



Jak zmniejszyć zużycie energii elektrycznej w serwerowni?



Rosnące ceny energii elektrycznej mogą stanowić istotną część bilansu kosztowego działów IT. Coraz nowsze rozwiązania energooszczędne pozwalają radykalnie zmniejszyć ilość energii elektrycznej wykorzystywanej przez serwery, ale nadal pozostaje kwestia systemów już pracujących. Poniżej przedstawiamy garść porad, które mają na celu pomóc zredukować zużycie energii przez infrastrukturę IT. Jest to istotne szczególnie wobec rosnących cen energii elektrycznej i tego, że serwery najczęściej pracują w trybie 24/7, co proporcjonalnie przekłada się na skalę konsumowanej przez nie energii.



1 | Wyłącz nieużywane serwery

Wyłączenie części serwerów to najprostszy sposób oszczędzania energii. Wymaga on jednak solidnej inwentaryzacji uruchomionych usług i systemów transakcyjnych na poszczególnych maszynach. Punktem wyjścia dla tego podejścia jest fakt, że urządzenia niskoobciążone lub rzadko wykorzystywane pracując w trybie jałowym, stale zużywają energię elektryczną. I nie jest to mała ilość energii. Różne szacunki wskazują na poziom od 30 do 40% zużycia energii elektrycznej w trybie IDLE przez systemy oparte na procesorach x86. Przeniesienie rzadko wykorzystywanych usług na inne maszyny i wyłączenie maszyn nieużywanych pomaga więc zmniejszyć poziom wydatków na energię elektryczną.

Pośrednim rozwiązaniem, które jednak nie zawsze można zastosować, jest włączanie fizyczne serwerów tylko w wypadku konieczności przeprowadzenia na nich prac. Może mieć to zastosowanie szczególnie dla backupu lub systemów billingowych, które w ciągu miesiąca mogą być potrzebne tylko na parę godzin, a przez pozostałą część czasu mogą być wyłączone.

trudność	oszczędność	czas wdrożenia	nakład inwestycyjny
● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●

2 | Zwirtualizuj środowisko przetwarzania i przechowywania danych

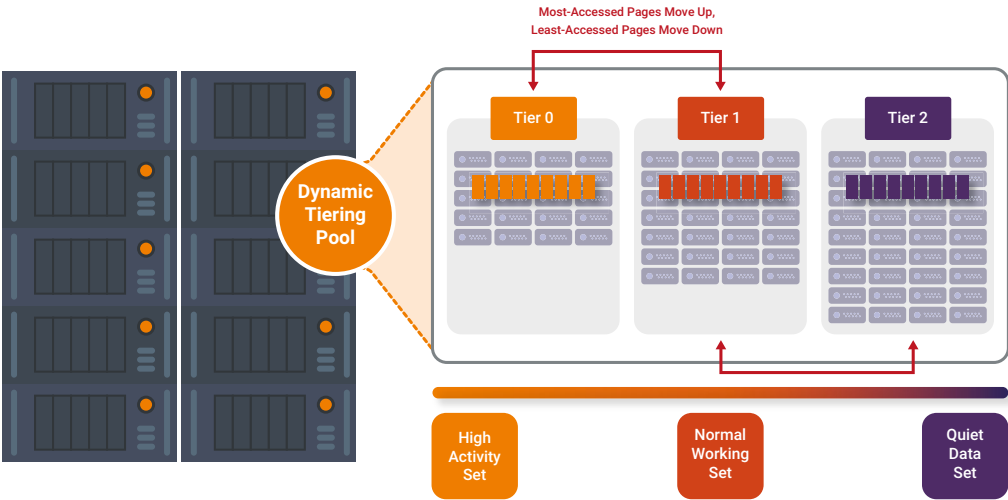
Technologie wirtualizacji pozwoliły oderwać systemy od określonej fizycznej maszyny. Dzięki nim stosunkowo łatwo jest konsolidować środowiska IT, a mądrze planując obciążenie, jesteśmy w stanie uzyskać więcej z tej samej dostępnej mocy obliczeniowej. Konsolidacja w naturalny sposób ogranicza więc ilość sprzętu potrzebnego do wykonywania tych samych funkcji biznesowych, co wprost przekłada się na niższe zużycie energii elektrycznej.

Konsolidacja to też krok w kierunku przeniesienia całej infrastruktury IT w jedno dobrze zabezpieczone technologicznie miejsce. Umieszczenie jej w profesjonalnym centrum danych pozwala uzyskać dodatkową optymalizację kosztów, zwłaszcza dzięki zmniejszeniu nakładów kapitałowych.

Przy okazji zmieniając bazę sprzętową z klasycznych serwerów na serwery typu blade, możemy osiągnąć wyższą efektywność wykorzystania energii elektrycznej – nierzadko na poziomie 20%, a czasem nawet 40%.

Przebudowując i konsolidując funkcje storage'u, również można uzyskać istotne oszczędności. Wprowadzenie rozwiązań tieringu w obszarze przechowywania danych umożliwiło efektywniejsze wykorzystywanie dostępnej pamięci masowej. Dane, po które sięga się rzadko, a szybkość dostępu

do nich nie jest szczególnie ważna (czyli dane mające niski tzw. heat index), mogą być przechowywane na większych dyskach, których talerze obracają się z niższymi prędkościami obrotowymi. To kolejny element zmniejszający zużycie energii elektrycznej.



trudność	oszczędność	czas wdrożenia	nakład inwestycyjny
● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●

3 | Włącz funkcje zarządzania energią elektryczną

Nowoczesne płyty główne, procesory CPU i GPU posiadają od dawna funkcje związane z oszczędzaniem energii elektrycznej. W przypadku laptopów pomagają one przedłużyć czas pracy baterii, a w wypadku rozwiązań serwerowych znacząco zmniejszają ilość energii elektrycznej potrzebnej do działania. Efekty są dobrze widoczne szczególnie przy niskim obciążeniu maszyn. Dzięki zmniejszeniu częstotliwości taktowania procesora i napięcia jego zasilania – wtedy, kiedy jest to możliwe – zmniejszamy pobór mocy energii elektrycznej per rdzeń procesora.

Z kolei w okresie średniego lub wysokiego wykorzystania procesora jego częstotliwość jest ustawiana na maksymalną dozwoloną wartość, która może przekraczać nawet wartość nominalną punktu pracy procesora. Serwer efektywniej wykorzystuje dostępną energię elektryczną.

Więc jeśli tylko Twoje serwery posiadają takie funkcje, warto je włączyć. W systemach opartych na GNU/Linux należy sprawdzić, czy odpowiednie moduły jądra są aktywne i czy system będzie potrafił sprawnie wykorzystać dostępne funkcje.

trudność	oszczędność	czas wdrożenia	nakład inwestycyjny
● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●

4 | Co z wentylatorami?

Kolejnym obszarem, w którym warto szukać optymalizacji energetycznej, są nastawy wentylatorów zarówno tych wymuszających chłodzenie CPU, GPU i chipsetów, jak i te zainstalowane w zasilaczach. Automatyczne dostosowywanie ich prędkości obrotowej do warunków pracy serwera (czyli temperatury i obciążenia pracą) powoduje, że zużycie energii spada istotnie.

Może to się wydawać oczywiste, ale warto też sprawdzić, czy same wentylatory są prawidłowo zainstalowane i podłączone. W praktyce zdarza się spotkać serwery, których nieprawidłowo zamontowane wiatraki (np. podczas przeglądu lub naprawy urządzenia) pracują odwrotnie niż przewidziano konstrukcyjnie. Jest to oczywiście kardynalny błąd, który należy jak najszybciej naprawić.

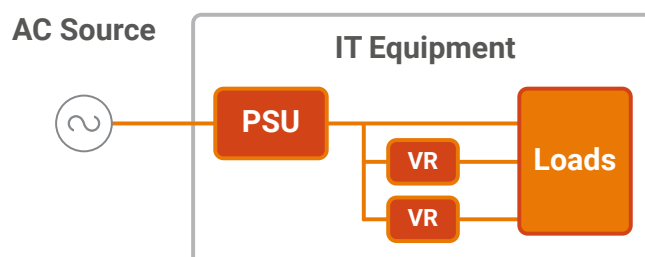
Podobnie sprawa się ma jeśli chodzi o utrzymanie czystości wewnątrz serwerów. O ile w profesjonalnym data center czystość powietrza jest elementem kontrolowanym i zarządzanym, o tyle w warunkach bardzo podstawowej serwerowni firmowej nie zawsze utrzymanie niskiego zapylenia jest łatwe i możliwe. Zakurzone wnętrza serwerów to także zwiększone zużycie energii potrzebnej do chłodzenia i podwyższone ryzyko awarii tych delikatnych urządzeń.

Przy okazji czyszczenia wnętrza serwera wymiemy pastę termoprzewodzącą, która pomaga odprowadzić zbędne ciepło z rdzeni procesorów i chipsetów.

trudność	oszczędność	czas wdrożenia	nakład inwestycyjny
● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●

5 | Zaczynij używać sprawniejszych zasilaczy

Wprowadzając program poprawy efektywności zużycia energii elektrycznej, sprawdźmy, z jakich zasilaczy korzystają nasze serwery. Zasilacze są drugim co do ważności pod względem zużycia energii (zaraz po CPU/GPU) komponentem w systemach komputerowych. Warto zdać sobie sprawę z tego, że nawet 25% energii elektrycznej w PSU to straty generowane poprzez zmianę napięcia zasilania, zaś regulatory napięcia (VR) zmieniające 12 V na inne wymagane przez urządzenie napięcia to kolejny punkt generujący straty. Wystarczy, że wydajność PSU będzie oscylowała w okolicach 80%, regulatorów napięcia natomiast będzie wynosiła 75%, aby mówić, że wypadkowa sprawność łańcucha przetwarzania napięć wynosi ok. 60%.



Trzeba jednak pamiętać, że sprawność zmienia się w zależności od obciążenia serwera, stąd też pojawienie się normy 80 PLUS, która określa minimalną sprawność zasilacza przy 20-, 50- i 100-procentowym obciążeniu. Norma ta została z czasem udoskonalona i powstały certyfikaty 90 PLUS z dopiskami: Bronze, Silver, Gold, Platinum i Titanium.

% obciążenia vs efektywność	20%	50%	100%
Bronze	81%	85%	81%
Silver	85%	89%	85%
Gold	88%	92%	88%
Platinum	90%	94%	91%
Titanium	94%	96%	91%

Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/80_Plus – dostęp z dnia 21.10.2018 r.

Przeliczając przykładową oszczędność po przejściu z nieefektywnego zasilacza (80% efektywności przy 50% obciążenia) na zasilacz 80 PLUS Gold, przy 4 serwerach 750-watowych stale obciążonych w 50% kalkulacja wykazuje, że możemy **zaoszczędzić** aż:

$4 \times 12 \text{ m-cy} \times 730 \text{ h} \times 0,75 \text{ kW} \times (92\% - 80\%) = \mathbf{3,15 \text{ MWh energii elektrycznej rocznie!}}$

trudność	oszczędność	czas wdrożenia	nakład inwestycyjny
● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●

6 | Wymień serwery na nowe

Ten scenariusz wymaga zazwyczaj odpowiednio dużych nakładów inwestycyjnych i przeprowadzenia migracji starych systemów na nowe platformy sprzętowe. Niemniej jego efektywność w programie zmniejszenia zużycia energii elektrycznej jest nie do przecenienia. Nowe serwery to często szereg innych zalet oprócz zmniejszonego zużycia energii elektrycznej. To także odnowiony support, większa moc obliczeniowa, czy też nowe technologie ułatwiające administratorowi pracę. Stare serwery można wykorzystać do budowy środowisk testowych lub po prostu odsprzedać.

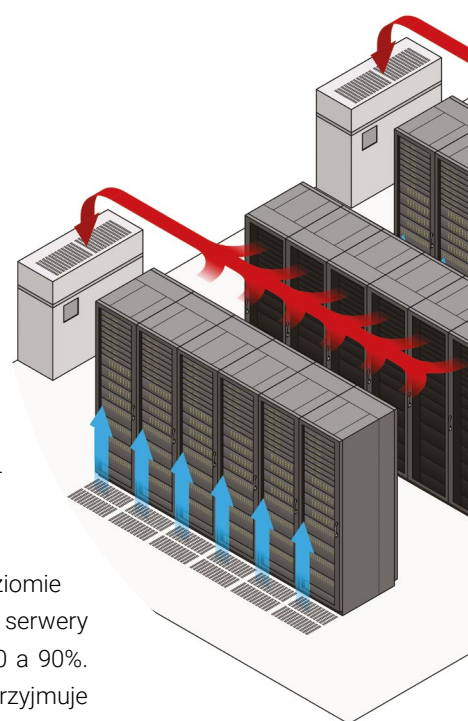
trudność	oszczędność	czas wdrożenia	nakład inwestycyjny
● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●



7 | Zastanów się nad zmianą parametrów chłodzenia w swojej serwerowni

Jeśli tylko infrastruktura chłodząca nam to umożliwia, sprawdźmy, czy jesteśmy w stanie podnieść średnią temperaturę w naszej serwerowni. Taki manewr zazwyczaj pozwala efektywniej wykorzystać dostępną moc chłodzenia, jednostki klimatyzacyjne. Najszybszym, a zarazem najtańszym sposobem zmniejszenia ilości energii elektrycznej zużywanej na chłodzenie jest bowiem odejście od konserwatywnego traktowania parametrów środowiskowych.

Specjaliści IT najczęściej określają wymaganą temperaturę w serwerowni na poziomie 18-22°C, a wilgotność w zakresie 40-60%, podczas gdy prawie wszystkie współczesne serwery mogą pracować w temperaturze do 35°C i przy wilgotności mieszczącej się między 10 a 90%. Warto pamiętać, że każdy °C i % wilgotności wiąże się z wymiernymi oszczędnościami. Przyjmuje się, że podniesienie temperatury o 1°C przekłada się na 3% oszczędności w kosztach chłodzenia.



trudność	oszczędność	czas wdrożenia	nakład inwestycyjny
● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●

8 | Prawidłowo aranżuj przepływ powietrza w szafach i pomieszczeniu serwerowym

Jest to kolejna metoda dosyć prostego w realizacji i taniego sposobu poprawienia efektywności zużycia energii elektrycznej. W tym celu:

- sprawdź, czy wszystkie serwery w szafach zainstalowane są w prawidłowym kierunku i tworzą układ tzw. zimnych i ciepłych korytarzy
- oddziel strefy zimne od ciepłych, nie pozwól na recyrkulację pomiędzy tymi dwiema różnymi temperaturowo przestrzeniami
- wszystkie puste przestrzenie w szafach zaślep odpowiednimi panelami, pozwoli to na efektywne wykorzystanie dostępnego chłodu
- zacznij korzystać z monitoringu temperatury w serwerowni
- usuń wszystkie przeszkody na drodze transportu powietrza; nawet prozaiczne niestarannie rozłożone okablowanie z tyłu szafy zaburza wymianę ciepła, obniża efektywność chłodzenia i może być przyczyną awarii
- sprawdź szczelność podłogi podniesionej, jeśli korzystasz z takiego rozwiązania
- jeśli system chłodzący serwerowni wykorzystuje dedykowane przestrzenie do transportu gorącego i zimnego powietrza, należy przeprowadzić ich dokładną inspekcję. Taka aranżacja ma tym większy sens, im lepiej te przestrzenie są od siebie termicznie odseparowane.

trudność	oszczędność	czas wdrożenia	nakład inwestycyjny
● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●

9 | Przejdź do chmury

Jest to wskazówka strategiczna. Chmura – oprócz szeregu zalet związanych z jej wysoką dostępnością i skalowalnością, a także zaliczania jej kosztu do wydatków operacyjnych (OPEX) – ma w zakresie zmniejszania nakładów na energię elektryczną poważny atut: nie wymaga opłacania rachunków za energię. Oczywiście jej koszt jest wkalkulowany przez dostawcę w cenę usługi, ale jest ona przecież płacona tylko wtedy, gdy z tej mocy korzystamy.

Ponadto chmury obliczeniowe hostowane są w profesjonalnych centrach danych, które nie dość, że mają rozwiązania energooszczędne, to jeszcze dzięki efektowi skali kupują energię elektryczną taniej, niż może to zrobić np. niewielki odbiorca biznesowy, chcący zasilić swoją niewielką serwerownię biurową.

trudność	oszczędność	czas wdrożenia	nakład inwestycyjny
● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●

10 | Podnoszenie efektywności energetycznej to proces, nie projekt

Poprawa efektywności zużycia energii elektrycznej w serwerowni lub data center to droga, która nie powinna mieć końca. Jednorazowo podjęte działania raczej nie przyniosą oczekiwanych rezultatów, natomiast zastosowanie co najmniej kilku z powyższych sposobów pozwoli uzyskać niezbędną synergię, by stworzyć solidną tarczę chroniącą nas przed globalnym wzrostem cen energii elektrycznej.

W tej walce nie jesteś sam – warto korzystać z pomocy i konsultacji np. Twojego dostawcy serwerów lub zaprzyjaźnionego operatora centrum danych.

Zapraszamy do kontaktu!

Atman sp. z o.o.
ul. Grochowska 21a
04-186 Warszawa
tel. 22 51 56 800
info@atman.pl
www.atman.pl

Atman jest liderem polskiego rynku centrów danych i ekspertem w zakresie bezpieczeństwa transmisji i przetwarzania danych. Świadczy usługi kolokacji i serwerów dedykowanych oraz usługi w chmurze we własnych centrach danych o łącznej powierzchni 19 500 mkw. brutto. Wykorzystując swoje łącza zagraniczne i sieci światłowodowe w największych miastach Polski, Atman oferuje usługi szerokopasmowe, w tym dostęp do Internetu i transmisję danych. Głównymi odbiorcami usług są operatorzy telekomunikacyjni, media tradycyjne i portale internetowe oraz firmy z sektora finansowego, handlowego i przemysłowego.

 **atman**