10

ZARZĄDZANIE ENERGIĄ I MEDIAMI W OBIEKTACH

10.1 WPROWADZENIE

Minimalizacja kosztów zużycia mediów i energii może być przeprowadzana w dwóch płaszczyznach. Pierwsza z nich dotyczy aspektów techniczno-technologicznych i wymaga zaangażowania określonych środków finansowych. Na drugim biegunie znajdują się niskonakładowe sposoby zmniejszenia kosztów utrzymania budynku. W zależności od szeregu cech charakteryzujących obiekt, indywidualnie należy dobrać metodę ograniczenia kosztów wynikających z jego użytkowania.

Dostrzeżenie możliwości obniżenia wydatków na energię oraz media, jako potencjalnego źródła rezerw kapitału może okazać się istotne, nie tylko podczas planowania kosztów utrzymania pojedynczego obiektu, ale również przy tworzeniu budżetów samorządów terytorialnych zarządzających obiektami użyteczności publicznej.

10.2 SPOSOBY OGRANICZANIA KOSZTÓW MEDIÓW I ENERGII

Koszty mediów i energii zmniejszyć można dwoma sposobami: metodą niskonakładową lub angażując określonej wielkości fundusze pieniężne przeznaczone na modernizację obiektu.

Standardowe przedsięwzięcie niskonakładowe umożliwiające zmniejszenie wydatków na media i energię to kontrolowanie wielkości ich zużycia. Istotne jest monitorowanie zużycia zarówno w postaci ilościowej jak i wartościowej. Zastosowanie pomiarów jedynie jednego z wymienionych kryteriów, nie odwzorowuje stanu faktycznego na tyle, by można zaobserwować wszystkie zaistniałe nieprawidłowości.

Na koszty mediów wykorzystywanych w obiektach zazwyczaj składa się opłata stała – niezależna od wielkości zużycia oraz opłata zmienna. Koszty uzależnione są również od mocy zamówionej czy opłaty przesyłowej. Są tym wyższe im większy jest zamówiony przesył. Związane jest to z koniecznością zainstalowania odpowiedniej aparatury pomiarowej, zajętością sieci itp.

Koszty jednostkowe zużycia medium naliczane są w inny sposób. Im większe zużycie tym niższa opłata za jednostkę np. energii. Ceny mediów uzależnione są od tzw. taryfy, do której odbiorcę, według ustalonego algorytmu, kwalifikuje sprzedawca. W związku z tym ilościowe zużycie medium może pozostawać na stałym poziomie, podczas kiedy koszt może ulec znaczącej zmianie oraz odwrotnie (w zależności od przydzielonej taryfy). Ograniczenie kosztów nie zawsze jest tożsame ze zmniejszeniem częstotliwości lub intensywności

korzystania z danego medium. Nowe technologie umożliwiają zastosowanie szeregu energo i wodooszczędnych rozwiązań. Użytkownik nie zauważy znaczącej różnicy podczas eksploatacji obiektu, a koszty mediów mogą ulec zmniejszeniu. Dzięki monitorowaniu zużycia możliwe jest odnalezienie nieprawidłowości stopnia organizacyjnego, takich jak np. nieodpowiedni dobór taryf. Ujawniają się również pewne nieprawidłowości, np. licznik rejestruje zużycie wody w obiekcie w czasie kiedy nie jest on przez nikogo użytkowany. Ponadto użytkownicy, wiedząc o rejestrze prowadzonym w obiekcie, będąc odpowiednio motywowani starają się racjonalnie użytkować energię elektryczną, gaz, wodę itp. Sposób ten teoretycznie nie wymaga poniesienia przez placówkę dodatkowych kosztów i dlatego nazywany jest niskonakładowym. W rzeczywistości jednak występują wydatki z tym związane. Zakładając, że monitorowanie ma postać zinformatyzowaną, pojawiają się koszty alternatywne, takie jak koszty czasu pracy osoby sprawdzającej codzienne wielkości zużycia poszczególnych nośników czy pracownika wprowadzającego dane z rachunków za media na platformę informatyczną. Konieczne jest udostępnienie miejsca na serwerze oraz odpowiednie przeszkolenie kadry.

Analiza zużyć mediów pozwala na wyodrębnienie obszarów gdzie działania nisko- bądź wysokonakładowe będą ekonomicznie opłacalne i wprowadzenie odpowiednich zmian w obiektach pozwoli na satysfakcjonujące ograniczenie zużycia mediów i energii.

Do niskonakładowych sposobów zmniejszenia kosztów można zaliczyć m.in. zamontowanie energooszczędnych źródeł światła, zainstalowanie w spłuczkach ubikacji przycisków sterujących z możliwością wyboru natężenia przepływu. Opłacalność wprowadzenia tego rodzaju zmian uzależniona jest od częstotliwości korzystania z danego źródła mediów bądź energii. Można spodziewać się nie tylko samofinansowania się wodo- i energooszczędnych przedsięwzięć, ale i osiągnięcia większych oszczędności tymi metodami.

Do grupy działań wymagających wysokich nakładów finansowych, gdzie nie można zbyt szybko liczyć na ich zwrot z oszczędności kosztów energii, zaliczamy remonty kapitalne i średnie, modernizacje instalacji energetycznych, inwestycje termo modernizacyjne. Podjęcie średnio- bądź wysokonakładowych kroków w celu ograniczenia zużycia mediów uzależnione jest od stanu technicznego budynku oraz od planów długookresowych właściciela.

10.3 OGRANICZANIE KOSZTÓW ENERGII I MEDIÓW ENERGETYCZNYCH

Zmniejszyć wydatki powstałe w wyniku użytkowania mediów i energii można poprzez zastosowanie się do ogólnych zasad, znajdujących zastosowanie przy każdego rodzaju nośnikach, a mianowicie poprzez racjonalizację zużycia.

a) ciepło sieciowe

Zmniejszenie kosztów ciepła sieciowego możliwe jest poprzez ograniczenie jego zużycia poprzez racjonalne gospodarowanie strumieniami energii w obiekcie. Można to osiągnąć przykładowo poprzez wyłączanie bądź zmniejszanie temperatury do jakiej pomieszczenia mają być nagrzewane w okresie kiedy nie są eksploatowane (weekendy, ferie).

Można również zastosować urządzenia do automatycznej regulacji wyposażone w różnego rodzaju czujniki np. pogodowe.

Innym rozwiązaniem jest stosowanie energooszczędnych systemów budownictwa lub

wykonanie termomodernizacji obiektu.

b) energia elektryczna

Ograniczenie zużycia energii osiągnąć można poprzez: używanie urządzeń klasy energetycznej „A”[1] (są droższe, ale zużywają mniej energii – inwestycja długoterminowa), eliminację marnotrawienia energii (wyłączanie światła, gdy nie przebywamy w pomieszczeniu, wyłączanie z gniazdka urządzeń nie będących aktualnie w użyciu itp.). Można również wybrać taryfę energii elektrycznej, która ma wpływ na koszt energii elektrycznej[2].

c) gaz ziemny

Używa się go w obiektach zarówno do ogrzewania pomieszczeń jak i do celów bytowych (gotowanie, podgrzewanie cieplej wody użytkowej). W przypadku ogrzewania jego zużycie zależy od stanu technicznego budynku i podobnie jak dla ciepła sieciowego wynika z racjonalnego ogrzewania pomieszczeń obiektu. Ważną kwestią jest również zapewnienie właściwego stanu technicznego urządzeń układu grzewczego, poprzez serwisowanie. Źle działający kocioł CO lub zapowietrzona bądź zanieczyszczona instalacja może powodować zwiększenie zużycia gazu.

Można również, tak jak w przypadku energii elektrycznej dobrać właściwą taryfę[3].

d) olej opałowy

Istotną sprawą jest zakup medium. Dostawcy oferują olej o różnych parametrach tzn. o różnej gęstości oraz lepkości. Zbyt duże ich wartości powodują pogorszenie wydajności procesu spalania, a tym samym do osiągnięcia danej temperatury wewnątrz pomieszczenia zużywana jest większa ilość paliwa. Warto więc dokonywać zakupu u sprawdzonych dostawców. Zmniejszeniu kosztów oleju opałowego sprzyjają również regularne przeglądy, umożliwiające wykrycie niesprawności powodujących większe zużycia.

Przy zakupie warto wiedzieć o tym, że jak każda ciecz, olej opałowy zmienia swoją objętość w zależności od temperatury. Przykładowo dostarczony olej opałowy o temperaturze 28^{o}C, przy temperaturze otoczenia 18^{o}C, powoduje stratę około 1% objętości dostawy.

e) węgiel

Ze względu na cenę jest to jeszcze jedno z częstszych źródeł ciepła. W obiektach alternatywą dla tradycyjnych pieców węglowych są piece na groszek, które nie wymagają częstego uzupełniania paliwa oraz usuwania odpadów. Posiadają automatyczny podajnik, który uzupełnia kocioł w zależności od zapotrzebowania na ciepło w danej chwili. Piece te posiadają zazwyczaj regulatory temperatury, umożliwiające dostosowanie jej od pory dnia (w nocy, kiedy budynek nie jest użytkowany, temperatura może być obniżona i wzrosnąć przed rozpoczęciem pracy). Instalacja kotła na groszek jest droższa niż tradycyjnego pieca

[1] http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0001:0012:PL:PDF
[2] http://www.energia-elektryczna.pl/content/view/63/80/
[3] http://www.gazownia.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=210:pgnig-obniy-rachunki-za-gaz-od-nowego-roku&catid=7:wiadomoci-wrocaw&Itemid=67

centralnego ogrzewania, lecz jego użytkowanie generuje niższe koszty ze względu na mniejsze wydatki eksploatacyjne (mniej obsługujących).

f) woda i ścieki

Wielkość zużycia tych mediów uzależniona jest ściśle od liczby użytkowników budynku. Do bazowych działań umożliwiających zmniejszenie kosztów wody i kanalizacji zaliczyć można instalowanie oszczędnej armatury, eliminowanie marnotrawstwa (cieknące krany, spłuczki itp.), Ważną kwestią jest również regulacja ciśnienia wody (zbyt wysokie ciśnienie wody w instalacji zwiększa radykalnie jej zużycie). Podstawę kosztu usuwania ścieków z obiektów stanowi najczęściej wielkość zużycia wody.

10.4 NISKONAKŁADOWA METODA RACJONALIZACJI ZUŻYCIA MEDIÓW I ENERGII

Istotą tej metody jest stały monitoring zużycia wszystkich mediów i energii w obiekcie. Zużycie to będzie rejestrowane i wprowadzane do utworzonej w tym celu platformy informatycznej. Pozwoli to na analizowanie zużycia poszczególnych mediów i energii i podejmowanie odpowiednich środków zaradczych w przypadku wystąpienia nieprawidłowości związanych z nieuzasadnionym zwiększeniem zużycia.

Zakłada się, że metoda ta pozwoli na osiągnięcie efektów zarówno finansowych jak i w aspektach moralnych. Planowane efekty można podzielić na:

1. Efekty rzeczowe:

a) bezpośrednie poprzez zmniejszenie:
   - zużycia mediów energetycznych związanych z ogrzewaniem budynków – średnio o kilka do kilkunastu procent w stosunku do roku bazowego,
   - rocznego zużycia paliw kopalnych stosowanych w obiektach tzn.:
     - węgla,
     - oleju opałowego,
     - gazu ziemnego,
   - zużycia energii elektrycznej,
   - zużycia wody,
   - ilości ścieków,

b) pośrednie:
   - przeprowadzenie wstępnej inwentaryzacji obiektów,
   - uaktualnienie dokumentacji technicznej obiektów,
   - wprowadzenie formularzy obiektów – (docelowo certyfikatów energetycznych),
   - kontrola utrzymywania standardów komfortu cieplnego w obiektach,

2. Efekty społeczne:
   - poprawa stanu środowiska naturalnego,
   - wzrost świadomości ekologicznej użytkowników obiektów.

10.4.1 Program zarządzania energią i mediami w obiektach

„Zarządzanie to działalność kierownicza polegająca na ustalaniu celów i powodowaniu

ich realizacji w organizacjach podległych zarządzającemu, na podstawie własności środków produkcji lub dyspozycji nimi" [3]. Jest procesem obejmującym planowanie, organizowanie, przewodzenie (kierowanie, motywowanie) oraz kontrolowanie [4].

Po przeprowadzeniu implementacji funkcji zarządzania na zagadnienia związane z opisanymi potrzebami, można stwierdzić, że celem zarządzania energią i mediami w placówkach jest minimalizacja kosztów mediów oraz energii w obiektach, poprzez realizację zaplanowanych działań, prowadzących do osiągnięcia określonych standardów. Dla realizacji celu niezbędne jest motywowanie osób współodpowiedzialnych za powodzenie projektu poprzez odpowiednie komórki nadrzędne (np. zarządzającego placówką, władze samorządowe itd.).

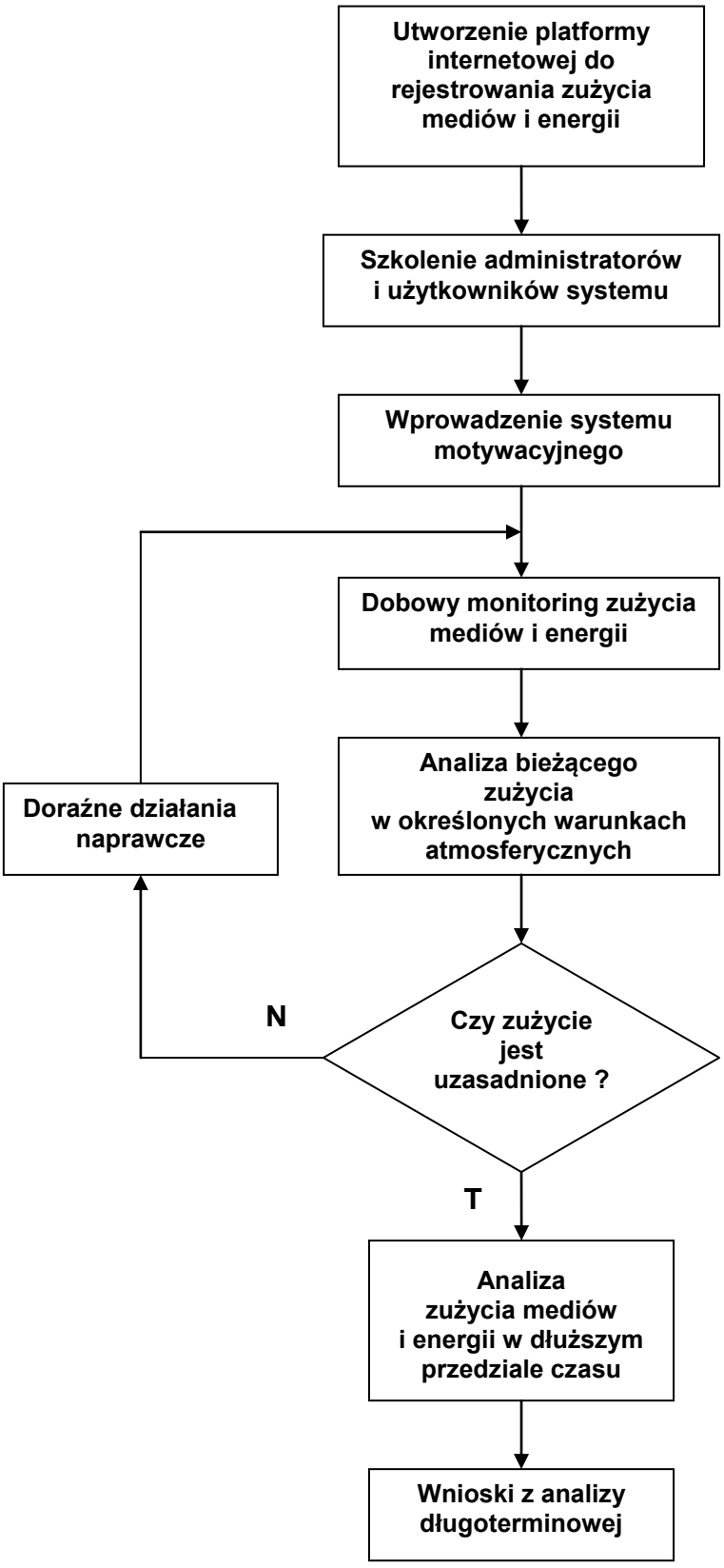
Program zarządzania energią i mediami w obiektach obejmuje dwa komplementarne względem siebie etapy. Pierwszy etap polega na wprowadzeniu racjonalnej gospodarki mediami energetycznymi w obiektach. Opiera się on na działaniach niskonakładowych. Główny nacisk kładziony jest na aktywizację użytkowników obiektów, personelu oraz administratorów. Najpierw w placówkach należy wybrać audytora wewnętrznego (pracownika szkoły) oraz przydzielić audytora zewnętrznego. Ich zadaniem powinno być wypełnienie kwestionariusza podstawowych danych energetycznych obiektu oraz arkusza zużycia energii i mediów. Tabele te powinny zostać wypełnione przez obu audytorów i służyć jako podstawowa dokumentacja, pozwalająca na ocenienie stanu technicznego budynku oraz przystosowanie platformy informatycznej do potrzeb obiektu. Należy również utworzyć bazę danych, do której informacje wprowadzane będą poprzez Internet. Audytor wewnętrzny lub inna upoważniona osoba będzie systematycznie, (zazwyczaj codzienne), wprowadzała na platformę Programu wielkości dobowego zużycia mediów i energii zgodnie z wskazaniami liczników. Monitorowanie pozwala ocenić jakim zmianom uległo zużycie oraz koszty, a tym samym czy Program jest skuteczny.

Na platformę informatyczną wprowadzane będą również informacje z faktur otrzymane przez placówkę za zużycie mediów oraz energii takie jak: ciepło sieciowe, energia elektryczna, gaz, olej opałowy, węgiel, woda i kanalizacja. Tam też powinna być wprowadzona informacja o rodzaju taryfy jaką dla danego medium posiada placówka.

Ważną sprawą jest systematyczność wpisów zarówno zużycia mediów i energii oraz faktur w poszczególnych placówkach. W przeciwieństwie do rejestracji zużycia, które powinno mieć miejsce codziennie, faktury wprowadzane są po ich otrzymaniu, czyli w zależności od medium raz w miesiącu, co dwa miesiące lub nawet raz na kwartał. Pozwoli to upoważnionym osobom na kontrolowanie i analizowanie bieżącej sytuacji.

Jako, że część pracowników niechętnie przyjmuje dodatkowe obowiązki wynikające z obsługi Programu powinien być stworzony system motywacyjny, który powinien nagradzać osoby odpowiedzialne, wywiązujące się terminowo z zadań wynikających z udziału w Programie.

Głównym problemem związanym z elektroniczną rejestracją danych jest konieczność dostępu do Internetu. Wszystkie osoby wprowadzające je muszą mieć dostęp do komputerów z Internetem i muszą potrafić je obsługiwać – jest to warunek konieczny, ale w większości obiektów jest to spełnione.



Rys. 10.1 Schemat postępowania w niskonakładowej metodzie ograniczania zużycia energii i mediów

Również obiekty te powinny posiadać liczniki umożliwiające obserwację wielkości zużycia.

Ostatnim z problemów są błędy popełniane podczas wpisywania faktur bądź zużyć, tzw. literówki. Nieuwaga użytkownika powoduje, że ogólny obraz placówki może ulec znacznemu zniekształceniu. Przesunięcie przecinka na poziomie jednego wpisu jest wyraźnie widoczna, lecz podczas analizowania rocznego zużycia całej placówki wielkość ta rozmywa się i staje się trudna do zauważenia. System bazodanowy, w którym rejestrowane będą wprowadzane dane, powinien być tak zaprojektowany, by większość tego typu pomyłem była monitorowana automatycznie. Powinien również pozwalać na automatyczne wykonywanie różnych porównań i analiz, które pokazują sytuację w obiekcie w zadanym przedziale czasu. Musi mieć to jednak odniesienie do warunków zewnętrznych, które też powinny być rejestrowane w systemie np. temperatura powietrza (średnia dobowa, dzienna i nocna). Pozwoli to na obiektywne porównanie zużycia w analogicznych okresach. Kolejność działań w metodzie niskonakładowej pokazano na rys. 10.1.

Z pierwszego etapu wynikną wnioski związane z wdrożeniem drugiego etapu, tzn. wykonania remontów średnich lub kapitalnych instalacji energetycznych, inwestycji termo modernizacyjnych, czyli przeprowadzenia wysokonakładowych sposobów ograniczenia zużycia mediów i energii. Może okazać się, że wykonanie tego jest nieopłacalne i należy wyłączyć obiekt z eksploatacji. Powinien jednak potwierdzić to wykonany audyt energetyczny budynku.

10.4.2 Koszty Programu

Program opracowany będzie z myślą o pozytywnych efektach jakie powinien przynieść. Nie należy jednak zapominać o tym, że jego wdrożenie niesie za sobą określonej wielkości koszty. Przygotowanie platformy informatycznej wymagać będzie określonej ilości roboczogodzin pracy informatyków, podobnie jak bieżąca obsługa platformy. Wszelkie szkolenia pracowników obiektów tez związane jest z kosztami. W samych placówkach pojawiają się koszty pracy osoby odczytującej zużycia z liczników oraz osoby wprowadzającej dane do systemu. Koszty te są jednak zależne od typu placówki. Najczęściej są to osoby, które mają tzw. nienormowany czas pracy i taki zakres czynności, który pozwala im to wykonać w ramach etatu. Przewiduje się jednak, że wydatek ten okaże się niewielki, a uzyskane oszczędności będą znaczące.

PODSUMOWANIE

Zarządzanie stanowi dziś obszar, który pozwala na wprowadzanie zmian, mających na celu optymalne wykorzystanie zasobów. Takimi zasobami są z pewnością pieniądze, a zatem zarządzanie energią i mediami pozwoli na efektywniejsze i skuteczniejsze dysponowanie funduszami. Racjonalizacja zużycia mediów i energii pozwoli nie tylko na zmniejszenie kosztów ponoszonych przez właścicieli obiektów, ale także na poprawę stanu środowiska, zarówno poprzez zmniejszenie zużycia paliw nieodnawialnych jak i poprzez poprawę stanu świadomości ekologicznej społeczeństwa.

Duże znaczenie przy niskonakładowych metodach zmniejszania zużycia ma kontrola. Sama świadomość tego, że zużycie jest rejestrowane, a w każdej chwili może pojawić się

osoba oceniająca racjonalność wykorzystania nośników w placówkach, powoduje, że zarządzający nią będą prowadzić bardziej efektywne działania korygujące zużycie, wpływając analogicznie na swoich podopiecznych i pracowników placówki. Istotną rolę odgrywa także system motywacyjny, który często decyduje o powodzeniu przedsięwzięcia. Metodą tą będzie można ograniczyć koszty od kilku do kilkunastu procent, a poniesione nakłady powinny zwrócić się w krótkim czasie.

Dalsze obniżanie zużycia szczególnie energii wymagać będzie poniesienia większych nakładów finansowych, a okres zwrotu nakładów może być większy w porównaniu z działaniami niskonakładowymi.

LITERATURA

1. Honsek J., Jak zarządzać energią i środowiskiem w budynkach użyteczności publicznej. Poradnik dla samorządów terytorialnych, Katowice, październik 2004.
2. Dyrektywa nr 2010/31/UE (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej z dnia 18.06.2010).
3. Ehrlich A., Gliński B., Encyklopedia organizacji i zarządzania. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1982.
4. Stoner J., Wankel C., Kierowanie. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1992.
5. Ustawa z dnia 27 marca 2003, o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw. Dz. U. rok 2003. nr 80, poz. 718.

ZARZĄDZANIE ENERGIĄ I MEDIAMI W OBIEKTACH

Streszczenie: *W artykule przedstawiono zagadnienie związane z racjonalizacją zużycia mediów i energii jako istotnego problemu zarówno dla odbiorców indywidualnych jak i gmin. W wielu przypadkach energia i media są marnotrawione, a poprzez różne działania techniczne i sprawne zarządzanie obiektem można uzyskać spore oszczędności. Można to osiągnąć modernizując obiekt, ale potrzebne są na to najczęściej znaczne środki finansowe. Drugim sposobem jest niskonakładowe zmniejszenie kosztów utrzymania budynku, poprzez kontrolowanie wielkości zużycia energii i mediów. W zależności od cech charakteryzujących obiekt, indywidualnie należy dobrać metodę ograniczenia kosztów jego użytkowania*.

Słowa kluczowe: *racjonalizacją zużycia mediów i energii, modernizacja obiektów*

MANAGEMENT OF ENERGY AND MEDIA IN BUILDINGS

Abstract: *The article presents the issue of rational usage of media and energy as an important problem for both individual customers and communities. In many cases energy and media are wasted, but due to various technical activities and efficient management of a building considerable savings can be made. This can be achieved by modernization of the building, but significant financial resources are needed for this purpose. Another way of making savings is a low cost reduction of maintenance expenses for the building by controlling the energy and media consumption. Depending on the building characteristics, the method of reducing the costs should be selected individually*.

Key words: *rationalization of the consumption of utilities and energy, improve facilities*

dr inż. Alojzy STAWINOGA
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
tel.: +4832 277 73 93; e-mail: Alojzy.Stawinoga@polsl.pl