

Budynki pełne energii

Badanie wykorzystania energii odnawialnej w budynkach



Spis treści

1. Energooszczędność, co to takiego?	5
2. Na co zużywamy najwięcej energii?	5
2.1. Zużycie energii w budownictwie w Polsce	7
3. Energooszczędny budynek.....	8
3.1. Jak działa energooszczędny biurowiec?	10
3.1.1. Przykłady budynków energooszczędnych.....	13
3.2. „Sprawne grzanie” w budynku energooszczędnym	13
3.3. Zatrzymać ciepło	15
4. Technologie energooszczędne w biurowcach wykorzystujące OZE	16
4.1. Co to są odnawialne źródła energii?	16
4.2. Odnawialne źródła energii w budownictwie.....	16
4.2.1. Energia słoneczna.....	18
4.2.2. Biomasa	19
4.2.3. Pompa ciepła	20
4.2.4. Energia wiatru.....	21
4.2.5. Wentylacja z odzyskiem ciepła	23
5. Aspekt ekonomiczny budownictwa energooszczędnego	25
6. Energooszczędność w biurze	26
6.1. Jak oszczędzać energię w swoim biurze?.....	27
6.2. Oświetlenie w biurze	28
6.3. Klimatyzacja	28
6.4. Praktyczne wskazówki dotyczące oszczędności	29
7. Podsumowanie.....	34
8. Słowniczek	35

Niniejszy dokument nie wyraża oficjalnego stanowiska konsorcjum badawczego realizującego zadanie badawcze pt. Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł energii w budownictwie, realizowanego w ramach strategicznego projektu badawczego pt. Zintegrowany system zmniejszania eksploatacyjnej energochłonności budynków. Konsorcjum nie ponosi odpowiedzialności za skutki działań podjętych w oparciu o zawartość niniejszego dokumentu.

Budynki pełne energii

Badanie wykorzystania energii odnawialnej w budynkach



1. Energooszczędność, co to takiego?

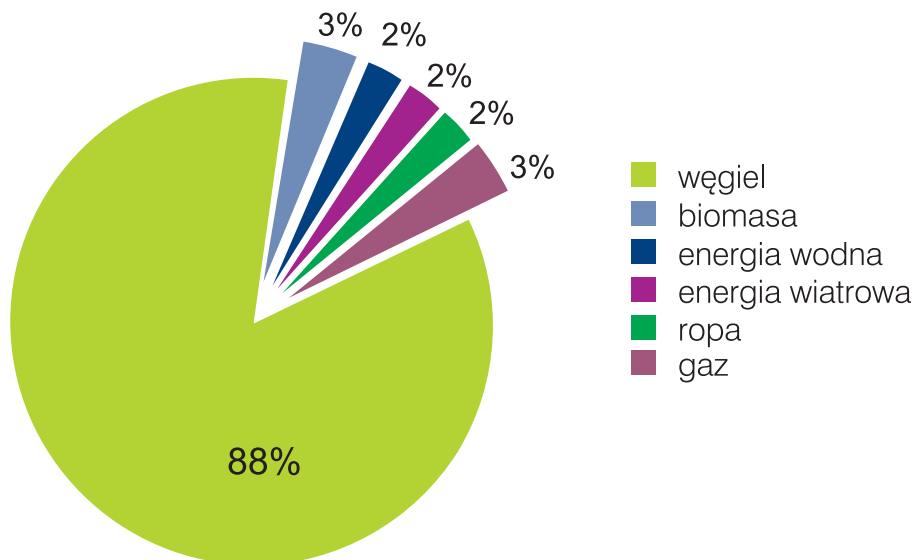
Co to jest energooszczędność? Wielu z nas oszczędzanie energii kojarzy się jedynie z wymianą żarówek na energooszczędne i być może wyłączeniem tzw. funkcji czuwania (stand-by) w sprzęcie RTV.

Myśląc jednak o obniżaniu zużycia energii, nie wolno zapominać o takich zjawiskach, jak utrata energii cieplnej, izolacja ścian. Zużycie energii na oświetlenie budynku jest bowiem kilkakrotnie niższe niż na przykład na jego ogrzanie podczas sezonu grzewczego.

2. Na co zużywamy najwięcej energii?

W Polsce podstawowym źródłem energii jest węgiel kamienny i brunatny. Stanowi on główne paliwo dla zaspokojenia potrzeb energetycznych gospodarstw domowych. Wytwarza się z niego 90% energii elektrycznej.

Znacznie mniejsze w tym sektorze jest wykorzystanie gazu ziemnego, ropy naftowej, a także odnawialnych źródeł energii.



Struktura wytwarzania energii elektrycznej w Polsce,
Źródło: Poland Energy Report, Enerdata 2012

Ostatnie stulecie to okres szybkiego rozwoju przemysłowego na świecie. Postęp naukowo-techniczny pozwolił części ludności na osiągnięcie wysokiego standardu życia. Zjawisku temu towarzyszy gwałtowny wzrost ludności. Zachodzące zmiany wymagają generowania coraz większej ilości wyrobów przy coraz większym zużyciu energii, a to oznacza eksploatację surowców naturalnych na niespotykaną wcześniej skalę.

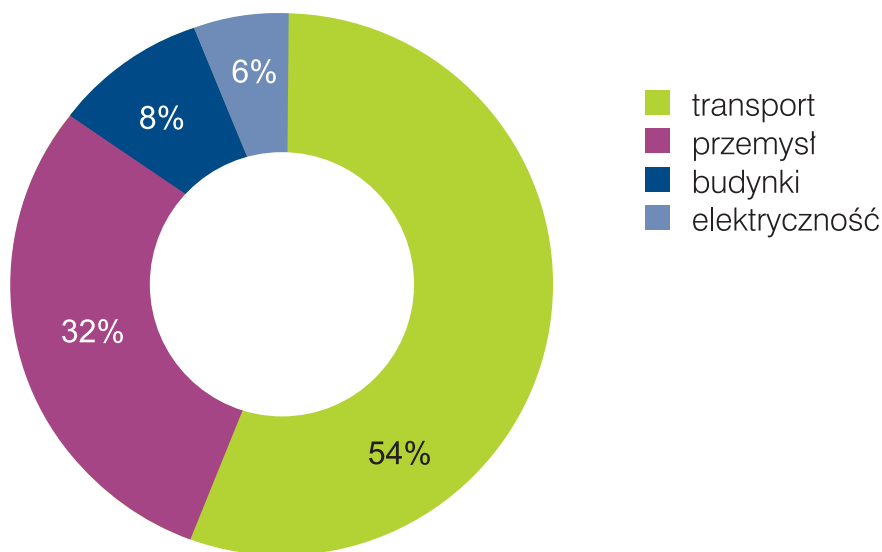
Działalność człowieka w ostatnim stuleciu powoduje również zwiększanie w atmosferze ilości gazów cieplarnianych, których 80% stanowi CO_2 , wzmacniając w ten sposób efekt

cieplarniany, przez co wzrasta temperatura na Ziemi.

Zużywana na świecie energia służy zaspokojeniu potrzeb w czterech podstawowych dziedzinach:

- transport – 54%,
- przemysł – 32%,
- budynki – 8%,
- elektryczność – 6%.

Choć transport i przemysł to sektory, które powszechnie uznaje się za dużych odbiorców energii, to okazuje się, że w Polsce najczęściej energii zużywa się w budynkach, w tym głównie w gospodarstwach domowych (ok. 40%).



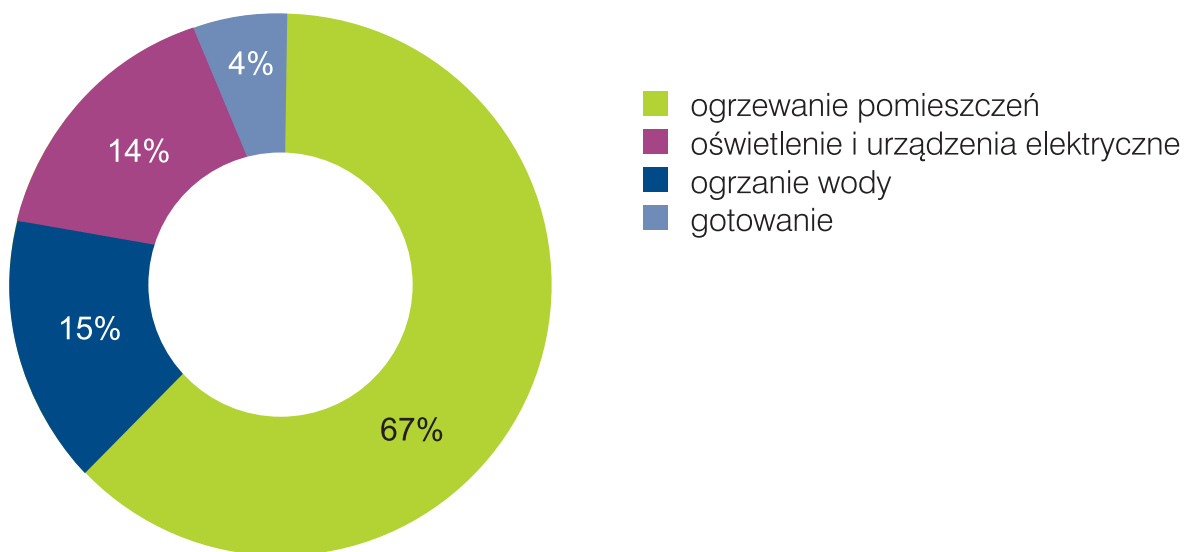
Struktura zużycia energii na świecie z podziałem na sektory
Źródło: U.S. Energy Information Administration, 2013

2.1. Zużycie energii w budownictwie w Polsce

W Polsce zużywa się ponad dwa razy więcej energii na jednostkę powierzchni mieszkalno-wej niż w innych krajach Europy Zachodniej o podobnym klimacie.

Przez lata w naszym kraju nie przykładano wagi do oszczędzania energii, ponieważ jej koszt był znacznie niższy niż obecnie. W efekcie tego krótkofalowego myślenia ponad 80%

budynków dziś nie pozwala na oszczędzanie w tym względzie. Głównym powodem dużego zużycia energii w sektorze potrzeb bytowych są zwykle nieszczelne okna, przemarzające ściany, niedostatecznie zaizolowane dachy i podłogi czy przestarzałe systemy ogrzewania. Budynki są często źle usytuowane i mają niewłaściwy kształt.



Zużycie energii w gospodarstwach domowych w Unii Europejskiej
Źródło: Odyssee indicators, www.buildup.eu

3. Energooszczędny budynek

Jak sama nazwa wskazuje, budynek energooszczędny to taki, którego architektura, konstrukcja i rozwiązanie instalacyjne pozwalają na ekonomiczniejsze zużywanie energii cieplnej, której koszty w ostatnich latach wzrastają. Wiąże się to bezpośrednio z ochroną środowiska poprzez zmniejszenie lub zupełne wyeliminowanie emisji CO₂ do atmosfery.

Dom energooszczędny to budynek, który jest dobrze ocieplony odpowiednim systemem termoizolacyjnym (dociepleniowym). Do tego dochodzi właściwy sposób wentylacji obiektu.

Budynek energooszczędny nie tylko nie traci energii przez ściany zewnętrzne, ale również:

- korzysta z wyprodukowanego ciepła z różnych urządzeń domowych, biurowych,
- pozwala na wykorzystanie naturalnego światła,
- pozwala racjonalnie gospodarować wodą, a nawet odzyskiwać ciepło z produkowanych ścieków,
- wykorzystuje system wentylacji do ponownego spożytkowania ciepła zawartego w powietrzu usuwanym na zewnątrz.

Jakie zatem rozwiązania budowlane są potrzebne, żeby budynek był energooszczędny?

W odpowiedzi można podać następujące:

- usytuowanie budynku z uwzględnieniem rzeźby terenu, nasłonecznienia, kierunku wiatrów, osłony zielenią itd.;
- forma budynku maksymalnie zwarta, bez występow i uskoków, pomieszczenia z dużymi oknami od strony południowej, małe okna lub ich brak od strony północnej, buforowe strefy ciepła (cieplarnie, przedsionki, okna słoneczne itp.);
- przegrody zewnętrzne (ściany, dach lub stropodach) bardzo dobrze izolowane termicznie, z minimalną ilością mostków termicznych¹ i szczelne;
- okna i drzwi zewnętrzne o wysokiej szczelności i wysokiej izolacyjności termicznej;
- nocna izolacja okien (okiennice);
- konstrukcja budynku eliminująca większość mostków termicznych;
- balkony o specjalnej konstrukcji ograniczającej do minimum mostki termiczne;
- wentylacja z odzyskiem ciepła;
- system grzewczy o wysokiej sprawności;
- ewentualnie wykorzystanie kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody.

¹ Mostek termiczny lub mostek cieplny - negatywne zjawisko w budownictwie polegające na występowaniu miejsc w przegrodzie cieplnej budynku, których przewodnictwo cieplne jest znacznie większe niż przegrody. W miejscach mostków oraz w ich pobliżu obserwuje się niższą temperaturę powierzchni wewnętrznej. Jego przyczyną jest błędne zaprojektowanie lub wadliwe wykonanie detali budynku, co prowadzi do powiększonych strat ciepła, zawilgocenia wnętrza i powstawania pleśni.



3.1. Jak działa energooszczędny biurowiec?

Organizacja Narodów Zjednoczonych szacuje, że w 2050 r. liczba ludności sięgnie 10 miliardów, a prawie 80% populacji będzie żyła w miastach, które rozrosną się do niewyobrażalnych wręcz rozmiarów. Wybetonowana przestrzeń miasta przytłoczona biurowcami, galeriami handlowymi i blokami nie napawa optymizmem. Jednak wizja zasnutych dymem metropolii nie musi nam grozić.

Ekologiczna architektura nie jest niczym nowym – od dawna stosuje się ekologiczne materiały i energooszczędne technologie. Kolejnym krokiem na przód są wizjonerskie projekty, pokazujące, jak architektura, do spółki z inżynierią, może rozwiązywać ekologiczne problemy w przyszłości i zbliżyć człowieka do przyrody. Mowa tu o energooszczędnych biurowcach.

Budynek taki nie musi mieć tradycyjnego systemu ogrzewania ani klimatyzacji (klimatyzatorów, kaloryferów). Wszystko to dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii – w szczególności wykorzystujących odnawial-

ne źródła energii, które zapewniają optymalną temperaturę wewnątrz biurowca.

Taki budynek zużywa znacznie mniej energii niż standardowy biurowiec. Jego zapotrzebowanie na tradycyjną energię sięga zaledwie od kilku do kilkunastu procent. Ściany takiego biurowca mają przynajmniej dwa razy grubszą warstwę ocieplenia niż zwykle, a okna są dwa razy bardziej szczelne. Wykorzystywane jest również ciepło z powietrza wywiewanego – zużytego, które dzięki specjalnym urządzeniom podgrzewa świeże powietrze z otoczenia. Odpowiednio dobrane fasadowe żaluzje chronią południową elewację przed przegrzaniem w lecie, a w zimie dostarczają darmowego ciepła.

Energooszczędny biurowiec to również bardzo efektywny i ekologiczny sposób oświetlenia pomieszczeń, wykorzystujący m.in. poziom nasłonecznienia obiektu, energooszczędne świetlówki oraz elementy oświetleniowe wykonane z materiałów nadających się do recyklingu.

Czy wiesz, że...

budynek energooszczędny powinien zużywać o 25–50% mniej energii niż budynek spełniający wymagania obecnych przepisów, czyli powinien na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody zużywać nie więcej niż 50–80 kWh/m² na rok.

Zmniejszenie zapotrzebowania na energię ciepłą w energooszczędnym biurowcu to nie wszystko, co można zrobić. Niezwykle ważne jest wykorzystywanie nowego, wielofunkcyjnego sprzętu biurowego spełniającego wymagania Energy Star². Zużycie energii elektrycznej można ograniczyć nie zostawiając zapalonego światła w pomieszczeniach, w których nie ma ludzi i oświetlenie nie jest potrzebne, ponadto nie należy pozostawiać urządzeń w trybie czuwania na noc, a dodatkowo wszystkie urządzenia powinny mieć włączony tryb oszczędzania energii.

W energooszczędnym biurze stosuje się też różne sposoby oszczędności papieru, na przykład preferuje się druk dwustronny, druk dwóch arkuszy na jednej stronie czy wydruk materiałów szkoleniowych w formie prezentacji w postaci sześciu slajdów na stronie. Unika się niepotrzebnego drukowania, istnieje również tzw. elektroniczny obieg dokumentów, materiały archiwizowane są na nośnikach danych (dyski twarde, płyty CD i DVD, pamięć przenośna USB.). Każda wiadomość wysyłana mailem powinna być zakończona apelem: „Pomyśl o środowisku, zanim wydrukujesz tę wiadomość”.

² Energy Star to ekologiczny znak specjalnego programu Amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska (U.S. Environmental Protection Agency) i Amerykańskiego Departamentu Energii (U.S. Department of Energy). Jest przyznawany jako wyróżnienie dla energooszczędnych produktów. Energy Star istnieje od 1992 roku. Jest spotykany na całym świecie. Na liście są m.in. sprzęt biurowy, RTV, AGD, sprzęt ogrodniczy, urządzenia klimatyzacyjne i systemy oświetleniowe. Od 2006 roku, dzięki porozumieniu ze Stanami Zjednoczonymi, w programie znakowania Energy Star uczestniczy także Unia Europejska.





3.1.1. Przykłady budynków energooszczędnych

Biurowiec energooszczędny Euro-Centrum Parku Przemysłowego w Katowicach to dobry przykład energooszczędnego budynku o przeznaczeniu biurowym (patrz zdjęcie obok). Zużywa aż 70% mniej energii niż standardowo budowane obiekty i wymagania krajowych norm budownictwa.

Czynnikiem mającym wpływ na mniejsze zużycie energii jest przede wszystkim doskonała izolacja oraz system grzewczo-chłodzący oparty na pompie ciepła. Jej dolne źródło sięga 18 metrów pod ziemię. Na tej głębokości znajdują się cztery studnie geotermalne, z których czerpana jest woda o temperaturze 12°C. Przepływa ona przez cały budynek rurami zatopionymi wewnątrz żelbetonowych stropów. Ogrzewanie płaszczyznowe jest niskotemperaturowe, przez co unika się przesyłowych strat ciepła.

Zimą woda jest podgrzewana do 30°C. To wystarczy, żeby ogrzać biurowiec. Natomiast latem rurami płynie chłodna woda i w ten sposób nie ma potrzeby instalacji klimatyzatorów. Przed przegrzaniem południową i zachodnią elewację chronią fasadowe żaluzje. System zarządzania budynkiem BMS za pomocą komputera steruje wszystkimi zainstalowanymi urządzeniami w budynku.

Jeszcze wyższą efektywność energetyczną wykazują biurowce pasywne o minimalnym zapotrzebowaniu na energię do ogrzania wnętrza. Największy w Europie tego typu obiekt znajduje się w Ludwigshafen. Lu-teco, bo tak nazywa się obiekt zaprojektowany przez Waltera Brauna, ma 10 200 m² powierzchni, a zużywa zaledwie 15 kWh/m²/rok, co stanowi 10% standardowej ilości.

3.2. „Sprawne grzanie” w budynku energooszczędnym

Kluczowym elementem budynku energooszczędnego jest maksymalnie wydajny system grzewczy, wykorzystujący odnawialne źródła energii. Piec lub kocioł o wysokiej sprawności zmniejszy zużycie paliwa, a efektywnie zaprojektowana i dobrze izolowana instalacja ograniczy straty ciepła. Niebagatelną rolę odgrywa też optymalne rozstawienie urządzeń emitują-

cych ciepło z instalacji grzewczej (np. kaloryferów), aby cyrkulacja ciepła w budynku była niezakłócona. Wszystkie nowoczesne kotły są sprawniejsze energetycznie niż ich starsze odpowiedniki. Wymiana kotła na nowy może więc, w zależności od uwarunkowań, obniżyć koszty zużycia energii nawet o około 20%.



3.3. Zatrzymać ciepło

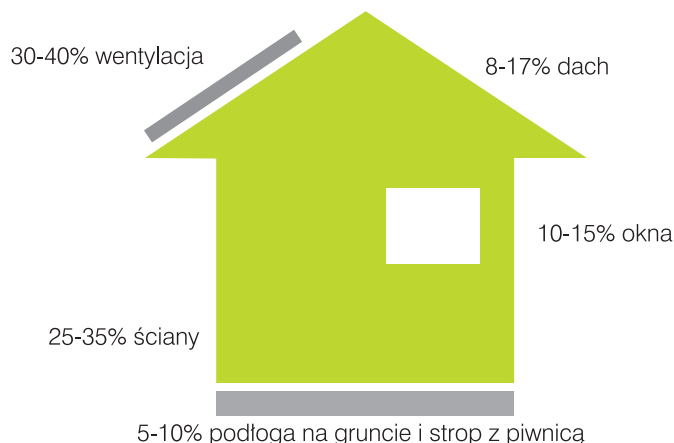
Żeby koszty ogrzewania były mniejsze, a energia nie marnowała się, ciepło nie może uciekać z pomieszczeń. Dzięki lepszej izolacji ścian i szczelniejszym oknom możemy zmniejszyć straty ciepła nawet o połowę.

Warunkami dobrej izolacji i zatrzymania nagrzanego powietrza w domu są przede wszystkim:

- dobrze ocieplone ściany – wykonane z materiałów o właściwościach termoizolacyjnych oraz dwu- lub trzywarstwowe, gdzie warstwa izolacyjna (styropian, wełna mineralna) ma odpowiednią grubość, nie mniejszą niż 20 cm;
- dobrze ocieplony strop – tutaj warstwa izolacji może mieć nawet 50 cm grubości;
- dobrze zaizolowany fundament;
- brak mostków termicznych, czyli miejsc,

przez które intensywniej ucieka ciepło – najczęściej są to miejsca połączenia okien i drzwi ze ścianą, połączenia płyt balkonowych ze stropem, nadproża i wieńce w ścianach; właśnie te punkty, choć niewielkie, potrafią wyprowadzić z domu większość uzyskanego ciepła, musi być ich zatem jak najmniej i powinny być wyjątkowo dobrze i dokładnie ocieplone;

- właściwe osadzenie okien i drzwi;
- okna o dobrych właściwościach termoizolacyjnych, zwłaszcza te, które znajdują się od strony północnej;
- ocieplenie drzwi wejściowych;
- wentylacja z odzyskiem ciepła wywiewanego (z rekuperatorem) – ma sens tylko przy całkowitej szczelności domu.



4. Technologie energooszczędne w biurach wykorzystujące odnawialne źródła energii

Energia do ogrzewania budynków jest najczęściej dostarczana w postaci paliw (węgiel, gaz ziemny, olej opałowy, drewno itd.), które spalane w domowych kotłowniach lub piecach dostarczają potrzebnego ciepła. Energia przesyłana jest także z sieci ciepłej lub rzadziej z energetycznej (w przypadku ogrzewania elektrycznego). Coraz częściej możemy spotkać systemy wykorzystujące tzw. energię odnawialną, w tym m.in. energię słoneczną, cie-

pło gruntu (pompy ciepła) czy energię wód geotermalnych.

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii staje się koniecznym warunkiem realizacji budownictwa energooszczędnego, a szczególnie pasywnego. Urządzenia i systemy odnawialnych źródeł energii znajdują zastosowanie wszędzie tam, gdzie w budynku następuje zużycie energii.

4.1. Co to są odnawialne źródła energii?

Odnawialne źródła energii (OZE) to źródła energii, których zasoby ze względu na powtarzające się procesy przyrodnicze same się odnawiają i z tego powodu są praktycznie niewyczerpalne. Stanowią one alternatywę dla tradycyjnych nośników energii, jakimi są paliwa kopalne.

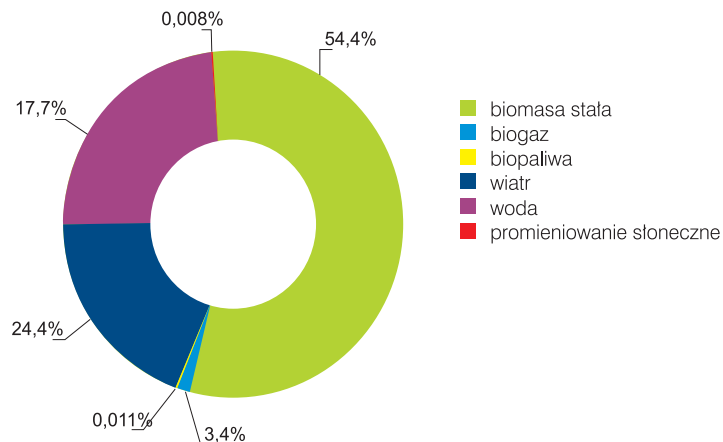
Już za kilkanaście lat większość produkowanej energii będzie pochodzić z odnawialnych źródeł, które w procesie jej produkcji wykorzystują: promieniowanie słoneczne, biomasę, energię geotermalną, energię wiatru oraz wody.

4.2. Odnawialne źródła energii w budownictwie

Zainteresowanie możliwością ogrzania biur przy wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii stale rośnie. Najlepszym dowodem na to może być choćby szeroki wachlarz technologii i specjalnych urządzeń, pozwalających

akumulować energię ze słońca bądź wiatru, czy też firm architektonicznych, oferujących gotowe projekty energooszczędnych budynków biurowych, dostosowanych do instalacji tego typu urządzeń.

Udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej w Polsce (GUS 2011)



Zastosowanie odnawialnych źródeł energii w budownictwie biurowym w znacznym stopniu poprawia efektywność energetyczną, a także zmniejsza emisję szkodliwych substancji.

Urządzenia i systemy OZE znajdują zastosowanie w ogrzewaniu pomieszczeń, podgrzewaniu wody użytkowej oraz wytwarzaniu energii elektrycznej do oświetlania i zasilania elektrycznych urządzeń. Jeśli chodzi o odnawialne źródła energii bezpośrednio związane z danym obiektem budowlanym, w warunkach polskich można wykorzystywać:

- energię promieniowania słonecznego – w pasywnych i aktywnych systemach grzewczych, w rozwiązaniach związanych z oświetleniem światłem dziennym oraz w instalacjach elektrycznych z ogniwami fotowoltaicznymi,

- energię biomasy – w instalacjach z kotłami do spalania zrębków drewnianych, peletów lub słomy,
- energię zawartą w środowisku naturalnym (zastosowanie pomp ciepła),
- energię odpadową (w tym poprzez odzysk ciepła z układów wentylacyjnych, ścieków i innych).

W przypadku już istniejących biurowców konieczne jest łączenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii z działaniami termomodernizacyjnymi.

W zależności od potrzeb budynku należy szczególnie starannie dobierać systemy energetyki konwencjonalnej. Ich przewymiarowanie jest niekorzystne ekonomicznie, a np. w przypadku kotłów na biomasę zmniejsza sprawność urządzeń i zwiększa emisję szkodliwych substancji.



4.2.1. Energia słoneczna

Najbardziej popularnym urządzeniem służącym do zamiany termicznej promieniowania słońca na ciepło jest kolektor słoneczny. Za jego pośrednictwem można wspomagać ogrzewanie pomieszczeń, basenów kąpielowych lub podgrzewać ciepłą wodę użytkową. Płaskie kolektory są najczęściej wykorzystywane w słonecznych instalacjach do przygotowania ciepłej wody użytkowej, których podstawowym, poza samym kolektorem, elementem jest zbiornik magazynujący ciepłą wodę.

Systemy solarne mogą być stosowane w domach jednorodzinnych, obiektach użyteczności publicznej, biurowcach, ośrodkach rekreacyjnych, sportowych, schroniskach, jak również do podgrzewania wody w basenach kąpielowych, otwartych i krytych. Odpowiednie do zapotrzebowania i warunków klimatycznych zaprojektowanie i użytkowanie systemu solarnego pozwala na osiągnięcie założonych efektów energetycznych i ekonomicznych. Aby wykorzystać system słoneczny do ogrzewania pomieszczeń, wymagana jest nieco większa powierzchnia kolektorów słonecznych, niż w przypadku instalacji jedynie do podgrzewania c.w.u., a także bardziej skomplikowany system, co w konsekwencji oznacza również większe nakłady inwestycyjne.

Z kolei zastosowanie w biurowcu ogniw fotowoltaicznych zintegrowanych z jego architekturą pozwala na wytwarzanie energii elektrycznej potrzebnej dla tego typu budynku.

4.2.2. Biomasa

Najprostszym sposobem energetycznego wykorzystania biomasy jest jej bezpośrednie spalanie. Możliwa jest też wstępna obróbka biomasy, taka jak brykietowanie lub granulowanie.

Biomasę charakteryzuje mała zawartość części niepalnych oraz azotu i siarki, co – w porównaniu ze spalaniem paliw kopalnych – ogranicza emisję tlenków tych pierwiastków. Emisja CO_2 , wynikająca ze spalania biomasy, jest równoważona przez akumulację węgla w roślinach odrastających w miejscach pozyskania spalanej biomasy, stąd emisja CO_2 ze spalania biopaliw jest zerowa.

Ekologiczne, o wysokiej sprawności spalanie biomasy w celach energetycznych odbywa się w kotłach o specjalnej konstrukcji, które charakteryzują się zwiększoną powierzchnią wymiany ciepła i lepszym mieszaniem spalin przy dużych współczynnikach nadmiaru powietrza. Takie kotły mają specjalne komory spalania, wyposażone w ruszty stałe lub ruchome, przygotowane do spalania odpadów drzewnych.

Potencjalnymi użytkownikami ciepłowni średniej i małej mocy mogą być również osiedla wiejskie, szkoły, urzędy gmin, ośrodki zdrowia i inne obiekty. Mimo niskich kosztów eksploatacyjnych szerokie zastosowanie słomy jako paliwa jest ograniczone ze względu na wysokie koszty inwestycyjne.



4.2.3. Pompa ciepła

Pompa ciepła umożliwia wykorzystanie zasobów energii naturalnej, której źródłem może być powietrze atmosferyczne, grunt, woda powierzchniowa lub podziemna. Urządzenia te pobierają energię cieplną ze źródła i przenoszą ją do budynku.

Urządzenie to działa na takiej samej zasadzie jak chłodziarka: odbiera energię z ośrodka o niskiej temperaturze i przekazuje ją do ośrodka o temperaturze wyższej (odbiornika).

Pompa ciepła ma za zadanie dostarczyć ciepło do jej źródła górnego, a nie jak w przypadku chłodziarki – odebranie ciepła ze źródła dolnego. Pompa ciepła umożliwia pozyskanie ciepła, np. z otoczenia, i następnie wykorzystanie go po osiągnięciu wyższej temperatury do celów grzewczych.

Transport ciepła z dolnego źródła ciepła do górnego przebiega dzięki wykorzystaniu wielu procesów. Przekazanie ciepła ze źródła o niższej temperaturze do źródła o wyższej temperaturze wymaga, zgodnie z podstawowymi prawami termodynamiki, dostarczenia dodat-

kowej energii z zewnątrz (w formie pracy lub ciepła). Większość najbardziej popularnych sprężarkowych parowych pomp ciepła jest napędzana silnikiem elektrycznym.

Najczęstsze zastosowania dla pomp ciepła to:

- Ogrzewanie domów jednorodzinnych.
Pompy ciepła mają zastosowanie zarówno w powietrznych, jak i wodnych systemach ogrzewania. W przypadku ogrzewania domów jednorodzinnych mają moce od kilku do kilkunastu kilowatów. Większość z nich pobiera ciepło z powietrza atmosferycznego. Często pompy te współpracują z innymi systemami ogrzewania, np. elektrycznym lub centralnym, połączonym szeregowo lub równolegle. Znaczna ich część działa zimą jako ogrzewanie, a latem jako urządzenie klimatyzacyjne.
- Ogrzewanie pomieszczeń.
- Ogrzewanie osiedli mieszkaniowych (lub przeznaczonej dla tych osiedli wody), biurowców, obiektów sportowych, magazynów, hal przemysłowych.
- Podgrzewanie wody w basenach kąpielowych.

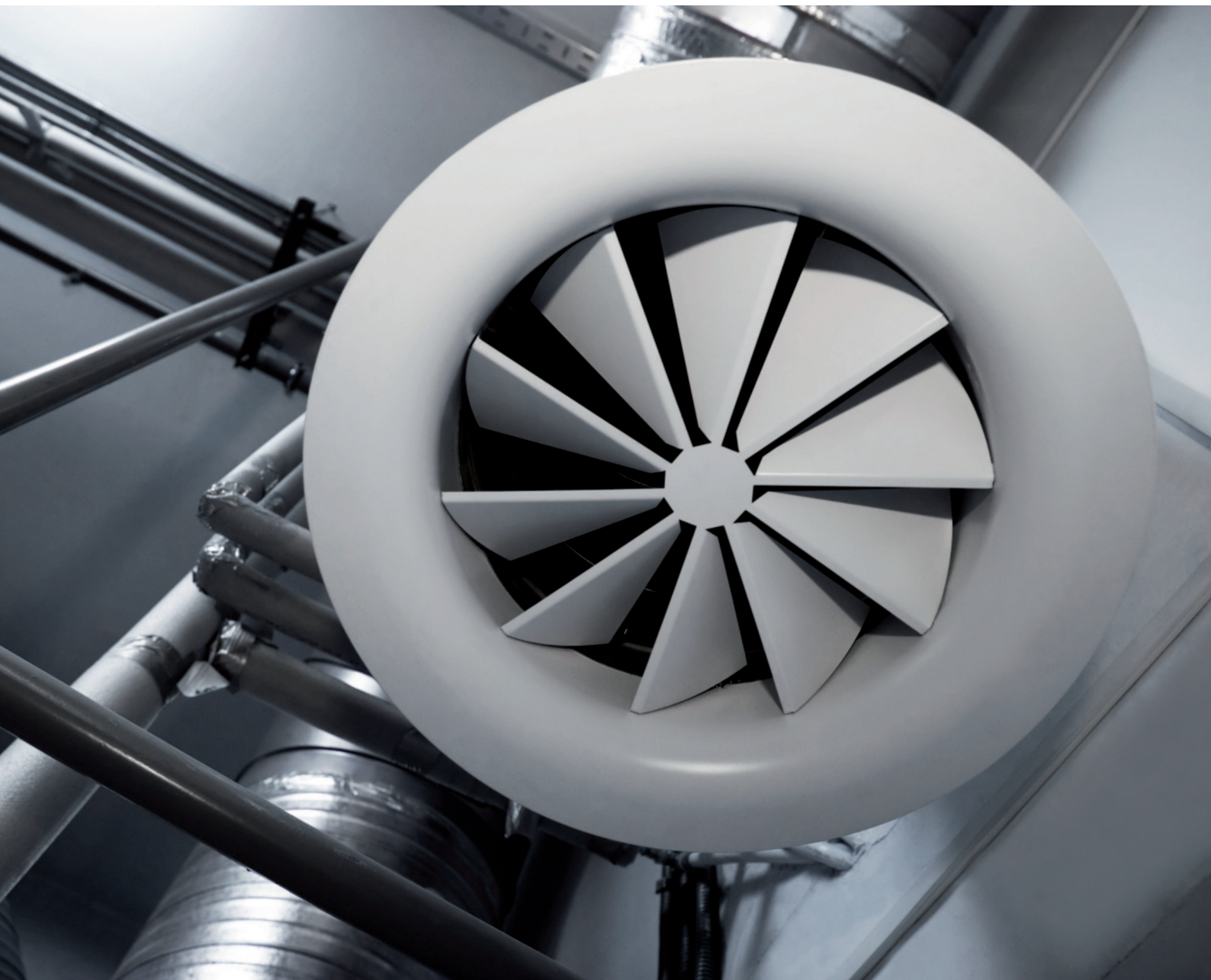
4.2.4. Energia wiatru

Istnieje również możliwość uzyskiwania energii z wiatru na potrzeby przeciętnego gospodarstwa domowego, budynku użyteczności publicznej czy też biurowca. Obecnie są dostępne niewielkie, przydomowe elektrownie wiatrowe, które sprawdzają się w zasilaniu budynków dobrze ocieplonych, potrzebujących małej ilości prądu. Można je traktować jako pewnego rodzaju źródło energii dodatkowej, kiedy tradycyjny dostawca energii elektrycznej niespodziewanie przerwie dostawę prądu. Do zasilania budynków stosuje się głównie modele elektrowni „mikro” i „małe”.

Te pierwsze mogą wytworzyć prąd o mocy poniżej 100 W. Służą one głównie do ładowania baterii akumulatorów, z których energia elektryczna z reguły przeznaczana jest do pojedynczych lamp, czasem do oświetlenia niewielkich pomieszczeń. Drugi typ elektrowni daje zaś od 100 do 50 000 W mocy, co już pozwala na zaspokojenie potrzeb elektrycznych całego budynku.

Warto podkreślić, że systemy energetyki niekonwencjonalnej powinny być szczególnie starannie dobierane w zależności od charakterystyki i potrzeb obiektu.





4.2.5. Wentylacja z odzyskiem ciepła

Wraz z powietrzem usuwanym z budynku traci się 30-60% energii zużywanej zimą na ogrzewanie. Znaczną część tej energii można odzyskać stosując rekuperatory.

Typowe centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne wyposażone są w dwa wentylatory odpowiedzialne za zapewnienie przepływu powietrza. Elementem decydującym o atrakcyjności energetycznej omawianych urządzeń jest wymiennik ciepła, w którym przez większą część roku powietrze czerpane z zewnątrz ogrzewa się, pobierając ciepło z powietrza usuwanego z pomieszczenia.

Największą popularność zdobyły proste i relatywnie tanie wymienniki płytowe o krzyżowym przepływie powietrza. Pomiędzy kolejnymi warstwami płyt przepływa na przemian powie-

trze czerpane z zewnątrz oraz powietrze usuwane z pomieszczenia. Sprawność temperaturowa odzyskiwania ciepła dla wymienników tego typu wynosi ok. 60-65%, a w przypadku zastosowania podwójnego wymiennika zwiększa się do ok. 90%.

Systemy wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła nie są przeznaczone do całkowitego pokrywania strat ciepła budynku, czyli do pełnienia funkcji ogrzewania powietrznego. Podgrzewając powietrze nawiewane do pomieszczeń są jednak w stanie bardzo ograniczyć ilość ciepła zużywanego przez system ogrzewania. Urządzenia wentylacji mechanicznej stwarzają też możliwość filtracji powietrza dostarczanego z zewnątrz do pomieszczenia.



5. Aspekt ekonomiczny budownictwa energooszczędnego

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w biurach ma swoje uzasadnienie ekologiczno-ekonomiczne. Należy jednak pamiętać, że funkcjonowanie takich rozwiązań jest uwarunkowane wysokością zapotrzebowania na energię w obiektach, w których są zastosowane. Dlatego należy najpierw zminimalizować straty energii i zmaksymalizować jej zyski, a następnie określić dokładną ilość potrzebnej energii i zastosować odpowiednie rozwiązanie technologiczne. Tylko w takim wypadku jest ono efektywne i ma uzasadnienie.

Budowa budynku energooszczędnego pozwala na znaczne ograniczenie strat energii poniesionych przede wszystkim na ogrzewanie i wentylację. Zwiększony nakład finansowy poniesiony przy budowie takiego biura zwraca się w ciągu paru lat.

Zapewnienie energooszczędności budynku oznacza konieczność poniesienia dodatkowych kosztów budowy. W kalkulacjach dodatkowych nakładów na budynek energooszczędny należy brać pod uwagę różnicę pomiędzy kosztami wyrobów standardowych i energooszczędnych. Na przykład koszt zwiększenia grubości izolacji, różnicę kosztów drzwi i okien energooszczędnych i standardo-

wych, różnicę kosztów systemów ogrzewania i wentylacji oraz innych. Jednocześnie potrzebne jest określenie efektu, czyli przewidywanej oszczędności energii.

Zwiększenie kosztów inwestycji, w zależności od wybranych rozwiązań, wynosi na ogół od kilku do ok. 12% kosztów obiektu standardowego. W wyniku tych działań w budynku można osiągnąć zmniejszenie zużycia energii od 10 000 do 16 000 kWh rocznie, co oznacza od 1800 do 6000 zł oszczędności w zależności od wykorzystywanego paliwa. Czyli oszczędności miesięczne to 150-500 zł, i to jest kwota, której nie będziemy co miesiąc wydawali, jeśli zdecydujemy się na budowę budynku energooszczędnego. Jeżeli korzystamy z kredytu na budowę budynku, to tę kwotę oszczędności można wykorzystać na spłatę dodatkowej części kredytu, który został powiększony o koszty podniesienia standardu energetycznego.

Na ogół dodatkowe koszty budowy domu energooszczędnego wymagają korzystania z większego kredytu, jednak miesięczne raty kredytu zwiększają się nie więcej, niż wynoszą oszczędności w kosztach eksploatacji. Reasumując, budowa budynku energooszczędnego jest opłacalna.

6. Energooszczędność w biurze

Każdy z nas jest świadomy tego, jak ważna jest energia. Niestety nie każdy z nas wie, jak bardzo negatywny wpływ na środowisko ma jej nierozważne gospodarowanie. Nie zawsze zdajemy sobie sprawę z tego, że indywidualna działalność w zakresie ochrony środowiska, jaką jest korzystanie z energooszczędnych urządzeń, idzie w parze z niemałymi oszczędnościami finansowymi.

Rachunki za energię można zmniejszyć nie tylko poprzez podwyższenie standardu energetycznego budynku, ale zmieniając choćby

tylko nasze codzienne nawyki (np. pozostawianie światła w pomieszczeniu, w którym nie przebywamy).

Racjonalna gospodarka energią elektryczną pozwala zmniejszyć wydatki na prąd aż o 20%, a przy tym chroni środowisko. Przedsięwzięcia, które można podjąć w swoim biurze, polegające na modernizacji oświetlenia, zmianie naszych przyzwyczajeń, czy wymianie urządzeń na energooszczędne, przyniosą bezpośrednie zyski w postaci niższych opłat za energię.



6.1. Jak oszczędzać energię w swoim biurze?

Sposoby racjonalnego wykorzystywania energii różnią się w zależności od branży i charakteru wykonywanych zajęć. Opracowując zasady zarządzania energią, należy uwzględnić wszystkie potrzeby firmy w tym zakresie.

Małe firmy mogą zastosować wręcz domowe metody działania, większe potrzebują planu indywidualnego.

Metody oszczędzania energii zależą w dużej mierze od branży i charakteru działalności. W przemyśle dobrym rozwiązaniem jest wyłączenie urządzeń, które w danej chwili nie pracują. W handlu nie bez znaczenia stosuje się urządzenia czasowo wyłączające pobór

prądu, a w usługach wystarczy zastosować energooszczędne świetlówki.

Poniżej znajduje się wykres obrazujący działania najczęściej podejmowane w miejscu pracy w celu ograniczenia zużycia energii elektrycznej.

Biura wyposażone są w urządzenia zasilane energią elektryczną, takie jak komputery, drukarki, faksy, fotokopiarki, niszczarki. W małej firmie nawet 30% zużywanej energii elektrycznej przypada właśnie na te urządzenia. Lepsza kontrola ich pracy może przynieść znaczne oszczędności.



6.2. Oświetlenie w biurze

Do większości wykonywanych prac człowiek potrzebuje właściwego oświetlenia. Uważa się, że najlepsze jest naturalne światło słoneczne, jednak nie jest ono dostępne o każdej porze w dostatecznej ilości i często musi zostać zastąpione lub uzupełnione światłem sztucznym.

Aby zwiększyć efektywność energetyczną oświetlenia, należy wykorzystać rozwiązania, które pozwolą uzyskać maksymalną ilość światła z pobieranej energii i będą optymalnie reagować na każdą zmianę zapotrzebowania. Niezwykle ważny jest w związku z tym system sterowania. Również typy i rodzaje oświetlenia są zróżnicowane pod względem sprawności energetycznej.

6.3. Klimatyzacja

System chłodzenia biura powinien być włączony tylko wtedy, gdy jest rzeczywiście potrzebny. Klimatyzację można wyłączyć, jeśli nikt nie przebywa w pomieszczeniu. Należy również dopilnować, żeby zawsze była ustawiona na odpowiednią temperaturę. Obniżenie temperatury o każdy stopień poniżej 24°C może zwiększyć koszty chłodzenia pomieszczeń o 8%.

Duża różnica temperatur w pomieszczeniu i na zewnątrz może być także niekorzystna dla zdrowia użytkowników. W czasie pracy instalacji klimatyzacyjnej okna powinny być zamknięte. Chłodnice układów klimatyzacyjnych nie mogą być zasłaniane i nie powinny być montowane w nasłonecznionych miejscach.

Czy wiesz, że...

Na świecie 30 mld lamp zużywa ponad 2650 mld kWh/rok. 2/3 instalacji oświetleniowych w UE jest przestarzałych, z lat 1960/1970, o niskiej sprawności. Zastosowanie nowych technologii pozwala na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na poziomie 30–80%



6.4. Praktyczne wskazówki dotyczące oszczędności energii w biurze

Funkcja czuwania

W biurach istnieje wiele urządzeń wyposażonych w funkcję czuwania „stand-by”, np.: faks, automatyczna sekretarka, telefon bezprzewodowy, czujniki ruchu, drukarka, radio itp. Moc urządzeń w czasie czuwania waha się w granicach od 0,5-35 W!

Dlatego:

- Wyłączaj urządzenie głównym przyciskiem znajdującym się na urządzeniu lub wyciągnij wtyczkę z gniazdka, gdy nie jest potrzebne podtrzymanie zasilania urządzenia!
- Zastosuj przedłużacze i rozdzielacze z wyłącznikiem, można w ten sposób odłączyć od sieci jednocześnie kilka urządzeń!
- Przy zakupie nowego urządzenia koniecznie zwróć uwagę na podane w instrukcji zużycie energii, także w trybie stand-by!

Drukarki

- Włączaj drukarkę dopiero wtedy, gdy chcesz drukować (drukarka włączona non-stop zużywa do 93% energii na tryb czuwania, a tylko 7% na samo drukowanie).
- Przy zakupie drukarki zwróć uwagę, czy ma funkcję drukowania dwustronnego.
- 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, oprócz oszczędności papieru i tonera, można obniżyć zużycie energii o co najmniej 30 kWh rocznie na każdą drukarkę.
- Uwaga: rekordowym zużyciem energii charakteryzuje się drukarka laserowa – w czasie drukowania może pobierać z sieci 500 W. Moc ta w większości jest zużywana przez grzałkę, wprasowującą toner w papier.

Faksy i kopiarki

- Kopiarki zużywają dużo energii po pierwszym włączeniu oraz wtedy, kiedy są włączone, ale nieużywane. Aby zmniejszyć zużycie energii, warto włączać te urządzenia dopiero po zgromadzeniu większej ilości materiałów do kopiowania, a po zakończeniu pracy wyłączać.
- Faksy z drukarkami atramentowymi są oszczędniejsze od faksów wyposażonych w drukarki laserowe.
- Jeśli faks jest zintegrowany z komputerem lub drukarką laserową, proponuje się zastosowanie modemu z funkcją faksu. Modem ten zapisuje wtedy otrzymane wiadomości i niepotrzebny jest 24-godzinny tryb pracy komputera lub drukarki.

Wskazówki zmniejszenia zużycia energii w biurze przez stand-by:

Rodzaj urządzenia	Używaj listwy zasilającej z wyłącznikiem	Wyłączaj głównym przyciskiem zasilania	Korzystaj z optymalnych ustawień energooszczędnych	Odłączaj od sieci zasilacz
Urządzenia biurowe				
Komputer	•	•	•	
Monitor	•	•	•	
Laptop	•	•	•	•
Urządzenie wielofunkcyjne z faksem			•	
Urządzenie wielofunkcyjne bez faksu	•	•	•	
Drukarka	•	•	•	
Faks			•	
Modem, router itp.	•			
Zewnętrzny dysk twardy	•	•		
Lampa		•		
Elektronika użytkowa				
Telewizor	•	•		
Wieża, kino domowe	•	•		
DVD	•	•		
Konsola do gier	•	•		
Małe urządzenie na akumulatorki				
Telefony, organizery, MP3-playery, aparaty cyfrowe, ręczne odkurzacze, ładowarki do baterii itp.				•

Czy wiesz, że...

udział oświetlenia w zużyciu energii w przypadku gospodarstw domowych wynosi 25%, natomiast w przypadku obiektów użyteczności publicznej to nawet 50%!

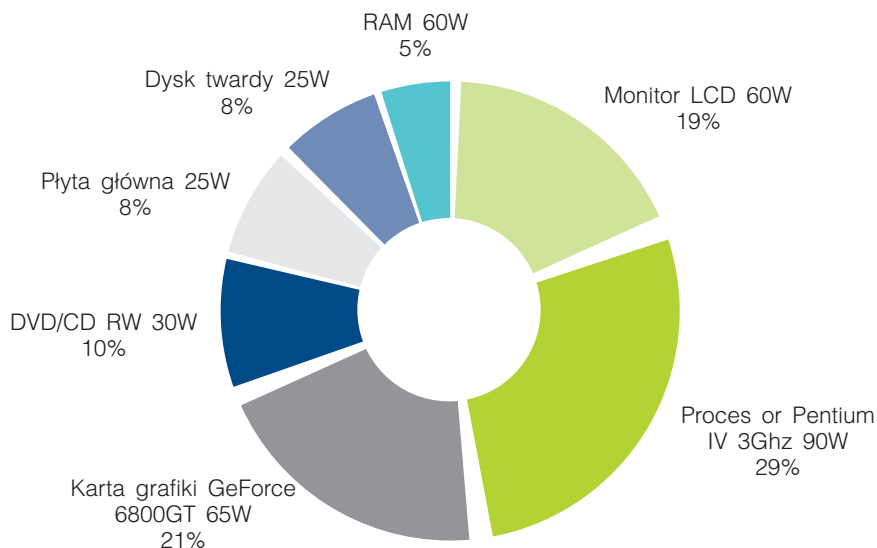
Komputery

To ile komputer zużywa energii, zależy od użytych podzespołów oraz rodzaju pracy. Podczas zadań obciążających procesor, pamięć, dysk i kartę grafiki (np. gra 3D) zużycie energii będzie większe, niż podczas pracy w edytorze tekstu.

Istotny wkład w zużycie energii przez zestaw komputerowy ma monitor. Przykładowo 17-calowy kineskopowy (CRT) monitor zużywa od 90 do 125 W (w zależności od rozdzielczości i akuratu wyświetlanych kolorów). Nieco oszczędniejsze są monitory ciekłokrystaliczne (LCD). W zależności od ustawień jasności siedemnastka LCD w czasie pracy może pożerać od 30 do 60 W.

Wyłączenie monitora, zarówno LCD, jak i CRT przyciskiem na obudowie nie powoduje całkowitego odcięcia urządzeń od sieci – wciąż mogą pobierać nawet 5 W mocy.

- Dobieraj komponenty patrząc na zużycie energii. Przykładowo laptopy zużywają znacznie mniej energii, niż tak zwane komputery stacjonarne.
- Nie używaj trybu wstrzymania i stand-by przez dłuższy czas.
- Zastąp monitor CRT monitorem LCD, zredukuj jasność monitora.
- Włączaj urządzenia guzikiem, a jeśli jest zewnętrzny zasilacz lub masz podejrzenie, że wyłączone przyciskiem urządzenie i tak zużywa prąd – podłącz je do listwy zasilającej z włącznikiem.



Energooszczędność podzespołów przykładowego komputera PC. Zaprezentowane są tu wartości maksymalne, faktyczne zużycie energii podczas normalnej pracy będzie niższe

Czajniki elektryczne, kuchenki mikrofalowe, ekspresy do kawy

- Należy gotować tylko tyle wody, ile nam rzeczywiście potrzeba.
- Należy regularnie usuwać kamień z wnętrza czajnika.
- Do gotowania wody najefektywniejszy energetycznie jest czajnik z płytą grzewczą za-

miast grzałki. Pozwala on na zagotowanie nawet najmniejszej ilości wody.

- Kuchenka mikrofalowa, żeby była wydajna, a przy tym energooszczędna, powinna mieć wystarczającą moc: przynajmniej 600 W i najlepiej cztery stopnie wydajności.
- Ekspres do kawy z zintegrowanym termosem utrzymuje temperaturę bez dodatkowego zużycia energii.

Przeciętna drukarka laserowa zużywa w stanie spoczynku 13,5 W. Średnio jest użytkowana 1 godzinę dziennie. Przez resztę czasu pozostaje w trybie czuwania czyli ok. 8000 godzin rocznie.

$$\begin{aligned} 8000 \text{ godzin} \times 13,5 \text{ W} &= 108 \text{ kWh} \\ 108 \text{ kWh} \times 0,50 \text{ zł} &= 54,00 \text{ zł} \end{aligned}$$

Przeciętnie jedno urządzenie pracujące w trybie „stand-by” kosztuje nas 20-50 zł rocznie!





7. Podsumowanie

Koszty eksploatacji budynku to jedna z najważniejszych informacji dla osób zainteresowanych kupnem lub użytkowaniem go. O tym, czy przyszły użytkownik będzie płacić mniej, czy więcej, decyduje charakterystyka energetyczna budynku. W dużym stopniu wpływa również na komfort użytkowania budynku. Obowiązek posiadania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku wynika z prawa europejskiego.

Sama idea świadectwa charakterystyki energetycznej ma umożliwić ludziom świadomy wybór jak najekonomiczniejszego budynku. Koszty eksploatacji budynku stanowią 84% kosztów jego utrzymania, z tego aż 75% to koszty ogrzewania i ciepłej wody. Różnice w opłatach przy tej samej wielkości budynku lub mieszkania, w zależności od klasy energetycznej, mogą być jeszcze większe.

Certyfikat energetyczny podobny jest do etykiet energetycznych nadawanych sprzętowi AGD („A+” oraz „A” to najbardziej oszczędne, a „G” to najbardziej energochłonne). Czy ktoś dziś kwestionuje zasadność etykiet energetycznych na sprzęcie AGD? Na tym można tylko oszczędzić. Choć, rzecz jasna, przy zakupie sprzętu lepszej klasy energochłonnego musimy więcej zapłacić, to jednak wydatek

ten bardzo szybko zwraca się w postaci mniejszych rachunków.

Współczesne budownictwo musi być przyjazne i komfortowe dla użytkowników. Lokale powinny być przyjazne nie tylko pod względem warunków mieszkaniowych i społecznych, ale przede wszystkim powinny uwzględniać ochronę środowiska, np. poprzez małe zużycie energii. Aspekt ten staje się szczególnie ważny z powodu konieczności poszanowania konwencjonalnych nośników energii oraz pogarszającego się stanu środowiska naturalnego.

Racjonalne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii jest jednym z istotnych komponentów zrównoważonego rozwoju przynoszącym wymierne efekty ekologiczne i energetyczne.

Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii przyczynia się nie tylko do poprawy stanu środowiska naturalnego poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń czy zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów, ale również do zwiększenia efektywności wykorzystania i oszczędzania zasobów surowców energetycznych. Ponadto inwestowanie w odnawialne źródła energii przeciwdziała niekorzystnym zmianom klimatycznym.

8. Słowniczek

Audyt energetyczny – opracowanie określające zakres i parametry techniczne oraz ekonomiczne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Audyt powinien wskazywać możliwe rozwiązania, w tym rozwiązanie optymalne z punktu widzenia ekonomicznego (finanse, oszczędność energii). Powinien on jednocześnie stanowić założenia do projektu budowlanego, a także zawierać dane oraz ocenę stanu technicznego budynku, lokalnego źródła ciepła, lokalnej sieci ciepłowniczej oraz dane właściciela budynku.

Bilans cieplny – porównanie energii cieplnej dostarczonej do maszyny lub urządzenia z energią zużytą przez te obiekty łącznie ze stratami.

Biomasa – ogólna masa materii organicznej, zawartej w organizmach zwierzęcych i roślinnych w danym siedlisku. Pod tym pojęciem rozumie się także całość występującej w przyrodzie materii pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, nie wliczając w to materii organicznej zawartej w kopalinach. Poprzez fotosyntezę energia słoneczna jest akumulowana w biomasie, początkowo organizmów roślinnych, później w łańcuchu pokarmowym organizmów zwierzęcych. Energia zawarta w biomasie może być przetwarzana na inne formy energii poprzez spalanie biomasy, lub spalanie produktów jej rozkładu. Spalanie odbywa się w kotłach, w celu uzyskania energii cieplnej, która może być ewentualnie dalej

przetworzona na energię elektryczną.

Do celów energetycznych wykorzystuje się najczęściej:

- drewno odpadowe,
- odchody zwierząt,
- osady ściekowe,
- słomę, makuchy i inne odpady produkcji rolniczej,
- wodorosty uprawiane specjalnie w celach energetycznych.

Dżul – 1 J to jednostka pracy, energii i ilości ciepła.

$$1 \text{ kJ} = 1000 \text{ J}$$

$$1 \text{ MJ} = 1\,000\,000 \text{ J}$$

$$1 \text{ GJ} = 1\,000\,000\,000 \text{ J}$$

$$1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J}$$

W praktyce:

- 250-metrowy dom jednorodzinny zużywa rocznie do ogrzania ok. 115 GJ ciepła.
- 60-metrowe mieszkanie zużywa rocznie do ogrzania ok. 25 GJ ciepła.

Elektrownia wiatrowa – zespół urządzeń produkujących energię elektryczną, wykorzystujących do tego turbiny wiatrowe. Energia elektryczna uzyskana z wiatru jest ekologicznie czysta, gdyż jej wytworzenie nie pociąga za sobą spalania żadnego paliwa, pomijając oczywiście nakłady energetyczne związane z budową takiej elektrowni oraz wyprodukowaniem urządzeń dla niej.

Energia – skalarna wielkość fizyczna charakteryzująca stan układu fizycznego, wszelkiego rodzaju procesy i oddziaływania w przyrodzie. Jest miarą zdolności układów do wykonania pracy. Rozróżnia się kilka rodzajów energii, w zależności od występujących procesów fizycznych, a mianowicie: mechaniczną, elektromagnetyczną, grawitacyjną, jądrową, ciepłą, chemiczną itd. Jednostką w układzie SI jest dżul (J).

Klasa energetyczna – oznacza się ją literami od A do G. Dla niektórych urządzeń wyróżnia się również klasy A+ oraz A++. Klasa energetyczna to stosunek rocznego zużycia energii przez dane urządzenie do standardowego zużycia energii przez tego typu urządzenia określonego odpowiednimi przepisami. Klasą A oznacza się urządzenia najbardziej efektywne, a klasą G najmniej efektywne.

Kilowatogodzina (KWh) – jest to jednostka energii elektrycznej, określająca ilość energii, jaką urządzenie o mocy 1 kW zużywa w ciągu godziny.

Kolektor słoneczny – służy do konwersji energii promieniowania słonecznego na ciepło.

Odnawialne źródła energii – ogólnie dostępne źródła energii, które posiadają niewyczerpywane w bardzo długim horyzoncie czasowym zasoby, a ich pozyskiwanie wiąże się z małym

negatywnym wpływem na środowisko naturalne. Odnawialne źródła energii wykorzystują w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także z biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych.

Recykling – jest systemem wielokrotnego wykorzystywania tych samych materiałów w kolejnych dobrach materialnych i użytkowych. Chronione są w ten sposób nieodnawialne lub trudno odnawialne źródła surowców, a jednocześnie ograniczana jest produkcja odpadów, które musiałyby być gdzieś składowane lub utylizowane. Pośrednio środowisko naturalne jest chronione również poprzez zmniejszenie zużycia surowców energetycznych, które musiałyby być użyte w procesach pozyskania surowców z natury i późniejszego zagospodarowania ich odpadów.

Świadectwo energetyczne – (świadectwo charakterystyki energetycznej) to dokument, określający wielkość rocznego zapotrzebowania na energię konieczną do zaspokojenia potrzeb związanych z użytkowaniem budynku lub lokalu: energii na potrzeby ogrzewania, ciepłej wody, wentylacji, klimatyzacji i oświetlenia.

Zwiększenie wykorzystania energii z OZE w budownictwie – badania strategiczne NCBiR

Zadanie badawcze jest prowadzone w ramach strategicznego projektu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju „Zintegrowany system zmniejszania eksploatacyjnej energochłonności budynków”. Prowadzą je podmioty skupione w konsorcjum naukowo-przemysłowym – Politechnika Śląska (lider), Uniwersytet Śląski, Euro-Centrum Park Naukowo-Technologiczny, Główny Instytut Górnictwa oraz Instytut Technik Innowacyjnych EMAG.

Celem badań jest opracowanie rekomendacji dotyczących wdrażania odnawialnych źródeł energii (OZE) w budynkach.

Badania mają pomóc w realizacji pakietu energetycznego 3x20, który wymaga między innymi, by do 2020 roku 15% energii w Polsce pochodziło ze źródeł odnawialnych.

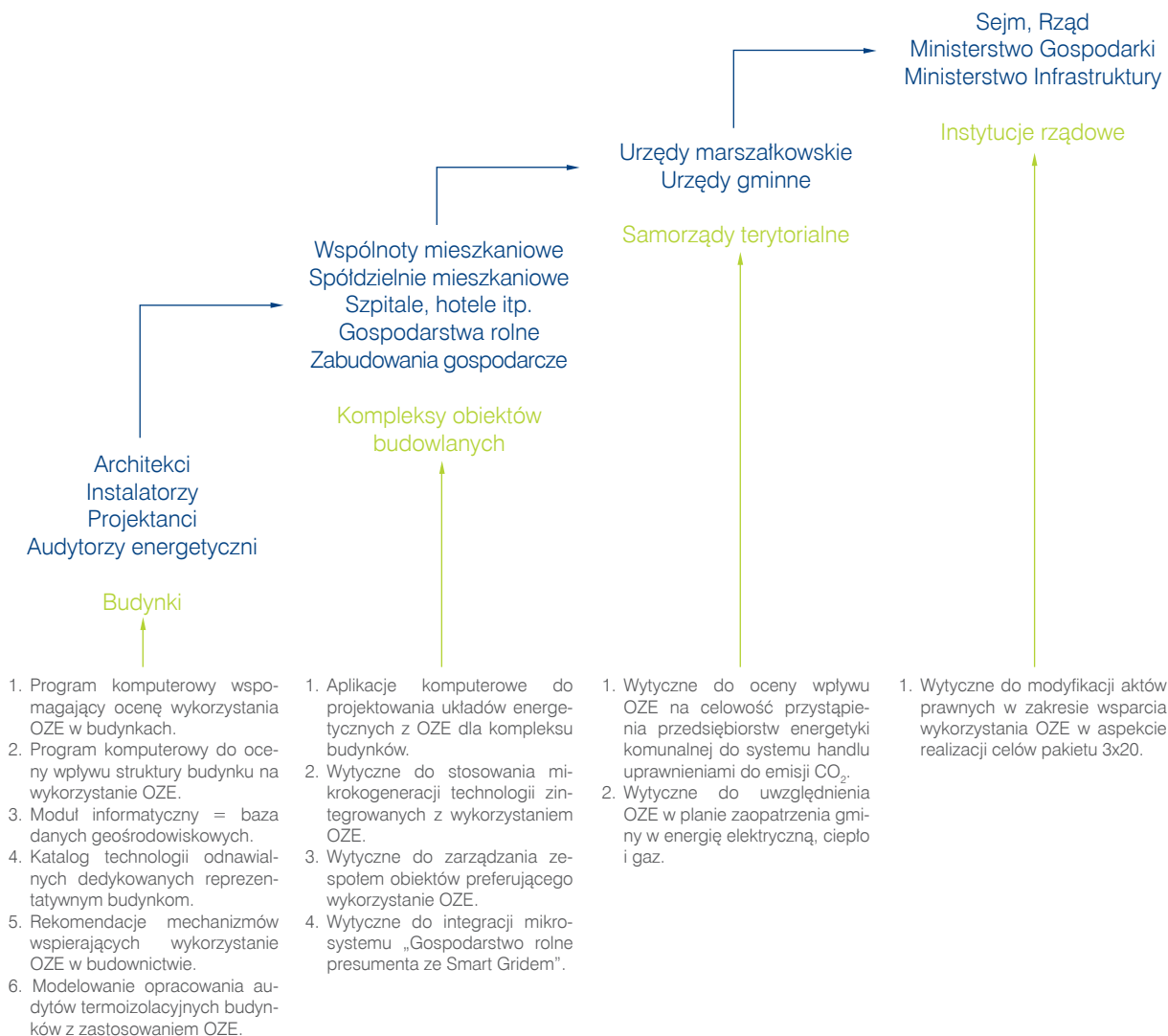
Projekt finansowany jest ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Całkowita wartość projektu to 6 mln zł.

Efektem końcowym 3-letnich badań są publikacje z rekomendacjami dotyczącymi wdrażania OZE oraz niepowtarzalny dotąd program komputerowy „Analizator OZE” wspomagający dobór i ocenę urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii w budynkach mieszkalnych. Pozwala on użytkownikom określić zapotrzebowanie budynku na energię w różnych dziedzinach, wykonać analizę pokrycia tej energii przez instalacje wykorzystujące OZE, zbilansować potrzeby i produkcję energii w budynku, obliczyć funkcję korzyści (ekonomicznych, technicznych, ekologicznych itp.), porównywać różne kombinacje OZE dla analizowanego budynku i raportować wyniki.

„Analizator OZE” jest samodzielną aplikacją dostępną na stronie www.emag.pl (w zakładce OZEPRO), którą można pobrać, zainstalować na własnym komputerze i użytkować bez dostępu do Internetu.

Przewidywane produkty zadania

Planowany czas zakończenia projektu – 30/09/2013



Konsorcjum badawcze

Politechnika Śląska (Lider)

www.polsl.pl

Uniwersytet Śląski

www.us.edu.pl

Instytut Technik Innowacyjnych EMAG

www.emag.pl

Euro-Centrum Park Naukowo-Technologiczny

www.euro-centrum.com.pl

Główny Instytut Górnictwa

www.gig.eu

Instytut Elektroenergetyki i Sterowania Układów

www.iesu.elekt.polsl.pl

Instytut Techniki Ciepłej

www.itc.polsl.pl



Kontakt:

Park Naukowo-Technologiczny
Euro-Centrum Sp. z o.o.
ul. Ligocka 103
40-568 Katowice
tel. +48 32 205 00 92
fax +48 32 250 47 85
kontakt@euro-centrum.com.pl
www.euro-centrum.com.pl

Konsorcjum badawcze:



Projekt finansowany przez:

