącu; zamówiona moc cieplna (MW) × 1/12 ceny za zamówioną moc cieplną dla danej grupy taryfowej;
- 2) Opłata za ciepło (zł/GJ) – pobierana za każdy miesiąc, w którym nastąpił pobór ciepła; ilość ciepła (GJ wg wskazania układu pomiarowo-rozliczeniowego) × cena ciepła, dla danej grupy taryfowej;
- 3) Opłata za nośnik ciepła (zł/m³) – pobierana za każdy miesiąc, w którym nastąpił pobór nośnika ciepła; ilość nośnika ciepła (m³ wg wskazania układu pomiarowo-rozliczeniowego) × cena nośnika ciepła dla danej grupy taryfowej;
- 4) Miesięczna rata opłaty stałej za usługi przesyłowe (zł/MW/mc) – pobierana w każdym miesiącu; zamówiona moc cieplna (MW) × 1/12 stawki opłaty stałej za usługi przesyłowe dla danej grupy taryfowej;

- 5) Opłata zmienna za usługi przesyłowe (zł/GJ) – pobierana za każdy miesiąc, w którym nastąpił pobór ciepła; ilość ciepła (GJ wg wskazania układu pomiarowo-rozliczeniowego) \times stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe dla danej grupy taryfowej;
- 6) Miesięczna rata opłaty za obsługę odbiorców (zł/MW/mc) – pobierana w każdym miesiącu; zamówiona moc cieplna (MW) \times 1/12 stawki opłaty za obsługę odbiorców dla danej grupy taryfowej.

W obydwu przypadkach ostateczna opłata jest wypadkową kilku składowych. Dodatkową zmienną jest sposób szacowania zapotrzebowania na media, który dokonywany jest już na wczesnym etapie projektu. Projektant zazwyczaj przyjmuje te wartości z pewnym zapasem, który może okazać się konieczny na dalszym etapie, w zależności od zastosowanych rozwiązań i już tego nie zmienia. W większości przypadków ilość planowanego poboru energii elektrycznej jest przeszacowana. W związku z tym zasadne jest dokonanie porównania rzeczywistego zużycia energii elektrycznej z wartością zamówioną na podstawie wartości odpowiadających za koszty zmienne, bo to one wynikają z bieżącego zużycia energii elektrycznej.

Wyniki porównania dadzą odpowiedź czy wartości faktycznego zużycia są zgodne z ilością zamówioną, co ma bezpośrednie przełożenie na rodzaj taryfy i wartość ponoszonych opłat [Urząd regulacji energetyki, 2009].

Analiza sposobu rozliczeń z najemcami

Kolejnym kwestią, która ma wpływ na wysokość zapotrzebowania na energię i w efekcie na koszty eksploatacyjne jest wybrana przez właściciela obiektu metoda rozliczania najemcy. Ponieważ koszty za pobór ciepła rozkładają się na zmienne i stałe, to zasadne jest pytanie czy najemca jest również proporcjonalnie rozliczany z obciążenia właściciela tymi kosztami? Powinny istnieć odpowiednie regulacje obligujące najemcę do zachowania prawidłowych warunków eksploatacji lokalu odpowiednio do obowiązujących dla całego budynku (np. zachowanie wymaganej min. i max. temperatury w lokalu w trakcie jego pracy i po zamknięciu, ilość wymian powietrza, itd.). Nie dotrzymanie tych parametrów skutkować może np. dogrzewaniem się lub chłodzeniem z części wspólnych, z czego najemca powinien być również rozliczany.

Czy najmujący jest w jakiś sposób stymulowany do zapewnienia energooszczędnych zachowań np. poprzez stosowanie odpowiedniej automatyki? Czy w rozliczeniach z najemcą brana jest pod uwagę lokalizacja jego lokalu w bryle budynku? Z reguły każdy powinien również ponosić opłaty z racji użytkowania części wspólnych np. w związku z oświetleniem, chłodzeniem czy wentylacją, bowiem wymaga to każdorazowo pracy urządzeń zasilanych na energię elektryczną oczywiście z adekwatnym uwzględnieniem kosztów stałych i zmiennych. Opłaty te jednak wynikają bezpośrednio ze specyfiki lokalnego rynku nieruchomości. Zmiana podejścia do sposobu rozliczeń z najemcą tylko w zakresie ww. pozycji pozwoli na rzeczywiste obniżenie kosztów eksploatacji, i zmniejszenie zapotrzebowania na energię, zwłaszcza, że przy stosunku powierzchni najmu do części wspólnych wynikającym z charakterystyki centrum handlowo-usługowego uzasadnione są minimalne koszty ponoszone przez właściciela.

Ocena systemu zarządzania instalacjami

Jako wstęp do audytu energetycznego można również potraktować analizę sprawności i właściwych ustawień pracujących urządzeń w obiekcie. Punktem wyjścia w tym wypadku powinien być coroczny przegląd instalacji pod kątem sprawności automatyki, który pozwoliłby ustalić czy praca urządzeń odbywała się w sposób jak najbardziej optymalny.

Optimum zapewnić powinna zasada, w której obniżamy sprawność działania urządzeń w momencie, gdy w obiekcie nie ma ludzi. Przekłada się to na ustawienie odpowiednich programatorów cotygodniowej pracy instalacji w przedziale dobowym (np. inna temp. nocna inna dzienna czy inna ilość wymian powietrza). Zasada powinna dotyczyć również wszystkich najemców obiektu.

PODSUMOWANIE

Z przedstawionego w artykule przykładu wiadać, że pomimo korzystnej skali energetycznej budynku, generuje on wysokie koszty utrzymania. Zastosowane rozwiązania energooszczędne, które wskazują na wysoką klasę energetyczną budynku, nie przekładają się wcale na opłacalność użytkowania. Świadczenie charakterystyki energetycznej nie zawiera odpowiedzi o optymalnych rozwiązaniach.

Zapisy dyrektyw unijnych w zakresie roli certyfikatów są jednoznaczne: „*promowanie poprawiania charakterystyki energetycznej budynków, z uwzględnieniem warunków klimatycznych zewnętrznych i lokalnych oraz wewnętrznych wymagań klimatycznych oraz opłacalności*”.

Za niewłaściwą interpretację dyrektyw unijnych obarczyć pewnie można pośpiech przy wprowadzaniu nowelizacji przepisów, ale dlatego po sześciu latach generowania nieuzasadnionej formy świadectw energetycznych nie nastąpiła żadna poprawa. Tym bardziej, że głosy niezadowolonych słychać zarówno ze strony projektantów jak i użytkowników. Obecnie rola świadectwa energetycznego sprowadzona została jedynie do czystej formalności i nie spełnia założonej funkcji. Dopiero analizy warunków lokalnych oraz specyfiki działania obiektu, zgodne z unijnymi wymogami, mogły wskazać kierunki poszukiwania oszczędności, jeszcze przed etapem wykonania kosztownego i skomplikowanego technicznie audytu energetycznego.

Stwierdza się zatem, że projektowanie energooszczędne jest zagadnieniem wielopłaszczyznowym, wymagającym przeanalizowania szeregu aspektów, gdzie rozwiązania stricte techniczne czy technologiczne stanowią tylko jedną ze składowych. W budownictwie ekologiczne zachowania mogą przejawiać się w różnych kwestiach: od określenia właściwego zapotrzebowania na media przez właściwe zastosowanie materiałów

budowlanych, czy urządzeń do utylizacji odpadów budowlanych. Jedynie kompleksowe podejście do zagadnienia daje możliwość szukania oszczędności energetycznych i rozwiązań proekologicznych.

LITERATURA

1. Ratajczak-Kostuch M. 2009. Energooszczędność jako nowy mechanizm finansowy w szkolnictwie. Zarządzanie Publiczne – Zeszyty Naukowe Instytutu Spraw Publicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2(6).
2. Szczechowiak E. 2008. Uwarunkowania unijne i polskie w zakresie efektywności energetycznej obiektów i procesów energetycznych. Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja 39(10), 28–36
3. Szczechowiak E. 2009. Realizacja polityki energetycznej w budownictwie w świetle nowych rozporządzeń. Materiały Budowlane, nr 1.
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz.U. 2010.243.1623.
5. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylenia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE.
6. Urząd regulacji energetyki 2009. Jak prawidłowo rozliczać koszty ciepła, aby nie naruszać interesów konsumentów. Warszawa.