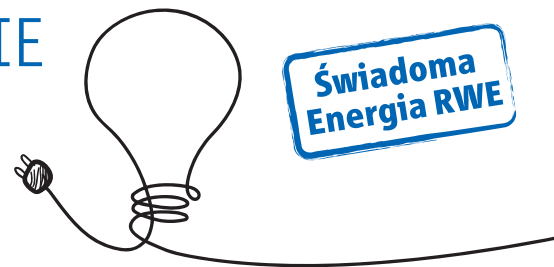
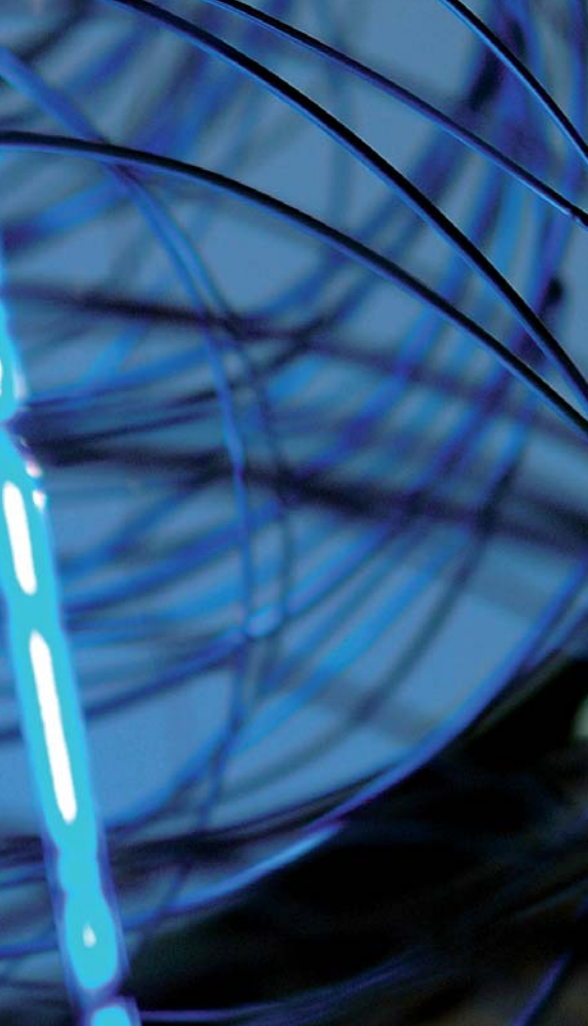




## OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII W FIRMIE





RWE Polska jest pierwszą firmą energetyczną w Polsce, która rozpoczęła edukację w zakresie racjonalnego korzystania z energii elektrycznej. Popularyzacja tak istotnych kwestii, jak efektywność energetyczna i oszczędność energii elektrycznej wynika z zaangażowania RWE Polska w europejską misję proekologiczną Grupy RWE na rzecz ograniczania emisji dwutlenku węgla. W ramach programu „Świadoma Energia” już w październiku 2007 roku zainicjowaliśmy kampanię kierowaną do gospodarstw domowych.

Wydając „Przewodnik Biznesowy”, chcemy Państwa zachęcić do poznania zasad, które pozwolą na bardziej efektywne wykorzystywanie energii w biznesie. Wprowadzenie prostych zmian w codzienną pracę firmy z pewnością pozytywnie wpłynie na koszty działalności i środowisko naturalne. Zwykle aby skutecznie zmniejszyć zużycie energii, trzeba ponieść niewielkie koszty, które osiągniętym oszczędnościom bardzo szybko się zwracają. Wdrożenie rozwiązań obniżających zużycie energii nie jest trudne i zabiera niewiele czasu, a na korzyści nie trzeba długo czekać.

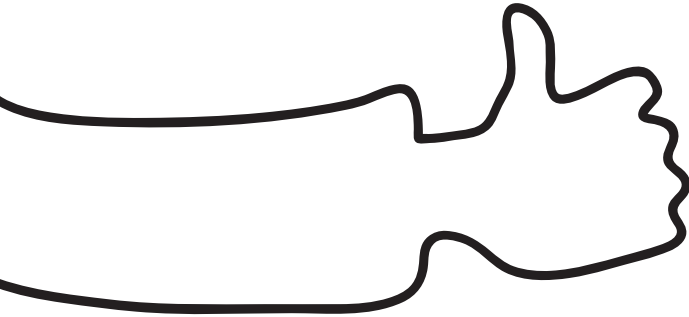
Zapraszamy również na stronę internetową [www.swiadomaenergia.pl](http://www.swiadomaenergia.pl), gdzie znajdą Państwo więcej informacji o programie „Świadoma Energia RWE”.



# RZUT OKA NA OSZCZĘDNOŚĆ

## SPIS TREŚCI

Korzyści wynikające ze zmniejszenia zużycia energii .....	6
Zarządzanie energią .....	7
Potencjał oszczędności energii w firmie .....	8
Oświetlenie .....	10
Biuro .....	14
Silniki elektryczne .....	20
Instalacje produkcyjne .....	24
Kompensacja mocy biernej .....	28
Ogrzewanie .....	30
Kotły grzewcze .....	34
Klimatyzacja .....	38
Urządzenia chłodnicze .....	42
Urządzenia na sprężone powietrze .....	46
Systemy kogeneracyjne .....	50
Certyfikaty energetyczne budynków .....	52
Finansowanie inwestycji zmniejszających zużycie energii ....	54
Przykładowe formularze i rejestry zużycia energii .....	56
Leksykon energetyczny .....	59



Partnerem „Przewodnika Biznesowego”  
jest Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.

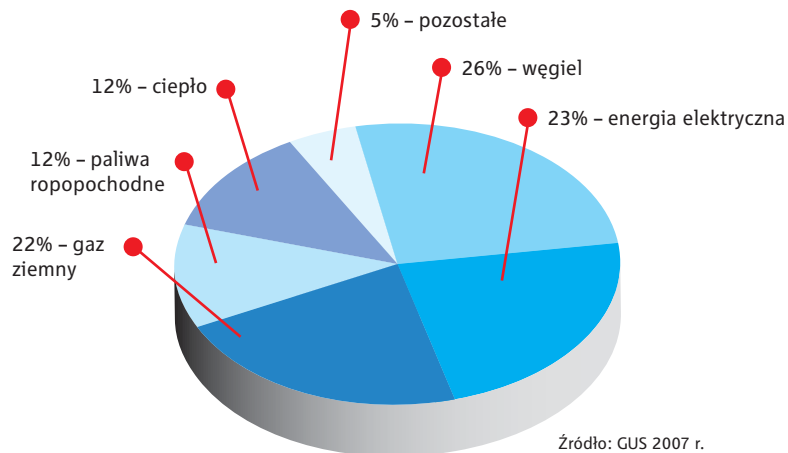




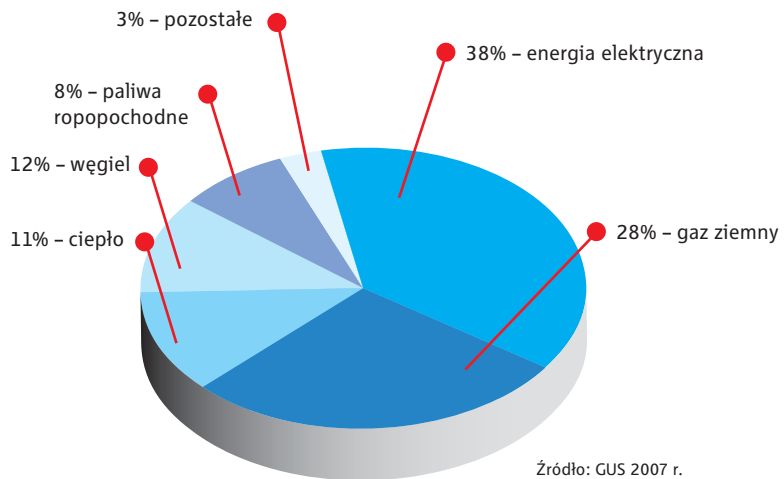
# ZUŻYCIĘ ENERGII ELEKTRYCZNEJ W BIZNESIE

Energia elektryczna jest jednym z głównych źródeł zasilania w polskim przemyśle. Stanowi ona 23% spośród wszystkich wykorzystywanych surowców. W usługach udział energii elektrycznej jest jeszcze większy i wynosi niemal 40%, przeważając nad pozostałymi surowcami.

Zużycie energii finalnej w polskim przemyśle w 2005 r.



## Zużycie energii finalnej w usługach w Polsce



# KORZYŚCI WYNIKAJĄCE ZE ZMNIEJSZENIA ZUŻYCIA ENERGII

*Na zmniejszeniu zużycia energii elektrycznej zyskują finanse przedsiębiorstwa oraz środowisko naturalne. Działania poprawiające wydajność energetyczną wiążą się także z zachowaniem właściwych standardów i kontrolą jakości.*

## Korzyści finansowe

Energię na pewno warto oszczędzać. Obniżenie kosztów ogólnych, w tym energii, zwiększa rentowność każdej firmy. Przy niewielkim nakładzie czasu i środków można zapewnić firmie oszczędności na wiele lat. W niektórych przedsiębiorstwach można oszczędzić nawet do 30%.

## Ochrona środowiska

Ropa naftowa, węgiel i gaz to najważniejsze paliwa kopalne. Spalane bezpośrednio na terenie przedsiębiorstwa, lub pośrednio, w oddalonej od niego elektrowni, wytwarzają szkodliwe produkty uboczne. Należy do nich dwutlenek węgla, którego emisja uznawana jest za jedną z głównych przyczyn globalnego ocieplenia – problemu, który odczuwany jest w postaci zmian klimatycznych i gwałtownych zjawisk pogodowych. Istnieje bezpośredni związek między zmniejszeniem ilości spalanych paliw kopalnych a redukcją emisji dwutlenku węgla. Obniżenie zużycia energii elektrycznej i ciepła zmniejsza więc obciążenie środowiska wynikające z działalności przedsiębiorstwa.

## Regulacje prawne

W krajach Unii Europejskiej, w tym również w Polsce, istnieje szereg regulacji prawnych dotyczących efektywności energetycznej. Jedną z najważniejszych dyrektyw, dotyczących zmniejszenia zużycia energii, jest Dyrektywa 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych, która weszła w życie 17 maja 2006 roku i nakłada na Polskę obowiązek podjęcia intensywnych działań prowadzących do ograniczenia zużycia energii przez odbiorców końcowych przez kolejnych dziewięć lat jej obowiązywania, począwszy od 1 stycznia 2008 roku.

## Jakość

Wiele firm wdraża standardy kontroli jakości, takie jak norma ISO 14001 dotycząca zarządzania środowiskiem. Procedury kontroli jakości wymagają od każdej firmy zbadania poziomu zużycia energii i szukania sposobów na jego obniżenie.



# ZARZĄDZANIE ENERGIĄ

*Do zarządzania energią w przedsiębiorstwie niezbędne jest poznanie charakterystyki jej poboru. Wyznaczenie osób odpowiedzialnych za zarządzanie energią i wzrost efektywności energetycznej oraz zdefiniowanie zasad i zadań na pewno pomoże ograniczyć zużycie energii.*

## Charakterystyka zużycia energii

Przed rozpoczęciem zarządzania zużyciem energii należy dowiedzieć się, w jaki sposób w firmie rozkłada się pobór energii w czasie. Prostą metodą stworzenia charakterystyki zużycia energii jest odnotowywanie odczytów z licznika w regularnych odstępach. W zależności od wymaganej dokładności rejestru możemy prowadzić go w okresach krótszych, np. co godzinę lub na zakończenie każdej zmiany produkcyjnej, albo dłuższych: dobowych, tygodniowych, dekadowych. Odczyty dokonane w ciągu miesiąca warto porównywać z danymi z faktur za energię. Regularne uzupełnianie takich rejestrów pozwala na śledzenie tendencji zużycia energii oraz na ich analizę, a także umożliwia szybkie reagowanie na każdy niespodziewany wzrost poboru. Przykładowa tabela, którą można wykorzystać do tego celu, znajduje się na stronie 57.

## Odpowiedzialność

W zależności od wielkości i stopnia złożoności przedsiębiorstwa, zarządzaniem energią może zajmować się specjalny zespół lub jedna osoba. Warto zdefiniować zakres odpowiedzialności w sposób jasny i zrozumiały.

## Zasady

Po zdefiniowaniu ról dobrze jest opracować zasady zarządzania energią dostosowane do potrzeb przedsiębiorstwa. Dla organizacji o niewielkim zużyciu energii powinny wystarczyć zasady opisane w niniejszym przewodniku. Natomiast przedsiębiorstwa o bardziej złożonej strukturze lub większym zapotrzebowaniu na energię potrzebują rozwiązań opracowanych specjalnie dla nich, w wyniku przeprowadzonego audytu energetycznego.

## Audyt energetyczny

Wstępem do wprowadzenia bardziej zaawansowanych metod zarządzania energią powinna być rzetelna ocena sposobu użytkowania energii, połączona z identyfikacją sposobów racjonalizacji jej zużycia. Proces taki nazywa się najczęściej audytem energetycznym i jest wykonywany przez niezależnego specjalistę – audytora. Celem audytu jest kontrola procesów energetycznych prowadząca do wykrycia i wyeliminowania nadmiernego, nieracjonalnego zużycia energii.



# POTENCJAŁ OSZCZĘDNOŚCI ENERGII W FIRMIE

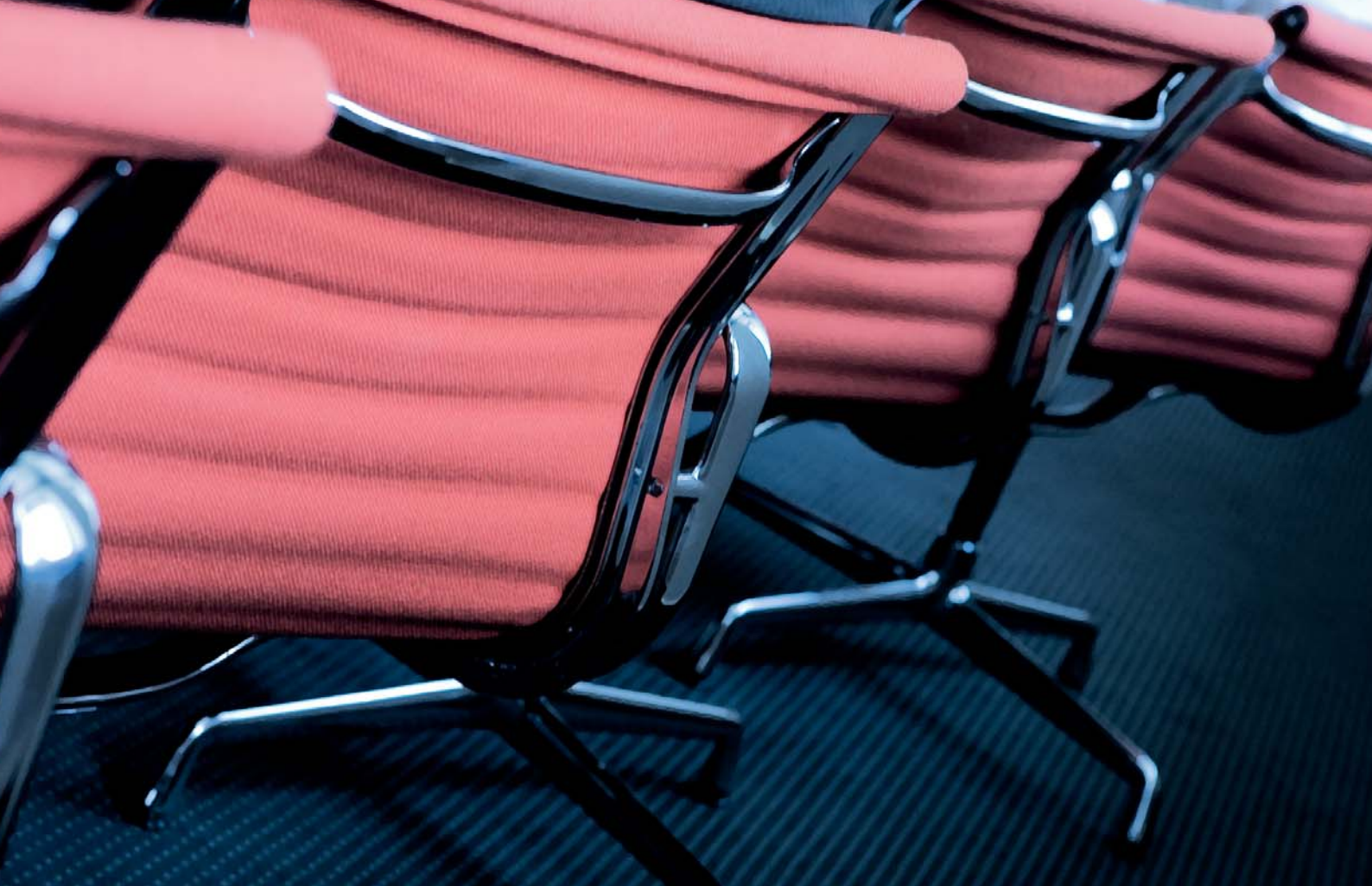
Ponad 60% Polaków stara się oszczędnie korzystać z energii elektrycznej w miejscu pracy. Sposoby racjonalnego wykorzystywania energii różnią się w zależności od branży i charakteru wykonywanych zajęć. W budownictwie najczęściej wyłączane są urządzenia, z których w danej chwili się nie korzysta. W punktach usługowych szczególnie często stosuje się energooszczędne świetlówki, a w sklepach najczęściej montowane są urządzenia czasowo wyłączające pobór energii.

## Działania najczęściej podejmowane w miejscu pracy w celu ograniczenia zużycia energii elektrycznej:



Źródło: IPSOS, marzec 2008 roku,  
próba kwotowa – pracownicy 11 różnych sektorów, Warszawa

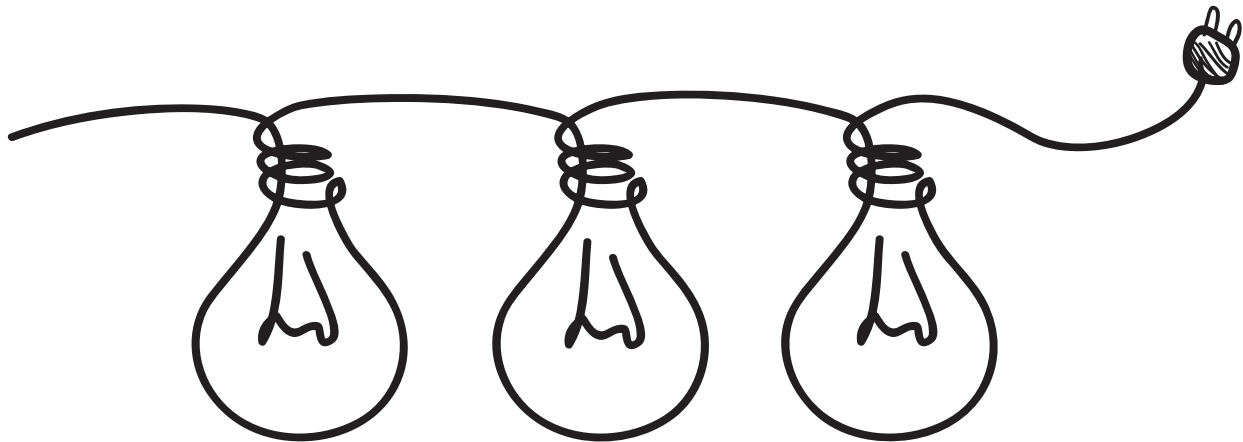




# OŚWIETLENIE

Tradycyjne oświetlenie  
= **80% przegrzanej energii**

Świadoma  
Energia RWE



*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. Stałe zapewnianie odpowiedniej ilości światła niezbędnego do pracy wymaga dużej ilości energii elektrycznej.*

*Zapotrzebowanie na sztuczne oświetlenie zależy od pory roku i dnia oraz warunków atmosferycznych. W wielu firmach zapotrzebowanie na światło zmienia się w zależności od godzin pracy. Aby zwiększyć efektywność energetyczną oświetlenia, należy więc 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.*



## Źródła światła

- Instalacja oświetleniowa zawiera często więcej źródeł światła, niż wynika to z rzeczywistych potrzeb. Rezygnując ze zbędnej żarówki o mocy 100 W, można w ciągu roku zaoszczędzić około 200 kWh energii elektrycznej.
- Wyłączając zbędne źródła światła, można sporo zaoszczędzić. Oprawa oświetleniowa z dwiema świetlówkami o mocy 40 W zużywa rocznie ok. 100 kWh energii elektrycznej.

## Włączniki

- Każda żarówka o mocy 75 W, która świeci przez 6 godzin na dobę, zwiększa zużycie energii o ok. 165 kWh rocznie. Jeżeli musi być włączana często, ale krótko, warto zastosować wyłączniki czasowe.
- Właściwa konfiguracja oświetlenia wpływa na zmniejszenie zużycia energii. Warto zmodernizować instalację elektryczną tak, by było możliwe kontrolowanie małych grup

lub pojedynczych opraw oświetleniowych. Każda niepotrzebnie włączona oprawa oświetleniowa o mocy 100 W zużywa ok. 200 kWh energii rocznie.

## Czujniki ruchu

- W przypadku zestawu 6 świetlówek liniowych o mocy 58 W każda, zastosowanie czujnika ruchu może obniżyć zużycie energii o 115 kWh rocznie.
- Aby nie zostawiać włączonego oświetlenia zewnętrznego przez całą noc, można zainstalować czujniki ruchu. W przypadku 300-watowej żarówki halogenowej pozwoli to zaoszczędzić rocznie 105 kWh, czyli mniej więcej tyle, ile wynosi koszt instalacji takiego czujnika.
- Tam, gdzie światło jest niezbędne w ciągu nocy, warto zainstalować lampę wyładowczą, np. 70-watową wysoko-prężną lampę sodową, zamiast wspomnianej 300-watowej świetlówki halogenowej. Obniży to zużycie energii o 215 kWh w skali roku.

## Miejsce pracy

- Włączenie jednej świetlówki o mocy 18 W na biurku, zamiast umieszczonej na suficie oprawy oświetleniowej z 4 świetlówkami o mocy 18 W każda, może przynieść oszczędności rzędu 150 kWh rocznie.

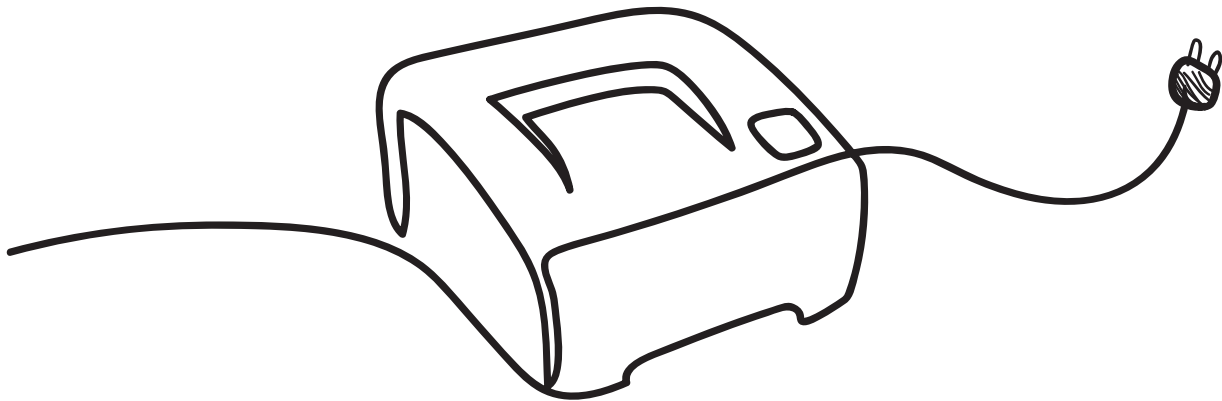
## Świetlówki energooszczędne

- Tradycyjne żarówki są mało wydajne – przetwarzają tylko 10% energii na światło i aż 90% na ciepło. Wymiana zwykłej żarówki 100-watowej na energooszczędną świetlówkę kompaktową, zapewniającą porównywalny poziom oświetlenia już przy mocy znamionowej 20 W, może przynieść oszczędności 200 kWh rocznie.
- Wymiana dwóch świetlówek o mocy 40 W na nowe świetlówki liniowe o mocy 36 W może obniżyć zużycie energii o 20 kWh rocznie.

- Świetlówki są znane od wielu lat, ale nowoczesne technologie znacznie zwiększyły ich wydajność energetyczną i okres użytkowania. Wyeliminowano migotanie, a kolor emitowanego światła jest bardziej zbliżony do naturalnego. Niektóre modele opraw świetlówkowych umożliwiają regulację jasności, a nawet barwy światła.

# BIURO

Drukarka w trybie standardowym  
= udokumentowana strata 80% energii





*Biura pełne są urządzeń zasilanych energią elektryczną, takich jak komputery, drukarki, faksy, fotokopiarki, niszczarki. W małej firmie nawet 30% zużywanej energii elektrycznej przypada na urządzenia biurowe. Lepsza kontrola ich pracy może przynieść znaczne oszczędności. Zużycie energii można ograniczać także podczas przerw w pracy oraz przy korzystaniu z czajnika elektrycznego, lodówki czy kuchenki mikrofalowej.*



## Monitory

- Niepotrzebnie włączony 17-calowy monitor kineskopowy może zużywać nawet ok. 190 kWh rocznie.
- Włączenie trybu oszczędności energii na monitorze komputera może przynieść oszczędności 130 – 235 kWh rocznie.

## Komputery

- Nowoczesne komputery dysponują funkcją oszczędzania energii. Warto ją uaktywnić (nie jest ona aktywowana automatycznie). W ten sposób energia zużywana przez komputer zostanie zredukowana o blisko 50 procent.
- W przypadku niektórych części komputera, takich jak np. procesor, karta graficzna czy karta dźwiękowa, istnieją spore różnice w zużyciu energii w zależności od modelu. Przy zakupie nowej części do komputera należy zwrócić uwagę na jej efektywność energetyczną.

- Laptopy, w przeciwieństwie do komputerów stacjonarnych, pracują efektywniej pod względem zużycia energii. Przy zakupie nowego sprzętu warto więc zastanowić się nad ich wyborem.
- Włączona do gniazdka ładowarka pobiera energię nawet po odłączeniu od niej laptopa. Warto o tym pamiętać i nie zostawiać w gniazdkach nieużywanych zasilaczy.

## Kopiarki

- Kserokopiarka pozostająca bez przerwy włączona może zużywać rocznie o blisko 1000 kWh więcej energii elektrycznej.
- Bardzo dużo energii kopiarki zużywają 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.

- Unikając zbędnego kopiowania dokumentów, można zmniejszyć nie tylko zużycie tonera (atramentu) i papieru, ale również osiągnąć oszczędności sięgające kilkuset kWh energii rocznie.
- Kopiarka wydziela duże ilości ciepła, niezależnie od pory roku. Przeniesienie kopiarki do pomieszczenia bez klimatyzacji umożliwia zaoszczędzenie nawet 1050 kWh rocznie.

## Drukarki

- 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.

- Zużycie energii elektrycznej można ograniczyć także, zastępując starą drukarkę drukarką laserową, zgodną ze standardem „energy star”. Przyniesie to oszczędność ponad 95 kWh energii rocznie.

## Czajniki elektryczne

- Do gotowania wody na herbatę najefektywniejszy energetycznie jest czajnik z płytą grzewczą zamiast grzałki. Pozwala on na zagotowanie nawet najmniejszej ilości wody. Dzięki temu przygotowując jedną herbatę, nie trzeba każdorazowo gotować aż 0,5 litra wody.
- Podstawową zasadą pozwalającą oszczędzać energię jest wlewanie do czajnika tylko takiej ilości wody, która faktycznie jest potrzebna.

## Kuchenki mikrofalowe

- Kuchenka mikrofalowa, żeby była wystarczająco wydajna, a przy tym energooszczędna, powinna posiadać wystarczającą moc: przynajmniej 600 W i najlepiej cztery stopnie wydajności.
- Dzięki skróceniu czasu nagrzewania zmniejszy się zużycie energii. Można to osiągnąć poprzez układanie potraw w kuchenke możliwe płasko, tak żeby powierzchnia poddana działaniu fal była jak największa.

## Lodówki

- Do lodówki należy wkładać tylko ostudzone do temperatury pokojowej i przykryte potrawy. Dzięki temu wnętrze urządzenia niepotrzebnie się nie ogrzewa i nie tworzy się lód, który zwiększa zużycie energii.
- Ze względu na konieczność utrzymywania stałej temperatury w lodówce warto pamiętać o otwieraniu drzwi urządzenia na krótko.

- Lodówka powinna stać z daleka od źródeł ciepła, w zacienionym miejscu. Między urządzeniem a ścianą powinien być odstęp umożliwiający swobodną cyrkulację powietrza.
- Dla prawidłowego funkcjonowania chłodziarki ważne jest również regularne serwisowanie, sprawdzanie szczelności uszczelek i ich wymiana w razie konieczności oraz systematyczne rozmrażanie.

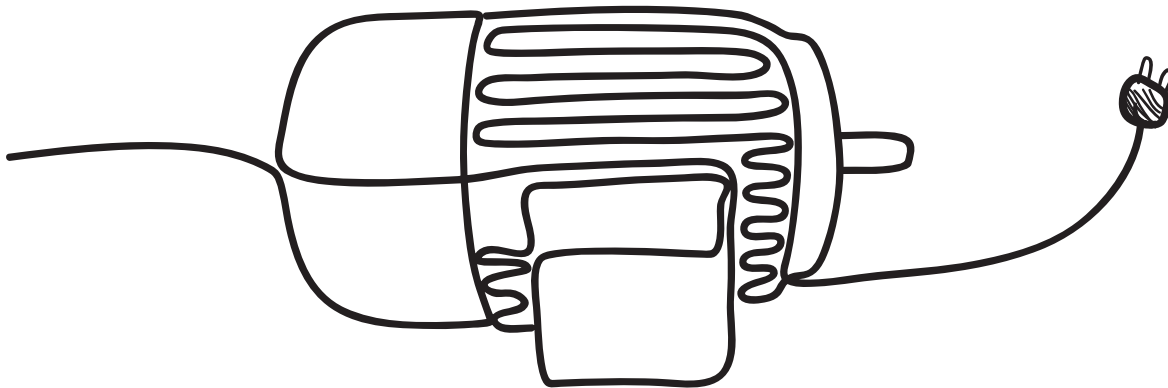
## Zmywarki do naczyń

- Stosowanie zmywarek do naczyń pozwala oszczędzać energię potrzebną do ogrzania wody. Tą samą ilością wody zmywarka zmyje trzy razy więcej naczyń niż podczas mycia ręcznego.
- Aby maksymalnie wykorzystać możliwości zmywarki, należy zmywać naczynia, wykorzystując 100% jej pojemności.



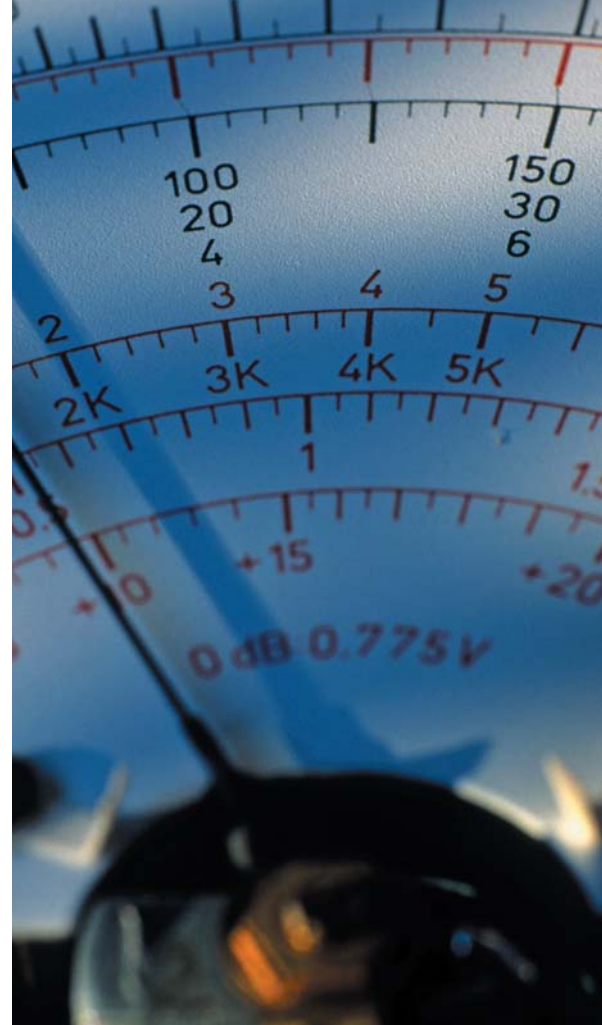
# SILNIKI ELEKTRYCZNE

Przestarzały silnik elektryczny  
= 5% traconej energii





*Silniki elektryczne są częścią składową większości urządzeń elektrycznych, takich jak wentylatory, klimatyzatory, urządzenia chłodnicze, dźwigi, windy, taśmociągi itp. Silniki elektryczne zużywają najwięcej energii elektrycznej spośród wszystkich urządzeń stosowanych w przemyśle i sektorze komunalnym. Napędy elektryczne wykorzystują prawie połowę zużywanej w Polsce energii elektrycznej i blisko 60% energii zużywanej w sektorze przemysłowym. Energooszczędne silniki elektryczne są droższe od standardowych o około 20%, zużywają jednak mniej energii, wykonując tę samą pracę, przynosząc znaczne oszczędności. Dodatkowym atutem silników energooszczędnych jest większa niezawodność i przeciążalność.*



- Wyłączenie silnika o mocy 4 kW na godzinę dziennie pozwoli zaoszczędzić prawie 1500 kWh rocznie – przy założeniu, że pracuje on przy obciążeniu znamionowym w ruchu ciągłym. Przy silniku mocy 55 kW redukcja energii może wynieść ponad 2 MWh rocznie.
- Jeżeli silnik nie musi pracować z maksymalną wydajnością lub obciążenie jest zmienne, instalacja falownika z automatyczną regulacją prędkości znacznie obniży zużycie energii, zapewniając zwrot inwestycji w ciągu 2-5 lat. Przykładowo, praca silnika o mocy 5,5 kW przy znamionowej prędkości 3 000 obrotów na minutę zużywa 5,5 kWh energii na godzinę. Pracując z połową prędkości znamionowej, ten sam silnik pobiera z sieci poniżej 1 kW. Jeżeli konieczna jest duża zmienność prędkości lub częsta zmiana kierunku obrotów, dodatkowe oszczędności można uzyskać, stosując przetwornice częstotliwości z modułem zwrotu energii hamowania do sieci.
- Przełączając w układ w gwiazdę silnik o mocy znamionowej 7,5 kW, pracujący przy połączeniu w trójkąt i pobierający z sieci moc mniejszą niż 3,5 kW (jego obciążenie nie przekracza 50%), obniżymy roczne zużycie energii o minimum 1500 kWh. Jedynym koniecznym warunkiem jest nieprzekraczanie mocy znamionowej silnika w układzie w gwiazdę (58% mocy znamionowej przy połączeniu w trójkąt). Oszczędności będą tym większe, im bardziej niedociążony będzie silnik.
- Jeżeli silnik jest stale niedociążony (czyli jego moc znamionowa jest wykorzystywana w niewielkim stopniu), warto zastąpić go silnikiem dopasowanym do faktycznego obciążenia, co zmniejszy rachunki za energię elektryczną.
- Jeśli przestarzały silnik o mocy znamionowej 22 kW pracujący non stop z pełnym obciążeniem zastąpimy nowoczesnym silnikiem o dużej sprawności energetycznej (np. z etykietą eff1), zaoszczędzimy w ciągu roku ponad 10 MWh.
- Bezpośrednie sprzęgnięcie napędzanego urządzenia z silnikiem o mocy znamionowej 11 kW (poprzez wyeliminowanie przekładni pasowej z napędu) może zredukować zużycie energii o ponad 5 MWh rocznie. Do regulacji wydajności najlepiej użyć falownika lub silnika wielobiegowego.

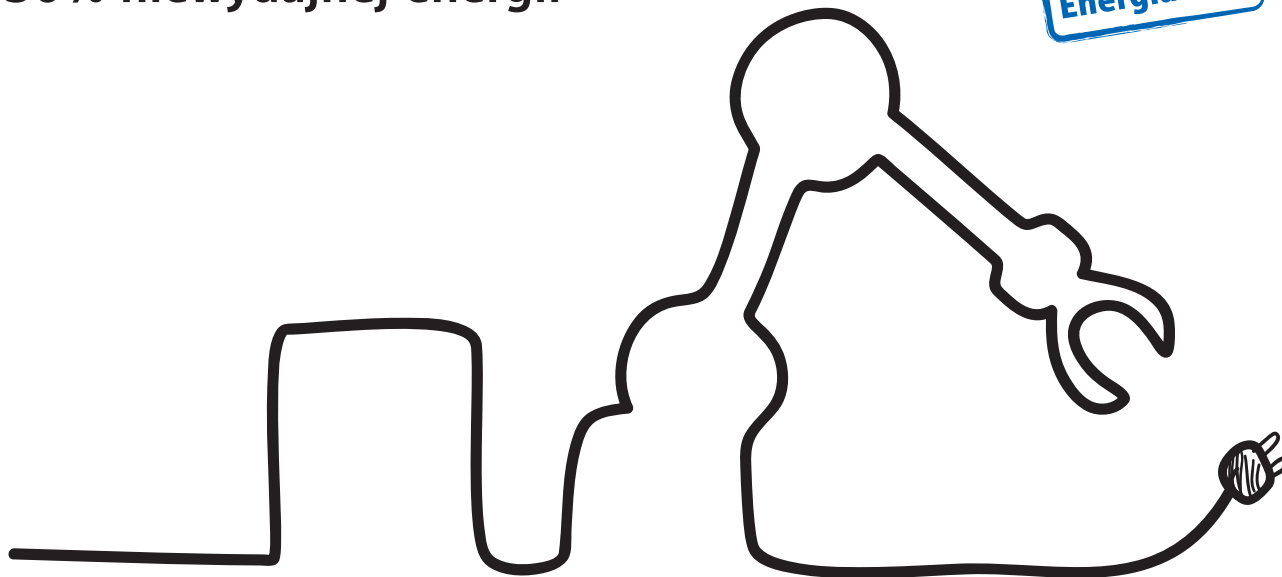
- Nieprawidłowe ustawienie kół przekładni pasowej pomiędzy urządzeniem napędzanym a silnikiem może zwiększyć roczne rachunki za energię elektryczną nawet o kilkaset złotych rocznie.
- Odpowiednie dobranie przełożenia przekładni do wymaganej wydajności znacznie obniża koszty zużywanej energii. Jeśli silnik o mocy znamionowej 22 kW napędza dmuchawę, której wydajność jest za wysoka o 40%, to zwiększając średnicę koła pasowego na osi dmuchawy, obniżymy jej obroty i dopasujemy wydajność, a moc pobierana przez silnik zmaleje ponaddwukrotnie. Zamiast dławienia przepływu warto więc zmienić przekładnię, a koszt tej inwestycji zwróci się w ciągu kilku dni. Nie jest to rozwiązanie idealne, ale znacznie tańsze od przekształtników częstotliwości.



# INSTALACJE PRODUKCYJNE

Niesprawna instalacja produkcyjna  
= **30% niewydajnej energii**

Świadoma  
Energia RWE



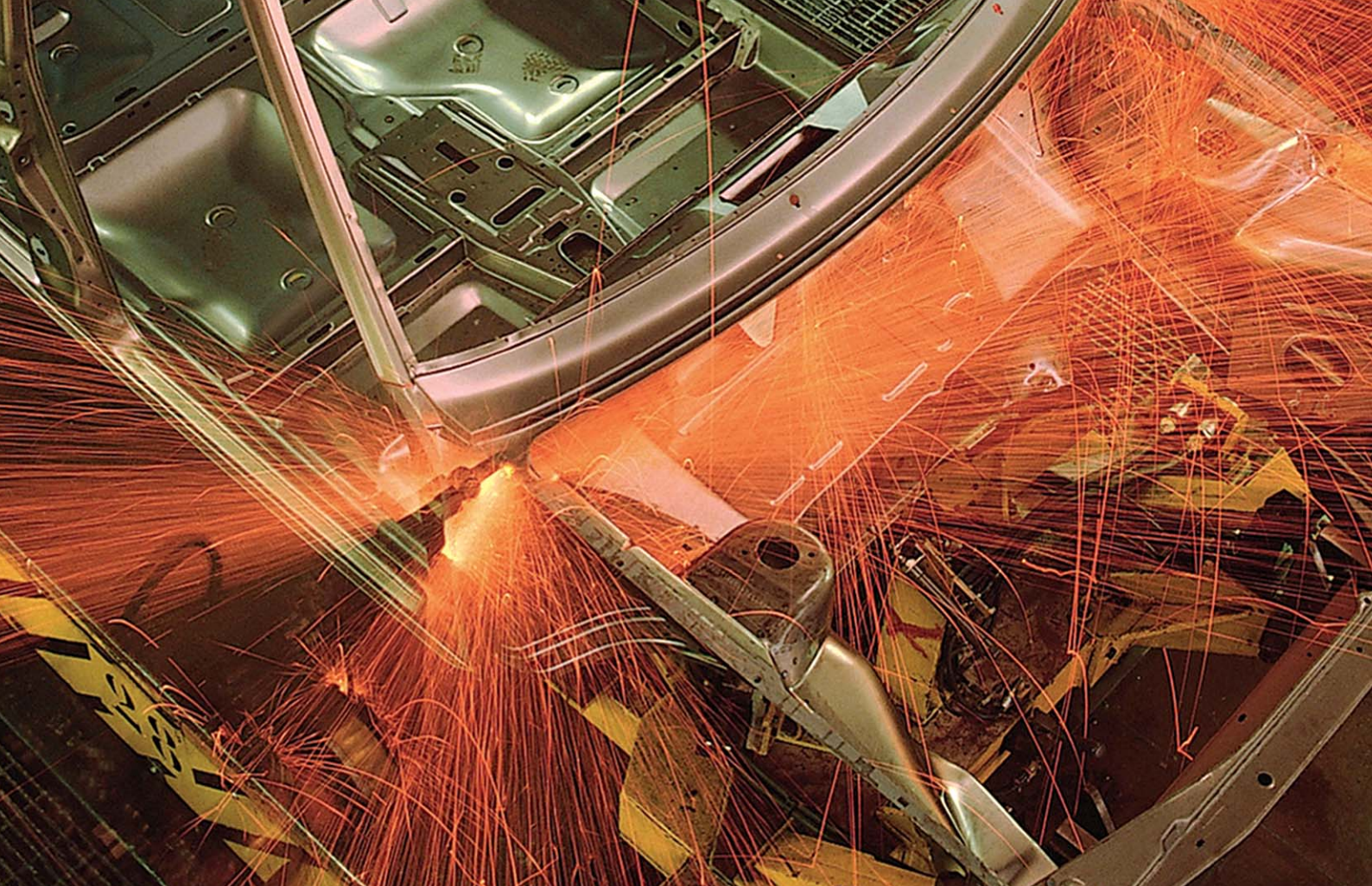
*Instalacje produkcyjne mogą obejmować różnego rodzaju specjalistyczne urządzenia stosowane w różnych branżach, takie jak: suszarnie, piece, piekarniki, miksery i mieszarki, kruszarki i szlifierki, zbiorniki i kadzie, stanowiska obróbki oraz wiele innych.*

*Są one często pomijane w planach oszczędzania energii, ponieważ uważa się je za zbyt skomplikowane i wyspecjalizowane. Jednak i tutaj można uzyskać oszczędności.*



- Pierwszym krokiem do racjonalnego wykorzystywania instalacji produkcyjnych jest monitorowanie zużycia energii przez poszczególne urządzenia.
- Regularne sprawdzanie przebiegu zużycia energii instalacji ułatwia nie tylko śledzenie kosztów, lecz również pomaga zapobiegać problemom, ponieważ wzrost zużycia energii często sygnalizuje nieprawidłowości w działaniu sprzętu i może zapowiadać awarię.
- Odpowiednia konserwacja instalacji produkcyjnej może obniżyć zużycie energii o ponad 30% przy tym samym poziomie produkcji, a ponadto wpływa na niezawodność.
- Instalację należy wykorzystywać optymalnie, tzn. w sposób maksymalizujący jej efektywność. Jeżeli jest to możliwe, w okresach małego obciążenia lepiej jest ją wyłączyć do momentu ponownego wzrostu zapotrzebowania.
- Istotne jest usprawnienie monitorowania i sterowania procesami produkcyjnymi. Idealnym rozwiązaniem jest system kontrolny, który maksymalizuje przepustowość i minimalizuje koszty instalacji, zapewniając firmie duże oszczędności.





# KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ

## Moc i energia bierna

- Większość odbiorników energii elektrycznej pobiera z sieci energię czynną i bierną. Energia czynna to ta część energii elektrycznej, która jest zamieniana na pracę użyteczną (ruch, światło, ciepło), podczas gdy energia bierna, która jest potrzebna do funkcjonowania wielu odbiorników, nie jest zamieniana na pracę.
- Większość urządzeń elektrycznych wytwarza pole magnetyczne i musi pobierać z sieci elektroenergetycznej energię bierną indukcyjną. Są to te urządzenia elektryczne, które zawierają cewki indukcyjne (uzwojenia). Do takich urządzeń należą np.: indukcyjne silniki elektryczne, transformatory, stateczniki lamp jarzeniowych i lamp wyładowczych, piece indukcyjne.
- Zarówno energia czynna, jak i energia bierna są wytwarzane w elektrowniach i przesyłane siecią elektroenergetyczną.

Energia bierna nie jest zużywana, ale przepływa tam i z powrotem pomiędzy elektrownią i odbiorcą. Przepływ zbyt dużej ilości energii biernej w sieci elektroenergetycznej powoduje konieczność instalowania urządzeń wytwórczych i przetwórczych o większych mocach znamionowych, konieczność stosowania aparatów o większych prądach znamionowych oraz większych dopuszczalnych prądach zwarciovych, konieczność stosowania przewodów o większych przekrojach, zmniejsza przepustowość sieci zasilających, zwiększa straty energii czynnej w transformatorkach, sieciach oraz instalacjach odbiorczych, a także powoduje spadki napięć w transformatorkach i liniach zasilających.

## Kompensacja

- Najprostszym sposobem zmniejszenia poboru energii biernej z sieci elektroenergetycznej jest przyłączenie baterii kondensatorów. Wytwarzają one wtedy energię bierną w pobliżu odbiornika i nie ma potrzeby transportowania jej

poprzez sieć elektroenergetyczną. Po zainstalowaniu urządzenia kompensacyjnego energia bierna przepływa już tylko pomiędzy kompensatorem mocy biernej i odbiornikiem. Mówimy wtedy o kompensacji mocy biernej.

- Urządzenie do kompensacji, czyli kompensator, składa się z baterii kondensatorów, które w zależności od poboru mocy czynnej przez odbiornik są automatycznie włączane i wyłączane.
- W związku z wciąż zwiększającą się liczbą odbiorników, które pobierają z sieci prądy nie będące już czystą sinusoidą, pojawiają się problemy z jakością energii elektrycznej. Odbiorniki takie nazywamy nieliniowymi i należą do nich przede wszystkim urządzenia przemysłowe (maszyny spawalnicze, piece łukowe, piece indukcyjne, układy prostownicze), napędy o regulowanej prędkości obrotowej, sprzęt biurowy (komputery, kserokopiarki, faksy, drukarki), sprzęt domowy (telewizory, kuchenki mikrofalowe, energooszczędne źródła światła), układy zasilania awaryjnego (UPS-y).
- Pobór prądów nieliniowych wywołuje również odkształcenie napięcia sieci zasilającej od sinusoidy, co oznacza, że w sieci oprócz napięcia o częstotliwości podstawowej 50 Hz pojawiają się również składowe będące wielokrotnością tej częstotliwości (harmoniczne). Ich obecność może

prowadzić do szeregu niepożądanych zjawisk, np. uszkodzenia elementów układu elektroenergetycznego, błędów w czujnikach pomiarowych sygnałów w układach sterowania, zakłócenia w pracy zabezpieczeń układów elektroenergetycznych, nieprecyzyjnego działania wyłączników i przełączników, zmniejszenia czułości styczników i przełączników wraz ze wzrostem rzędu harmonicznych, przeciążenia przewodu neutralnego, przegrzewania transformatorów i silników, przeciążenia baterii kondensatorów, osłabienia izolacji przewodów w instalacji oraz izolacji uzwojeń transformatorów i silników, wzrostu prądów upływowych w instalacji oraz urządzeniach elektrycznych.

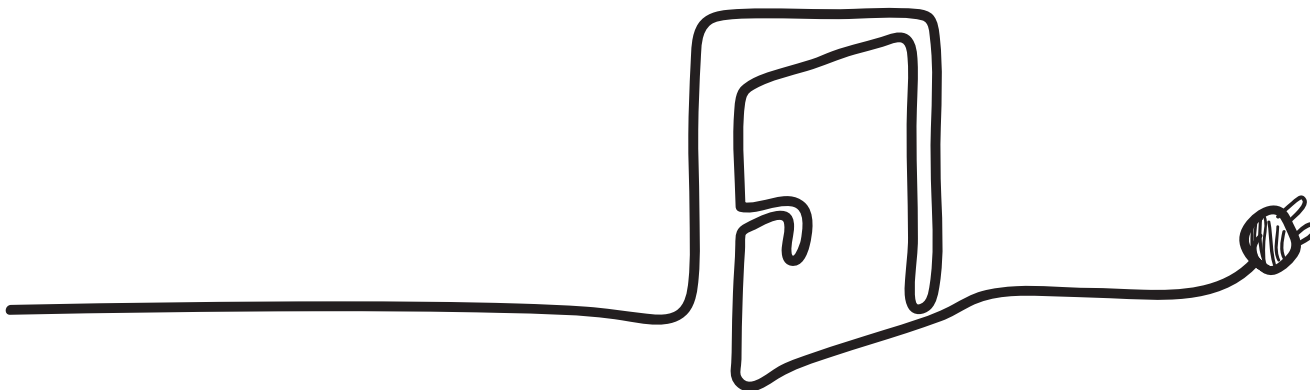
- RWE oferuje usługi w zakresie kompensacji mocy biernej i poprawy jakości zasilania w formule kontraktowej, w której przeprowadzenie całego procesu inwestycyjnego (projekt i instalacja kompensatorów), finansowanie inwestycji i eksploatacja kompensatorów są zapewnione przez specjalistów.

Informacje na temat mocy biernej znajdują się także w leksykonie energetycznym na stronie 59.

# OGRZEWANIE

Niedomknięte drzwi  
= **10% wywianej energii**

Świadoma  
Energia RWE





*Urządzenia grzewcze potrzebne są w pomieszczeniach, w których przebywają pracownicy lub w których przechowywane są towary wymagające odpowiedniej temperatury. Powinny więc być włączane tylko wtedy, gdy wymaga tego obecność osób lub towarów, a ich temperatura powinna być regulowana stosownie do potrzeb.*

*Skuteczna izolacja i uszczelnienie budynku zapobiega utracie ciepła oraz chroni wewnątrz przed hałasem i zanieczyszczeniami. W dużej części budynków izolację można znacznie poprawić. Najlepiej jest zadbać o to podczas budowy lub remontu, gdyż wtedy jest to najbardziej efektywne i najmniej uciążliwe. Można jednak wprowadzić wiele korzystnych zmian również bez przeprowadzania generalnego remontu. Przykładowo, odpowiednie zabezpieczenie wejścia do budynku może zredukować stratę ciepła o 10%.*



## Temperatura pomieszczeń

- Temperatura powinna zostać ustawiona optymalnie dla rodzaju pomieszczenia. Podniesienie temperatury o każdy 1°C ponad normę zwiększa koszty ogrzewania o 8%. W magazynach zalecana jest temperatura 16°C, a w biurach 20°C.
- Zamykanie drzwi między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi pozwoli na obniżenie kosztów ogrzewania o ok. 10%.

## Grzejniki (kaloryfery)

- Każdy przenośny grzejnik elektryczny może kosztować firmę nawet 500 kWh rocznie.
- Grzejniki powinny być wyposażone w zawory termostacyjne. Te, które nie posiadają takich zaworów, najczęściej są nastawione na najwyższą temperaturę. Może to spowodować przegrzanie pomieszczeń, a tym samym podnieść wysokość rachunków.

- Umieszczenie za grzejnikami ekranów z izolacją termiczną zmniejsza straty ciepła, a przy tym daje oszczędność energii.
- Należy dopilnować, aby zawory grzejników w nieużywanych pomieszczeniach (w tym zawory termostacyjne) były ustawione na minimalne przepływy.
- Grzejniki nie powinny być zasłonięte. Wówczas bowiem system grzewczy musi pracować z większą wydajnością (na wyższych parametrach), co znacznie zwiększa straty i koszty energii.

## Budynki

- W wejściu do budynku warto wyodrębnić przedsionek. Przyjmując, że ogrzewanie przeciętnego holu recepcyjnego kosztuje 525 kWh rocznie, to aż 130 kWh może wynikać z niepotrzebnej utraty ciepła podczas częstego otwierania drzwi. Podnosi ono koszty ogrzewania o ok. 10%.

- Samoprzylepne uszczelki w drzwiach zewnętrznych i oknach mogą obniżyć koszty ogrzewania o ok. 10%. Należy jednak przy tym pamiętać o konieczności zapewnienia wentylacji minimalnym strumieniem powietrza i o odpowiednich warunkach użytkowania pomieszczenia.
- Montaż automatycznie otwieranych i zamykanych drzwi w strefie załadunku może zmniejszyć zużycie energii na ogrzewanie o ok. 25 kWh.
- Warto zainwestować w izolację murów szczelinowych i przestrzeni dachowych. Ceny takich izolacji zależne są od różnych czynników, ale inwestycja zwraca się najczęściej w ciągu 5 lat.

## Ciepła woda użytkowa

- Gorąca woda do mycia i celów spożywczych powinna być ogrzewana do temperatury 60–65°C. Nie jest konieczne ogrzewanie wody do wyższych temperatur. Zbyt gorąca może spowodować marnotrawstwo energii cieplnej

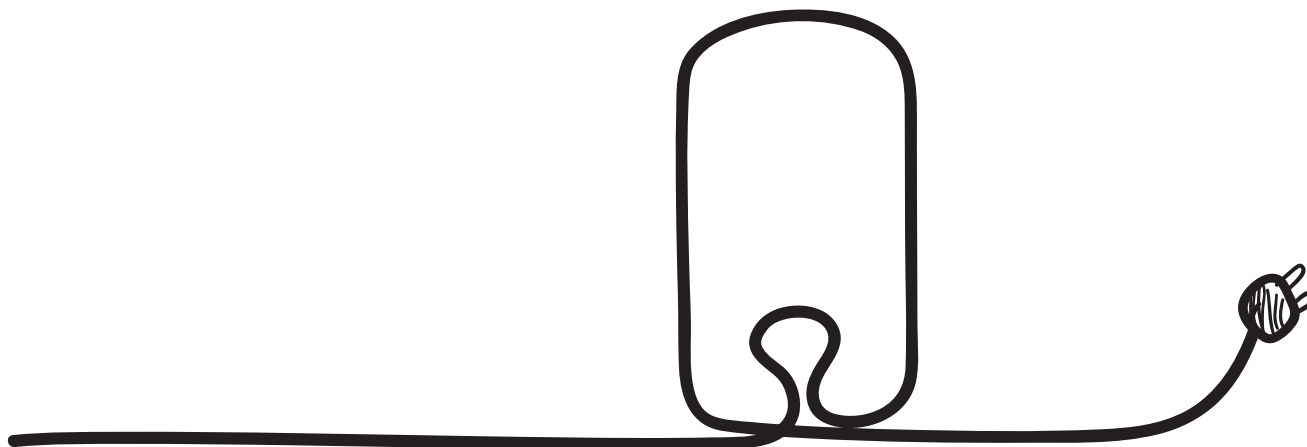
i osadzanie się kamienia na ściankach kotłów. Niewskazane jest również utrzymywanie niższej temperatury (choć oczywiście zmniejsza straty ciepła), ponieważ może prowadzić do zakażenia bakterią Legionella.

- Izolacja termiczna podgrzewacza, rur z gorącą wodą, kołnierzy i zaworów chroni przed utratą ciepła, umożliwiając obniżenie kosztów ogrzewania wody nawet o połowę.
- Należy stosować urządzenia zmniejszające ilość zużywanej wody (perlatory, ograniczniki przepływu, zawory czasowe, baterie termostatyczne itp.). Mniejsza ilość zużywanej wody to również mniejsza ilość energii koniecznej do jej podgrzania i mniejsze koszty.



# KOTŁY GRZEWCZE

Przestarzały kocioł  
= strata na gorąco 20% energii



Kotły zapewniają ogrzewanie pomieszczeń, dostarczają ciepłą wodę użytkową i ciepło technologiczne. Mogą przekazywać ciepło w postaci pary lub gorącej wody. Zużywają przy tym znaczną część energii pobieranej przez przedsiębiorstwa. Ponieważ w wielu instalacjach są eksploatowane przez całą dobę, ich nieefektywna praca powoduje duże straty. Jednak wprowadzenie właściwych usprawnień przynosi znaczący efekt. Niecała energia dostarczona do kotła jest zamieniana na użyteczne ciepło – zawsze występują straty. Ich minimalizacja jest kluczem do oszczędności. Główne straty energii w kotłach powodowane są przez uchodzenie przez komin ciepła zawartego w gorących gazach spalinowych (strata kominowa). Część ciepła jest rozpraszana do otoczenia z powierzchni kotła, gorących rur i armatury. W kotłach parowych pewna ilość gorącej wody jest upuszczana dla zapobieżenia stopniowemu zwiększaniu stężenia składników mineralnych w wodzie kotłowej, co powoduje tak zwaną stratę odsalania i odmulania. Efektywność wykorzystywania energii w instalacji kotłowej zależy od wielu czynników: konstrukcji i stanu technicznego kotła oraz urządzeń pomocniczych, sposobu prowadzenia eksploatacji, obciążenia kotła i rodzaju paliwa. W układach parowych sprawność znacznie poprawia odbieranie kondensatu z instalacji i wykorzystywanie go jako wody zasilającej kocioł.



## Dobór kotłów, modernizacja

- Wszystkie nowoczesne kotły są sprawniejsze energetycznie niż ich starsze odpowiedniki. Wymiana kotła na nowy może więc znacznie zmniejszyć koszty zużycia energii, w zależności od uwarunkowań nawet o około 20%.
- Kotły mają często zbyt dużą wydajność w stosunku do zapotrzebowania na ciepło i pracują przy niskim obciążeniu. Ponieważ ilość ciepła wypromieniowanego z powierzchni kotła do otoczenia w niewielkim stopniu zależy od ilości ciepła generowanego, przy małym obciążeniu energia wypromieniowana stanowi znaczną część energii dostarczanej i sprawność energetyczna kotła jest mniejsza. Przewymiarowanie kotła jest zatem niekorzystne.
- Zapotrzebowanie na ciepło w zakładach zmienia się z upływem lat, w wielu przypadkach spada. Planując wymianę kotła, należy więc dobrze przeanalizować zapotrzebowanie – nie zawsze należy instalować kocioł o wydajności takiej samej jak dotychczas eksploatowany, może wystarczyć mniejszy.
- Istnieją różnego rodzaju urządzenia poprawiające efektywność wykorzystania energii zawartej w paliwie, takie jak ekonomizery oraz podgrzewacze powietrza palnikowego. Warto, aby nowy kocioł był w nie wyposażony; można także rozważyć zainstalowanie takich urządzeń w aktualnie eksploatowanym kotle.
- Bardzo dobrą sprawnością charakteryzują się nowoczesne kotły kondensacyjne – dzięki znacznemu obniżeniu straty kominowej. Najczęściej są zasilane gazem. Są co prawda droższe niż tradycyjne, lecz wyższy koszt może być zrekompensowany oszczędnością na paliwie.

## Eksploatacja i konserwacja

- Istotne jest okresowe serwisowanie kotłów i regulacja palników, w szczególności ustawienie odpowiedniego (niezbyt dużego) nadmiaru powietrza do spalania (ograniczenie straty kominowej). Równie ważne jest utrzymywanie sprawności zainstalowanego wyposażenia pomiarowego.

- Aby zapobiec utracie ciepła do otoczenia, należy dbać o dobry stan izolacji termicznej kotła, gorących rur i armatury w kotłowni (a także poza nią). Nakłady na uzupełnienie izolacji termicznej instalacji parowej i gorącej wody zwracają się bardzo szybko – w wielu przypadkach już po paru miesiącach. Jeżeli temperatura powierzchni kotła przekracza 60 °C, należy rozważyć poprawienie izolacji.
- Monitorowanie pracy kotła pozwala szybko wykryć pogorszenie jego sprawności. Można do tego wykorzystać nowoczesny, automatyczny układ pomiarowy, ale w kotłach parowych można po prostu regularnie odczytywać stany liczników: paliwa i pary (lub wody zasilającej). Ważnymi wskaźnikami są również parametry gazów wylotowych: temperatura i zawartość tlenu – ich podwyższenie sygnalizuje większe straty energii.
- Istotne jest, aby kotły w miarę możliwości nie pracowały przy małym obciążeniu. Niekorzystna jest więc praca wielu kotłów, kiedy zapotrzebowanie na ciepło jest małe – lepiej, gdy pracuje mniej kotłów, w pełni obciążonych. W okresach zmniejszonego zapotrzebowania można wyłączać

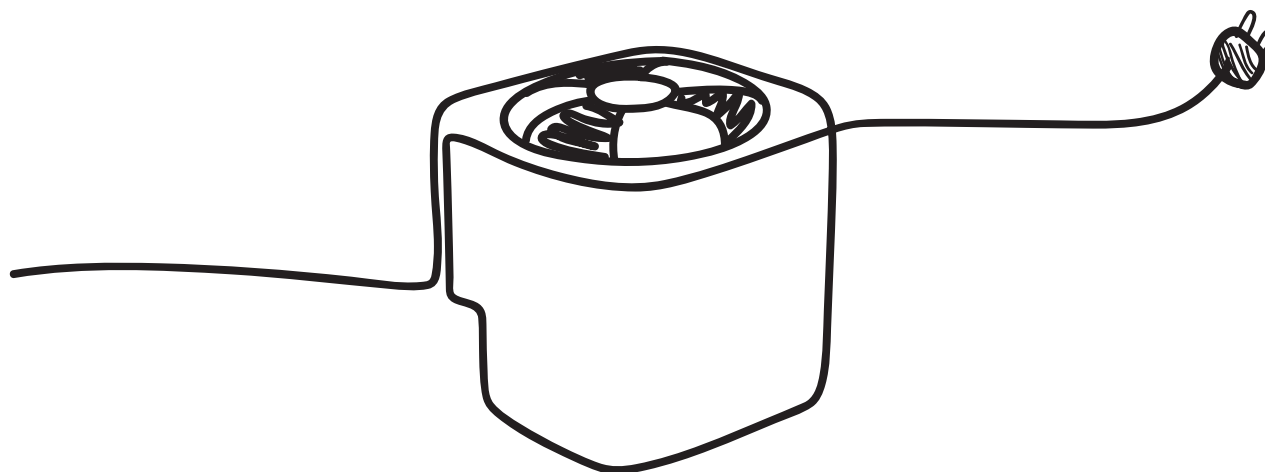
część kotłów. Odpowiednie układy pozwalają automatycznie sterować pracą zespołu kotłów.

- Dzięki odpowiedniej eksploatacji i konserwacji kotłów grzewczych firma może zmniejszyć koszty ogrzewania nawet o 20%.
- W grupie RWE zagadnieniami związanymi z eksploatacją kotłowni i systemów grzewczych zajmuje się firma RWE Stoen Contracting, która oferuje pomoc w przeprowadzeniu kompleksowej modernizacji oraz eksploatacji urządzeń ciepłowniczych.

# KLIMATYZACJA

Uszkodzona klimatyzacja  
= 25% rozdmuchanej energii

Świadoma  
Energia RWE



*Klimatyzacja powinna być włączona tylko wtedy, kiedy jest rzeczywiście potrzebna. Można ją z powodzeniem wyłączyć, gdy 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 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.*



## Temperatura pomieszczeń

- Obniżenie temperatury o każdy stopień poniżej 24 °C może zwiększyć koszty klimatyzacji o 8%. Warto więc regularnie sprawdzać ustawienia termostatów w każdym pomieszczeniu. Zazwyczaj wystarczające jest schłodzenie powietrza do 23 °C lub 24 °C.
- Ustawienie regulatora czasowego powinno być dostosowane do zmian czasu z zimowego na letni. Włączenie klimatyzacji o godzinę wcześniej, niż jest to konieczne, może spowodować, że koszty jej pracy będą o ok. 9% wyższe.
- Zazwyczaj w klimatyzowanych pomieszczeniach nie jest konieczne instalowanie regulacji wilgotności powietrza. Niepotrzebna regulacja wilgotności w klimatyzowanym pomieszczeniu może podwoić zapotrzebowanie na energię.

## Konserwacja

- Nieodpowiednie lub zanieczyszczone filtry zwiększają koszty zużycia energii i obniżają ogólną efektywność

systemu klimatyzacji, dlatego należy stosować właściwe filtry i zlecać regularne ich czyszczenie.

- Zanieczyszczone lub uszkodzone skraplacze mogą obniżyć efektywność chłodzenia i zwiększyć koszty klimatyzacji nawet o 25%.
- Korzystne jest zastąpienie przepustnic w centralach klimatyzacyjnych napędami z regulacją prędkości obrotowej. Inwestycja może zwrócić się w ciągu 3-5 lat.

## Chłodzenie

- Moc klimatyzacji należy dobrać do potrzeb użytkowników i odpowiednio ustawić parametry pracy urządzenia.
- Należy wykorzystywać urządzenia klimatyzacyjne oraz wentylatory o najwyższej efektywności energetycznej – pozwoli to znacznie ograniczyć koszty przedsiębiorstwa w dłuższym okresie.



- Należy wykorzystywać recyrkulację wymianianego powietrza w systemach wentylacji ze zmiennym udziałem powietrza zewnętrznego. Pozwala to utrzymać wysokie parametry powietrza w pomieszczeniach przy znacznym ograniczeniu poboru energii elektrycznej.
- Zidentyfikowanie i usunięcie z pomieszczenia źródeł ciepła, np. fotokopiarek, oraz założenie brakującej izolacji ciepłych rur zwiększa efektywność klimatyzacji.
- Izolacja rur doprowadzających zimną wodę do wymienników ciepła systemu klimatyzacji zwiększa efektywność systemów chłodzących i obniża koszty zużycia energii.
- Żaluzje lub rolety w oknach zmniejszają nagrzewanie pomieszczenia przez promieniowanie słoneczne, ograniczając obciążenie układu klimatyzacji.
- Oddzielenie pomieszczeń klimatyzowanych od nieklimatyzowanych (poprzez drzwi, kurtyny) redukuje zużycie energii przez urządzenia chłodzące.
- Wlot i wylot klimatyzowanego powietrza nie mogą znajdować się blisko siebie.

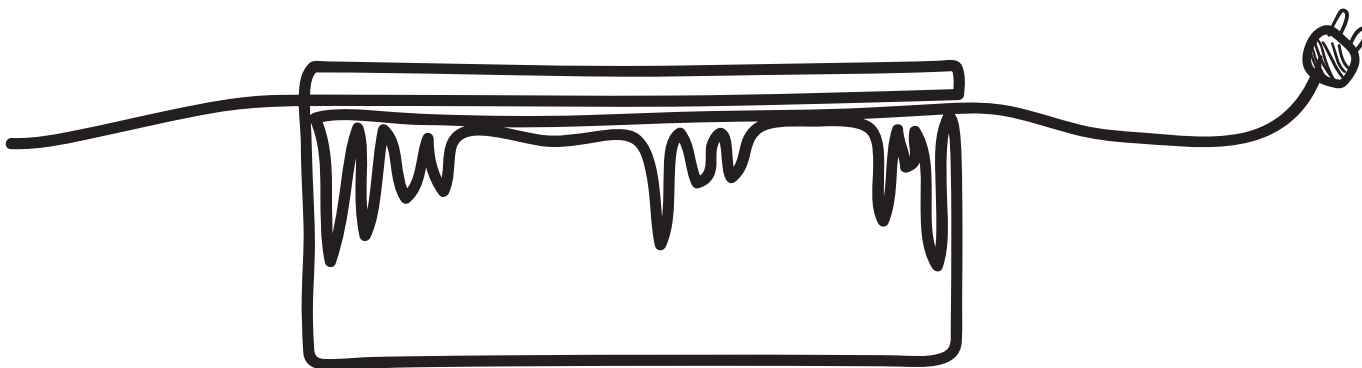
- Należy unikać jednoczesnego ogrzewania i chłodzenia pomieszczenia. Oba systemy włączone równocześnie będą pracować z pełną mocą i zużywać energię zupełnie niepotrzebnie.

## Odzysk energii

- Szczególnie w dużych przedsiębiorstwach należy wykorzystywać ciepło odpadowe powstające w znacznych ilościach przy wytwarzaniu chłodu w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Skorelowanie wykorzystania ciepła i chłodu w różnych procesach może wpłynąć na znaczne obniżenie zapotrzebowania na poszczególne nośniki energii w przedsiębiorstwie.
- Dobrze dobrane rozwiązania odzysku energii z wentylacji i urządzeń chłodniczych pozwalają na redukcję kosztów zakupu energii nawet o 80%. Często są to działania o niskich nakładach w stosunku do uzyskanych efektów, stąd warto zainwestować w doradztwo, w celu zwiększenia efektywności wykorzystania energii.

# URZĄDZENIA CHŁODNICZE

Źle konserwowana chłodnia  
= **10% więcej zamrożonej energii**



*W niektórych sektorach przemysłu, takich jak spożywczy i chemiczny, a także w handlu, gdzie dużą rolę odgrywają magazyny chłodnicze, koszty energii zużywanej przez urządzenia chłodnicze stanowią dużą część łącznej wartości użytkowanej energii. Stosowanie energooszczędnych urządzeń może przynieść znaczne korzyści finansowe. Wiele systemów chłodniczych można usprawnić tak, aby zużywały o 20% energii mniej. Większość tych usprawnień wymaga niewielkich nakładów, a inwestycja zwraca się zwykle przed upływem dwóch lat.*

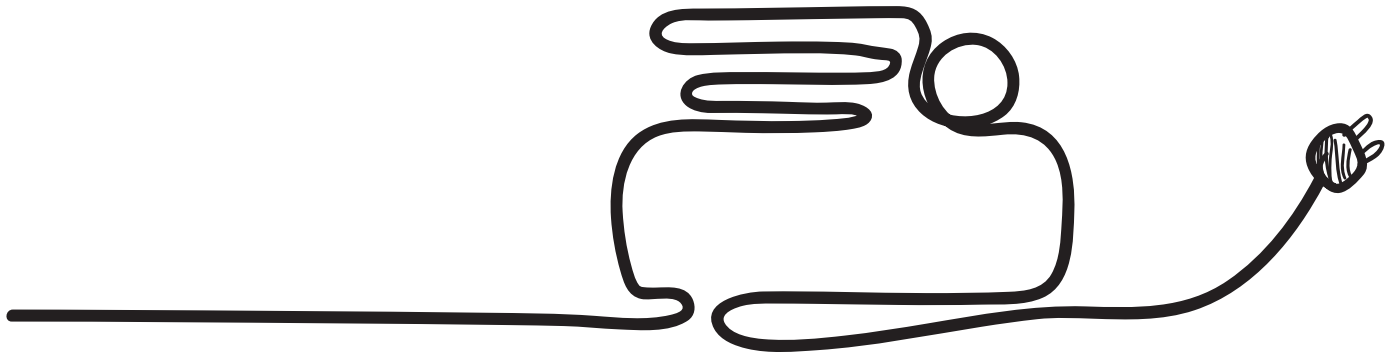


- Jeśli zamrażarka, która zużywa 1460 kWh energii elektrycznej rocznie, wytwarza temperaturę o 2°C niższą od wymaganej, firma traci około 230 kWh energii rocznie.
- Za każdym razem po otwarciu drzwi z urządzenia chłodniczego ucieka powietrze zimne, a do środka dociera ciepłe i wilgotne. Oba te procesy zwiększają zużycie energii. Ciepłe i wilgotne powietrze po dostaniu się do wewnątrz musi zostać schłodzone, co powoduje tworzenie się lodu, w wyniku czego urządzenie wymaga częstszego rozmrażania. Nie należy zatem zbędnie otwierać drzwi.
- Wzrost temperatury zanieczyszczonego parownika lub skraplacza o 3°C może zwiększyć koszty energii o 10%, dlatego należy je regularnie monitorować i czyścić.
- Należy usuwać wszelkie przecieki czynnika chłodniczego. Gaz chłodniczy jest drogi, a każde zmniejszenie jego ilości może poważnie ograniczyć wydajność systemu i podnieść koszty jego utrzymania.
- Warto dbać o stan uszczelek w drzwiach urządzeń chłodniczych. Wymiana zużytych uszczelek najczęściej zwraca się po niespełna roku.
- Izolacja przewodów z gazem chłodniczym oraz chłodzonego pomieszczenia przynosi duże oszczędności, obniżając bieżące koszty utrzymania urządzenia. Inwestycja ta zwraca się najczęściej przed upływem dwóch lat.



# URZĄDZENIA NA SPRĘŻONE POWIETRZE

Nieszczelna instalacja kompresora  
= **10% ulotnionej energii**



*Sprężone powietrze ma wiele zastosowań, często bardzo ważnych, w różnych działach przemysłu. Jest ono jednak bardzo kosztowne, gdyż jego generowanie wymaga dużych ilości energii (zwykle elektrycznej). Przykładowo, używanie narzędzia napędzanego sprężonym powietrzem może być nawet dziesięć razy droższe niż jego elektrycznego odpowiednika, ponieważ tylko około 10% energii pobieranej przez kompresor jest przetwarzane na efektywną pracę. Pozostałe 90% zostaje wyemitowane w postaci ciepła. Stosując kilka prostych sposobów, można jednak zapewnić około 20% oszczędności bez ponoszenia istotnych kosztów.*





- Używanie sprężonego powietrza do osuszania produktów, gdzie wystarczyłaby zwykła dmuchawa o mocy 3 kW, oznacza marnotrawstwo około 15 kWh w ciągu każdej godziny pracy, czyli nawet 20 MWh rocznie.
- Jeśli na czas przerwy obiadowej kompresor o mocy 30 kW będzie pozostawał włączony (bez obciążenia pracą), to po roku wygeneruje stratę 2,4 MWh energii. Używając przez 8 godzin dziennie kompresora o mocy 30 kW, który powoduje stratę 40% energii, można narazić przedsiębiorstwo na niepotrzebne zużycie około 20 MWh energii elektrycznej.
- Wykorzystanie kompresora jako źródła „bezpłatnego” ciepła umożliwia odzyskanie nawet 40% pobieranej przez niego energii.
- Bardzo dokładne oczyszczanie powietrza tam, gdzie wystarczy zwykle filtrowanie, może znacznie zwiększyć koszty filtrów i energii. Drogie jest również osuszanie, ponieważ oddzielenie wilgoci wymaga schłodzenia powietrza lub cyklicznie powtarzanej regeneracji kolumn osuszających. Aby nie zwiększać zużycia energii, nie należy więc osuszać i filtrować powietrza bardziej, niż jest to wymagane.
- Wzrost temperatury zasysanego powietrza ponad optymalną o 10°C powoduje wzrost zużycia energii o ok. 2%.
- Zanieczyszczenie wlotów powietrza do kompresora może podnieść koszty jego eksploatacji o ok. 4%.
- Nieszczelności w fabrycznych instalacjach sprężonego powietrza powodują straty rzędu dziesięciu – kilkudziesięciu procent. Należy więc naprawiać wycieki sprężonego powietrza, bo straty mogą być naprawdę duże.
- Przy pracy zespołu sprężarek często zdarza się, że kilka z nich pracuje równocześnie w stanie odciążenia. Jest to niekorzystne, bo długotrwały stan odciążenia (bieg jałowy) oznacza w przypadku większości sprężarek śrubowych znaczną stratę energii (ok. 40% nominalnego poboru mocy, bez wykonywania pracy użytecznej). Rozwiązaniem jest stosowanie właściwych nastaw ciśnienia dla poszczególnych sprężarek lub stosowanie nadrzędnego sterownika, właściwie zaprogramowanego (przy 3 lub większej liczbie sprężarek).

*Dzięki zastosowaniu prostych rozwiązań  
można zaoszczędzić do 30% energii.*



# SYSTEMY KOGENERACYJNE



*Systemy kogeneracyjne są bardziej wydajne niż tradycyjne metody wytwarzania energii elektrycznej.*

- Systemy kogeneracyjne generują ciepło i energię elektryczną w ramach tego samego procesu. Ponieważ ciepło powstające podczas produkcji energii elektrycznej zostaje odzyskane i wykorzystane, ogólna wydajność procesu jest o wiele większa niż w przypadku tradycyjnych metod wytwarzania energii elektrycznej, w których ciepło stanowi niewykorzystany produkt uboczny.
- Energia elektryczna wytwarzana w układzie kogeneracyjnym jest zużywana w miejscu wytworzenia, co pozwala uniknąć strat transformacji i przesyłu.
- Agregat kogeneracyjny wytwarza zwykle dwa razy więcej ciepła niż energii elektrycznej. Jest korzystnym rozwiązaniem w przypadkach, gdy przez dłuższy czas (co najmniej 4 500 godzin rocznie) istnieje zapotrzebowanie na ciepło (lub chłodzenie) i energię w stosunku 2:1. Używając absorpcyjnych urządzeń chłodniczych, można bezpośrednio przekształcić ciepło na chłodzenie, bez wykorzystywania sprężarkowych agregatów chłodniczych zasilanych energią elektryczną.
- Większość agregatów kogeneracyjnych instalowanych u odbiorców końcowych jest opalana gazem ziemnym, ale w tej technologii wykorzystuje się także inne paliwa – takie jak olej opałowy czy biogaz.
- Systemy kogeneracyjne są dostępne w różnych mocach, można więc wybrać najodpowiedniejszy do konkretnych potrzeb i warunków.
- Instalacja systemu kogeneracyjnego jest kosztowna, dlatego warto korzystać z fachowego doradztwa przy wyborze optymalnego rozwiązania.
- W ramach Grupy RWE oferujemy kompleksową obsługę inwestycji w systemy kogeneracyjne w formule kontraktin-gowej, w tym przeprowadzenie całego procesu inwestycyjnego – dobór urządzeń, projekt, instalacja i eksploatacja agregatów, a także finansowanie inwestycji.

# CERTYFIKATY ENERGETYCZNE BUDYNKÓW

*Uchwalenie przez Unię Europejską dyrektywy o jakości energetycznej budynków 2002/91/WE (Energy Performance of Buildings Directive) jest jedną z prób zapobieżenia wzrostowi uzależnienia Unii Europejskiej od zewnętrznych dostaw paliw (ponad 50% nośników energii importowanych jest spoza UE). Praktycznie we wszystkich krajach UE budownictwo jest sektorem, który w sposób najbardziej efektywny może zostać wykorzystany do tego celu, bowiem charakteryzuje się on znaczącym i łatwym do wykorzystania potencjałem oszczędności energii. Szacunki wskazują, że średnio w budownictwie w UE zużywa się ok. 40% całej energii pierwotnej. Liczne analizy określają, że potencjał wzrostu efektywności wykorzystania energii wynosi w tym przypadku co najmniej 27%, co oznacza, że o tyle można zmniejszyć zużycie energii w tym sektorze. W Polsce potencjał ten oceniany jest na ok. 36%.*

## Obowiązki czekające właścicieli budynków po nowelizacji Prawa budowlanego

- Od 1 stycznia 2009 roku każdy nowy, wynajmowany lub sprzedawany budynek będzie musiał posiadać świadectwo energetyczne. Świadectwo będzie ważne przez 10 lat, a po upływie tego okresu będzie musiało być uaktualnione. Również mieszkania w budynkach wielorodzinnych będą musiały mieć certyfikat udostępniany przy zbyciu lub wynajmie domu lub mieszkania.
- W przypadku budynków użyteczności publicznej lub budynków o powierzchni użytkowej powyżej 1000 m<sup>2</sup>, w których świadczone są usługi dla licznej grupy obywateli, świadectwo takie będzie musiało być wyeksponowane w miejscu widocznym dla wszystkich interesantów i użytkowników.
- Świadectwo energetyczne budynku to pewnego rodzaju wizytówka budynku, która pokazuje, ile zużywa on energii w kWh/m<sup>2</sup>/rok. Choć z uchwalonych przepisów nie wynika to wprost, świadectwo energetyczne powinno pokazywać również, jaki budynek reprezentuje standard energetyczny, oraz zawierać, podobnie jak np. w przypadku urządzeń AGD, jego ocenę w postaci etykiety energetycznej.

- Certyfikat energetyczny ma na celu zapewnienie, że każdy właściciel i/lub użytkownik budynku będzie miał pełen dostęp do jawnej i prawdziwej informacji o energochłonności budynku.
- Wdrożenie dyrektywy o jakości energetycznej budynków nakłada szereg obowiązków na ich właścicieli i zarządców. Będzie to przede wszystkim obowiązek sporządzania świadectw energetycznych. Ponadto właściciele budynków będą zobowiązani do regularnych inspekcji kotłów (np. dla kotłów o mocy powyżej 100 kW – nie rzadziej niż co dwa lata) oraz instalacji grzewczych (jedna kompleksowa inspekcja instalacji grzewczej o mocy znamionowej większej niż 20 kW i starszej niż 15 lat). Wyniki inspekcji powinny posłużyć do oceny prawidłowości doboru mocy kotła do potrzeb budynku.
- Ponadto regularnym przeglądom będą musiały być poddawane systemy klimatyzacyjne o efektywnej, osiągalnej mocy powyżej 12 kW. Ocenie podlegać będzie sprawność chłodzenia oraz dopasowanie wielkości mocy systemu klimatyzacyjnego do potrzeb budynku.
- W przypadku nowych budynków właściciel będzie również musiał wyegzekwować na projektancie obowiązek sporządzenia świadectwa energetycznego dla projektu takiego budynku. Należy tu podkreślić, że obowiązki te będą się ściśle łączyły z korzyściami w postaci oszczędności w zużyciu energii i związaną z tym oszczędnością kosztów. Bilans ten z pewnością będzie korzystny dla właścicieli i zarządców budynków, a w szczególności dla użytkowników energii.



# FINANSOWANIE INWESTYCJI ZMNIEJSZAJĄCYCH ZUŻYCIE ENERGII

*Oprócz finansowania inwestycji ze środków własnych, przedsiębiorcy mają możliwość otrzymania dofinansowania inwestycji energooszczędnych w postaci dotacji, pożyczek i kredytów ze środków zagranicznych (najczęściej unijnych) oraz krajowych. Możliwe jest również finansowanie przez stronę trzecią, czyli przez przedsiębiorstwo wyspecjalizowane w realizacji inwestycji służących racjonalizacji zużycia energii. Zakłada się, że zwrot kosztów przedsięwzięcia następuje na bazie osiągniętych oszczędności energii, a zaoszczędzone pieniądze dzielone są między użytkownika instalacji i inwestora w wyznaczonym w umowie okresie. Po tym czasie z finansowych efektów modernizacji (oszczędności kosztów energii) korzysta tylko użytkownik efektywnej instalacji, który nie poniósł w całym procesie inwestycyjnym żadnych kosztów finansowych.*

## Dotacje

- Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko na lata 2007-2013 – program łączący w sobie finansowanie z Funduszu Spójności, funduszy strukturalnych oraz z budżetu krajowego. Możliwość finansowania dużych projektów o wartości powyżej 5 mln euro.
- Regionalne Programy Operacyjne na lata 2007-2013 – 16 programów przeznaczonych dla poszczególnych województw, łączących w sobie finansowanie z Funduszu Spójności, funduszy strukturalnych oraz z budżetu krajowego. Możliwość finansowania mniejszych projektów, poniżej 5 mln euro.
- Fundusz Termomodernizacji – źródło krajowe, przeznaczone na dofinansowywanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych, zarządzane przez Bank Gospodarstwa Krajowego.
- EkoFundusz – źródło krajowe, pochodzące z zamiany części długu zagranicznego. Dofinansowuje przedsięwzięcia w ochronie środowiska, a w energetyce głównie odnawialne źródła energii.
- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej – źródło krajowe, pochodzące m.in. z opłat i kar ekologicznych. Dofinansowuje inwestycje ekologiczne o znaczeniu i zasięgu ogólnopolskim i ponadregionalnym oraz zadania lokalne, istotne z punktu widzenia potrzeb środowiska. Udziela dotacji i pożyczek.



## Kredyty

- Fundusz Kredytu Technologicznego – kredyt udzielany jest na realizację inwestycji technologicznej, którą jest zakup nowej technologii lub wdrożenie własnej nowej technologii.
- Również banki komercyjne oferują kredyty na zakup lub montaż wyrobów służących ochronie środowiska.

## Finansowanie przez stronę trzecią

- Jeśli przedsiębiorstwo nie zamierza korzystać z dotacji, a jednocześnie nie chce obciążać swego bilansu poprzez korzystanie z kredytu, interesującym rozwiązaniem może być tzw. kontrakting (z j. ang. contracting).
- W umowie kontraktingowej przeprowadzenie całego procesu inwestycyjnego służącego zmniejszeniu zużycia energii (dobór urządzeń, projekt, instalacja i późniejsza eksploatacja), a także finansowanie inwestycji jest zapewnione przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwo – tzw. kontraktora.

- Klient natomiast zobowiązuje się do wnoszenia na rzecz kontraktora opłat w uzgodnionej wysokości, zapewniającej zwrot z zainwestowanego kapitału i pokrycie kosztów eksploatacji. W przypadku przedsięwzięć energooszczędnych opłaty te są w całości lub w części równoważone oszczędnościami w wydatkach na energię.
- Na rynku polskim usługi finansowania przez stronę trzecią realizuje m.in. spółka RWE Stoen Contracting.

# OGRANICZENIE ZUŻYCIA ENERGII

Lp.	Przykładowe zadania dla biura	Wykonawca	Termin
1.	Dopilnowanie, aby wszystkie komputery były wyłączane na noc		
2.	Uszczelnienie drzwi wewnętrznych		
3.	...		
4.	...		
5.	...		
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

## PRZYKŁADOWY REJESTR ZUŻYCIA ENERGII DLA UKŁADU POMIAROWEGO BEZPOŚREDNIEGO

### Układ bezpośredni

Data odczytu licznika	Wskazanie		Zużycie energii (kWh)	Liczba dni od poprzedniego odczytu	Średnie zużycie energii (kWh/dzień)
	poprzednie	bieżące			
01 marca	245	286	41	1	41
09 marca	286	450	164	8	21
15 marca	450	648	198	6	33
22 marca	648	748	100	7	14
29 marca	748	862	114	7	16
30 marca	862	956	94	1	94
<b>Razem</b>			<b>711</b>	<b>30</b>	<b>24</b>

## PRZYKŁADOWY REJESTR ZUŻYCIA ENERGII DLA UKŁADU POMIAROWEGO POŚREDNIEGO I PÓŁPOŚREDNIEGO

Aby prawidłowo wykazać zużycie energii na fakturze, należy zużycie wykazane przez licznik (od wskazań do wskazań) pomnożyć przez 40. Na fakturze do rozliczeń wartość ta jest wykazana jako mnożna. Więcej informacji na ten temat w leksykonie energetycznym na stronie 61.

### Układ półpośredni, mnożna 40

Data odczytu licznika	Wskazanie		Zużycie wykazane przez licznik (kol. 3 - kol. 2)	Mnożna*	Zużycie energii (kWh) - mnożna 40 (kol. 4 x kol. 5)	Liczba dni od poprzedniego odczytu	Średnie zużycie energii (kWh/dzień) (kol. 6 / kol. 7)
	kol. 2	kol. 3					
01 marca	245	286	41	40	1640	1	1640
09 marca	286	450	164	40	6560	8	820
15 marca	450	648	198	40	7920	6	1320
22 marca	648	748	100	40	4000	7	571
29 marca	748	862	114	40	4560	7	651
30 marca	862	956	94	40	3760	1	3760
<b>Razem</b>					<b>28 440</b>	<b>30</b>	<b>948</b>

Układ półpośredni dwustrefowy, mnożna 20

Data odczytu licznika	Strefa	Wskazanie		Zużycie wykazane przez licznik (kol. 3 - kol. 2)	Mnożna*	Zużycie energii (kWh) - mnożna 20 (kol. 4 x kol. 5)		Liczba dni od poprzedniego odczytu	Średnie zużycie energii (kWh/dzień)	
		Poprzednie	Bieżące			dzienna	nocna		dzienna	nocna
kol. 1		kol. 2	kol. 3	kol. 4	kol. 5	kol. 6	kol. 7	kol. 8	kol. 9	kol. 10
01 marca	dzienna	245	286	41	20	820		1	820	
	nocna	500	560	60	20		1200	1		1200
09 marca	dzienna	286	450	164	20	3280		8	410	
	nocna	560	630	70	20		1400	8		175
15 marca	dzienna	450	648	198	20	3960		6	660	
	nocna	630	770	140	20		2800	6		467
22 marca	dzienna	648	748	100	20	2000		7	286	
	nocna	770	890	120	20		2400	7		343
29 marca	dzienna	748	862	114	20	2280		7	326	
	nocna	890	980	90	20		1800	7		257
30 marca	dzienna	862	956	94	20	1880		1	1880	
	nocna	980	1050	70	20		1400	1		1400
<b>Razem</b>						<b>14 220</b>		<b>30</b>	<b>474</b>	
							<b>11 000</b>	<b>30</b>		<b>367</b>

# LEKSYKON ENERGETYCZNY

## Kilowatogodzina

Energia elektryczna mierzona jest w watogodzinach. Do określenia zużycia energii w gospodarstwach domowych najczęściej używamy terminu kilowatogodzina, która jest wielkością energii zużywanej przez urządzenie o mocy 1000 watów, czyli jednego kilowata (np. żelazko) w okresie jednej godziny. Dla tej wielkości używany jest skrót: kWh.

$$1 \text{ kWh} = 1 * 1000 \text{ W} * 60 * 60 \text{ s} = 3\,600\,000 \text{ Ws} = 3\,600\,000 \text{ J.}$$

W przemyśle i na hurtowym rynku energii używane są większe jednostki: megawatogodziny (MWh), gigawatogodziny (GWh) i terawatogodziny (TWh). Pomiędzy poszczególnymi wielkościami zachodzi zależność:

$$1000 \text{ Wh} = 1 \text{ kWh}; 1\,000 \text{ kWh} = 1 \text{ MWh}; 1\,000 \text{ MWh} = 1 \text{ GWh};$$

$$1\,000 \text{ GWh} = 1 \text{ TWh}$$

## Moc znamionowa

Moc znamionowa to wartość znamionowa mocy, przy której urządzenie pracuje prawidłowo, zgodnie z normami lub zaleceniami producenta.

Wartość ta zazwyczaj podawana jest na tabliczce znamionowej na obudowie urządzenia, razem z innymi parametrami istotnymi dla pracy danego urządzenia. Zazwyczaj oznaczana jest symbolem PN i podawana w watach (W) lub koniach mechanicznych (KM).

## Tabliczka znamionowa

Tabliczka znamionowa to trwałe przymocowany do urządzenia krótki opis, zawierający podstawowe informacje, takie jak: nazwa, producent,

rok produkcji, numer seryjny, podstawowe parametry, np. moc znamionowa, masa, ładowność, warunki pracy, np. napięcie zasilające, sposób podłączenia. Z tabliczki znamionowej wynika, do jakiej instalacji powinno zostać podłączone urządzenie: czy do jedno-, czy trójfazowej. 220/230 V ~ - napięcie znamionowe instalacji jednofazowej 380/400 V ~ - napięcie znamionowe instalacji trójfazowej

## Prąd przemienny i prąd stały

Prąd stały to prąd elektryczny o tym samym kierunku przepływu.

Jest on używany np. w technice telekomunikacyjnej do pracy przekaźników, lamp elektronowych i tranzystorów.

Prąd przemienny to prąd elektryczny, którego moc i kierunek zmieniają się okresowo (zwykle pięćdziesiąt razy na sekundę, czyli z częstotliwością określoną jako 50 herców - 50 Hz). Ponieważ transformatory mogą dowolnie przekształcać i transportować tego rodzaju prąd bez znaczących strat, jest on wykorzystywany do przesyłania energii elektrycznej na duże odległości.

## Moc bierna

Moc (energia) bierna występuje wyłącznie w obwodach prądu zmiennego. Przepływa między źródłem a odbiornikiem i nie jest zamieniana na pracę. Jest potrzebna do wzbudzania zmiennych pól magnetycznych silników, magnesowania rdzeni transformatorów oraz ładowania pojemności linii przesyłowych napowietrznych i kablowych. Przepływ mocy biernej od źródła do odbiornika obciąża kable i linie energetyczne, co zmniejsza ich przepustowość, wywołuje dodatkowe spadki napięć i powoduje straty mocy czynnej.

Moc bierną pobierają wszystkie urządzenia indukcyjne. Najwięcej mocy biernej pobierają silniki asynchroniczne, szczególnie te pracujące na biegu jałowym, słabo obciążone transformatory, zgrzewarki, spawarki oraz nieobciążone linie przesyłowe i długie linie kablowe. Kompensacja mocy biernej polega na dołączeniu odpowiednich urządzeń kompensujących (baterii kondensatorów). Dzięki temu nie trzeba jej przysyłać od wytwórcy do odbiorcy, więc tymi samymi liniami elektroenergetycznymi można przesłać większą moc czynną.

### Moc elektryczna

Jest to ilość energii elektrycznej dostarczana w jednostce czasu. Moc elektryczną mierzymy w watach [W]. 1 W to energia 1 J (dżula) dostarczana w czasie 1 sekundy.

### Tablica rozdzielcza

Urządzenie, z którego rozchodzą się poszczególne obwody elektryczne instalacji. W tablicy rozdzielczej umieszczone są zabezpieczenia (bezpieczniki topikowe, wyłączniki samoczynne oraz różnicowe). Często zamontowany jest tam również licznik energii elektrycznej i niedostępne użytkownikowi (opłombowane) zabezpieczenie główne.

### Przyłącze

Odcinek lub element sieci elektroenergetycznej służący do połączenia urządzeń, instalacji lub wewnętrznej sieci odbiorcy (klienta) o określonej mocy przyłączeniowej z siecią przedsiębiorstwa energetycznego (Operatora Sieci Dystrybucyjnej), które na danym obszarze świadczy usługę dystrybucji energii elektrycznej.

### Wyłącznik nadmiarowo-prądowy (bezpiecznik elektryczny)

Element osprzętu elektrycznego zabezpieczający odbiornik i instalację przed nadmiernym prądem mogącym je zniszczyć lub uszkodzić. Topikowy bezpiecznik elektryczny zawiera drut oporowy ulegający zniszczeniu pod wpływem działania prądu elektrycznego przekraczającego określoną wartość, powodując przerwę w obwodzie elektrycznym. Zużyty bezpiecznik należy wyrzucić, a w jego miejsce wkręcić nowy o tych samych parametrach. Obecnie do zabezpieczenia obwodów elektrycznych coraz częściej stosuje się wyłączniki automatyczne, wielokrotnego działania, które także powodują przerwę, gdy w obwodzie przepływa zbyt duży prąd. Po przełączeniu się wyłącznika wystarczy przestawić dźwignię napędu. Bezpiecznik automatyczny zabezpiecza obwód również w przypadku długotrwałego przeciążenia sieci prądem mniejszym niż prąd zwarciový.

### Liczniki energii elektrycznej

Liczniki elektryczne to urządzenia mierzące ilość przepływającej energii elektrycznej. Pomiar wskazan przez licznik są podstawą do rozliczeń kupowanej energii. W zależności od rodzaju sieci zasilającej (w przypadku prądu przemiennego) możemy wyróżnić: liczniki jednofazowe (używane przeważnie w mieszkaniach, małych sklepach i małych zakładach usługowych) i trójfazowe (w mieszkaniach, w których nie ma gazu i konieczne jest używanie kuchenek elektrycznych, w domach, sklepach i zakładach rzemieślniczych; czyli wszędzie tam, gdzie występuje duży pobór energii elektrycznej).

W zależności od zasady działania możemy wyróżnić: liczniki indukcyjne (z wirującą aluminiową tarczą, której prędkość obrotu jest uzależniona od ilości pobieranej energii; im większy pobór energii, tym tarcza się „szybciej” obraca) oraz liczniki elektroniczne (układ scalony zlicza liczbę impulsów, których ilość zależy od pobieranej energii elektrycznej).

## Mnożna

Dla dużych poborów mocy stosuje się specjalne liczniki transformatorowe współpracujące z siecią zasilającą za pośrednictwem przekładników prądowych, gdzie od strony zasilania płynie prąd przewyższający możliwości konstrukcyjne zwykłego licznika, np. 200A, natomiast od strony podłączenia licznika dochodzi prąd nie większy niż 5A. Informację o mocy energii elektrycznej, zarówno po stronie pierwotnej (zasilania), jak i po stronie wtórnej (podłączenia licznika) znajdziemy na tabliczce informacyjnej umieszczonej na obudowie licznika, np. 200A/5A (matematycznie  $200A/5A=40$ ), tzn., że licznik włączony przez takie urządzenia (przekładniki) wykazuje pobór energii 40 razy mniejszy, niż faktycznie ma to miejsce po stronie zasilania. Aby prawidłowo wykazać pobraną energię, na fakturze zużycie wykazane przez licznik w tym przypadku mnoży się przez 40.

## Układy pomiarowe

Układy pomiarowe ze względu na sposób pomiaru dzielimy na: bezpośrednie, półpośrednie i pośrednie.

**Bezpośredni pomiar energii** najczęściej stosowany jest w gospodarstwach domowych, gdzie zapotrzebowanie na moc i energię jest niewielkie. W układzie tym obwody prądowe liczników włączone są bezpośrednio w obwód objęty pomiarem, a obwody napięciowe liczników zasilane są napięciem obwodu objętego pomiarem.

**Półpośredni pomiar energii** to taki, w którym obwody prądowe liczników zasilane są przez przekładniki prądowe zainstalowane w obwodzie objętym pomiarem, a obwody napięciowe liczników zasilane są napięciem obwodu objętego pomiarem.

Układ pomiaru półpośredniego służy do zasilania odbiorcy z sieci do 1 kV, w którym liczniki zasilane są przez przekładniki prądowe

zainstalowane w obwodzie objętym pomiarem, a obwody napięciowe zasilane są napięciem obwodu objętego pomiarem.

**Pośredni pomiar energii** stosowany jest w obwodach wysokiego napięcia. Obwody prądowe liczników zasilane są przez przekładniki prądowe zainstalowane w obwodzie objętym pomiarem, a obwody napięciowe liczników zasilane są przez przekładniki napięciowe.

## Urządzenia energooszczędne

Urządzenia energooszczędne są to urządzenia zużywające małą ilość energii w stosunku do pracy, jaką wykonują. W grupie urządzeń objętych etykietowaniem oznaczone są one etykietami A, lub A+ i A++. Mimo że urządzenia energooszczędne mogą być droższe w zakupie, różnica w cenie zwróci się już po kilku miesiącach lub kilku latach, a sprzęt będzie działał dłużej niż tradycyjny.

## Sieć elektroenergetyczna (przewody napowietrzne, kable)

Jest to zbiór przewodów oraz urządzeń elektrycznych połączonych ze sobą w sposób umożliwiający przesłanie energii wytworzonej w elektrowniach, następnie jej przetworzenie (zmianę poziomu napięcia) i dostarczenie jej do budynków.

W miastach sieć niskiego napięcia wykonana jest najczęściej w postaci sieci kablowej, z kablami ukrytymi pod ziemią. Na obszarach rzadziej zaludnionych i na wsi – w postaci linii napowietrznych.

## Wysokie, średnie, niskie napięcie

**Wysokie napięcie** to napięcie elektryczne obejmujące zakres od 60 kV do 220 kV. Występuje ono w sieciach wysokich napięć (sieciach przesyłowych), wykorzystywanych do przesyłania energii na duże odległości od źródeł wytwarzania energii (elektrowni).

**Średnie napięcie** to napięcie elektryczne obejmujące zakres od 1 kV do 60 kV. Występujące w sieciach średnich napięć (sieciach dystrybucyjnych na terenach lokalnych spółek dystrybucyjnych, takich jak RWE Stoen Operator), wykorzystywanych do rozprowadzania energii na niewielkie odległości. W Polsce przeważnie stosowane jest napięcie 15 kV.

**Niskie napięcie** to napięcie elektryczne do 1 kV (w przypadku prądu przemiennego o częstotliwości do 60 Hz) lub do 1,5 kV (w przypadku prądu stałego). Występuje ono w sieciach niskich napięć doprowadzających energię do indywidualnych odbiorców. Gospodarstwa domowe i mniejsze budynki z reguły są zaopatrywane w niskie napięcie przez przyłącze prądu 3-fazowego, 230/400 Volt.

## Energia

**Energia odnawialna**, tzw. energia zielona, to energia wytwarzana w odnawialnych źródłach energii (np. wiatrowych, wodnych czy wykorzystujących biomasę). Energia odnawialna stanowi coraz większy udział energii sprzedawanej odbiorcom końcowym.

W ramach dostosowania polskiego ustawodawstwa do dyrektyw unijnych zapotrzebowanie na energię odnawialną w Polsce gwałtownie rośnie – z 5,8 TWh w 2007 roku do oczekiwanych 13,4 TWh w 2010 roku, co stanowi odpowiednio 5,1% i 10,4% energii sprzedawanej klientom końcowym.

**Energia z kogeneracji**, tzw. energia czerwona, to energia elektryczna wytwarzana w elektrociepłowniach w skojarzeniu z produkcją ciepła. Firmy sprzedające energię elektryczną odbiorcom końcowym muszą kupować odpowiednią ilość energii wytworzonej w skojarzeniu proporcjonalnie do całkowitej ilości energii sprzedawanej odbiorcom końcowym. W 2006 roku udział ten stanowił 15%, a w 2010 będzie to już 16%.

## Wytwarzanie, dystrybucja, przesył, sprzedaż

**Wytwarzanie:** podsektor elektroenergetyki, który zajmuje się produkcją energii elektrycznej. Obecna struktura polskiego podsektora to wielu niezależnych wytwórców.

**Przesył:** transport energii elektrycznej siecią przesyłową wysokiego napięcia (220 i 400 kV) od wytwórców do dystrybutorów. W Polsce sieć przesyłowa należy do Polskich Sieci Elektroenergetycznych, a zarządza nią operator systemu przesyłowego – firma PSE-Operator SA.

**Dystrybucja:** transport energii sieciami dystrybucyjnymi wysokiego (110 kV), średniego (15 kV) i niskiego (400V) napięcia w celu dostarczenia jej odbiorcom. Zarządzaniem sieciami dystrybucyjnymi zajmują się Operatory Systemów Dystrybucyjnych, w Warszawie RWE Stoen Operator.

**Sprzedaż:** jest odpłatnym dostarczaniem energii elektrycznej odbiorcy (klientowi) przez przedsiębiorstwo energetyczne takie jak np. RWE Polska, które prowadzi taką działalność na podstawie ważnej koncesji na warunkach cywilno-prawnej umowy sprzedaży. Umowa sprzedaży energii powinna zawierać m.in. postanowienia dotyczące ilości sprzedawanej energii elektrycznej z podziałem na okresy umowne, sposobu ustalania cen i warunków wprowadzania zmian, sposobu rozliczeń, odpowiedzialności stron za niedotrzymanie warunków umowy, okresu jej obowiązywania i warunków rozwiązania.





# ŁATWO SIĘ Z NAMI SKONTAKTOWAĆ:

## CENTRUM OBSŁUGI KLIENTA BIZNESOWEGO RWE Polska – informacje dotyczące rozliczeń

**T** +48 22 821-3939  
**F** +48 22 821-3359  
**E** infobiznes@rwe.pl

### Adres do korespondencji:

ul. E. Tyszkiewicza 21  
01-157 Warszawa

### Dla Klientów zakupujących w skali roku od 1 GWh do 10 GWh

**T** +48 22 821-3032 +48 22 821-3033 +48 22 821-3433  
**F** +48 22 821-3432

### Dla Klientów zakupujących w skali roku powyżej 10 GWh energii elektrycznej

**T** +48 22 821-3023 +48 22 821-3025 +48 22 821-3027  
+48 22 821-3036 +48 22 821-3059  
**F** +48 22 821-4466

## RWE Stoen Contracting

ul. Powstańców Śląskich 28/30  
53-333 Wrocław  
**T** +48 71 335-0330  
**F** +48 71 335-0331  
**E** sekretariat@rwestoencontracting.pl  
www.rwestoencontracting.pl

Więcej informacji znajdują Państwo na stronie internetowej: [www.rwe.pl](http://www.rwe.pl)

Dodatkowe pytania dotyczące racjonalnego korzystania z energii elektrycznej prosimy przesyłać na adres: [swiadomaenergia@rwe.pl](mailto:swiadomaenergia@rwe.pl)

## OBSŁUGA KLIENTA INDYWIDUALNEGO RWE Polska

**Telefon** (0 22) 821-4646  
(24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu)  
**Faks** (0 22) 821-4647  
**E-mail** info@rwe.pl

### Adres do korespondencji:

RWE Polska S.A.  
ul. Włodarzewska 68  
02-384 Warszawa

### Punkty Obsługi Klienta RWE Polska w Warszawie:

ul. W. Chrzanowskiego 12, Praga Południe  
ul. Oszmiańska 20, Praga Północ  
pl. Grzybowski 7, Śródmieście  
ul. W. K. Roentgena 7, Ursynów – Stegny  
ul. Tyszkiewicza 21, Wola – Bemowo  
ul. Rudzka 18, Żoliborz  
ul. Wołoska 12, Galeria Mokotów  
(od poniedziałku do soboty w godz. 9-22, w niedziele w godz. 9-21)