



**Jak efektywnie
zarządzać energią
elektryczną
w firmie**

e-on

3	Energią można zarządzać
5	Właściwa eksploatacja
6	Inwestycje w urządzenia energooszczędne
7	Oświetlenie
9	Urządzenia elektryczne
10	Sprzęt AGD w biurowej kuchni
12	Silniki elektryczne
14	Instalacje produkcyjne
15	Kompensacja mocy biernej
17	Ogrzewanie
20	Ciepła woda użytkowa
21	Wentylacja
23	Klimatyzacja
25	Odzysk energii
26	Urządzenia chłodnicze





Energię można zarządzać

Odpowiedzialność

W zależności od wielkości i stopnia złożoności przedsiębiorstwa zarządzaniem energią może zajmować się specjalny zespół lub jedna osoba. Warto zdefiniować zakres odpowiedzialności tych osób jasno i zrozumiale.

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 tym przewodniku. Natomiast przedsiębiorstwa o bardziej złożonej strukturze lub większym zapotrzebowaniu na energię potrzebują rozwiązań opracowanych specjalnie dla nich w wyniku przeprowadzonego audytu energetycznego.

Charakterystyka zużycia energii

Aby zarządzać energią elektryczną w przedsiębiorstwie, trzeba poznać charakterystykę jej poboru. Prosta metoda stworzenia charakterystyki zużycia energii polega na odnotowywaniu odczytów z licznika w regularnych odstępach. W zależności od wymaganej dokładności rejestru można prowadzić go w okresach krótszych, np. co godzinę czy też na zakończenie każdej zmiany produkcyjnej, lub dłuższych: dobowych, tygodniowych albo dekadowych. Odczyty dokonane w ciągu miesiąca warto porównywać z danymi z faktur za energię.

Regularne uzupełnianie takich rejestrów pozwala śledzić tendencje zużycia energii oraz je analizować. Umożliwia też szybkie reagowanie na każdy niespodziewany wzrost poboru energii.



Audyt energetyczny

Wstępem do wprowadzenia bardziej zaawansowanych metod zarządzania energią powinna być rzetelna ocena sposobu jej użytkowania połączona z identyfikacją sposobów racjonalizacji jej zużycia. Proces taki nazywa się audytem energetycznym. Wykonuje go niezależny specjalista – audytor. Celem audytu jest kontrola procesów energetycznych, która prowadzi do wykrycia i wyeliminowania nadmiernego, nieracjonalnego zużycia energii.



Monitoring zużycia

Zarządzanie energią wymaga monitorowania zużywanej energii i stanu technicznego urządzeń, które są na wyposażeniu firmy. Niezbędna jest wiedza na temat możliwości przystosowania parametrów pracy urządzeń do konkretnych warunków oraz sposobów właściwej eksploatacji. Pobór mocy odbiornika podany w watach na tabliczce znamionowej urządzenia to pobór maksymalny, który jest wykorzystywany wtedy, gdy pracuje ono w sposób wskazany w instrukcji obsługi. Instrukcja ta określa typowe i zalecane parametry techniczne pracy oraz przedstawia sposoby konserwacji. Nieprzestrzeganie zaleceń może skutkować zmianą poboru mocy. Zbyt wyeksploatowane urządzenie pobiera więcej mocy niż powinno. Ponieważ wartość prądu pobieranego przez urządzenie może się znacznie różnić w zależności od modelu, stanu zużycia czy warunków eksploatacji, jedyną metodą na określenie faktycznego poboru jest wykorzystanie miernika. Ta wiedza jest niezbędna do sporządzenia profilu zużycia energii i wyciągnięcia praktycznych wniosków.





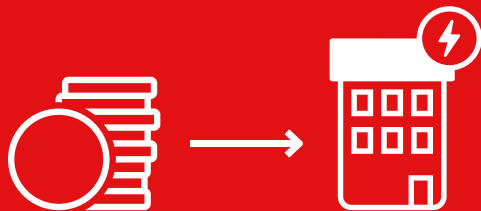
Właściwa eksploatacja

Aby wyeliminować zbędne zużycie energii można zastosować drobne działania, które nie wymagają inwestycji. Przede wszystkim należy zadbać o właściwą konserwację posiadanych urządzeń i optymalizować ich eksploatację. Można również eliminować zbędne oświetlenie, np. na zapleczu punktu usługowego oraz w toaletach i innych nieużywanych lub rzadko używanych pomieszczeniach. Warto też opracować i wprowadzić harmonogram oświetlania powierzchni, które należą do firmy, np. parkingów. Urządzenia stanowią środek trwały, który amortyzuje się zwykle przez okres kilku lat. Jeśli kupiliśmy urządzenia energooszczędne, to są one przeważnie wyższej jakości. Gdy eksploatacja przebiega zgodnie z zaleceniami producenta, będziemy mogli używać je znacznie dłużej. Przyniesie to konkretne oszczędności, a nawet zwróci z nawiązką poniesione koszty zakupu.



Istnieje wiele drobnych usprawnień, które ograniczają pobór prądu, choć kosztują niewiele, a inwestycja zwraca się zwykle w krótkim czasie. Przykładem takich działań jest wymiana żarówek tradycyjnych na energooszczędne. Podobnie podłączenie wybranych urządzeń do wspólnej listwy zasilającej, aby móc wygodnie wyłączać tryb czuwania.

Inwestycje w urządzenia energooszczędne



- ✓ Poprawa efektywności energetycznej w firmie wymaga inwestycji choćby dlatego, że najtańsze urządzenia najczęściej nie są energooszczędne. Każdy właściciel przedsiębiorstwa, gdy planuje budżet, powinien uwzględnić nie tylko ceny urządzeń, ale też koszt użytkowania sprzętu. Prócz kosztów konserwacji i ewentualnych napraw zawiera on wydatki poniesione na energię elektryczną zużytą do jego zasilania.
- ✓ Obliczenie tych kosztów nie jest proste, wymaga doświadczenia i profesjonalnej wiedzy. W takiej sytuacji niezwykle pomocna może okazać się wiedza eksperta lub doradcy technicznego producenta, którzy pomogą określić, po jakim czasie powinny zwrócić się koszty inwestycji.
- ✓ Przykładowo, dla silników elektrycznych, w oparciu o które działa bardzo wiele urządzeń, koszt energii elektrycznej może sięgać ponad 90% całkowitego kosztu stosowania silnika, podczas gdy koszt jego zakupu może wynieść tylko kilka procent całkowitego kosztu życia urządzenia.



Miernik poboru energii elektrycznej

Aby zmierzyć, ile energii zużywa urządzenie w danym czasie, należy podłączyć miernik poboru energii (watomierz) między to urządzenie a gniazdo sieciowe. Miernik, który będzie wystarczający do zarządzania energią kosztuje około 100 zł. Wskaże on rzeczywistą moc czynną w watach i długość trwania pomiaru. Za jego pomocą można obliczyć całkowity koszt energii zużywanej przez dane urządzenie w ciągu jednego dnia, tygodnia, miesiąca czy nawet roku. Jeśli miernik posiada zintegrowaną baterię, to umożliwia konfigurowanie i odczytywanie zapisanych wartości, gdy urządzenie jest wyłączone. Dobry miernik posiada funkcję liczenia kosztów, tzn. umożliwia wpisanie ceny za 1 kWh.



Oświetlenie

Do większości wykonywanych prac człowiek potrzebuje oświetlenia. Uważa się, że najlepsze jest naturalne światło słoneczne, jednak nie jest ono dostępne o każdej porze w dostatecznej ilości i często musi być zastąpione światłem sztucznym. Zapewnienie odpowiedniej ilości światła niezbędnego do pracy przy wykorzystaniu tradycyjnych źródeł światła (żarowych i fluorescencyjnych) wymaga dużej ilości energii. Typy i rodzaje oświetlenia są zróżnicowane pod względem sprawności energetycznej.

Energooszczędne oświetlenie

Oświetlenie elektryczne, zwłaszcza to najbardziej energooszczędne typu LED, nie charakteryzuje się dużą mocą, jednak ze względu na długi czas użytkowania, pobierana przez nie energia elektryczna stanowi istotny składnik ogólnego jej zużycia. Źródła światła, podobnie jak sprzęt AGD, posiadają klasy efektywności energetycznej. Od 1 września 2021 r. obowiązuje nowa etykieta energetyczna. Zawiera klasy od A do G oraz kod QR prowadzący do bazy danych o produktach EPREL. Etykieta jest nadrukowana lub załączona do pojedynczego opakowania źródła światła. Obecnie najbardziej efektywnym rozwiązaniem na rynku oświetleniowym jest technologia LED. Tradycyjne rozwiązania na tle oświetlenia LED cechują się o wiele niższą efektywnością energetyczną, większą awaryjnością, mniejszą trwałością oraz gorszymi możliwościami sterowania.



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 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 oświetleniem.



Energooszczędne użytkowanie oświetlenia

Dobrym rozwiązaniem są systemy sterowania oświetleniem. Dzięki zastosowaniu takich systemów można zapewnić odpowiednie oświetlenie, a jednocześnie uzyskać znaczące oszczędności energii elektrycznej. Systemy te dostosowują poziom natężenia oświetlenia elektrycznego odpowiednio do rytmu zmian poziomu światła dziennego dochodzącego do pomieszczenia czy stanowiska pracy. Sterowanie światłem elektrycznym w zależności od poziomu światła dziennego polega na ciągłym pomiarze światła docierającego do czujnika światła, który przekazuje tę informację do urządzenia sterującego, które po porównaniu jej z wartością zaprogramowaną przez użytkownika steruje ściemnianiem lub rozjaśnianiem źródeł światła w oprawach. Bardzo dobrym rozwiązaniem jest także zastosowanie automatycznych wyłączników i czujników ruchu.

Środki do uzyskania oszczędności energii

Regulacja względem światła dziennego

30%

Światło dzienne + sterowanie zegarowe

35%

Czujniki ruchu

40%

Światło dzienne + czujnik ruchu

50%



Urządzenia elektryczne Urządzenia specjalistyczne

Gdy kupujemy nowy specjalistyczny sprzęt do firmy, powinniśmy zwrócić uwagę na właściwości urządzenia, szczególnie na to, jaki jest jego pobór energii.

Wszystkie urządzenia, które pobierają energię, również profesjonalny sprzęt specjalistyczny, posiadają tabliczki znamionowe podobne do tych, jakie ma sprzęt użytku domowego.

Producenci profesjonalnego sprzętu zwracają uwagę nabywców na obniżone zużycie energii przez energooszczędne warianty urządzeń. Warto śledzić światowe trendy i zwracać uwagę na wprowadzane na rynek nowe technologie, które poza podniesieniem funkcjonalności są również proekologiczne.



Sprzęt AGD w biurowej kuchni



Automat do gorących lub zimnych napojów

Automat do napojów można zaprogramować tak, aby w nocy wyłączał chłodzenie i grzanie, co zredukuje znacząco ilość pobieranej energii. Można także zastosować zewnętrzny programator, uzyskując w ten sposób oszczędności nawet do 60%. Podniesienie temperatury chłodzenia w automatach z zimnymi napojami oraz obniżenie temperatury ciepłych napojów nawet o jeden stopień także przyniesie oszczędności energii.



Automat do gorących lub zimnych napojów może rocznie zużywać nawet 1500 kWh energii elektrycznej. Właściwe zaprogramowanie temperatur oraz okresów pracy pozwala zaoszczędzić.



Ekspres do kawy

Gdy kupujemy ekspres do kawy, powinniśmy wybrać taki model, który posiada regulator odcinający zasilanie po zadanim czasie. Innym rozwiązaniem jest wybór ekspresu z termosem, który utrzyma wystarczającą temperaturę kawy, nie pobierając w tym czasie energii.



Kuchenka mikrofalowa

Kuchenka mikrofalowa w przypadku kilkunastoosobowego biura zużywa średnio około 500 kWh energii elektrycznej rocznie. Energooszczędna kuchenka posiada moc co najmniej 600 W i przynajmniej kilka poziomów wydajności.



Przepływowy ogrzewacz wody

Do podgrzewania niewielkich ilości wody użytkowej (umywalka, zlew) należy używać przepływowych podgrzewaczy wody, gdyż są bardziej energooszczędne od bojlerów. Bojlery magazynują gorącą wodę, co wiąże się ze stratami ciepła, natomiast przepływowe podgrzewacze ogrzewają wodę tylko na bieżące potrzeby. Do kranu warto zamontować perlator, ograniczający zużycie wody o połowę i zakręcać kran w chwilach, gdy woda nie jest wykorzystywana.



Czajnik elektryczny

Czajnik elektryczny zużywa około 1500 kWh energii elektrycznej rocznie (przy założeniu zsumowanych okresów działania wynoszących 2 godziny każdego dnia pracy).



Zmywarka do naczyń

Zmywarka pozwala oszczędzać zarówno energię, jak i wodę i jest bardziej ekonomiczna w porównaniu ze zmywaniem ręcznym. Tą samą ilością wody zmywarka zmyje trzy razy więcej naczyń niż podczas mycia ręcznego, zużywając przy tym mniej energii potrzebnej do podgrzania wody.



Lodówka

Lodówka służy w biurze przeważnie do krótkiego przechowywania niewielkiej ilości żywności, dlatego nie powinna być zbyt duża. Po wejściu nowych przepisów, które obowiązują od 1 marca 2021 r. najbardziej energooszczędne lodówki mają klasę efektywności energetycznej B lub C (nie ma już klas A+, A++ i A+++), ale dostępne na rynku urządzenia nadal pozostają energooszczędne). Najlepiej wybrać sprzęt, który posiada automatyczną funkcję rozmrażania z systemem „no frost”. Eliminuje on szron i lód, który tworzy się na ściankach zamrażarki i przechowywanych w niej produktach. Już pięć milimetrów lodu może zwiększyć zużycie energii o 20%.



Silniki elektryczne



Silniki elektryczne są częścią składową większości urządzeń elektrycznych, w tym wentylatorów, klimatyzatorów, urządzeń chłodniczych, dźwigów, wind, taśmociągów 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 40% energii zużywanej w sektorze przemysłowym. Silnik powinien być włączony tylko wtedy, kiedy jest potrzebny. Energooszczędne silniki elektryczne są droższe od standardowych o około 20%. Zużywają jednak mniej energii, choć wykonują tę samą pracę. Przynoszą więc znaczne oszczędności. Dodatkowym atutem silników energooszczędnych jest większa niezawodność i odporność na przeciążenia.

Przy eksploatacji silników elektrycznych warto pamiętać o tym, że:

- Wyłączenie na godzinę dziennie niepotrzebnie uruchomionego silnika o mocy 4 kW pozwoli zaoszczędzić prawie 2500 kWh rocznie, jeśli założymy, że pracuje on przy obciążeniu znamionowym w ruchu ciągłym. Przy silniku o mocy 55 kW redukcja energii może wynieść ponad 80 MWh rocznie.
- Jeżeli silnik nie musi pracować z maksymalną wydajnością lub obciążenie jest zmienne, instalacja falownika z automatyczną regulacją prędkości znacznie obniży zużycie energii. To zapewni zwrot inwestycji w ciągu 2–5 lat. Przykładowo praca silnika o mocy 5,5 kW przy znamionowej prędkości 3000 obrotów na minutę zużywa 5,5 kWh na godzinę. Pracując z połową prędkości znamionowej, pobiera z sieci poniżej 3 kW. Jeżeli konieczna jest duża zmienność prędkości lub częsta zmiana kierunku obrotów, dodatkowe oszczędności można uzyskać, gdy zastosujemy przetwornice częstotliwości z modułem zwrotu energii hamowania do sieci.



**Przestarzały silnik elektryczny
= 5% traconej energii**



- Jeśli wykorzystamy przełącznik gwiazda-trójkąt dla silnika o mocy znamionowej 7,5 kW, który pracuje przy połączeniu w trójkąt i pobiera 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 to, by nie przekroczyć mocy znamionowej silnika w układzie gwiazda (58% mocy znamionowej przy połączeniu w trójkąt). Oszczędności staną się 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, który pracuje non stop z pełnym obciążeniem zastąpimy nowoczesnym silnikiem o dużej sprawności energetycznej, zaoszczędzimy w ciągu roku ponad 20 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 kilkadziesiąt 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 ponad dwukrotnie. 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 przemienników częstotliwości.

Instalacje produkcyjne

Instalacje produkcyjne mają bardzo duży udział w planach oszczędzania energii. Dzięki nim można uzyskać duże oszczędności. Instalacje produkcyjne mogą obejmować różnego rodzaju urządzenia, takie jak suszarnie, piece, piekarniki, miksery i mieszarki, kruszarki i szlifierki, zbiorniki i kadzie, stanowiska obróbki oraz wiele innych specjalistycznych urządzeń używanych w rozmaitych branżach.

Pierwszym krokiem do racjonalizacji gospodarki energetycznej jest monitorowanie zużycia energii przez poszczególne instalacje produkcyjne.

Regularne sprawdzanie przebiegu zużycia energii w instalacji ułatwia nie tylko śledzenie kosztów, lecz również pomaga zapobiegać problemom, ponieważ wzrost zużycia energii często sygnalizuje nieprawidłowości w działaniu i może zapowiadać awarię.

Jeśli instalacja produkcyjna nie jest należycie konserwowana, może zużywać nawet kilkadziesiąt procent więcej energii przy tym samym poziomie produkcji, a ponadto jest bardziej narażona na usterki.

Najprostszym sposobem na zaoszczędzenie energii jest wyłączenie niepotrzebnej instalacji produkcyjnej.

Instalację należy wykorzystywać optymalnie, tzn. w sposób maksymalizujący jej efektywność. Jeżeli jest to możliwe, w okresach małego obciążenia lepiej jest ją wyłączyć i włączyć wówczas, gdy będzie potrzebna.

Istotne jest wdrożenie monitorowania i sterowania procesami produkcyjnymi. Idealnym rozwiązaniem jest system automatyczny, który maksymalizuje wydajność i minimalizuje koszty operacyjne. Zapewnia to firmie duże oszczędności.



Niesprawna instalacja
produkcyjna = kilkadziesiąt
procent strat energii

Kompensacja mocy biernej

Moc i energia bierna

Większość odbiorników energii elektrycznej pobiera z sieci energię czynną i bierną. Energia czynna to część energii elektrycznej, która jest zamieniana na pracę użyteczną (ruch, światło, ciepło), podczas gdy energia bierna, potrzebna do funkcjonowania wielu odbiorników, nie jest zamieniana na pracę.

Większość urządzeń elektrycznych wytwarza pole magnetyczne i pobiera z sieci elektroenergetycznej energię bierną indukcyjną. Są to wszystkie urządzenia elektryczne, które zawierają cewki indukcyjne (uzwojenia). Do takich urządzeń należą np.: silniki elektryczne indukcyjne, 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. Zbyt duży przepływ 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. Dodatkowo zmniejsza się przepustowość sieci zasilających, zwiększają się straty energii czynnej w transformatrach, sieciach oraz instalacjach odbiorczych, zwiększają się spadki napięć w transformatrach i liniach zasilających.

Aby ustrzec się przed tymi negatywnymi skutkami, Operatorzy Systemów Dystrybucyjnych stosują opłaty dla odbiorców, którzy pobierają zbyt dużo energii biernej w stosunku do zużywanej energii czynnej.



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 kondensatorem 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 ze zwiększającą się wciąż liczbą odbiorników, które pobierają z sieci energię elektryczną w sposób nieciągły, zmienny i zaburzony, 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, takich jak: uszkodzenie elementów układu elektroenergetycznego, błędy w czujnikach pomiarowych sygnałów w układach sterowania, zakłócenia w pracy zabezpieczeń układów elektroenergetycznych, nieprecyzyjne działanie wyłączników i przełączników, zmniejszenie czułości styczników i przekładników wraz ze wzrostem rzędu harmonicznych, przeciążenie przewodu neutralnego, przegrzewanie transformatorów i silników, przeciążenia baterii kondensatorów, osłabienie izolacji przewodów w instalacji oraz izolacji uzwojeń transformatorów i silników, wzrost prądów upływowych w instalacji oraz urządzeniach elektrycznych.

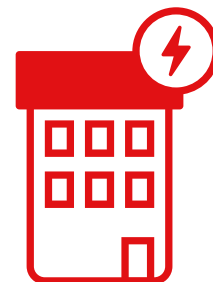


Zastąpięty kaloryfer
= 5-16% zablokowanej energii

Ogrzewanie

Ogrzewanie ma największy udział w całkowitym zużyciu energii w budynku. Nawet niewielkie zmiany mogą przynieść znaczne obniżenie kosztów energii.

Urządzenia grzewcze potrzebne są w pomieszczeniach, w których przebywają ludzie lub w których przechowywane są towary, które wymagają odpowiedniej temperatury. Powinny więc być włączane tylko wtedy, gdy wymaga tego obecność osób lub rzeczy, a ich temperatura powinna być regulowana stosownie do potrzeb. Skuteczna izolacja i uszczelnienie budynku zapobiegają utracie ciepła oraz chronią wnętrze przed hałasem i zanieczyszczeniami. W dużej części budynków izolację można znacznie poprawić. Najlepiej jest zadbać o to podczas budowy lub remontu, ponieważ wtedy jest to najbardziej efektywne i najmniej uciążliwe. Jednak wiele korzystnych zmian można wprowadzić bez przeprowadzania generalnego remontu.





Regulacja temperatury

Prawidłowa regulacja temperatury w budynku to podstawowa czynność, która pozwala ograniczyć zużycie ciepła. W tym celu należy wyposażyć grzejniki w zawory termostatyczne, a źródła ciepła w regulatory utrzymujące stałą temperaturę.

Nieodpowiednia regulacja temperatury w budynku lub jego niedogrzenie może spowodować konieczność zastosowania dodatkowych, przenośnych grzejników elektrycznych, co znacznie wpływa na koszty ogrzewania. Każdy taki grzejnik elektryczny może zwiększyć zużycie energii nawet o 500 kWh rocznie.



Okna

Przez okna traci się zwykle 18–30% ciepła, a jeśli są w złym stanie – nawet więcej.

Przy wymianie okien należy zwrócić uwagę na szyby wybrać te o jak najniższym współczynniku przenikania ciepła (0,9 i niższe). Okna należy dobrze zaizolować, np. przy pomocy samoprzylepnych uszczelek. Dzięki prawidłowemu uszczelnieniu okien można obniżyć koszty ogrzewania o 10%, ale należy pamiętać o konieczności zapewnienia odpowiedniej wentylacji. Można zastosować nawiewniki, które będą przepuszczały odpowiednią ilość powietrza do pomieszczenia w zależności od jego wilgotności. Straty energii cieplej z pomieszczenia mogą ograniczyć nawet o 40% okiennice, żaluzje i rolety zewnętrzne opuszczane na noc (wypełnione materiałem izolacyjnym), a także zasłony i żaluzje zastaniające okno od wewnątrz.





Kocioł grzewczy

Bardzo istotny jest dobór kotła grzewczego. Efektywność wykorzystywania energii w instalacji kotłowej zależy od konstrukcji i stanu technicznego kotła oraz urządzeń pomocniczych, sposobu prowadzenia eksploatacji, obciążenia kotła i rodzaju paliwa. **Wymiana starego kotła na nowy pozwoli zaoszczędzić nawet 20% energii.** Kotły kondensacyjne cechują się wyjątkowo wysoką sprawnością dzięki znacznemu obniżeniu straty kominowej, czyli straty powodowanej przez uchodzenie przez komin ciepła zawartego w gorących gazach spalinowych.

Bardzo ważne jest okresowe serwisowanie kotłów i regulacja palników, w szczególności ustawienie odpowiedniego (niezbyt dużego) nadmiaru powietrza do spalania (ograniczenie straty kominowej). Ważne jest także utrzymywanie sprawności zainstalowanego wyposażenia pomiarowego. Aby zapobiec utracie ciepła z 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.** Przy wymianie kotła trzeba dokładnie rozważyć, jakie jest faktyczne zapotrzebowanie na ciepło w budynku. Jeśli wcześniej wykonano kompleksową termomodernizację lub nawet częściowe ocieplenie budynku, zapotrzebowanie to na pewno spadło i nie będzie już potrzebny kocioł o tak dużej wydajności, jak przed ociepleniem budynku.



Przestarzały kocioł
= 20% straty ciepła



Ciepła woda użytkowa

Gorąca woda do mycia i celów spożywczych powinna być ogrzewana do temperatury 55–60°C.

Zbyt gorąca woda może spowodować marnotrawstwo energii cieplnej i osadzanie się kamienia na ściankach kotłów. Utrzymywanie niskiej temperatury (choć oczywiście zmniejsza straty ciepła) może prowadzić do zakażenia bakterią Legionella. W celu termicznej dezynfekcji instalacja ciepłej wody powinna być przystosowana do okresowego podgrzewania wody do temperatury 70–80°C w punktach czerpalnych. Izolacja termiczna podgrzewacza, rur z gorącą wodą, kotłowni 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 niezbędnej do jej podgrzania energii i mniejsze koszty.

Wykorzystanie wody

Gospodarne korzystanie z wody pozwala chronić jej źródła, środowisko i oszczędzać pieniądze. Korzystając racjonalnie z ciepłej wody, obniża się koszty za wodę, energię elektryczną lub gaz potrzebny do jej podgrzania oraz ścieki odprowadzone do środowiska. W przypadku restauracji ograniczenie zużycia wody – szczególnie ciepłej – oznacza więc znaczne oszczędności.

Zalecane działania:

Eliminowanie wycieków – ciekący kran, zmywarka do naczyń lub zablokowany zawór, który traci 0,5 litra wody/minutę, w skali roku zmarnuje 260 000 litrów. Jeśli nastąpi taki przeciek z instalacji z ciepłą wodą, tysiące złotych wydane na ogrzanie tej wody zostaną odprowadzone bezpośrednio do ścieków.

Kontrola temperatury wody – raz na jakiś czas należy sprawdzić za pomocą termometru, czy woda nie jest cieplejsza, niż to jest wymagane.

Montaż aeratorów – baterie zlewozmywakowe mogą zużywać do 50 litrów wody/minutę, jeśli nie są wyposażone w aeratory, tj. urządzenia do napowietrzania wody. Wyposażenie baterii kuchennych i łazienkowych w aeratory pozwala zmniejszyć zużycie wody nawet o połowę, a tym samym ograniczyć zużycie energii na jej podgrzanie.

Izolacja – podgrzewanie wody może stanowić znaczącą część rachunków za energię. Stosunkowo łatwą i tanią metodą ograniczenia tych kosztów jest montaż izolacji na systemie przygotowania ciepłej wody. Oszczędzanie można zacząć od owinięcia izolacją rur z ciepłą wodą. Taka izolacja jest dostępna w większości sklepów budowlanych.

Sterowanie czasem pracy pompy cyrkulacyjnej – jeżeli ciepła woda jest rozprowadzana po obiekcie za pomocą pompy cyrkulacyjnej, warto zainwestować w programator czasowy, który wyłączy pompę poza godzinami pracy lokalu.

Stosowanie niskoprzepływowych głowic rozpylających – zmniejsza o 50% zużycie wody oraz ilość ścieków odprowadzanych do środowiska. Pozwala również ograniczyć zużycie energii elektrycznej potrzebnej do przepompowania i ogrzania wody.





Wentylacja

System wentylacyjny powinien zapewnić świeże powietrze w budynku, a także eliminować przykre zapachy oraz problemy ze skraplaniem się pary wodnej. Najlepiej jest, gdy wentylację projektuje się na etapie konstrukcji budynku. Instalacja systemów wentylacyjnych spowalnia proces niszczenia budynku, gdyż para wodna powoduje powstawanie wilgoci. **Wraz z powietrzem usuwanym z budynku traci się 30–60% energii** zużywanej zimą na ogrzewanie.

Aby odzyskać ciepło usuwane wraz z wentylowanym powietrzem, należy zastosować rekuperatory. Typowe centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne wyposażone są w dwa wentylatory odpowiedzialne za zapewnienie przepływu powietrza. Elementem decydującym o efektywności energetycznej tych urządzeń jest wymiennik ciepła, w którym w sezonie grzewczym powietrze czerpane z zewnątrz ogrzewa się, pobierając ciepło z powietrza usuwanego z pomieszczenia.

W odniesieniu do budownictwa mieszkaniowego największą popularność zdobyły proste i relatywnie tanie wymienniki płytowe o krzyżowym przepływie powietrza. Pomiędzy kolejnymi warstwami płyt przepływa na przemian powietrze czerpane z zewnątrz oraz powietrze usuwane z pomieszczenia. **Sprawność temperaturowa odzyskiwania ciepła dla wymienników tego typu wynosi około 60–65%, a w przypadku zastosowania podwójnego wymiennika zwiększa się do około 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 istotnie ograniczyć ilość ciepła zużywaną przez system ogrzewania. Urządzenia wentylacji mechanicznej stwarzają też możliwość filtracji powietrza dostarczanego z zewnątrz do pomieszczenia. Jednym z głównych parametrów doboru wentylatora nawiewno-wywiewnego jest zapewnienie optymalnego natężenia strumienia powietrza. Liczba wymaganych wymian powietrza w pomieszczeniu jest określona przez przepisy i ściśle zależy od działalności prowadzonej w pomieszczeniu. Zmiana profilu działalności firmy może spowodować albo nadmierną wentylację, albo sytuację, gdzie wentylator będzie niewystarczający. Nadmierna wentylacja powodować może obniżenie komfortu cieplnego w pomieszczeniu (wentylator wyciągowy – niekomfortowe podciśnienie w pomieszczeniu, wentylator nadmuchowy – zbyt duża prędkość powietrza) oraz straty energii cieplnej i energii elektrycznej. W drugim przypadku straty sięgają mogą w skrajnych przypadkach nawet 50%. Natomiast jeśli wentylacja jest niewystarczająca, pojawia się konieczność zamiany istniejącego wentylatora na inny, o większym natężeniu przepływu, albo zwiększenia (w dopuszczalnym zakresie) prędkości obrotowej istniejącego wirnika, ewentualnie dostawienia drugiego wentylatora do pracy równoległej.

Dbłość o czystość filtrów i krat wentylacyjnych obniża straty ciśnienia na tych elementach, powoduje podwyższenie sprawności układu o kilka procent. Straty energii spowodowane niewystarczającą drożnością kanałów mogą dochodzić nawet do 20%. Aby w instalacji zaniedbanej uzyskać te same warunki fizyczne (prędkość i natężenie przepływu) co w instalacji drożnej, należałoby zastosować wentylator pobierający nawet do 20% energii więcej w porównaniu z instalacją drożną.

Ocenia się, że nieuszczelności kanałów wentylacyjnych (tzw. przedmuchy) mogą powodować zwiększenie zużycia energii elektrycznej przez silniki wentylatorów do 10% mocy użytkowej.

Odległość pomiędzy czerpnią a wyrzutnią powietrza jest określona za pomocą odpowiednich przepisów – oba punkty nie powinny znajdować się zbyt blisko siebie. W sytuacji, kiedy wewnątrz pomieszczenia miejsce nawiewu jest stosunkowo blisko otworów wywiewnych, część powietrza dostarczanego do pomieszczenia nie spełnia swojej roli i zostaje od razu wyciągnięta na zewnątrz, czyli instalacja nie działa poprawnie i część energii jest marnotrawiona. Instalacja ze zbyt bliskim położeniem otworów nawiewnych i wywiewnych, która spełnia wymogi odpowiedniej krotności wymiany powietrza i gwarantuje komfort cieplny, może zużywać nawet do 15% energii więcej niż instalacja z optymalnym układem nawiewu i wywiewu.

Regulację natężenia przepływu strumienia powietrza można realizować w praktyce na dwa sposoby, a są one optymalne w różnych warunkach. W przypadku gdy zachodzi konieczność niewielkiej zmiany natężenia przepływu, opłacalne jest zastosowanie prostych klap dławiących na ssaniu wentylatora (lub ewentualnie czasami na tłoczeniu). Jeżeli jednak zmiany te są duże (powyżej 10% strumienia nominalnego) i częste, to opłacalne staje się zastosowanie regulacji za pomocą zmiany prędkości obrotowej, czyli dla większości napędów przemysłowych zastosowanie przemiennika częstotliwości.

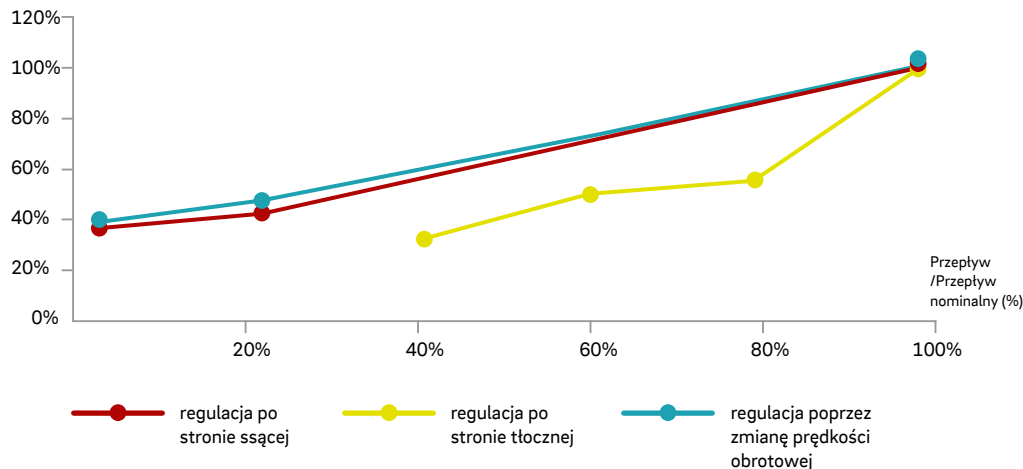
Zastosowanie sposobu regulacji nieodpowiedniego dla danej sytuacji może spowodować zużycie energii nawet 3 razy większe niż przy sposobie zalecanym przy takim samym poziomie redukcji przepływu strumienia powietrza.

Zastosowanie nowych silników energooszczędnych w miejsce starych i wyeksploatowanych poprawi sprawność całego układu. Nowe silniki energooszczędne charakteryzują się sprawnościami nawet o 4% większymi niż odpowiadające im silniki w wykonaniu standardowym. Ponadto tym większa będzie tu różnica, im starszy jest dotychczas stosowany silnik, gdyż oznacza to jego większe zużycie mechaniczne. Wysokosprawnny napęd potrafi zwiększyć sprawność całego układu nawet o 8%.

Na wykresie zobrazowany jest wpływ sposobu regulacji przepływu powietrza na pobór mocy przez wentylator.

Wpływ sposobu regulacji przepływu powietrza na pobór mocy przez wentylator

Pobór mocy/Moc w punkcie optymalnym (%)





Klimatyzacja

Należy dopilnować, aby zawsze była ustawiona na odpowiednią temperaturę. Duża różnica między temperaturą pomieszczenia a temperaturą na zewnątrz może być niekorzystna dla zdrowia użytkowników. Ponadto obniżenie temperatury o każdy stopień poniżej 24°C może zwiększyć koszty klimatyzacji pomieszczeń nawet o 8%. Chłodnice układów klimatyzacyjnych nie mogą być zasłaniane i nie powinny być montowane w nasłonecznionych miejscach. Bardzo istotna jest właściwa i regularna konserwacja urządzeń klimatyzacyjnych. Koniecznie należy sprawdzać ustawienia termostatów w każdym pomieszczeniu. Ustawienie regulatora czasowego powinno być dostosowane do zmian czasu z zimowego na letni.

Istnieją klimatyzowane pomieszczenia, w których tolerancja wilgotności powietrza jest duża i nie jest konieczne stosowanie regulacji wilgotności powietrza. Niepotrzebna regulacja wilgotności w klimatyzowanym pomieszczeniu może podwoić zapotrzebowanie na energię. 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%. W centralach klimatyzacyjnych korzystne jest zastąpienie przepustnic 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.
- Można wykorzystywać recyrkulację wymienianego powietrza w systemach wentylacji ze zmiennym udziałem powietrza zewnętrznego. Pozwala to utrzymać wysokie parametry powietrza w pomieszczeniach przy znacznym ograniczeniu poboru energii.
- Warto założyć brakującą izolację cieplną rur, przez co zwiększy się efektywność klimatyzacji.
- Żaluzje lub rolety w oknach zmniejszają nagrzewanie pomieszczenia przez promieniowanie słoneczne, ograniczając obciążenie układu klimatyzacji.
- Oddzielenie pomieszczeń klimatyzowanych od nieklimatyzowanych (drzwi, kurtyny) redukuje zużycie energii przez urządzenia chłodzące.
- Wlot i wylot klimatyzowanego powietrza nie powinny znajdować się blisko siebie.

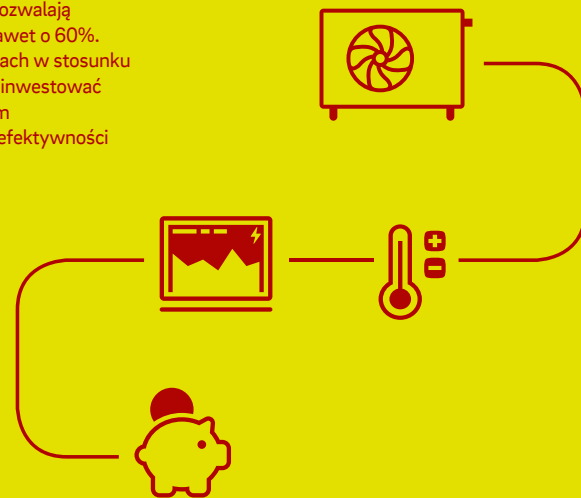




Odzysk energii

Należy wykorzystywać ciepło odpadowe, które powstaje w znacznych ilościach przy produkcji chłodu w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Skorelowanie wykorzystania ciepła i chłodu w różnych procesach może znacznie obniżyć 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 60%. Często są to działania o niskich nakładach w stosunku do uzyskanych efektów, stąd warto zainwestować w doradztwo wyspecjalizowanych firm lub konsultantów w celu zwiększenia efektywności wykorzystania energii.



Urządzenia chłodnicze

Jednak nawet najlepsze urządzenia chłodnicze tracą właściwe parametry pracy, jeśli będą niewłaściwie eksploatowane. Pracownicy powinni wiedzieć, jak je odpowiednio towarować, profesjonalnie myć i wykonywać przeglądy okresowe. Powinni także kontrolować elementy zasilające, usuwać zanieczyszczenia, sprawdzać szczelność układu chłodzenia oraz komór i drzwi w celu wykrycia przyczyn ewentualnej utraty chłodu. Wskazany jest regularny pomiar poboru energii poszczególnych urządzeń za pomocą watomierza. Jeśli rotacja pracowników jest duża, kluczowe jest ich szkolenie.



Nowoczesne urządzenia chłodnicze pozwalają zredukować zużycie energii od 30% do 60% (w stosunku do ich starszych wersji).

Przykładowo:

- Zbyt niskie ustawienie, zaledwie o 2°C w stosunku do wymaganej temperatury zamrażarki, może skutkować 15% stratą energii.
- Gdy temperatura zanieczyszczonego parownika lub skraplacza zwiększa się o 3°C, może to spowodować wzrost zużycia energii o 10%.
- Przeciek czynnika chłodniczego może ograniczyć wydajność urządzenia i podnieść koszt zużywanej energii.
- Zużyte uszczelki drzwi powodują „ucieczkę” zimna, co podnosi pobór prądu. Koszt wymiany uszczelek zwraca się zwykle w czasie krótszym niż rok.
- Duże oszczędności przynosi izolowanie przewodów z czynnikiem chłodniczym. Koszt termoizolacji zwraca się zwykle przed upływem dwóch lat.
- Należy, w miarę możliwości, instalować drzwi w regałach chłodniczych oraz pokrywy gondoli mroźniczych, aby ograniczyć dostęp wilgoci, która skutkuje tworzeniem się lodu ograniczającego wydajność chłodzenia.
- Wymiana starego czynnika chłodzącego na czynnik nowego typu może skutkować zmianą parametrów pracy urządzenia, co wymaga profesjonalnej regulacji.
- Urządzenia chłodnicze należy prawidłowo usytuować, tak aby były skupione w jednym miejscu, z dala od źródeł ciepła i miejsc nasłonecznionych.

Należy, w miarę możliwości, unikać użytkowania wyeksploatowanego sprzętu chłodniczego. Nie warto kupować starszych, energochłonnych urządzeń z drugiej ręki. Wykorzystywanie nowych urządzeń chłodniczych i mroźniczych gwarantuje niskie koszty eksploatacji i ergonomię użytkowania. Takie urządzenia posiadają nowoczesny wygląd i wyposażenie. Przykładem energooszczędnego wyposażenia są diody LED, podwójne kurtyny powietrzne w regałach, pokrywy szklane do gondoli mroźniczych, rolety lub drzwi przeszkłone do regałów chłodniczych, agregaty zewnętrzne w miejsce wewnętrznych, wysokosprawne silniki sprężarek i wentylatorów o zmiennej prędkości obrotowej, elektroniczne zawory i regulatory optymalizujące.



Złe konserwowana chłdnia = 10% więcej zużytej energii

E.ON Polska S.A.

ul. Wybrzeże Kościuszkowskie 41
00-347 Warszawa
T: 22 821 46 40
E: biznes@eon.pl
www.eon.pl/firmy-i-instytucje

**Partnerem przewodnika jest
Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.**



Nota prawna

Wszelkie prawa do przewodnika są zastrzeżone. Masz prawo do jego wykorzystania na własny użytek, pod warunkiem nienaruszenia praw autorskich oraz praw wynikających z rejestracji znaków towarowych w nim zawartych. Żadna część przewodnika nie może być publikowana, rozpowszechniana w jakikolwiek inny sposób (w tym w Internecie) ani wykorzystana w celach komercyjnych bez uprzedniej pisemnej zgody E.ON Polska S.A.

e-on