

Zarządzanie energią w budynkach komunalnych

Odense (Dania)

W chwili obecnej Dania ma w Europie największe doświadczenie w energetycznym etykietowaniu. Zarządzanie energią w przypadku Odense było rozwijane w kontekście długiej historii duńskiej promującej oszczędzanie energii w sektorze budownictwa. Miasto Odense, od ponad dwudziestu lat, stopniowo zmniejszało zużycie energii w budynkach poprzez sprawniejsze monitorowanie, zarządzanie oraz poprawę wyposażenia i standardów izolacji. W wyniku tego, w latach 1981-2002, zaoszczędziło 48 milionów euro.

MIASTO

Odense liczy około 185 000 mieszkańców. Położone w samym centrum Danii, jest pod względem wielkości, trzecim duńskim miastem oraz stolicą wyspy Fionia (drugiej pod względem wielkości duńskiej wyspy);. Miasto Hansa Christiana Andersena jest jednym z najstarszych miast kraju, a jego historia sięga do czasów przed Wikingami. Został siedzibą biskupią 10 wieku, stało się centrum pielgrzymek do relikwii św. Kanuta. Jego rozwój nastąpił po zbudowaniu portu oraz otwartego w 1804 roku Kanału Odeńskiego. Obecnie jest dużym centrum stoczniovym i wytwórczym.

Dane klimatyczne:

Średnia roczna temperatura	7,9°C
Stopniodni:	3 112



TŁO PROJEKTU

Metoda energetycznego etykietowania budynków

Metoda energetycznego etykietowania jest częścią ogólnej polityki duńskiej zmierzającej do zredukowania emisji gazów cieplarnianych, w szczególności zmniejszenia zużycia energii przez istniejące budynki.

Ogólne zasady metody podano w *Ustawie o promocji oszczędzania energii i wody w budynkach (Act to Promote Energy and Water Savings in Buildings)* z czerwca 1996 roku oraz w dwóch *Rozporządzeniach wykonawczych o oznakowaniu energetycznym itd. (Executive Orders on Energy Labelling etc.)*.

Dobrym podręcznikiem do energetycznego oznakowywania małych budynków jest *Podręcznik konsultantów energetycznych/Książka zarządzania energią (Energy Consultants' Handbook/Energy Management Book)*, w którym podano specyficzne zasady audytu energetycznego, oraz przytoczono stosowane metody obliczeń wraz z projektami. Zasady zarządzania energią w małych (<1,500 m²) oraz w dużych (>1,500 m²) budynkach, specyficzne zasady dotyczące budynków publicznych, oraz schematy konserwacji systemów ciepłowniczych lub innych urządzeń o dużym zużyciu energii ustala ustawa. Przedstawione dwie metody oznakowań zostały rozwinięte: w „Energetycznym oznakowywaniu małych budynków” („Energy labelling of small buildings” – EM) wykonanym przez firmę Konsultaci Energetyczni (Energy Consultants) oraz w „Zarządzaniu energią w dużych budynkach” („Energy management in large buildings” – ELO) wykonanym przez ELO Consultants (Energy Management Consultants – Konsultaci do spraw Zarządzania Energią). Sprzedawca małego budynku musi

dokonać jego oznakowania energetycznego przed sprzedażą i etykieta musi być dostępna przed sprzedażą. W przeciwieństwie do tego oznakowanie dużych budynków jest odnawiane corocznie.

Kiedy w 1996 roku wprowadzono *Act to Promote Energy and Water Savings in Buildings (Ustawę promującą oszczędzanie wody i energii w budynkach)* oczekiwano, że corocznie wystąpią oszczędności w zużyciu energii oraz konsekwencje oddziaływaniu na środowisko w formie:

- zredukowania ogrzewania o 4 – 6% w 2005 roku,
- 300 – 600 GWh zaoszczędzonej energii elektrycznej w 2005 roku,
- 0.5 – 10 milionów m³ zaoszczędzonej wody w 2005 roku,
- zmniejszenia rocznej emisji CO₂ o 0.6 – 0.8 milionów ton do 2005 roku
- zredukowania ogólnego zużycia ciepła i energii elektrycznej w stosownych sektorach o 0.2 – 3%.

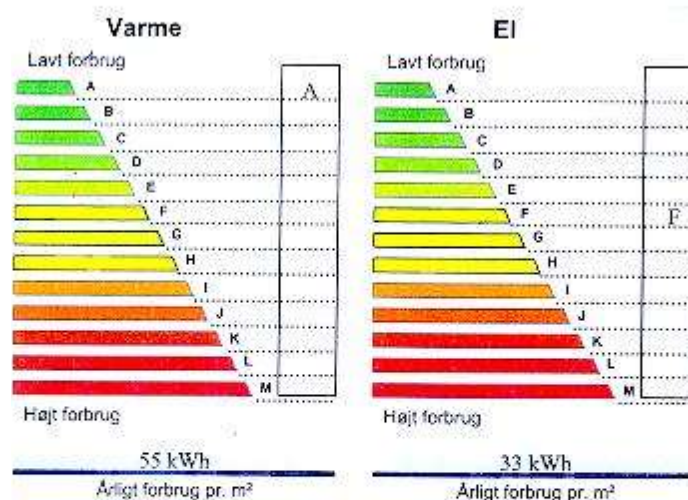
Etykietowanie energetyczne budynków w Danii rozwijano wraz z długą historią prowadzenia audytu energetycznego, włączając w to do działania Heat Consultant Scheme (Schemat konsultacji cieplnej) od 1982 do 1996 roku. Rozwój etykietowania energetycznego opierał się na potrzebie poprawienia i zmodernizowania metody.

Etykietowanie energetyczne było rozwijane przez Danish Energy Agency (duńską agencję energetyczną) w ścisłej współpracy z różnymi prywatnymi kompaniami konsultacyjnymi. Przedstawiciele konsultantów, użytkownicy, państwowi agenci oraz osoby, mieli swój mały wkład w rozwój metody.

Celem wyszkolenia konsultantów oznakowania energetycznego zorganizowano specjalny kurs szkoleniowy. Co roku muszą oni uczestniczyć w jednodziennym aktualizującym ich wiedzę. Co najmniej cztery razy w roku otrzymują informator informujący i wyjaśniający nowe zasady oraz ogólną informację o rozwoju metody. Jakość etykietowania jest sprawdzana za pomocą specjalnego systemu kontroli jakości zawierającego powtórne oznakowanie niektórych losowo wybranych budynków, wzrokowe sprawdzenie niektórych formularzy podatkowych oznakowanych budynków, ponownym przeliczeniu zużycia, itp. Konsultanci, którzy nie spełniają wymaganych standardów jakości w metodzie etykietowania będą traciłi swoją licencję. Wszystkie koszty rozwijania metody są pokrywane przez Duńską Agencję Energetyczną (Danish Energy Agency) spoza budżetu krajowego. "Energetyczne etykietowanie małych budynków" zmusza konsumentów – tj. właścicieli budynków - do pokrywania wszystkie kosztów oznakowania energetycznego, audytu energetycznego, oraz administrowania metody.

Informacja, która musi zostać wpisana do jednego z dwóch standardowych formularzy zależy od tego, czy budynek jest mały czy też duży. W przypadku dużych budynków, oznakowanie może zostać podzielone na dwie oddzielne części, z których każda posiada inną funkcję (trzy w Odense).

Znak energetyczny (The Energy Mark) jest to jedna strona zawierająca znormalizowane oszacowania energetyczne lub oznakowania budynków, obejmująca informację o zużyciu energii, wody oraz emisji CO₂ w porównaniu do innych budynków o podobnym przeznaczeniu.



Rys.1 – Przykład etykiety energetycznej (zużycie ciepła i energii elektrycznej na m²)



Rys.2 – Energetyczne wartości znamionowe emisji CO₂

- *Plan energetyczny (The energy plan)* dla budynków pokazuje zużycie w ostatnich trzech latach w postaci liczbowej oraz wykresu słupkowego. Ujmuje on także plan działań dotyczący wszystkich rodzajów pożytecznych energooszczędnych urządzeń związanych z energią i wodą używanych w budynkach. Podaje również oszacowanie kosztów niezbędnych inwestycji oraz roczne oszczędności urządzeń. W rezultacie otrzymujemy informację o trwałości technicznej proponowanych urządzeń.

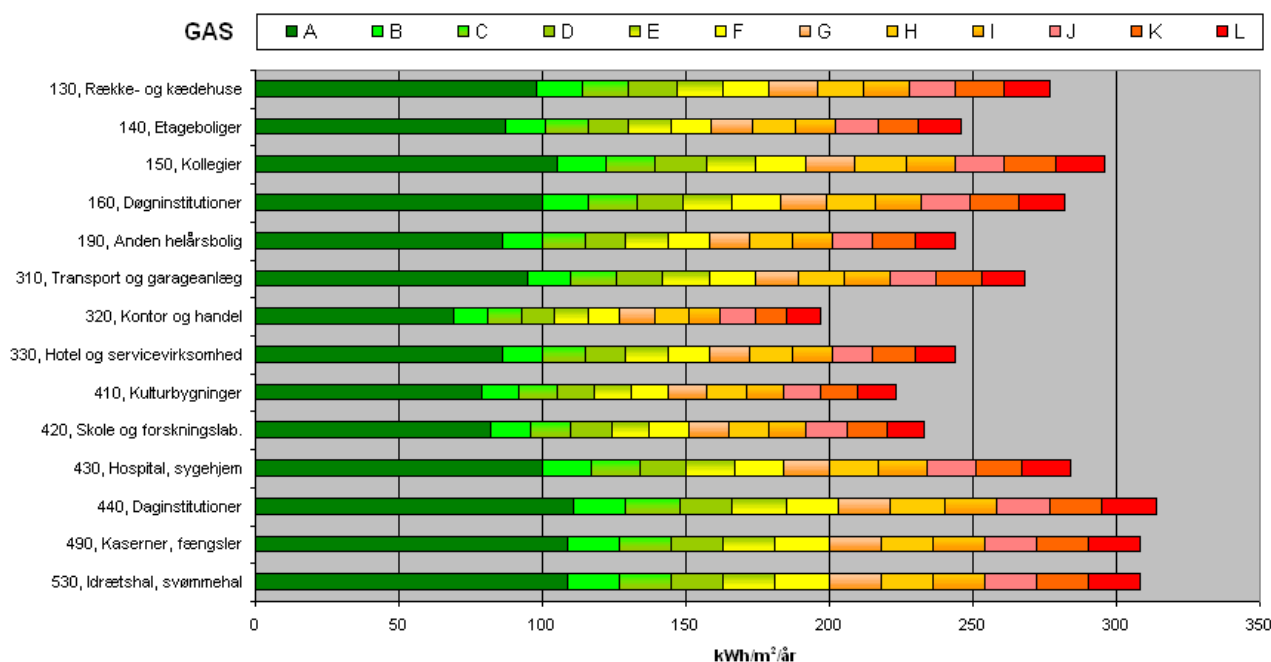
W przypadku budynków będących własnością komunalną Odense, stosuje się trzeci punkt:

- *Informacja* dotycząca dokumentacji o etykietowaniu i planie energetycznym. Dokumentacja zawiera informację o aktualnym stanie budynku: osłony izolujące, systemy grzewcze, woda, wentylacja, energia elektryczna, itd.

System wartości znamionowych

Wartości znamionowe umożliwiają klasyfikację budynków w prosty sposób na podstawie pobieranego przez nie ciepła, wody oraz energii elektrycznej, jak również na podstawie emisji CO₂. Najmniejszemu zużyciu energii lub CO₂ odpowiada stopień A, natomiast największy jest stopień M (patrz rys. 1 oraz rys. 2 powyżej). Odense przyjęło zastosowany kod, który określa rozmaite typy budynków: szkoły, szpitale, biura, itd.

Wraz z rozwojem oznakowania energetycznego, Duńska Agencja Energetyczna (Danish Energy Agency) wprowadziła także schemat klasyfikacji każdego rodzaju budynku.



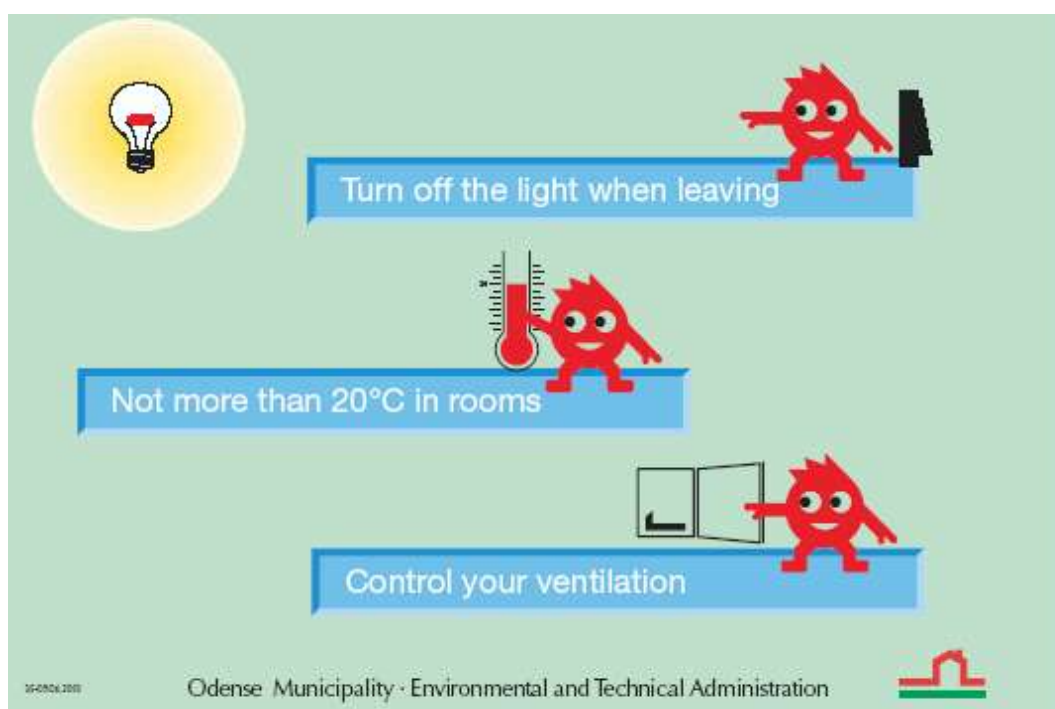
Rys. 3 – Zależność pomiędzy rocznym zużyciem gazu na m² oraz wartościowaniem znamionowym dla każdego rodzaju budynku.

Etykietowanie energetyczne jest sposobem na uzyskanie oszczędności energii w istniejących budynkach. Budynki te zostały wzniesione przed wprowadzeniem wysokich wymagań izolacyjnych. Nie można do nich stosować takich tradycyjnych inicjatyw jak Building Codes (kody budowlane) lub Improved Building Standards (standardy ulepszenia budynków) chociaż potencjalne możliwości oszczędzania energii w tych budynkach są ogromne.

DOŚWIADCZENIA MIASTA ODENSE

Obecnie Zarząd Miasta Odense posiada 625 budynki: szkoły, żłobki, przedszkola, biura administracji, obiekty sportowe, centra kulturalne, domy socjalne itd., o ogólnej liczbie 2 600 mierników energii. Około 105 z 625 budynków ma 1,500 m² lub więcej. Powierzchnia ogrzewana wynosi 950,000 m². Miasto zarządza wszystkimi tymi budynkami oraz odpowiada za zużycie energii.

W 1979 roku rozpoczęto w sposób systematyczny zarządzać energią w celu oszczędzenia ciepła i wody w budynkach utrzymywanych z budżetu Zarządu Miasta Odense. Program ten został wprowadzony ponieważ ceny ciepła w okręgu wzrosły trzykrotnie w ciągu roku i lokalny dostawca energii nie mógł nabyć węgla, ropy oraz gazu ziemnego. Dlatego właśnie władze lokalne rozpoczęły analityczny przegląd zużycia energii w budynkach gminnych w celu oszczędzania energii.



Na początku wysłano informację do wszystkich użytkowników budynków gminnych z następującym poleceniem:

- wyłączać światło kiedy się opuszcza pomieszczenie,
- w pomieszczeniach temperatura nie może przekraczać 20° C,
- kontrolować wentylację.

Ponadto w szkołach wszystkie zawory grzewcze na kalofyferach zastąpiono zaworami termostatycznymi.

Zasadniczymi punktami działania były:

- wiedza o zużyciu energii (budżet, rejestracja, podatki),
- wiedza o oszczędzaniu energii w budynkach (inspekcja ogrzewania),
- modyfikacja budynków i instalacji (urządzenia energooszczędne),
- informacja dla decydentów i użytkowników.

Obecnie wydział zarządzania energią w Odense zatrudnia 5 osób. Ich główne zadania to:

- Odczytywania liczników oraz monitoring,
- Coroczna inspekcja energetyczna (wizytowanie w obiektów i sporządzanie protokołów bilansu energetycznego): "Energy Rating" (klasyfikacja energetyczna) oraz "Energy Plan" (plan energetyczny) – dotyczy własności o powierzchni 1 500 m² i większych,
- Informowanie, komunikowanie oraz kursy szkoleniowe dla użytkowników budynków,
- Wdrażanie urządzeń energooszczędnych.

Odczytywanie mierników oraz monitoring

Od 1997 roku, prawo wymaga, aby w każdym duńskim gospodarstwie domowym znajdowały się mierniki ciepła oraz energii elektrycznej, a w każdym budynku były mierniki zużycia wody. Gmina codziennie dokonuje odczytów mierników połączonych elektronicznie oraz raz w miesiącu innych mierników (nie połączonych elektronicznie).

W celu osiągnięcia oszczędności – oraz tym samym zapewnienia prawidłowych rachunków - jest rzeczą konieczną monitorowanie budynków. Normalnie monitoring powoduje zmniejszenie konsumpcji o 5–15%; w Odense dzięki monitorowaniu konsumpcja zmniejszyła się o około 15%.

Inspekcja energetyczna/ audyt

Prawo wymaga corocznej inspekcji energetycznej wszystkich budynków o powierzchni większej niż 1 500 m². Inspekcja energetyczna obejmuje coroczne zużycie ciepła, energii elektrycznej i wody, które to wartości są porównywane z budżetem. Inspekcja budynku jest podejmowana w celu dokonania oszacowania skorupy budynku i jego wyposażenia. Bazując na tym, jest wydawana "etykieta energetyczna" (*patrz powyżej: Duńskie warunki*). W tym samym czasie zredagowany zostaje "plan energetyczny" (wykonany przy pomocy programu ELO dostarczonego przez Danish Energy Agency). Zawiera on zarówno propozycje zmian w postępowaniu jak i propozycje dotyczące urządzeń energooszczędnych.

Informacja

Dostarczana informacja zawiera:

- raporty dla wszystkich osób zarządzających energią oraz dla inspektorów odpowiedzialnych za budynki; raportach znajduje się informacja o budżecie, zużyciu energii oraz spostrzeżenia i uwagi,
- dni tematycznych szkoleń w celu podniesienia świadomości wśród użytkowników budynków,
- kursy szkoleniowe dla zarządców i dozorców budynków.

Urządzenia energooszczędne

W wyniku poprawienia skorupy budynków, technicznych instalacji oraz – w największym stopniu – przez wprowadzenie systemu automatycznego zużycie energii w istniejących budynkach zostało zredukowane. Plan działania został zredagowany, wyliczono oszczędności i korzyści, które mówią, że wdrażane urządzenia zamortyzują się po upływie krótszym niż 6 lat.

Oszczędzanie energii w szkołach

Miasto Odense zdecydowało się skoncentrować na oszczędzaniu energii w szkołach ponieważ:

- posiadane 35 szkół zużywa jedną trzecią całkowitej energii zużywanej przez budynki gminy,
- w każdej szkole 2 osoby są odpowiedzialne za zużycie energii: dyrektor oraz dozorca,
- kontrola zużycia energii w szkole ma cenną cechę edukacyjną dla młodzieży.

Obecnie Zarząd Miasta Odense kieruje 40 szkołami będącymi najważniejszą grupą budynków pod względem warunków zarządzania energią. Program nie realizuje się sam. Wymaga stałej promocji i zależy od motywacji zainteresowanych nim ludzi.

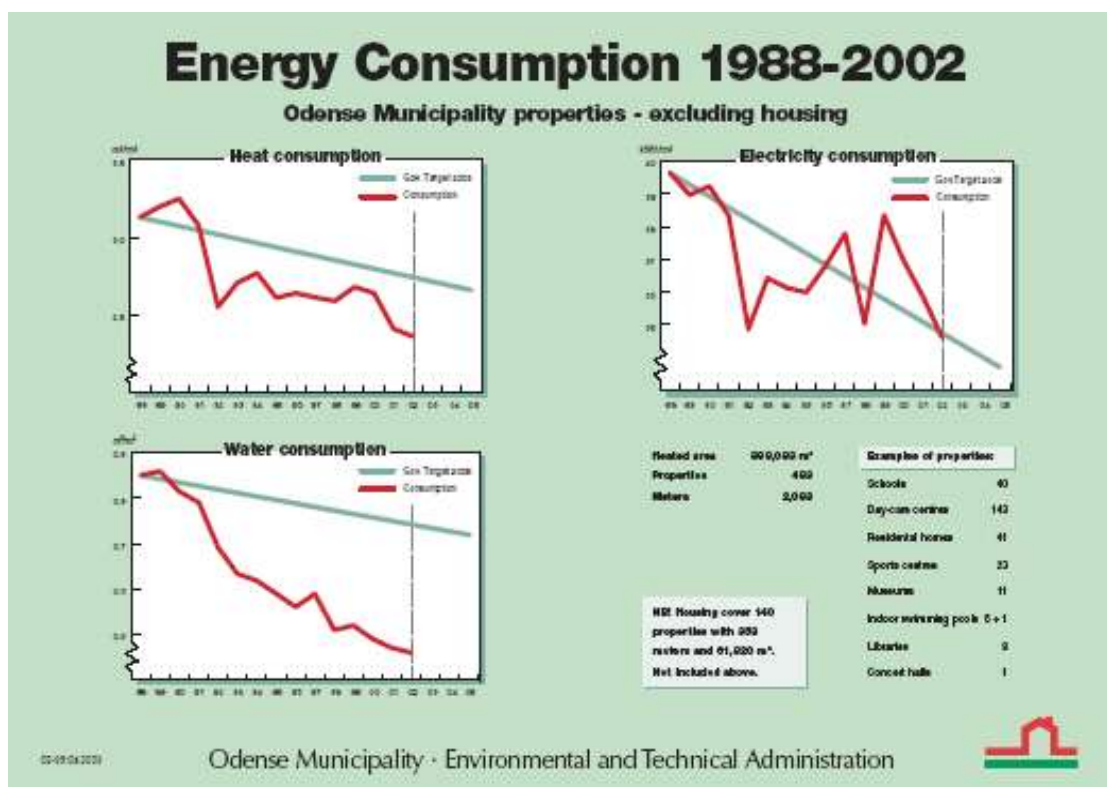
OCENA PROJEKTU I PERSPEKTYWY

Rezultaty

Władze miasta Odense zobowiązały się zmniejszyć zużycie energii o 15% w 2005 roku w porównaniu do 1988 roku – co jest zgodne z rządowym planem "Energy 2000" (Energia 2000).

W wielu budynkach osiągnięto już wyznaczone cele dotyczące oszczędności w zużyciu ciepła, energii elektrycznej i wody (*patrz Rys. 4*).

W minionym okresie dwudziestu lat zarządzanie energią okazało się wysoce dochodowe dla gminy. W okresie 1981-2002 roku całkowite inwestycje 16 milionów € wygenerowały oszczędności 48 milionów €. Obecnie roczne oszczędności wynoszą 2,5 miliona € i całkowity rachunek za gminne budynki (ciepło, ropa, gaz ziemny, energia elektryczna oraz woda) w 2002 roku opiewał na około 15 milionów € (włącznie podatkiem VAT).



Rys. 4 – Zużycie energii w nieruchomościach gminy Odense pomiędzy 1988 a 2002 rokiem. Zielona linia oznacza 15% oszczędności. Czerwona linia to aktualne zużycie.

Trudności

Miasto Odense napotkało na liczne trudności, które przewyciężyło. Zasadnicze trudności to:

- **Monitoring**

Kiedy w 1981 roku rozpoczęto monitoring, nie posiadano wielu informacji o zużyciu energii (zarówno odnośnie do rodzajów energii jak i kosztów). Z tego powodu miasto Odense wprowadziło systemy budżetowe odnoszące się do posiadanych budynków, rozpoczęło odczyty liczników oraz kampanię motywacyjną skierowaną do osób odpowiedzialnych za energię w każdej szkole. W każdy ostatni dzień roboczy miesiąca ludzie ci muszą odczytywać wszystkie liczniki i przekazywać dane do biura zarządzającego energią. Miasto miało z tym pewne trudności – i jest to problem do dzisiaj. Jednakże, najważniejsze budynki mają obecnie urządzenia pomiarowe połączone ze stacjami pomiarowymi. Od 1-ego stycznia 2003 roku rejestracja danych musi się odbywać poprzez internet. Umożliwia to zarządzającemu energią natychmiastowego dokonania wirtualnego porównania miesięcznego zużycia z budżetem oraz odpowiadającymi wartościami za minione 6 lat.

- **Motywowanie do oszczędzania energii w szkołach**

Uświadamianie nauczycielom oraz dzieciom zużycia energii jest ciągłym wyzwaniem. Na przykład, można zapomnieć wyłączyć światło kiedy opuszcza się pomieszczenie klasowe. Badanie wykazało, że w szkole w okresie roku, ilość pieniędzy wydatkowana na oświetlenie pomieszczeń, w których nie ma osób odpowiada cenie 3 samochodów (według ceny samochodów w Danii). Dlatego w Odense podjęto decyzję o zainstalowaniu czujników światła dziennego oraz ruchu.

- **Unowocześnienie wyposażenia elektronicznego**

Coraz szersze stosowanie wyposażenia elektronicznego przynosi oszczędności energii. Do odczytywania liczników wykorzystuje się linie telefoniczne, które wspomagają systemy zarządzania budynkami. Stosowanie linii telefonicznych powoduje wielu problemów. Dlatego w minionym roku Odense zastąpiło wiele z tych linii Intranetem TCP/IP. Niemniej nowe wyposażenie oraz systemy zarządzania budynkami wymagają większej edukacji i szkolenia personelu.

Zakończenie procesu uzyskiwania oszczędnej energii zajmie jeszcze kilka lat i potrzeba jeszcze dużego wysiłku, aby przestrzegać stałego zarządzania energią. Wprowadzone urządzenia muszą podlegać ocenie. Należy planować zastosowanie nowych urządzeń. Ważne jest również podnoszenie świadomości użytkowników. Obecnie etykietowanie energetyczne jest najważniejszym instrumentem zarządzania energetycznego w Odense.

DODATKOWE INFORMACJE

City of Odense

Torben Christian ANDERSON

Energy Manager

E-mail: tca@odense.dk

www.odense.dk

Opracowanie zostało przygotowane przez Energie-Cités we współpracy z Miastem Odense. Wykonano je przy finansowym wsparciu European Commission (Directorate General for the Environment, w Unijnym planie ramowym dotyczącym kooperacji promującej rozwój zrównoważony / kontrakt SUB 02/344292). Wyrażono poglądy Energie-Cités oraz jego partnerów; w żadnym przypadku nie są one odbiciem oficjalnego stanowiska Komisji Europejskiej (European Commission).



Tłumaczenie przy wsparciu Francuskiego Ministerstwa Spraw Zagranicznych.



Niniejszy opis został przetłumaczony w ramach Projektu RUSE, wspieranego przez Komisję Europejską (DG REGIO, Program Wspólnotowy „INTERREG IIIC West Zone”, RUSE 2W0057N), jako fragment Programu INTERREG IIIC.