

# Jak racjonalnie gospodarować energiami w biurze?



Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.

Warszawa, 2016

# Spis treści

Wstęp	5
Zarządzanie energią w biurze	6
Energooszczędne użytkowanie urządzeń biurowych	10
Energooszczędne ogrzewanie	18
Energooszczędne oświetlenie	22
Energooszczędna wentylacja i klimatyzacja	28
Energooszczędne windy i schody ruchome	31
Skuteczne kampanie informacyjne	36

Autorzy: Zespół Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A.

Wydawca:

Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.

00-665 Warszawa ul. Nowowiejska 21/25

tel. 22 626 09 10

[www.kape.gov.pl](http://www.kape.gov.pl)

[kape@kape.gov.pl](mailto:kape@kape.gov.pl)



Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy, XII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego,

Rejestr Przedsiębiorców nr 16255. Kapitał akcyjny: 3 100 000 zł. NIP: 526-10-07-972, REGON: 010753973

Warszawa, 2016

Projekt graficzny: Maciej Zalewski | [alkione.net](http://alkione.net)

Druk: Oficyna Drukarska Jacek Chmielewski

# Wstęp

Aby współczesny świat mógł funkcjonować w sposób, do którego nawykliśmy i aby człowiek mógł wygodnie i spokojnie żyć, potrzeba ogromnych ilości energii.

Energia jest niezbędnym czynnikiem rozwoju ekonomicznego, społecznego i kulturowego. Większość tej energii dostarczają konwencjonalne surowce energetyczne takie jak ropa naftowa, gaz ziemny i węgiel. Surowce te wyczerpują się, a ich eksploatacja wiąże się z uwalnianiem do atmosfery wielu zanieczyszczeń.

Odpowiedzi na pytanie, dlaczego warto oszczędzać energię jest co najmniej kilka. Ideologicznie najważniejsze są oczywiście względy środowiskowe. Procesy związane z wytwarzaniem, przesyłem, dystrybucją i użytkowaniem energii ze źródeł konwencjonalnych, z uwagi na swój charakter i skalę, są najbardziej uciążliwymi dla środowiska naturalnego procesami prowadzonymi przez człowieka. Niejako w odpowiedzi na względy środowiskowe pojawiły się względy polityczne wynikające z coraz bardziej zaostrożonych zobowiązań unijnych tj. cel UE 20% wzrostu efektywności energetycznej, 20% wzrostu wykorzystania OZE oraz 20% ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> do roku 2020. Dla przeważającej liczby odbiorców energii, czy to indywidualnych, czy też instytucjonalnych, najważniejsze są jednak względy ekonomiczne. W obliczu ciągłego wzrostu cen energii, działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej przynoszą bowiem wymierne korzyści finansowe w postaci zmniejszenia wydatków ponoszonych na energię.



# Zarządzanie energią w biurze

**P**ierwszym krokiem, podejmowanym przez jednostki organizacyjne w kierunku poszanowania środowiska, a także jego zasobów energetycznych, jest opracowanie polityki środowiskowej. Dokument ten, definiując zamierzenia i zasady związane z całością prowadzonej przez jednostkę działalności, stanowi ramy podejmowanych później działań, a także umożliwia określenie celów i konkretnych zadań środowiskowych. Polityka środowiskowa, aby być

dokumentem rzetelnym, musi mieć oczywiście odniesienie do rzeczywistych działań, produktów i usług świadczonych przez jednostkę organizacyjną. Musi też angażować ją w proces stałej poprawy poprzez zapobieganie zanieczyszczeniu środowiska i zgodność z obowiązującym ustawodawstwem.



Polityka środowiskowa służy kreowaniu wizerunku firmy jako jednostki odpowiedzialnej za stan środowiska. Przyjmując politykę środowiskową instytucja zyskuje większe zaufanie wśród społeczeństwa, klientów i podwykonawców.

Dobra polityka środowiskowa powinna być:

- odpowiednia do charakteru organizacji i jej oddziaływań środowiskowych oraz stanowić podstawę do wyznaczenia i weryfikacji celów środowiskowych,
- udokumentowana i przekazana pracownikom w taki sposób, aby wszyscy wyraźnie pojmowali cele i zadania z nich wynikające,
- wiarygodna,
- dostępna do wglądu dla zainteresowanych stron,
- krótka i napisana precyzyjnym językiem.

Przyjęcie polityki środowiskowej jest pierwszym krokiem poprzedzającym wdrożenie systemów zarządzania środowiskowego ISO 14001 i EMAS.

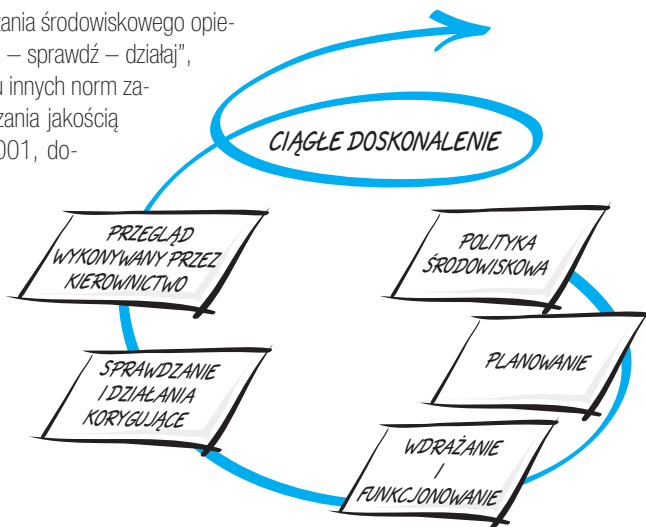
## Systemy zarządzania środowiskiem

Obecnie ISO 14001 i Rozporządzenie EMAS stanowią dwie najważniejsze normy w zakresie zarządzania środowiskowego. ISO 14001 jest normą międzynarodową, natomiast Rozporządzenie EMAS jest aktem prawnym umożliwiającym rejestrację organizacji w państwach członkowskich Unii Europejskiej. Zarówno rejestracja w systemie EMAS, jak i uzyskanie certyfikatu zgodności z normą ISO 14001, uznawane jest za dowód systemowego podejścia do zagadnień ochrony środowiska.

Oba znormalizowane systemy zarządzania środowiskowego opierają się na modelu „planuj – wykonaj – sprawdź – działaj”, stanowiącym również podstawę wielu innych norm zarządzania, na przykład norm zarządzania jakością ISO 9000 oraz normy OHSAS 18001, dotyczącej zarządzania w zakresie BHP.



**Norma ISO 14001** jest specyfikacją Systemu Zarządzania Środowiskowego, która zawiera wymagania podlegające obiektywnemu audytowi dla celów certyfikacji lub deklaracji własnej. Została ona opracowana w sposób umożliwiający zastosowanie jej do różnych warunków geograficznych, kulturowych i społecznych. Podstawowym zadaniem tej normy jest wspomaganie działań związanych z ochroną środowiska i zapobieganie zanieczyszczeniom w sposób wyważony z potrzebami społeczno-ekonomicznymi. Norma nie ustala bezwzględnych wymagań dotyczących efektów działalności środowiskowej. Wymaga jedynie podjęcia zobowiązania wyrażonego w polityce środowiskowej, stanowiącego iż organizacja będzie działała zgodnie z odpowiednim ustawodawstwem i przepisami prawnymi oraz, że organizacja zobowiązuje się do ciągłej poprawy wobec środowiska. Wobec powyższego wymagania normy ISO 14001 mogą spełniać nawet przedsiębiorstwa prowadzące podobną lub różną działalność i mające różne efekty działalności środowiskowej.



Model systemu zarządzania środowiskowego

W cyklu „ciągłej poprawy” można wyróżnić następujące etapy:

- zaangażowanie i polityka,
- cel i plan,
- wdrażanie i funkcjonowanie,
- sprawdzanie i wprowadzenie działań korygujących,
- przegląd i poprawa.



System Ekozarządzania i Audytu **EMAS** (Eco Management and Audit Scheme) jest unijnym instrumentem wprowadzonym w życie rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady, mającym na celu zachęcenie organizacji (przedsiębiorstw, zakładów, instytucji) do ciągłego doskonalenia efektów działalności środowiskowej, koncentruje się na:

- identyfikowaniu obszarów, dla których należy opracować, poprawić i podnieść skuteczność systemu zarządzania środowiskowego;
- systematycznym poszukiwaniu możliwości praktycznego ograniczenia oddziaływania na środowisko i przyjmowaniu nowych celów w zakresie ochrony środowiska;
- systematycznym identyfikowaniu i eliminowaniu niezgodności z wewnętrznymi i zewnętrznymi wymaganiami;
- systematycznym identyfikowaniu aspektów środowiskowych wymagających nadzoru lub poprawy;
- szkoleniu personelu, w celu zwiększenia efektywności podejmowanych działań środowiskowych;
- porównywaniu się z innymi firmami czy instytucjami działającymi w tej samej branży.

Organizacje, które planują uzyskać rejestrację w systemie EMAS muszą spełniać następujące wymagania:

- przeprowadzić przegląd środowiskowy, biorąc pod uwagę wszystkie aspekty środowiskowe swoich działań, wyrobów i usług, metody ich oceny, wymagania prawne i inne oraz istniejące praktyki oraz procedury zarządzania środowiskowego,
- przy uwzględnieniu wyników przeglądu wdrożyć efektywny system zarządzania środowiskowego, ukierunkowany na osiągnięcie założeń polityki środowiskowej, zdefiniowanej przez kierownictwo najwyższego szczebla;
- przeprowadzić wewnętrzny audyt środowiskowy oceniający w szczególności istniejący system zarządzania środowiskowego oraz zgodność z polityką i programem organizacji, jak również zgodność z wymaganiami prawnymi i innymi dotyczącymi ochrony środowiska;
- sporządzić deklarację środowiskową, opisującą system zarządzania środowiskowego oraz efekty działalności środowiskowej.

Przegląd środowiskowy, system zarządzania środowiskowego oraz procedura audytu są poddawane ocenie akredytowanego weryfikatora EMAS. Pozytywna ocena weryfikatora skutkuje zatwierdzeniem deklaracji środowiskowej, która wraz z odpowiednim wnioskiem jest przesyłana do organu, który dokonuje rejestracji i podaje ten fakt do publicznej wiadomości. Zarejestrowane organizacje uzyskują prawo do stosowania logo EMAS, które powinno się znaleźć m.in. na publicznie dostępnej deklaracji środowiskowej.

## Zarządzanie energią

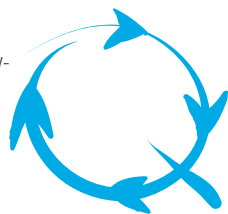
Pojęcie i praktyka zarządzania energią w budynkach funkcjonują już od wielu lat w wielu krajach UE i na świecie. Związane jest to z wieloma zagadnieniami, głównie takimi jak monitoring zużycia energii oraz stanu technicznego urządzeń i wyposażenia budynków połączony z analizą danych i wnioskowaniem na ich podstawie o stanie i potencjale wzrostu efektywności energetycznej w budynku. Wdrażanie systemów

zarządzania energią w budynkach nie jest zadaniem trudnym, ale jak pokazują doświadczenia co najmniej kilku polskich miast możliwym do realizacji.

Systemy zarządzania energią, jako że wymagają stworzenia narzędzi analitycznych w oparciu o systemy bazodanowe powinny być obecnie rozwijane łącznie z rozwojem systemu certyfikacji energetycznej i syste-

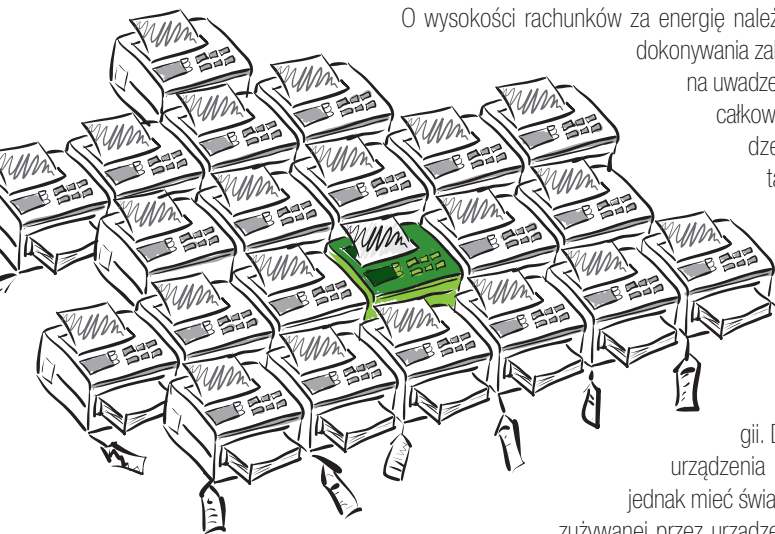
mem ewidencji świadectw energetycznych. Budowa systemów baz danych oraz możliwość poddania tych danych odpowiedniej obróbce numerycznej i analizom, stwarzają unikalne warunki umożliwiające:

- świadome opracowywanie planów inwestycyjnych i harmonogramów termomodernizacji budynków umożliwiające optymalne wykorzystanie potencjału w zakresie termomodernizacji;
- identyfikację stanów awaryjnych i nieprawidłowości w funkcjonowaniu instalacji i systemów grzewczych oraz automatyki, sterującej pracą instalacji w budynkach;
- optymalizację zużycia energii i racjonalne określenie wielkości mocy zamówionych dla budynków;
- określanie rzeczywistych charakterystyk użytkowania budynków i charakterystyk energetycznych oraz dostosowanie wielkości mocy zamówionych do rzeczywistych warunków użytkowania budynków i rzeczywistych potrzeb;
- kontrolę jakości środowiska wewnętrznego w budynkach i warunków ich użytkowania;
- łatwiejsze wdrażanie w przyszłości systemów Zarządzania Jakością (np. ISO 9000);
- kontrolę poprawności wykonania świadectw energetycznych;
- budowę baz danych pod kątem wykorzystania na potrzeby firm ESCO oraz przyspieszenie i usprawnienie procesu termomodernizacji.



# Energooszczędne użytkowanie urządzeń biurowych

Każde biuro wyposażone jest w wiele niezbędnych do funkcjonowania urządzeń zasilanych energią elektryczną. W małych firmach nawet do 30% zużywanej energii elektrycznej przypada na urządzenia biurowe. Przy rosnących cenach energii elektrycznej, warto wiedzieć, w jaki sposób z nich korzysta, aby obniżyć rachunki za prąd, a tym samym obniżyć koszty utrzymania biura. Jest to możliwe, gdyż urządzenia posiadają znaczny potencjał oszczędności energii. Często wystarczy zmienić swoje nawyki, a oszczędności pojawią się same. Zasada ta dotyczy też sprzętu AGD i RTV, którego odpowiedni dobór oraz sposób użytkowania również może przynieść znaczne oszczędności energii.

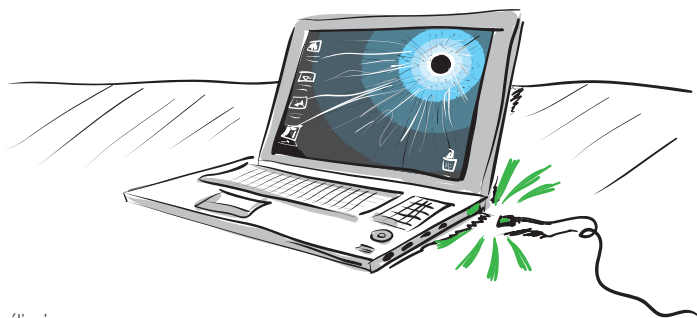


O wysokości rachunków za energię należy pamiętać już na etapie dokonywania zakupów sprzętu AGD, mając na uwadze nie tylko cenę zakupu, ale całkowity koszt użytkowania urządzenia, biorąc pod uwagę także koszty jego eksploatacji. W przypadku urządzeń zasilanych energią elektryczną, głównym kosztem eksploatacyjnym będzie koszt zużywanej przez urządzenie energii. Dlatego też warto wybierać urządzenia energooszczędne. Trzeba jednak mieć świadomość, że o ilości energii zużywanej przez urządzenia biurowe decydują nie tylko ich parametry. Aby urządzenie było naprawdę energooszczędne i nie generowało wysokich kosztów eksploatacyjnych, musi być prawidłowo użytkowane.



Dużą ilość energii w biurze zużywają komputery, ponieważ pozostają włączone i są użytkowane przez około ośmiu, a często więcej godzin dziennie. Przeciętne biuro wyposażone jest w kilka tego typu urządzeń, co daje znaczny potencjał oszczędności.

W przypadku **komputerów** bardzo duże znaczenie ma ich odpowiednie ustawienie. Nowoczesne komputery dysponują funkcją oszczędzania energii. Jeśli nie jest ona automatycznie włączona, należy samemu ją uaktywnić. Można w ten sposób zaoszczędzić nawet do 50% energii. Warto też wiedzieć, że wygaszasz ekranu nie zmniejsza zużycia energii (lepiej ustawić automatyczne wyłączenie się monitora), natomiast jasne tło pulpitu (najlepiej zbliżone do białego) będzie bardziej energooszczędne niż tło w ciemnych kolorach. Komputer powinien być wyłączony zawsze, kiedy nie jest użytkowany. Jest mało prawdopodobne, aby przy obecnym postępie technologicznym i związanej z nim regularnej wymianie urządzeń, częste włączanie i wyłączanie mogło spowodować uszkodzenie komputera w trakcie jego pięcioletniego użytkowania. Około 30% energii zużywanej przez komputer pobiera procesor. Warto zatem wziąć pod uwagę fakt, że procesory nowej generacji są wydajniejsze, ale mają także większą moc, a co za tym idzie zużywają więcej energii elektrycznej. Dlatego istotne jest, aby wybierając komputer, zwrócić uwagę na procesor i jego moc. Może się okazać, że nie potrzebujemy procesora najnowszej generacji, który zużywa zdecydowanie więcej energii, niż poprzedni model – bardziej energooszczędny, a dla nas wystarczający.

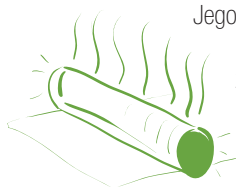


Urządzenia-  
mi bardziej  
efektywnymi  
energetycznie  
niż komputery  
stacjonarne są  
**laptopy**, dlatego  
warto zastanowić  
się nad ich zakupem.

Jeśli używamy laptopa, zaraz po naładowaniu baterii odłączajmy go z sieci i nie zostawiamy zasilaczy podłączonych do gniazdka, jeśli nie ładuje się w tym czasie laptop. Pozostawiony w gniazdku zasilacz także pobiera energię elektryczną.

**Drukarki laserowe** drukują co prawda najszybciej, ale zużywają więcej energii. Energochłonnym elementem drukarki laserowej jest bęben grzewczy, służący do rozpuszczania i dociskania tonera do papieru (w przybliżeniu 50-70% całkowitego zużycia). Duże prędkości drukowania wymagają krótkich okresów grzania i wysokich temperatur, co w konsekwencji oznacza duży pobór energii. Zapewniana przez drukarki laserowe wysoka jakość i duża prędkość druku są często zbędne. Szkice, druki robocze jak i dokumenty wewnętrzne mogą być drukowane na bardziej efektywnych energetycznie drukarkach atramentowych. Włączenie trybu oszczędzania energii w drukarce laserowej przynosi co najmniej 55 kWh oszczędności rocznie. W ten sposób można zmniejszyć koszty zużycia energii elektrycznej nawet

o 80%. Unikając drukowania wiadomości e-mail i niepotrzebnych dokumentów, można zmniejszyć nie tylko zużycie tonera (atramentu) i papieru, ale również zmniejszyć zużycie energii o około 30 kWh rocznie dla jednej drukarki. Warto pamiętać, iż proces produkcyjny papieru również wymaga energii.



Jego oszczędne wykorzystanie też zmniejsza zużycie energii w skali globalnej. Do drukowania wersji roboczych lub własnych kopii można użyć drugiej strony wcześniej zadrukowanego papieru lub ustawić w drukarce domyślnie opcję wydruku dwustronnego. Zazwyczaj drukarki wykorzystuje się tylko przez chwilę, co sprawia, że warto włączać je tylko na czas faktycznego wykorzystania i koniecznie wyłączać głównym wyłącznikiem przed opuszczeniem biura. Energia „zmarwnowana” przez drukarkę zostawioną w trybie gotowości w nocy, wystarczyłaby do wydrukowania około 700 kopii formatu A4.

**Kserokopiarka** zużywa w przybliżeniu 75% całkowitej energii na rozgrzanie bębna, tylko 15% na elektroniczne sterowanie i 10% na napęd i naświetlanie. Dlatego też, należy najpierw zebrać większą ilość materiałów do kopiowania i dopiero włączyć urządzenie. Po zakończeniu pracy, należy od razu je wyłączyć. Kserokopiarka pozostająca bez przerwy włączona może zużywać rocznie o blisko 1000 kWh więcej energii elektrycznej. Warto także wiedzieć, że urządzenie to wydziela duże ilości ciepła i umieszczenie go w pomieszczeniu, w którym nie korzysta się z klimatyzacji, ograniczy zużycie energii. Podobnie, jak w przypadku drukarki, tu także należy unikać zbędnego kopiowania dokumentów. Dużym ułatwieniem będzie wprowadzenie sprawnych wewnętrznych procedur ich obiegu. W większym biurze pomoże to zaoszczędzić nawet kilkaset kWh energii elektrycznej rocznie.

**Faks** łączy w sobie trzy urządzenia: skaner, modem i drukarkę. Ponieważ fakсы są przeważnie w użyciu przez całą dobę, przy zakupie urządzenia należy zwrócić szczególną uwagę na zużycie energii w stanie czuwania.

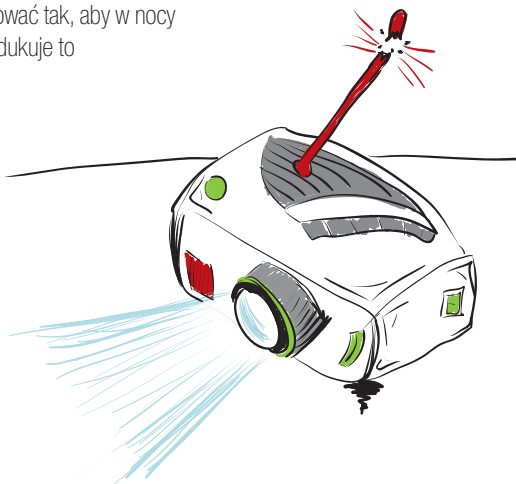
W przybliżeniu, zaledwie 25% całkowitej



energii zużywane jest na przekazywanie i odbieranie wiadomości. Pozostałe 75% zużywane jest w stanie czuwania. Faksy posiadające drukarkę atramentową są bardziej wydajne energetycznie, niż te z drukarką laserową. Jeśli za faks służy w biurze komputer, pracuje on całą dobę zamiast standardowo około ośmiu godzin dziennie. Można tego uniknąć stosując modem, który przechowuje przychodzące wiadomości.

Jeśli w biurze korzystamy z **telewizora**, należy pamiętać, że szerokoekranowe telewizory z dźwiękiem stereo lub surround są mniej efektywne energetycznie niż telewizory z bardziej podstawowymi funkcjami. Warto wyłączać telewizor z trybu czuwania zawsze, kiedy nie jest używany. Ta sama zasada dotyczy odtwarzaczy video, DVD oraz sprzętu grającego. Jeśli używamy w biurze rzutników, należy pamiętać, że są to urządzenia zużywające dużą ilość energii. Do projekcji obrazu na ekran bądź ścianę rzutniki wykorzystują lampy o dużej mocy, które generują dużą ilość ciepła. Należy je utrzymywać w czystości, tak, aby powietrze mogło swobodnie chłodzić powierzchnie lampy. **Rzutniki** należy wyłączać niezwłocznie po użyciu, ponieważ wydzielane przez nie ciepło zwiększa obciążenie systemu klimatyzacji w budynkach wyposażonych w taką instalację.

W biurach i urzędach ustawia się często **automaty sprzedające gorące i zimne napoje**. Taki automat można elektronicznie zaprogramować tak, aby w nocy wyłączał chłodzenie. Jeśli istnieje taka możliwość, zredukuje to znaczące ilości energii. Jeśli automat nie da się zaprogramować, to można zamontować zewnętrzny programator, który wyłączy moc stosownie do ustawień, uzyskując w ten sposób oszczędności nawet do 60%. Warto także uzgodnić z użytkownikami automatów, jakie są ich oczekiwania względem temperatury napojów. Podniesienie temperatury chłodzenia w automatach z zimnymi napojami oraz obniżenie temperatury ciepłych napojów tylko o jeden stopień przyniesie znaczące oszczędności energii.



Niemal każde biuro wyposażone jest w **ekspres do kawy i czajnik elektryczny**. Warto wybrać taki model ekspresu, który posiada specjalny regulator, odcinający dopływ energii po określonym czasie. Innym rozwiązaniem jest wybór ekspresu lub czajnika z termosem, który utrzyma wystarczającą temperaturę kawy bez jednoczesnej konsumpcji energii. Do gotowania wody na herbatę najbardziej efektywny energetycznie jest czajnik z płytą grzewczą zamiast grzałki. Pozwala on na zagotowanie nawet najmniejszej ilości wody. Dzięki temu przygotowując jedną filiżankę herbaty, nie trzeba każdorazowo gotować aż 0,5 litra wody. Wlewanie do czajnika tylko takiej ilości wody, jaka jest faktycznie potrzebna, jest podstawową zasadą oszczędzania energii. Należy także regularnie usuwać kamień z powierzchni grzejnych czajnika.



...TWIERDZI, ŻE WIE JAK ODKAMINIENIĆ CZAJNIK...



**Lodówka** generuje największe koszty zużycia energii spośród powszechnie używanych urządzeń AGD.

Przy jej zakupie warto też pamiętać o tym, że przy obecnym poziomie cen, kupowanie lodówki w klasie A+++ wiąże się przeinwestowaniem, zaś kupując urządzenie oznaczone klasą A+, zapłacimy więcej za prąd. Dlatego, zanim nie nastąpi spadek cen lodówek najwyższą klasą energetyczną, optymalnym wyborem jest zakup urządzenia w klasie A++. W biurze lodówka służy do krótkiego przechowywania niewielkiej ilości żywności. Zbyt duża pojemność niepotrzebnie zwiększy zużycie energii. Najlepiej jest wybrać sprzęt posiadający automatyczną funkcję

rozmrzania z systemem „no frost”, potrafiącym eliminować szron i lód tworzący się na ściankach zamrażarki i przechowywanych w niej produktach. Już pięć milimetrów lodu może zwiększyć zużycie energii o 20%. Jeśli lodówka nie posiada takich funkcji, należy pamiętać o jej regularnym rozmrażaniu. Lodówka powinna stać z daleka od źródeł ciepła, w zacienionym miejscu, suchym i dobrze wentylowanym. Między urządzeniem, a ścianą powinien być odstęp umożliwiający swobodną cyrkulację powietrza. Należy przestrzegać instrukcji zabudowy w lodówkach do tego przeznaczonych. Konieczna jest obecność otworów wentylacyjnych z przodu urządzenia i wylotu powietrza z tyłu, o odpowiednich, podanych w instrukcji rozmiarach. Należy również pamiętać, że ze względu na konieczność utrzymywania stałej temperatury w lodówce, drzwi otwieramy na krótko. Do lodówki należy wkładać tylko ostudzone do temperatury pokojowej i przykryte potrawy.

Ważne jest, aby regularnie sprawdzać stan uszczelek, gdyż do nieszczelnej lodówki będzie przedostawało się ciepło z otoczenia, a także czyścić regularnie kratki wentylacyjne i skraplacze. Używanie zmywarek do naczyń pozwala oszczędzać zarówno energię oraz wodę i jest bardziej ekonomiczne w porównaniu do zmywania ręcznego.

Tą samą ilością wody zmywarka zmyje trzy razy więcej naczyń niż podczas mycia ręcznego, zużywając przy tym połowę energii. Aby w pełni wykorzystać efektywność energetyczną zmywarki, należy włączać ją dopiero wtedy, kiedy jest załadowana do pełna. Nie ma potrzeby płukania naczyń przed włożeniem ich do urządzenia. Jeśli to tylko możliwe



do zmywania korzystajmy z krótkich programów. Niektóre zmywarki są wyposażone w funkcję kontroli czystości wody, która mierzy poziom zanieczyszczenia wody i, w zależności od niego, powoduje pobór nowej partii czystej wody, bądź też jej nie pobiera.

**Kuchenka mikrofalowa** jest urządzeniem często wykorzystywanym w biurze do podgrzewania posiłków. Energooszczędna kuchenka posiada moc co najmniej 750-800 W i przynajmniej pięć poziomów mocy. Aby skrócić czas jej użytkowania i tym samym zużycie energii, należy układać potrawy jak najbardziej płasko, aby powierzchnia poddawana działaniu fal była jak największa. Nowoczesne, energooszczędne urządzenia to takie, które wykorzystują technologię Inwerter. W przeciwieństwie do tradycyjnego mechanizmu pulsacyjnego, technologia ta zapewnia stały dopływ ciepła, co pozwala na szybsze i dokładniejsze podgrzanie potrawy. Także odkurzacz będzie urządzeniem energooszczędnym, jeśli będzie w odpowiedni sposób użytkowany. Przede wszystkim należy regularnie zmieniać zbiornik kurzu, nie czekając na jego maksymalne zapelnienie. Przy zbyt dużym wypełnieniu zbiornika moc odkurzacza nie jest w pełni wykorzystana, co wydłuża czas jego użycia. Może to spowodować nawet o 50% większe zużycie energii. Niektóre zanieczyszczenia, jak np. kawa czy kakao, zatykają pory filtrów. Należy wówczas niezwłocznie wymienić zbiornik, mimo, że nie jest on całkiem wypełniony. Od września 2014 roku odkurzacze są oznakowane etykietami efektywności energetycznej, na których oprócz klasy energetycznej umieszczono informację o jego współczynniku zbierania kurzu na powierzchni twardej i miękkiej. Należy zwrócić uwagę, aby przy tej samej klasie energetycznej, wskaźniki te były jak najwyższe. Skróci to czas odkurzania, a tym samym zużycie energii.



Warto pamiętać, aby wyłączać wszystkie urządzenia, które nie muszą pracować przez całą dobę, głównym wyłącznikiem. Pozostawianie urządzeń w trybie czuwania generuje niepotrzebne koszty. Dobrym sposobem na ułatwienie sobie tego zadania jest zastosowanie przedłużaczy zaopatrzonych w listwę przełącznikową z kilkoma gniaздkami. Można w ten sposób łatwo odłączyć jednocześnie kilka urządzeń. Należy wyłączać wszystkie urządzenia biurowe na noc, na weekend oraz podczas dłuższych okresów bezczynności. Przed zakupem nowego urządzenia do biura, należy koniecznie sprawdzić jego parametry.

O tym, czy sprzęt jest energooszczędny informuje etykieta energetyczna. Jest to oznakowanie obowiązkowe i pozwala producentom sprzętu AGD w przejrzysty sposób przekazać informację o parametrach dotyczących zużycia energii i innych, istotnych z punktu widzenia użytkownika parametrach. Urządzenia, które obowiązkowo muszą posiadać etykietę energetyczną to:

- chłodziarki, chłodziarko-zamrażarki i zamrażarki,
- pralki bębnowe, suszarki i pralko-suszarki,
- zmywarki do naczyń,
- piekarniki elektryczne,
- źródła światła do użytku domowego,
- klimatyzatory,

- odkurzacze,
- telewizory,
- oprawy oświetleniowe i lampy elektryczne,
- ogrzewacze pomieszczeń,
- podgrzewacze wody.

Z czasem do ww. listy dopisywane są kolejne pozycje.

Etykiety pozwalają na porównanie pomiędzy sobą różnych modeli urządzeń i dokonanie optymalnego wyboru. Głównym elementem etykiety jest informacja o klasie efektywności energetycznej. Klasy oznaczone są literami od A+++ do D (np. lodówki, pralki), w przypadku niektórych urządzeń od A do G (np. oprawy oświetleniowe). Urządzenie oznaczone klasą „A+++” cechuje szczególnie niskie zużycie energii, natomiast klasa „G” oznacza, że zużycie to jest wysokie. W miarę postępu technicznego i wprowadzania na rynek coraz to nowocześniejszych i bardziej energooszczędnych technologii, przedział klas ulega zmianie. Redukuje się urządzenia o najniższej klasie efektywności energetycznej na rzecz tych najbardziej oszczędnych. Na etykietach zawsze znajduje się 7 klas.



Warto wiedzieć, że etykietą energetyczną powinny być także oznakowane również urządzenia sprzedawane z katalogów wysyłkowych, czy przez Internet. Dyrektywa ramowa ustala, że potencjalni nabywcy powinni móc zapoznać się z najważniejszymi informacjami etykiety przed dokonaniem zakupu urządzenia bez względu na formę sprzedaży. Informacje te obejmują klasę efektywności energetycznej i (jeśli

dotyczy), klasę innych parametrów urządzenia. Powinny one być dołączone do katalogu wysyłkowego, a nie tylko do opakowania dostarczanego nabywcy. W przypadku sprzedaży internetowej informacja ta powinna być wyświetlana razem z charakterystyką produktu.

W dniu 25 października 2012 roku przegłosowano Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej, kładącą nacisk na przyspieszenie i rozszerzenie realizacji dyrektywy 2010/30/UE. Nowa dyrektywa wskazuje na konieczność priorytetowego zajęcia się produktami oferującymi największy potencjał w zakresie oszczędności energii. Jednocześnie podkreślając wiodącą rolę instytucji sektora publicznego (instytucje rządowe, instytucje publiczne na szczeblu regionalnym oraz lokalnym) w postępowaniu polegającym na nabywaniu produktów, usług i budynków o bardzo dobrej charakterystyce energetycznej (art. 6). Obowiązek ten dotyczy umów zakupu dostaw lub usług, których wartość jest równa lub większa niż 130 000 EUR (bliższe szczegóły i kwoty progowe: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/18/WE z dnia 31.03.2004 ws koordynacji procedur udzielania zamówień publicznych na roboty budowlane, dostawy i usługi oraz Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1251/2011 z dnia 30.11.2011r. zmieniające dyrektywy 2004/17/WE, 2004/18/WE i 2009/81/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do progów obowiązujących w zakresie procedur udzielania zamówień).

W Polsce aktem prawnym regulującym kwestie związane z etykietowaniem jest Ustawa o obowiązkach w zakresie informowania o zużyciu energii przez produkty wykorzystujące energię z dnia 14 września 2012 r. Celem tej ustawy jest wdrożenie do polskiego porządku prawnego postanowień dyrektywy 2010/30/UE. Zapisy ustawy stosuje się do urządzeń wskazanych w aktach delegowanych Komisji Europejskiej. Lista wspomnianych aktów jest ogłaszana przez Ministra Gospodarki w drodze obwieszczenia publikowanego w „Monitorze Polskim”.

Także w przypadku sprzętu biurowego funkcjonuje system oznakowania urządzeń energooszczędnych. Dla urządzeń elektronicznych funkcjonuje w krajach Unii Europejskiej etykieta efektywności energetycznej zwana „Energy Star”. Nie jest to jednak oznakowanie obowiązkowe. Jest to program, w którym mogą dobrowolnie uczestniczyć wytwórcy, eksporterzy, importerzy oraz sprzedawcy urządzeń, pragnący promować energooszczędne urządzenia spełniające określone wymagania techniczne dotyczące niskiego zużycia energii. W krajach Unii Europejskiej oznacza się tą etykietą urządzenia biurowe, takie jak: komputery, monitory, faksy, skanery, fotokopiarki i drukarki. Należy pamiętać, że rozwijająca się technologia sprawia, że nowoczesny sprzęt elektroniczny wyposażony jest w coraz większą ilość funkcji, czy jak na przykład w przypadku komputerów, coraz wydajniejsze procesory, lepsze karty graficzne i dźwiękowe oraz większe monitory. Wszystko to pociąga jednak za sobą wyższe zużycie energii.



# Energooszczędne ogrzewanie

Ogrzewanie ma duży udział w całkowitym zużyciu energii w biurze. Dlatego nawet małe udoskonalenia mogą znacząco poprawić środowisko pracy, a jednocześnie dać oszczędności finansowe.

Jedną z najważniejszych czynności, która warunkuje oszczędzanie ciepła, jest **prawidłowa regulacja temperatury**. Aby taka regulacja była możliwa, niezbędne jest zamontowanie zaworów termostatycznych na grzejnikach i regulatorów utrzymujących stałą temperaturę, z dokładnością do jednego stopnia Celsjusza. Grzejniki, które nie posiadają termostatów, ustawione są najczęściej na najwyższy możliwy przepływ lub temperaturę, co powoduje niepotrzebne przegrzewanie pomieszczeń

Istotna jest również dobowa regulacja temperatury. Ludzie w budynkach biurowych przebywają w ciągu dnia, nie ma zatem potrzeby ogrzewania ich do równie wysokich temperatur w ciągu nocy. To samo dotyczy weekendów i innych przerw w pracy biurowa. Nie zaleca się całkowitego wychładzania budynku w ciągu nocy czy weekendu, gdyż ponowne jego nagrzanie wymagałoby dużych nakładów energii. Dlatego też, w okresach, gdy w biurze nie przebywają pracownicy, należy obniżyć temperaturę do 14-16°C lub zmniejszyć przepływ do średniego.

Takie pomieszczenia, jak magazyny, korytarze lub obszary o dużej aktywności fizycznej, wymagają mniejszego ogrzewania. Dotyczy to również pomieszczeń biurowych wykorzystywanych w celach magazynowych. Ustawienia termostatu można zmniejszyć w pomieszczeniach, gdzie pełne ogrzewanie nie



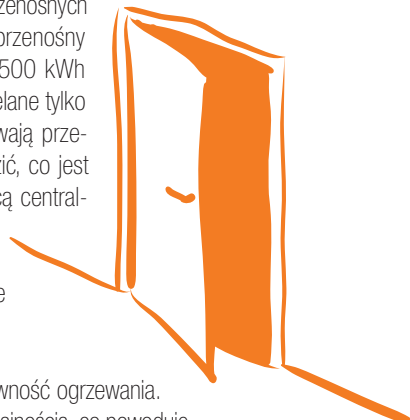


jest konieczne. Typowe ustawienia powinny być następujące: biura 20°C, warsztaty 16°C, a magazyny 10-12°C. Należy dopilnować, aby zawory grzejników w nieużywanych pomieszczeniach były ustawione na minimalne przepływy, a temperatura nie przekraczała 10-12°C. Można tego dokonać za pomocą automatycznych regulatorów dobowych, które pozwalają na zaprogramowanie na przykład cyklu tygodniowego. W przypadku braku regulatora, należy przed opuszczeniem biura ustawić odpowiednio zawory termostatyczne poszczególnych grzejników. Warto wiedzieć, że obniżenie temperatury w pomieszczeniu o jeden stopień Celsjusza może obniżyć koszty ogrzewania nawet o 8%.



W przypadku automatycznych regulatorów temperatury, bardzo istotne jest odpowiednie zlokalizowanie czujnika temperatury. Termostat zlokalizowany w zimnym i przewiewnym miejscu spowoduje przegrzewanie pomieszczeń. Natomiast umieszczenie go blisko źródła ciepła da efekt przeciwny, czyli niedogrzenie. Należy starannie dobrać lokalizację termostatu. Powinna ona zagwarantować swobodny przepływ powietrza z dala od okien, źródeł ciepła i przeciągów. Jeśli system sterowania ogrzewaniem posiada zewnętrzne czujniki temperatury, należy się upewnić, że są one zlokalizowane na północnej ścianie z dala od bezpośredniego promieniowania słonecznego czy też innych źródeł ciepła. Czasowe wyłączniki ogrzewania i wentylacji powinny być zaprogramowane stosownie do harmonogramu pracy pracowników biura. Ciepło magazynowane w kaloryferach jest zazwyczaj wystarczające, aby pozwolić na wyłączenie ogrzewania jeszcze przed zakończeniem godzin urzędowania. Dostosowanie czasu podgrzewania do stanów pogody również umożliwi osiągnięcie oszczędności. Należy regularnie kontrolować ustawienia na wszystkich wyłącznikach czasowych weryfikując zgodność regulacji czasu z harmonogramem wykorzystania budynku biurowego. Termostaty i termostatyczne zawory kaloryferów powinny być ustawione na wymaganą temperaturę i zabezpieczone przed manipulacją przez osoby niepowołane, poprzez wewnętrzny system blokujący lub osłonę.

Nieodpowiednia regulacja temperatury w biurze lub jego niedogrzenie, może spowodować wykorzystanie przez pracowników dodatkowych, przenośnych grzejników, co znacznie zwiększy koszty ogrzewania. Każdy przenośny grzejnik elektryczny może zwiększyć zużycie energii nawet o 500 kWh rocznie. Pozwolenie na tego typu rozwiązania powinno być udzielane tylko w wyjątkowych przypadkach. Jeśli pracownicy regularnie używają przenośnych grzejników elektrycznych, warto natychmiast sprawdzić, co jest tego przyczyną. Być może jest to spowodowane wadliwą pracą centralnego systemu ogrzewania lub złym nawykiem pozostawiania otwartych okien i drzwi. Zamykanie drzwi pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi pozwoli na obniżenie kosztów ogrzewania o ok. 10%.



**Grzejniki** nie powinny być zasłonięte, gdyż zmniejsza to efektywność ogrzewania.

System grzewczy zmuszony jest wówczas do pracy z większą wydajnością, co powoduje straty energii. Grzejniki bywają często zastawione meblami lub zasłonięte ciężkimi zasłonami. Należy sprawdzić, czy za kaloryferami nie ma papieru lub podobnych materiałów, gdyż zadziała to jak przeszkoda. Warto też przeanalizować układ miejsc pracy i upewnić się, czy żadne powierzchnie grzewcze nie są

zastonięte i czy powietrze ma możliwość swobodnej cyrkulacji wokół kaloryferów. Odślonięcie grzejników może przynieść do 20% oszczędności energii. Za grzejnikami, należy natomiast umieścić na ścianie specjalną folię odbijającą promieniowanie ciepłe. Można w ten sposób podnieść wydajność ogrzewania o 5%. Przed każdym sezonem grzewczym należy sprawdzić, czy wszystkie zawory termostacyjne są sprawne oraz bezwzględnie zadbać o odpowietrzenie wszystkich grzejników. Zapowietrzony kaloryfer może pracować z wydajnością nawet o połowę mniejszą, niż całkowicie wypełniony wodą. Utrzymanie w czystości powierzchni grzejnika, również pozwoli na jego pracę z maksymalną wydajnością. Należy także wykonać prawidłową izolację przewodów ciepłych w pomieszczeniach niewymagających silnego ogrzewania (piwnica, korytarz, klatka schodowa i poddasze).



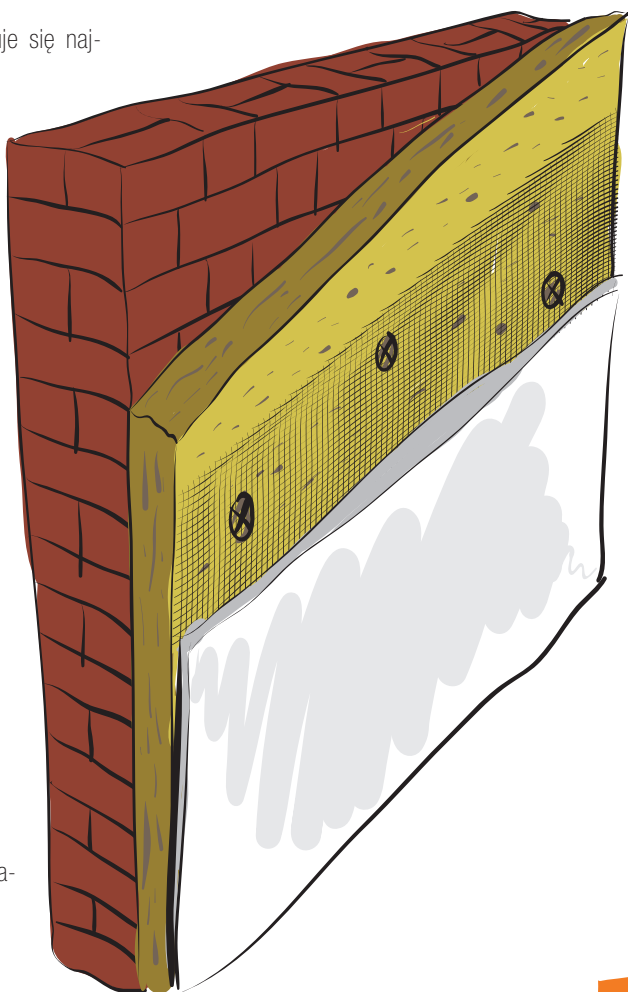
Warto zadbać w biurze o **dobre okna**. Przez okna traci się zwykle 18-30% ciepła, a w przypadku złego ich stanu – znacznie więcej. Przy wymianie okien należy zwrócić uwagę na szyby i wybrać te, o jak najniższym współczynniku przenikania ciepła (0,6 i niższe). Należy zadbać także o dobrą izolację okien. Łatwe do zastosowania są na przykład samoprzylepne uszczelki. Dzięki prawidłowemu uszczelnieniu okien można obniżyć koszty ogrzewania o 10%, ale należy pamiętać o konieczności zapewnienia odpowiedniej wentylacji. Można zastosować nawiewniki higrosterowane, które będą przepuszczały odpowiednią ilość powietrza do pomieszczenia w zależności od jego wilgotności. Straty energii ciepłej z pomieszczenia mogą ograniczyć okiennice, żaluzje i rolety zewnętrzne opuszczane na noc (wypełnione materiałem izolacyjnym nawet o 40%), a także zasłony i żaluzje, zasłaniające okno od wewnątrz. Energooszczędną zasadą wietrzenia pomieszczeń jest otwieranie okien na krótki czas przy jednoczesnym zmniejszeniu temperatury na zaworach termostacyjnych. Krótkie i intensywne wietrzenie jest bardziej efektywne energetycznie, niż pozostawianie uchylonego okna na długi czas.



Bardzo ważna jest odpowiednia **izolacja cieplna budynku**, która zapewni, że ciepło nie będzie wydostawało się z budynku zimą, a latem zapobiegnie przegrzewaniu się pomieszczeń. Dotyczy to zwłaszcza dachów, które często nie są wystarczająco zabezpieczone, a przez które wydostaje się znaczna ilość ciepła. Przy ocieplaniu dachu, wykonywanym bardzo często przy użyciu wełny mineralnej, należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przed wykraplaniem pary wodnej w przegrodach dachowych oraz na infiltrację zimnego powietrza z zewnątrz przez nieszczelności pokrycia dachowego i warstwy ocieplającej do pomieszczeń. Materiał izolacyjny powinien być zabezpieczony od strony zimnej warstwą tzw. wiatroszczelną, a od strony cieplej warstwą paroszczelną, ograniczającą przenikanie pary wodnej do przegrody. Jeśli powierzchnia dachowa ocieplana jest przy użyciu wełny mineralnej, zaleca się położenie warstwy o grubości co najmniej 25 cm. Strop nad piwnicą należy ocieplać od dołu. Nie ma natomiast potrzeby ocieplania stropu, jeśli piwnica ogrzewana jest do temperatury wyższej niż 12°C.

Ocieplenie ścian budynku wykonuje się naj-

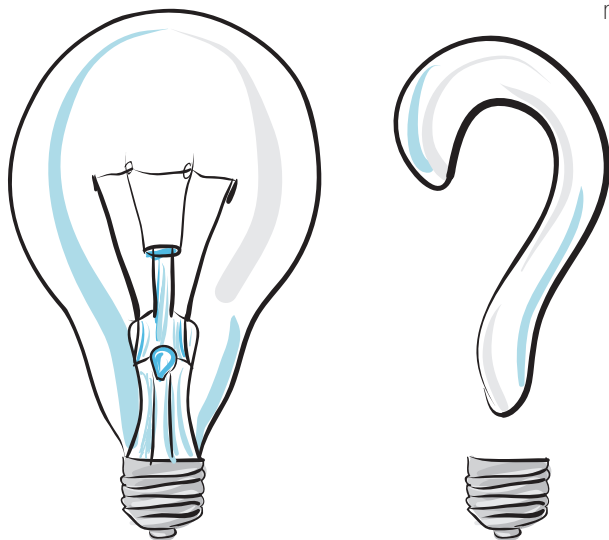
częściej na trzy sposoby. Często stosowaną i najtańszą metodą ocieplania ścian zewnętrznych jest metoda lekka mokra. Polega ona na przyklejeniu do ściany warstwy izolacyjnej (płyty styropianowej lub płyty z twardej wełny mineralnej lub szklanej), na której wykonuje się lekką, ciekłą warstwę fakturową na siatce z włókna polipropylenowego lub szklanego. Z kolei metoda lekka sucha polega na ociepleniu ścian od zewnątrz płytami z wełny mineralnej lub styropianu wypełniającymi ruszt drewniany lub metalowy, do którego przymocowuje się od zewnątrz winylową okładziną elewacyjną typu siding lub profilowaną blachę. Metoda z obmurowaniem natomiast polega na domurowaniu ścianki z gazobetonu lub cegły przy ścianie istniejącej w taki sposób, by pomiędzy ścianą domurowywaną, a istniejącą można było umieścić materiał izolacyjny.



# Energooszczędne oświetlenie

Udział oświetlenia w całkowitym zużyciu energii elektrycznej w Polsce wynosi 19% i jest na tym samym poziomie co średnia światowa. Średnia unijna jest nieco niższa i wynosi 14%. Jak wskazują statystyki 2/3 instalacji oświetleniowych w UE pochodzi z lat 60-70 i nie spełnia bieżących standardów w zakresie poziomu natężenia oświetlenia w pomieszczeniach. Tempo modernizacji powoli wzrasta, gdyż zastosowanie nowych technologii oświetleniowych pozwala na znaczne ograniczenie zużycia energii elektrycznej.

W zależności od stanu instalacji i zastosowanych rozwiązań uzyskane oszczędności mogą wynieść od 30 do 80%.



**Oświetlenie miejsca pracy** jest bardzo ważne dla zdrowia, komfortu i wydajności umysłowej pracowników. Zarówno oświetlenie naturalne w dzień, jak i sztuczne po zmroku, musi zapewnić optymalne warunki pracy, a także dobre samopoczucie.

Konkretne wymagania dotyczące oświetlenia miejsc pracy opisuje obowiązująca norma PN-EN 12464 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

W ogólnym ujęciu, oświetlenie w biurze powinno charakteryzować się odpowiednim

natężeniem na płaszczyźnie pracy (np. blacie biurka) oraz równomiernością. W polu widzenia pracownika nie powinny znajdować się elementy bardzo jaskrawe, jak np. nieosłonięte źródła światła (świetlówki, LED-y), a na powierzchniach wyposażenia nie powinny tworzyć ich się obicia. Należy unikać również silnie kontrastowego oświetlenia tworzącego sąsiadujących ze sobą obszarów oświetlonych i cieni.

Należy pamiętać, że większą jasność w miejscu pracy zapewniają jasne kolory ścian, szczególnie odcienie koloru białego oraz jasnożółtego. Odpowiednie ustawienie mebli to kolejny sposób na wykorzystania naturalnego oświetlenia. Stosowanie różnego typu oświetlenia w pomieszczeniu (prócz oświetlenia

ogólnego – np. podświetlenie ścian, kierunkowe oświetlenie elementów dekoracyjnych etc.) pozwala na podkreślenie charakteru danego miejsca oraz zapewnienie komfortu oświetleniowego.

Przy wyborze miejsca do pracy warto jak najlepiej wykorzystać naturalne oświetlenie. Sztuczne oświetlenie powinno w ciągu dnia pełnić rolę uzupełniającą, gdy światło słoneczne nie jest wystarczające lub konieczne jest zastosowanie żaluzji, zasłon etc.

Na prawidłowość naturalnego oświetlenia pomieszczeń wpływ mają takie czynniki, jak:

- rozmieszczenie okien, ich wymiar i kształt,
- czystość szyb okiennych (brudne szyby mogą zatrzymywać 30-50% światła),
- obecność zewnętrznych żaluzji i/lub folii objających światło i ciepło,
- zabezpieczenia przed olśnieniami i cieniami (zasłony).

## Efektywność energetyczna w oświetleniu:

Optymalizację zużycia energii elektrycznej w pomieszczeniach można osiągnąć poprzez stosowanie:

- źródeł światła o wysokiej skuteczności świetlnej oraz długiej trwałości,
- opraw oświetleniowych o układach optycznych wysokiej jakości (zapewniających skupienie, bądź rozproszenie strumienia świetlnego),
- wysokich współczynników odbicia (jasne barwy) sufitów i przegród budowlanych oraz zasłon okiennych,
- przeprowadzanie okresowego, regularnego czyszczenia opraw oraz wymiany źródeł światła,
- oświetlenia zlokalizowanego – dostosowanego do rozmieszczenia miejsc pracy,
- układów sterowania oświetleniem – wyłączniki, czujniki ruchu i obecności, ściemniacze,
- właściwej eksploatacja i konserwacji urządzeń oświetleniowych.

## Wymiana tradycyjnego oświetlenia na energooszczędne

Oświetlenie elektryczne nie charakteryzuje się dużą mocą, jednak ze względu na długi czas używania, pobierana przez nie energia elektryczna stanowi istotny składnik ogólnego jej zużycia.

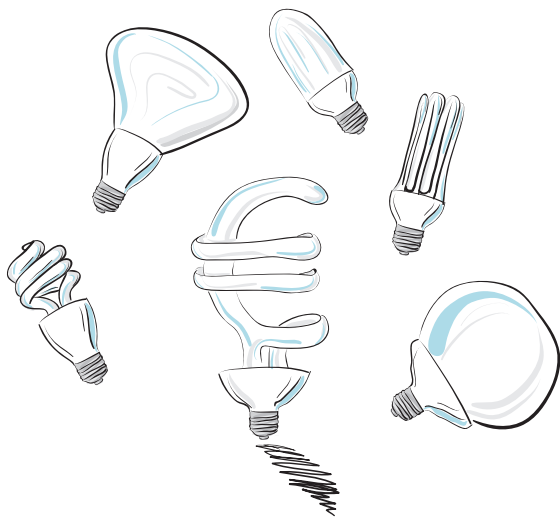
Zgodnie z ustawodawstwem Unii Europejskiej, wszystkie źródła światła zasilane napięciem sieciowym podlegają obowiązkowej kwalifikacji z uwagi na efektywność energetyczną. Klasy efektywności energetycznej oznacza się literami od A++ do E. Etykieta jest umieszczona, nadrukowana lub załączona do pojedynczego opakowania lampy. Klasą A++ oznacza się urządzenia najbardziej efektywne, a klasą E najmniej efektywne. Zgodnie z rozporządzeniami Unii Europejskiej, na rynku nie są dostępne już tradycyjne żarówki. Można za to znaleźć co najmniej kilka rozwiązań stanowiących efektywną energetycznie

alternatywę. Należą do nich nowe generacje żarówek halogenowych, świetlówki kompaktowe oraz źródła światła wykorzystujące diody elektroluminescencyjne (LED).

**Energooszczędne żarówki halogenowe** są przykładem nowoczesnych lamp żarowych, które osiągnęły do 25% wyższą skuteczność świetlną oraz 2-4 razy większą trwałość niż tradycyjne żarówki. Energooszczędna żarówka halogenowa, np. o mocy 57 W, stanowi energooszczędny ekwiwalent dla tradycyjnych żarówek o mocy 75 W. Tym samym, po raz pierwszy sformułowanie żarówka energooszczędna stało się najbardziej trafne (do tej pory wielu konsumentów nazywało tak świetlówkę kompaktową). Po raz pierwszy od pojawienia się świetlówki kompaktowej mamy do wyboru energooszczędną żarówkę, dzięki której można oszczędzać energię przy zachowaniu znakomitej jakości światła charakterystycznej dla lamp żarowych. Nowa generacja energooszczędnych żarówek posiada klasę efektywności energetycznej B.

**Świetlówki kompaktowe** to lampy będące bezpośrednim zamiennikiem tradycyjnej żarówki, które można montować w typowych oprawach oświetleniowych. W porównaniu z żarówkami, świetlówki kompaktowe zużywają pięciokrotnie mniej energii, a ich średnia trwałość jest kilkakrotnie większa. Różnica w kształcie, wymiarach, sposobie zaświecania, masie i strumieniu emitowanego światła stwarzają dziś możliwość właściwego dobierania świetlówki kompaktowej w celu zapewnienia odpowiedniej jakości oświetlenia tam, gdzie do tej pory używano tradycyjnych żarówek. Najnowsza generacja świetlówek kompaktowych pod względem gabarytów niewiele różni się od tradycyjnych żarówek zarówno pod względem wielkości jak i kształtu.

Świetlówki kompaktowe mogą być stosowane w większości standardowych opraw oświetleniowych, we wszystkich rodzajach pomieszczeń, np. w mieszkaniach prywatnych, biurach, salach wystawowych, restauracjach, hotelach, korytarzach, jak również w oświetleniu zewnętrznym ogrodów, alejek, skwerów itp. W każdym wypadku należy jednak stosować się do zaleceń producenta źródła światła i oprawy.



**Diody świecące**, popularnie nazywane LED-ami (LED – ang. Light Emitting Diode) należą obecnie do najnowocześniejszych i najszybciej rozwijających się źródeł światła. Związane jest to z ich wysoką skutecznością świetlną, dużą trwałością (od 15 000 do 50 000 godz.), wysoką wartością wskaźnika oddawania barw, brakiem promieniowania UV i podczerwonego oraz dużą odpornością na drgania i wstrząsy. Dodatkową zaletą źródeł światła z LED (i przewagą nad żarówkami halogenowymi) jest także wydzielanie znacznie



mniejszej ilości ciepła, co przekłada się na komfort użytkowania i bezpieczeństwo użytkowników. Na rynku dostępne są różne konstrukcje wykorzystujące diody świecące: zamienniki tradycyjnych źródeł, tzw. paski LED oraz oprawy LED, w których diody stanowią integralną część urządzenia. Zastosowanie zamiennika z LED zamiast tradycyjnej żarówki pozwala zmniejszyć zużycie energii nawet o 90%. Podczas doboru konkretnego produktu należy jednak zwrócić szczególną uwagę na wielkość strumienia świetlnego oraz ukierunkowanie światła. Część zamienników z LED (np. z elementem świecącym w kształcie półkuli) emituje światło jedynie w górę, co może pogorszyć parametry oświetlenia przy zastosowaniu w oprawach, gdzie źródła są skierowane jedynie ku górze.

Znamionowy strumień świetlny lampy [lm]			Deklarowana moc równoważnej żarówki
Kompaktowa lampa fluorescencyjna	Żarówka halogenowa	LED i inne lampy	[W]
125	119	136	15
229	217	249	25
432	410	470	40
741	702	806	60
970	920	1055	75
1398	1326	1521	100

(Źródło: Rozporządzenie Komisji (WE) nr 244/2009 z dnia 18.03.2009)

Podobnie jak świetlówki kompaktowe, źródła LED mogą być stosowane we wszystkich typach opraw do których są przystosowane. Należy jednak zwrócić uwagę na napięcie zasilające danej konstrukcji – jego wielkość (12V, 24V lub 230V) oraz rodzaj (stałe – DC lub przemienne – AC). W przypadku zamienników z LED świetlówek liniowych, należy bezwzględnie zastosować się do instrukcji producenta źródła światła, gdyż wymagana jest modyfikacja układu zasilania w oprawie. Przeróbkę taką powinien wykonać elektryk ze stosownymi uprawnieniami.

## Zasady racjonalnego korzystania z oświetlenia

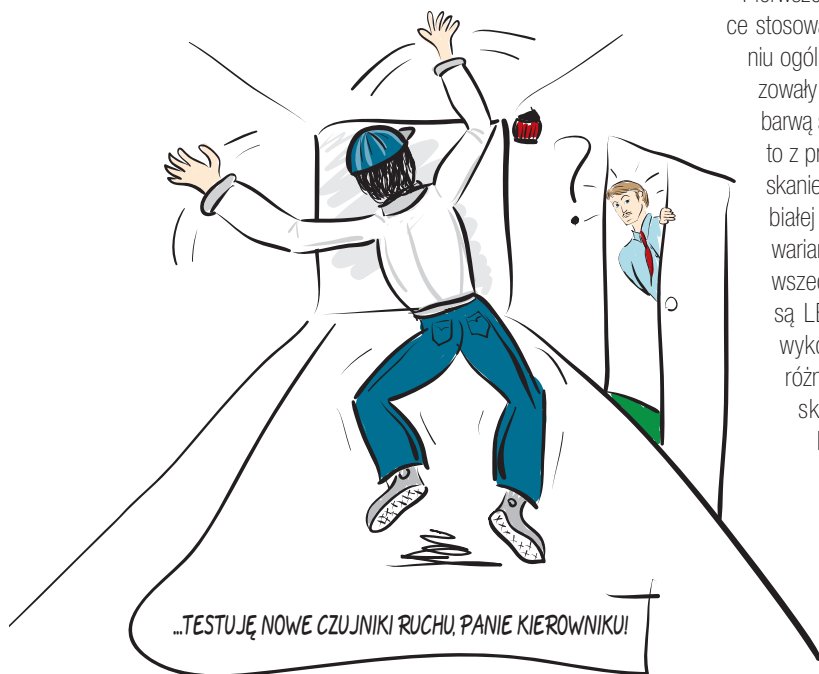
Niezależnie od konieczności doboru rodzaju i mocy oświetlenia do konkretnych potrzeb, zwiększenie oszczędności można uzyskać z przestrzegania zasady, że światło powinno być załączone tylko tam, gdzie w danej chwili przebywają użytkownicy. Ponadto, podejmując działania zwiększające efektywność wykorzystania energii, należy dążyć do jak najlepszego wykorzystania światła dziennego. Dobrym rozwiązaniem są systemy sterowania oświetleniem. Dzięki ich zastosowaniu można zapewnić odpowiednie poziomy oświetlenia, a jednocześnie uzyskać znaczące oszczędności bez konieczności ciągłej, ręcznej kontroli. Systemy te automatycznie dostosowują poziom natężenia oświetlenia elektrycznego odpowiednio do rytmu zmian poziomu światła dziennego dochodzącego do pomieszczenia/stanowiska pracy. Sterowanie światłem elektrycznym w zależności od poziomu światła dziennego polega na pomiarze światła docierającego do czujnika, który przekazuje tę informację do urządzenia sterującego – sterownik zaś przetwarza tę informację na sygnał sterujący ściemnianiem lub rozjaśnianiem opraw oświetleniowych.

Nieco prostsze, aczkolwiek również skuteczne rozwiązanie stanowią **automatyczne wyłączniki czasowe, czujniki ruchu lub obecności**. Ostatnie dwa urządzenia przeznaczone są do różnych typów pomieszczeń – czujniki ruchu należy stosować w ciągach komunikacyjnych, na klatkach schodowych i innych miejscach gdzie pracownicy nie przebywają stale. Czujniki obecności należy stosować w pozostałych pomieszczeniach gdzie przebywają pracownicy (np. siedząc za biurkami) ale też w pomieszczeniach socjalnych, kuchniach, łazienkach etc. Uniknie się w ten sposób sytuacji, w których oświetlenie wyłącza się przy obecności pracowników w pomieszczeniu, ale braku wykrytego ruchu.

## Obalamy mity

Bardzo szybki postęp technologiczny, brak standaryzacji oraz ujednolicenia w kwestii źródeł światła z LED skutkuje wieloma błędnymi opiniami krążącymi wśród konsumentów. Tymczasem:

- Diody świecące charakteryzują się bardzo wysoką luminancją, „jaskrawością”. Bezpośrednie patrzenie w kierunku załączonych LED-ów może uszkodzić wzrok, tak samo jak patrzenie bezpośrednio w słońce na bezchmurnym niebie. Dlatego ważne jest stosowanie źródeł światła z LED w oprawach, które posiadają przesłony i elementy rozpraszające światło i obniżające luminancję („jaskrawość”) widocznych części świecących.



- Pierwsze diody świecące stosowane w oświetleniu ogólnym charakteryzowały się m.in. zimną barwą światła. Wynikało to z problemów z uzyskaniem czystej barwy białej oraz innych jej wariantów. Dzisiaj powszechnie dostępne są LED-y, w których wykorzystywane są różne sposoby uzyskiwania barwy białej (np. żółtego luminoforu bądź dodatkowych diod czerwono-





nych). Dzięki dopasowaniu techniki do konkretnego zastosowania, obecnie nie ma problemu z wyprodukowaniem i zakupem źródeł z LED świecących barwą białą ciepłą bądź neutralną lub chłodną. Zamienniki źródeł światła o najczęściej stosowanych temperaturach barwowych - 2700 K, 3000 K i 4000 K - znajdują się obecnie w ofercie praktycznie każdego producenta sprzętu oświetleniowego.

- Źródła światła z LED nie są już produktami dostępnymi tylko dla osób o najzasobniejszych portfelach. Ciągły rozwój technologii, ulepszenie i obniżanie kosztów procesów produkcyjnych, a także duża konkurencja na rynku oświetlenia sprawia, że LED-y są coraz tańsze. Wymiana tradycyjnej żarówki na jej zamiennik z LED skutkuje oszczędnościami energii rzędu 90%, a nawet 50-krotnie dłuższa trwałość LED-ów pozwala oszczędzić na zakupie kolejnych żarówek. Dzięki tym cechom wyższy koszt jednorazowego zakupu źródła z LED zwraca się szybko w porównaniu do dalszego używania żarówek tradycyjnych.
- Diody zasilane są prądem stałym o niskim napięciu rzędu kilku woltów. Konstrukcje źródeł światła zawierają w sobie układy zasilające dzięki którym można stosować je w instalacjach wewnętrznych 230 V lub 12 V. Stabilność napięcia, jakimi zasilane są same diody zależy od jakości wykonania układów zasilających wewnątrz źródła światła. Migotanie i niestabilne parametry świetlne spotykane są głównie w konstrukcjach najtańszych i wątpliwej jakości. Aby uniknąć ryzyka takiego efektu warto zaopatrywać się w sprzęt sprawdzonych producentów z długoletnim doświadczeniem w produkcji źródeł światła.
- Powszechnie stosowane w różnych konstrukcjach diody SMD mają formę charakterystycznych, płaskich prostokątów z żółtym, okrągłym, świecącym polem. Światło takich diod emitowane w całą przestrzeń przed diodą – zarówno na wprost niej jak i po bokach. Aby uzyskać światło skupione, potrzebne do oświetlenia punktowego, należy zastosować źródło światła z wbudowanymi układami soczewkowymi, skupiającymi światło w jednym kierunku. Istnieją dedykowane oprawy punktowe, biurkowe etc. z LED, z soczewkami specjalnie dobranymi do oświetlenia punktowego.

W ostatnich latach nastąpił gwałtowny rozwój technologii oświetlenia LED. Duża ilość konstrukcji dostępnych na rynku oraz zwiększająca się ilość firm oferujących rozwiązania z LED skutkuje ciągłym obniżaniem się cen. Obecnie, średnia trwałość takich źródeł światła wynosi od 30 000 do 50 000 h pracy, dostępne są źródła o cieplej barwie światła, a częste włączanie i wyłączenie nie wpływa na długość życia konstrukcji. Diody LED są również bardzo efektywnym rozwiązaniem dla wszelkich wyświetlaczy, które ponadto można ściemniać, obniżając jeszcze bardziej zużycie energii bez konsekwencji w postaci skrócenia czasu życia diod.

Zastosowanie źródeł światła z LED jest prostym sposobem na zmniejszenie zużycia energii w windach. Wysoka skuteczność świetlna LED-ów w połączeniu z niską mocą dostępnych konstrukcji może dać widoczne efekty oszczędnościowe. Jednak, przy zastosowaniu LED-ów w oświetleniu wind istnieje ryzyko wystąpienia oślnienia (oślepienia) użytkowników wind. Niewielkie wymiary wewnątrz dźwigów osobowych, częsta obecność lusterek i elementów połyskliwych oraz wysoka luminancja (jaskrawość) diod świecących zwiększają ryzyko powstawania oślnienia. Przy zastosowaniu LED-ów w windach należy zwrócić uwagę na obecność szyb oraz przesłon rozpraszających światło, aby zapewnić odpowiedni komfort oświetleniowy użytkownikom.

# Energooszczędna wentylacja i klimatyzacja

## Wentylacja

Wentylacja to proces wymiany powietrza w pomieszczeniach. Podstawowym celem procesu wentylacji jest usunięcie zużytego powietrza z wnętrza budynku i jednocześnie dostarczenie z zewnątrz świeżego porcji powietrza. Systemy wentylacji służą zatem zapewnieniu dobrej jakości i czystości powietrza wewnątrz pomieszczenia. Parametry określające odpowiedni stan powietrza określają m.in. przepisy budowlane. Przebywanie w pomieszczeniach źle wentylowanych wiąże się ze złym samopoczuciem objawiającym się m.in. ciągłym zmęczeniem, sennością, czy spadkiem koncentracji. Natomiast w dłuższym okresie czasu skutkuje występowaniem różnych chorób, m.in. chorób dróg oddechowych wywołanych rozwojem grzybów w pomieszczeniach ze zbyt wysoką wilgotnością.

W zależności od sposobu wymuszania obiegu powietrza wyróżniamy:

- wentylację grawitacyjną, tzw. naturalną – jest najprostszym rozwiązaniem, przepływ powietrza zostaje spowodowany różnicami gęstości powietrza zewnętrznego i wewnętrznego,
- wentylację mechaniczną, w której wykorzystuje się wentylatory dla wymuszenia przepływu powietrza,
  - wentylację hybrydową wynikającą z połączenia wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej.



Niewątpliwą zaletą wentylacji grawitacyjnej jest cicha praca i brak konieczności korzystania z energii elektrycznej. Jest ona tania inwestycyjnie, ale jej prawidłowe działanie uzależnione jest od trzech głównych czynników: warunków atmosferycznych, konstrukcji budynku i rozmieszczenia pomieszczeń. Niestety tani koszt inwestycji oznacza, że system jest

bardzo kosztowny w eksploatacji. Szczególnie w okresie jesienno – zimowym, kiedy na zewnątrz panują minusowe temperatury. Wprowadzone chłodne powietrze do budynku musi zostać dogrzane do temperatury przykładowo ok. 20-24-stopni. To sprawia, że trzeba zużyć dość znaczącą ilość energii w bilansie energetyczny budynku.

Najbardziej efektywnym sposobem wentylacji jest wentylacja mechaniczna, w której wymiana powietrza w budynku jest wymuszona poprzez wentylatory. Wentylację mechaniczną można podzielić na trzy rodzaje: nawiewną, wywiewną oraz nawiewno – wywiewną w zależności montażu wentylatorów w systemie. Najbardziej efektywną wymianę powietrza osiąga się wykorzystując system nawiewno – wywiewny, który pozwala na precyzyjne wyprowadzanie i wprowadzanie porcji powietrza. Niestety również w tym systemie przy wymianie powietrza przez instalacje wentylacyjną tracone jest ciepło.

Stratom tym można zapobiec stosując wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną z odzyskiem ciepła. Działanie systemu polega na zastosowaniu wymiennika ciepła (rekuperatora), przez który przepływają strumienie powietrza od strony nawiewnej i wywiewnej. W ten sposób wywiewane z budynku powietrze przekazuje ciepło powietrzu załączanemu do wewnątrz. Rekuperatory pomagają zatem odzyskać część energii, która została zużyta na podgrzewanie usuwanego powietrza.



Dzięki temu powstają oszczędności związane ze znacznie mniejszym dogrzewaniem powietrza nawiewanego do budynku. System pozwala obniżyć zużycie ciepła na dogrzewanie powietrza wprowadzanego do budynku od 60 do nawet 90% w skali sezonu grzewczego. Należy wystrzegać się dostępnych na rynku tanich rekuperatorów krzyżowych, których sprawność wynosi ok 50%.

Dobrze zaprojektowany system zapewnia dobrej jakości powietrze, zwiększając komfort życia mieszkańców.

W systemie rekuperacji pracują wentylatory, zatem należy się liczyć z dodatkowym kosztem dot. zużycia energii elektrycznej. Koszt energii elektrycznej do ich napędu wynosi ok. 400-500 zł rocznie. Natomiast w ostatecznym bilansie rachunków inwestycja przekłada się na oszczędności nawet 2000 zł rocznie.

System wentylacyjny w budynku można doposażyć w gruntowy wymiennik ciepła. Ułożony na głębokości od 1,5 do 2m pod powierzchnią gruntu jest w stanie latem schłodzić, a zimą podgrzać powietrze wprowadzane do budynku.

Wymiana powietrza w budynku odbywa się również przez:



- nieszczelne okna;
- ściany budynku;
- system nawiewników.

System nawiewników zamontowanych w oknie lub w ścianie nad oknem jest w stanie zapewnić odpowiednią wentylację pomieszczeń. Wpadające przez nie powietrze opada na grzejnik, od którego się nagzewa. W ten sposób świeże (chłodne powietrze) wprowadzane do pomieszczeń nie zmniejsza komfortu ciepła użytkowników. Zalecane jest, aby nawiewniki znajdowały się w każdym pokoju i kuchni. Nie są natomiast montowane w łazienkach, aby nie powodowały wychładzania tych pomieszczeń.

## Klimatyzacja

Klimatyzacja jest jednym z elementów mających zapewnić komfort cieplny w domu. Jest stosowana przede wszystkim w celu schłodzenia powietrza. Do jej zalet można zaliczyć również zapewnienie stałej wilgotności powietrza. Dodatkowo jonizuje je oraz poprawia jego walory zapachowe. To wszystko wpływa na poprawę samopoczucia użytkowników budynku. Rozważając montaż klimatyzacji, należy przeanalizować opłacalność inwestycji pod względem potencjalnych zysków i strat. Ważny jest wiek budynku, jego stan techniczny, szczelność okien, średnia wilgotność lub np. położenie geograficzne. Instalacja klimatyzacji wiąże się bowiem ze znacznymi kosztami dot. projektu, zakupu urządzeń oraz montażu. Pomieszczenia klimatyzowane nie mogą być zbyt wychłodzone. Optymalna temperatura dla człowieka zwiera się w przedziale od 20 do 24°C. Zalecane jest aby różnica między temperaturą panującą w pomieszczeniu klimatyzowanym, a temperaturą na zewnątrz nie była większa niż 8°C. Większa różnica może powodować przeziębienia, a także obniżyć odporność na wirusy. Użytkując klimatyzację należy pamiętać o systematycznym czyszczeniu i wymianie filtrów, gdyż zbierające się na ich powierzchni alergeny mogą nasilać objawy chorobowe u alergików. Klimatyzatory używane są w Polsce przez 2-3 miesiące w roku. Przy średnich rachunkach za energię elektryczną koszt związany z chłodzeniem pomieszczeń wyniesie ok. 200 zł/rok.

Istotna jest konserwacja urządzeń. Brudne filtry oraz uszkodzone lub zanieczyszczone skraplacze spowodują spadek efektywności chłodzenia. Ważne jest również unikanie jednoczesnego grzania i chłodzenia pomieszczeń.



# Energooszczędne windy i schody ruchome

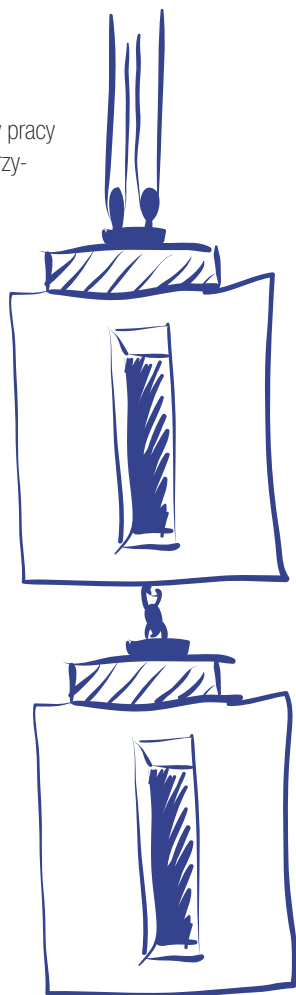
Windy i schody ruchome sprawiają, że dotarcie do mieszkania, czy pracy na wysokości kilku pięter ponad ziemią jest łatwiejsze. Nawet w przypadku budynków mniejszych, kilkupiętrowych, windy umożliwiają ludziom starszym i niepełnosprawnym łatwy dostęp do mieszkań, czy biur. Zużycie energii przez windy stanowi 3 do 8% całkowitej energii zużywanej w budynkach.

W przypadku **wind** bardzo dużo energii zużywa się podczas trybu stand-by, które oszacowano na 25 do 80% całkowitego jej zużycia. Średnia wartość tego zużycia w budynkach mieszkalnych kształtuje się na poziomie 70%. Szacuje się, że oszczędności uzyskane w wyniku kompleksowych modernizacji z zastosowaniem najlepszych dostępnych technologii w istniejących dźwigach i schodach ruchomych wynoszą około 65%. Uzyskane w ten sposób oszczędności miałyby nie tylko bezpośredni wpływ na zmniejszenie zużycia energii i ochronę środowiska naturalnego, ale pozwoliłyby również obniżyć rachunki za prąd.



Oszczędności energii możliwe do uzyskania w trybie stand-by są szczególnie godne uwagi. Uważa się, że możliwy jest 80% spadek zużycia energii w tym trybie przy wykorzystaniu gotowych technologii.

Szacuje się, że całkowite zużycie energii elektrycznej przez wszystkie windy działające w 27 krajach Unii Europejskiej oraz Szwajcarii i Norwegii wynosi 18,4 TWh, z czego 6,7 TWh dotyczy sektora mieszkaniowego, 10,9 TWh sektora usługowego,



a zaledwie 810 GWh ma związek z przemysłem. Jest to ilość energii równa produkcji dwóch elektrowni węglowych lub jednej atomowej. Choć w sektorze usługowym działa mniej dźwigów niż w mieszkalnictwie, to jednak zużycie energii elektrycznej przez windy pracujące w budynkach usługowych jest znacznie większe niż w budynkach mieszkalnych ze względu na ich bardziej intensywne użytkowanie.

Dotychczasowe wysiłki projektantów dźwigów skupiały się głównie na szybkości i komforcie jazdy, bezpieczeństwie, wyciszeniu pracy windy oraz zminimalizowaniu zajmowanej przez urządzenia przestrzeni.

Jednak w ostatnich latach wraz ze wzrostem cen energii elektrycznej, a co za tym idzie – koniecznością poprawy rentowności – zwiększyło się zapotrzebowanie na produkty o wysokiej efektywności energetycznej, a także tzw. „zielone budynki”. W odpowiedzi na nowe potrzeby rynku, przemysł dźwigowy zaczął stosować i rozwijać innowacyjne technologie podnoszące efektywność energetyczną zarówno już istniejących, jak i nowych dźwigów.

### Szacowane zapotrzebowanie na energię elektryczną dla wind i schodów ruchomych w UE 27

		Praca (TWh)	Stand-by (TWh)	Suma (TWh)	Oszczędności (%)
<b>Technologia w istniejących urządzeniach</b>	Windy	8.7	9.7	18.4	
	Schody ruchome	0.82	0.08	0.90	
	Razem	9.52	9.78	19.30	
<b>Najlepsza dostępna technologia</b>	Windy	5.6	0.55	6.15	66
	Schody ruchome	0.4	0.24	0.64	28
	Razem	6.0	0.79	6.79	65

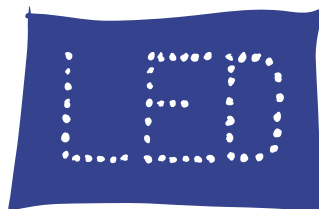
(Źródło: de Almeida et al. 2009: Estimation of saving potentials)

Windy zużywają energię nawet podczas postoju. W przypadku wind o małym obciążeniu dziennym zużycie to może stanowić ponad 90% ich całkowitego poboru energii, przy czym za pobór ten odpowiadają urządzenia, które bezustannie pracują, tj. systemy kontrolne, oświetlenie, wentylacja, wyświetlacze na przystankach oraz kasety wezwań i dyspozycji na przystankach i wewnątrz kabiny.

Udział oświetlenia w zużyciu energii przez dźwig pozostający w trybie stand-by jest niebagatelny. Nie powinno się zatem o nim zapominać, tym bardziej że obecnie na rynku dostępnych jest wiele

gotowych rozwiązań oświetleniowych. Dotychczas oświetlenie kabiny stanowiły zazwyczaj tradycyjne żarówki lub świetlówki.

W ostatnich latach nastąpił gwałtowny rozwój technologii oświetlenia LED. Mimo że jest ono nadal droższe w porównaniu z innymi typami oświetlenia, jego ceny najprawdopodobniej wkrótce ulegną obniżeniu w wyniku skali ich zastosowania, a już dziś mogą być konkurencyjne przez wyjątkowo długi czas życia, sięgający 50 000 godzin. Co więcej, częste włączanie i wyłączanie nie wpływa na długość życia źródeł światła typu LED.



Diody LED są również bardzo efektywnym rozwiązaniem dla wszelkich wyświetlaczy, które ponadto można ściemniać, obniżając jeszcze bardziej zużycie energii bez konsekwencji w postaci skrócenia czasu życia diod.

### Porównanie charakterystyk najbardziej typowych źródeł światła

Typ źródła światła	Długość życia (godziny)	Wydajność świetlna (lm/W)
Żarówka	750-2,000	10-18
Żarówka halogenowa	3,000-4,000	15-20
Świetlówka kompaktowa (CFL)	8,000-10,000	35-60
Świetlówka liniowa	20,000-30,000	50-100
Białe diody LED wysokiej mocy	35,000-50,000	30-150

(Źródło: de Almeida et al. 2009: Technology Assessment)

Oprócz stosowania komponentów o wysokiej efektywności energetycznej, sposobem oszczędzania energii jest wyłączenie urządzeń lub przełączanie ich na tryb niskiego poboru mocy na czas, gdy winda nie jest używana. Dobrym sposobem na oszczędność energii w okresie mniejszego ruchu może być również wyłączenie jednej z wind w grupie, przy zachowaniu właściwych parametrów obsługi. Alternatywnym rozwiązaniem jest instalacja dwóch różnych trybów stand-by pracujących kolejno po sobie. Tryb pierwszy odpowiada za całkowite lub częściowe wyłączenie obwodów, które mogą być szybko włączone, takich jak oświetlenie, wentylacja, wyświetlacze kabinowe (strzałki kierunkowe, piętrowskazywacze, itp.), czy przyciemniane wyświetlacze na przystankach.



Rozwiązanie to nie pociąga za sobą wydłużenia czasu oczekiwania na windę. Drugi tryb stand-by odłącza dalsze obwody, które jednak, ze względu na swoją konstrukcję, wymagają dłuższego czasu, aby powrócić do stanu pełnej gotowości. Do urządzeń tych zaliczają się m.in. jednostka napędowa, sterownik drzwi oraz kurtyny świetlne, czy fotokomórki. Z uwagi na dłuższy czas potrzebny do uzyskania przez windę pełnej gotowości (do 30 sek.), czas oczekiwania ulega wydłużeniu. Drugi tryb stand-by znajduje zastosowanie jedynie w przypadku dźwignów o długich okresach przestoju.

Wysokoefektywne silniki indukcyjne charakteryzują się zwiększoną wydajnością, którą udało się uzyskać dzięki zastosowaniu lepszych materiałów magnetycznych, jak również zoptymalizowanych technik projektowania i konstrukcji.

Wstępny koszt jest niewątpliwie wyższy, jednak z czasem poprawa efektywności znajdzie swoje odzwierciedlenie zarówno w oszczędnościach energetycznych, jak i finansowych. Co więcej, dzięki mniejszym stratom, temperatura pracy może być niższa, co z kolei prowadzi do zwiększenia niezawodności.

Systemy napędowe mają za zadanie pracę przy dużym obciążeniu z wyznaczonym współczynnikiem bezpieczeństwa. Niestety, prowadzi to często do energetycznego niedopasowania systemu, który zmuszony jest działać w okresach zmniejszonego obciążenia. Możliwość regulacji prędkości silnika, tak aby moc wyjściowa mogła być dostosowana do obciążenia, pozwala na uzyskanie oszczędności energii. Silniki z regulacją prędkości są stosowane w celu poprawy wydajności układów napędowych poprzez dostosowywanie prędkości do zmieniającego się obciążenia i umożliwienia ciągłej i dokładnej kontroli prędkości.



Obecnie najszerzej stosowanym systemem napędowym jest napęd falownikowy (VVF). Napędy te poprawiają wydajność energetyczną, komfort jazdy i dokładność zatrzymywania, a także redukują prze-wymiarowanie zasilania elektrycznego spowodowane mniejszym obciążeniem. Bezreduktorowe napędy falownikowe ze sprzężeniem zwrotnym mogą obniżyć zużycie energii nawet o 80% w porównaniu z tradycyjnymi napędami zmiennie-biegunowymi (silniki dwubiegunowe).

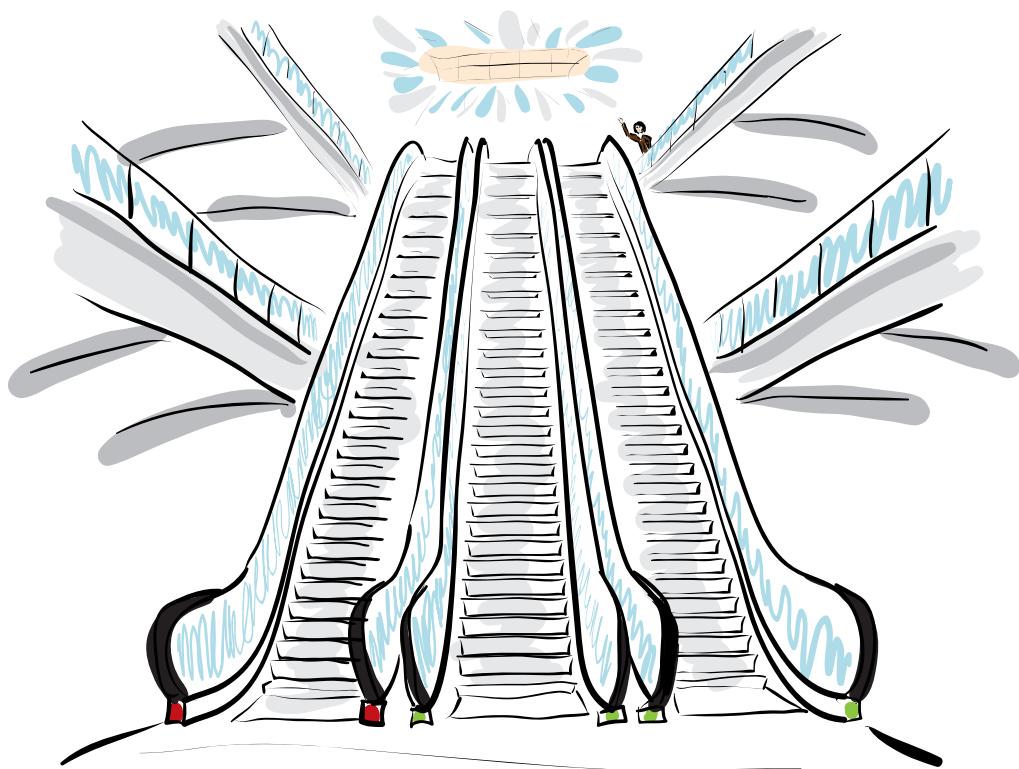
Bardzo ważne jest zarządzanie ruchem. Sterowniki dźwigowe gwarantują dotarcie windy na odpowiednie piętro oraz prawidłowe otwieranie i zamykanie drzwi kabiny. W przypadku wind pracujących w grupie, ich sterowniki są połączone w celu optymalizacji transportu. Nowoczesne sterowniki wykorzystują technologie sztucznej inteligencji (sieci neuronowe, logikę rozmytą i/lub algorytmy genetyczne) ażeby poprawić wydajność transportu i efektywność energetyczną. Dzięki wydajnej dystrybucji strumienia pasażerów, ilość zużytej energii znacząco spada.

Podobnie, jak w przypadku wind, duże znaczenie ma kwestia efektywności energetycznej **schodów ruchomych**. Wysokowydajne silniki, napędy, układy przekładnikowe, łożyska, czy inne elementy mechaniczne mogą znacząco poprawić efektywność energetyczną, przez co – w większości



przypadków – są ekonomicznie uzasadnione. Przykładowo, wciągarki planetarne, śrubowe i hipoidalne mogą osiągnąć sprawność na poziomie 96%. Obecnie znajdują się one w ofercie wielu producentów dźwigów, jako propozycja zastępująca mniej efektywne przekładnie ślimakowe. W celu utrzymania wysokiej sprawności urządzeń, należy również pamiętać o ich prawidłowej konserwacji. Schody ruchome nie powinny pracować bez obciążenia. Alternatywnym rozwiązaniem może być redukcja prędkości za pomocą falowników (VVF), dopasowana do bieżącego obciążenia. Falowniki zapewniają gładkie, prawie niedostrzegalne zmiany prędkości.

Standardowo, schody ruchome o zmiennej prędkości mogą pracować w trzech trybach operacyjnych. Po uprzednio zdefiniowanym czasie pracy bez obciążenia, schody ruchome redukują prędkość i osiągają tryb tzw. „zmniejszonej prędkości”, w którym zużycie energii jest o ok. połowę mniejsze niż w normalnym trybie pracy. Po kolejnym uprzednio zdefiniowanym czasie, schody ruchome przechodzą w tryb zatrzymania, podczas którego pracuje jedynie układ sterowania i system wykrywania pasażerów (maty, fotokomórki, czujki podczerwieni). Schody ruszają ponownie w momencie pojawienia się pasażera i przyspieszają łagodnie, aż do osiągnięcia prędkości nominalnej. W zależności od natężenia ruchu, opisane opcje mogą oszczędzić do 40% zużywanej energii.



# Skuteczne kampanie informacyjne

W poprzednich rozdziałach przedstawiono możliwości ograniczenia zużycia energii w biurze poprzez zastosowanie nowoczesnych, mniej energochłonnych technologii, jak również poprzez racjonalne użytkowanie urządzeń. O ile wprowadzenie nowych technologii wymaga wiedzy i świadomości tematu u zarządców, czy też osób odpowiedzialnych za zaopatrzenie, o tyle racjonalizacja zużycia energii wymaga zaangażowania wszystkich pracowników biura. W rozdziale tym opisano zatem kilka najważniejszych kwestii związanych z planowaniem kampanii informacyjnej, dotyczącej efektywności energetycznej, skierowanej do pracowników biur.

Istnieją różne powody podejmowania działań na rzecz zmniejszenia zużycia energii. Spośród najważniejszych wymienić można potrzebę ochrony środowiska oraz chęć ograniczenia kosztów ponoszonych na energię.

Planowanie harmonogramu działań należy rozpocząć od analizy problemu. Podstawowym źródłem informacji jest raport z audytu środowiskowego, który pozwala dokładnie określić słabe strony funkcjonowania firmy pod kątem nadmiernego zużycia energii oraz innych mediów. Cennych informacji mogą również dostarczyć sami pracownicy. Szukając pomysłów na usprawnienia wśród zespołu, angażujemy go w realizację prac i tym samym zwiększamy szansę na sukces przedsięwzięcia.

Poniżej przedstawiono kilka metod skutecznego angażowania pracowników:

- Umożliwienie pracownikom dokonania oceny bieżącej sytuacji. Zbieranie wszelkich sugestii usprawnień!
- Przeprowadzenie głosowania nad najkorzystniejszymi ich zdaniem zmianami zachowań.
- Uwidocznienie potencjału oszczędności energetycznych, np. poprzez indywidualne zweryfikowanie poborów energii w trybach stand-by.
- Atutem jest zapewnienie stałego monitorowania zużycia energii oraz informowanie w sposób ciągły o pozytywnych wynikach i skutecznej realizacji wyznaczonych działań.
- Wprowadzenie systemu motywacyjnego zachęcającego do aktywnego udziału! Nagradzanie dobrych pomysłów i propozycji.
- Wspólna dyskusja nad wykorzystaniem zaoszczędzonych pieniędzy. Np. zastosowanie zasady 50:50 czyli 50% zaoszczędzonych kosztów zostaje w firmie a 50% przekazywane jest pracownikom.

Dobrze zaplanowana kampania informacyjna powinna się składać z następujących etapów:

- szczegółowa analiza zużycia energii i rozeznanie możliwości,
- stworzenie planu działania,
- wyznaczenie osoby odpowiedzialnej,
- zbudowanie zespołu realizującego zadanie,
- dostarczanie wyselekcjonowanej wiedzy,
- wytyczenie celów,
- kontrola realizacji celów,
- zapewnienie przepływu informacji,
- nagroda.



## O czym należy pamiętać?

Nie ma recepty na idealną kampanię motywacyjno-informacyjną z punktu widzenia jej skuteczności! Kampanię należy dostosować do możliwości finansowych oraz organizacyjnych firmy lub instytucji, a także do charakteru zespołu. Ma to szczególne znaczenie dla podtrzymania motywacji do działań. Podstawą sukcesu jest planowanie, wytyczanie realnych celów i systematyczna kontrola ich realizacji.



...UDAŁO NAM SIĘ WYWOŁAĆ BURZĘ MÓZGÓW.  
TERAZ POSTARAMY SIĘ POZYSKAĆ Z NIEJ ENERGIE...

