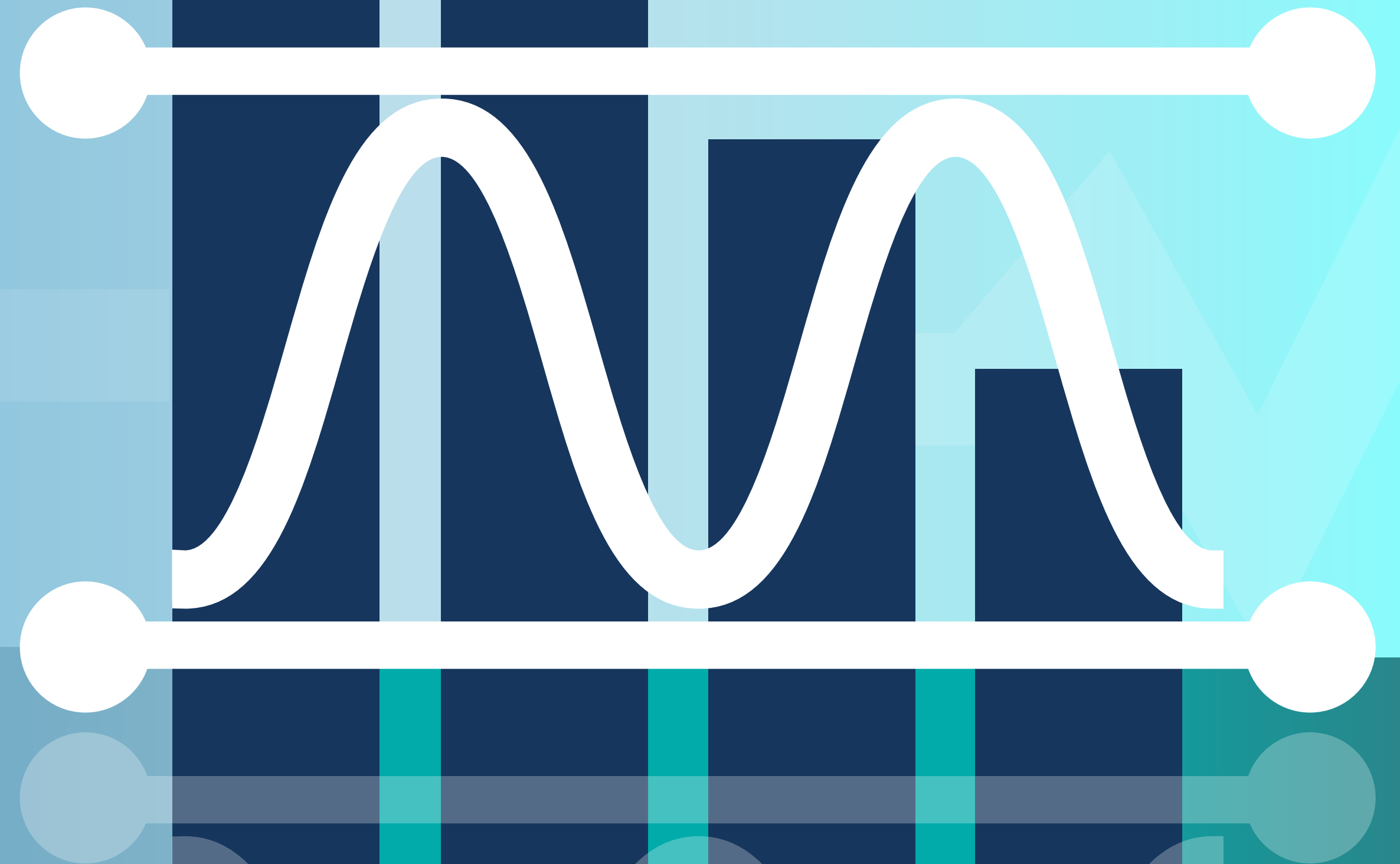


NIECH ZASILANIE  
BĘDZIE  
BEZAWARYJNE



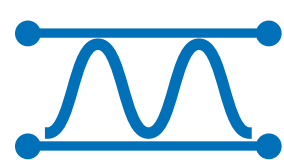




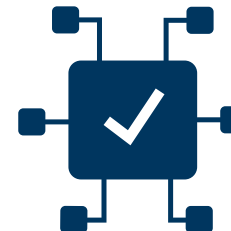
# UCZ SIĘ OD ŚWIATOWEGO LIDERA, ABY ROZPOCZĄĆ SWOJĄ PODRÓŻ W KIERUNKU ZASILANIA GWARANTOWANEGO

Ten poradnik stanowi część nowej serii „Podstawy” firmy Eaton. Jego celem jest przedstawienie podstawowych tematów, technologii i produktów związanych z zasilaczami bezprzerwowymi (UPS). Dzięki temu stanowi on przydatne tło do szczegółowych dyskusji, które pomogą spełnić konkretne wymagania dotyczące zasilaczy UPS w biurze, magazynie, szpitalu, fabryce, data center lub innym budynku z newralgiczną infrastrukturą informatyczną czy operacyjną.

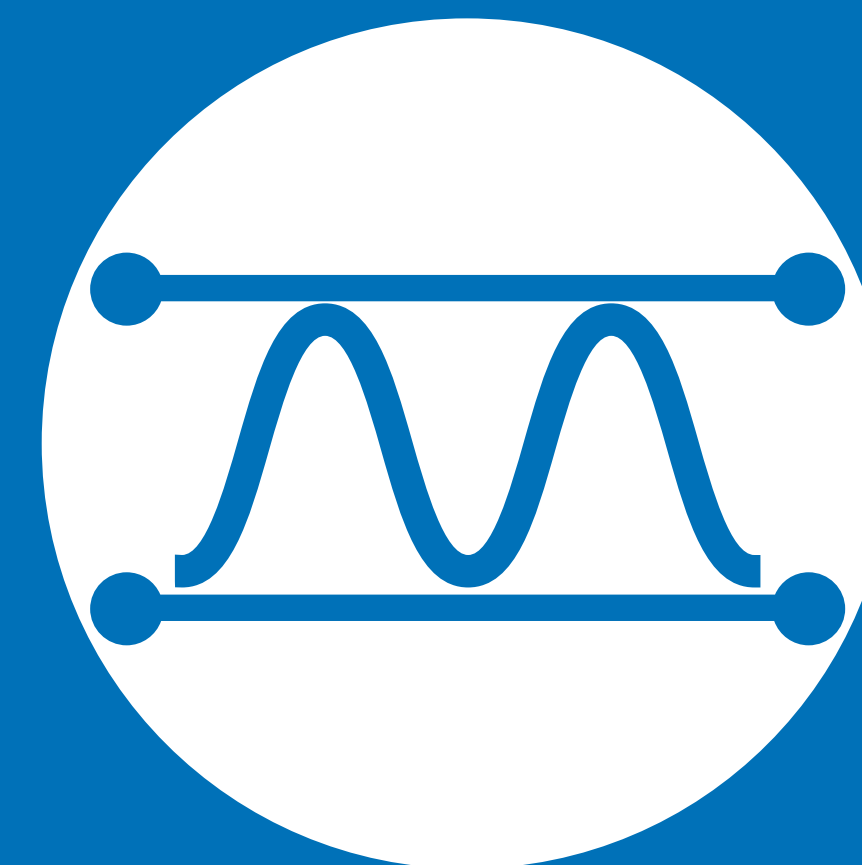
Sześć przejrzyście ułożonych rozdziałów opisuje podstawy ochrony zasilania, zagadnienia związane z projektowaniem, zgodnością ze standardami, jak również przedstawia trzy przykładowe kontrastujące ze sobą scenariusze zastosowań - środowisko przemysłowe, medyczne oraz centrum handlowe.

## PRZEDSTAWIAMY FIRME EATON

Eaton jest światowym liderem w dziedzinie rozwiązań ochrony, dystrybucji oraz zarządzania zasilaniem. Oferujemy szeroką gamę produktów i usług, które zaspokajają potrzeby systemów zasilania w przemyśle, instytucjach, organizacjach rządowych, przedsiębiorstwach użyteczności publicznej, handlowych, mieszkaniowych, informatycznych oraz na czołowych rynkach OEM na całym świecie. Nasza oferta obejmuje zasilacze bezprzerwowe (UPS), urządzenia przeciwprzepięciowe, jednostki dystrybucji zasilania (ePDU), rozwiązania w zakresie zdalnego monitorowania, mierniki, oprogramowanie, systemy komunikacyjne, obudowy oraz usługi.

1		2		3		4		5		6							
CZYM JEST ZASILANIE GWARANTOWANE?		ZROZUMIENIE PODSTAWOWYCH TECHNOLOGII		WYBÓR PRODUKTÓW I USŁUG		ZAGADNIENIA PROJEKTOWE		ZGODNOŚĆ ZE STANDARDAMI		WYKORZYSTANIE TECHNOLOGII UPS W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH							
03		07		10		19		23		26							
1.1	Co to jest UPS i dlaczego właściwie jest potrzebny?	04	2.1	Topologie UPS	08	3.1	Modułowość	11	4.1	Sześć kroków doboru systemu UPS	20	5.1	Normy	24	6.1	Trzy kontrastujące scenariusze zastosowań zasilaczy UPS	27
1.2	Dziewięć typowych problemów z zasilaniem	05	2.2	Serie produktów UPS firmy Eaton	09	3.2	Zaawansowane technologie	12	4.2	Całkowity koszt posiadania (TCO)	22	5.2	Cyberbezpieczeństwo	25	6.2	Zasilanie gwarantowane: sprawdzenie nabytej wiedzy	29
1.3	Zasilanie jedno- i trójfazowe	06				3.3	Redundancja	14									
						3.4	Akcesoria	15									
						3.5	Cyberbezpieczeństwo	16									
						3.6	Oprogramowanie	17									
						3.7	Usługi	18									

# CZYM JEST ZASILANIE GWARANTOWANE?



W tym rozdziale dowiesz się m.in. o:

- roli systemów UPS w bezpiecznej ochronie kluczowej infrastruktury;
- spektrum problemów z zasilaniem, które wpływają na ciągłość pracy;
- różnicach między zasilaniem jedno- i trójfazowym oraz ich zastosowaniu.



## 1.1

Co to jest UPS i dlaczego właściwie jest potrzebny?

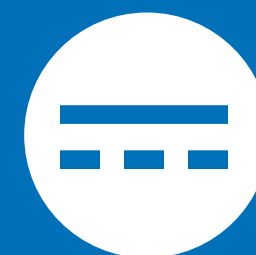
Zdolność kluczowej infrastruktury, w coraz większym stopniu połączonej z systemami IT i IoT, do radzenia sobie z dużymi wahaniami jakości zasilania oraz całkowitymi przerwami w dostawie energii, wymaga coraz bardziej zaawansowanych systemów ochrony zasilania. System UPS zapewnia taką ochronę.



## 1.2

Dziesięć typowych problemów z zasilaniem

Sieć zasilająca nie zawsze jest jednorodnym i przewidywalnym zasobem. Szeroka gama zdarzeń w sieci może zagrozić ciągłości działania firmy przez całą dobę.



## 1.3

1.3 Zasilanie jedno- i trójfazowe

Systemy UPS mogą dostarczać zasilanie na dwa różne sposoby, w zależności od wymaganej ochrony i budynku (budynków), w których znajduje się chroniona infrastruktura.

*„Potrzeba czystego, bezprzerwowego źródła zasilania nigdy nie była bardziej istotna, ponieważ funkcjonowanie budynków w coraz większym stopniu zależy od podłączonych do sieci urządzeń IT, IoT i innych wrażliwych urządzeń elektronicznych”.*



# CO TO JEST UPS I DLACZEGO WŁAŚCIWE JEST POTRZEBNY?

Od budynków komercyjnych i placówek służby zdrowia po data center i inne złożone środowiska - wszystkie one wymagają niezawodnego, ekonomicznego zasilania oświetlenia awaryjnego, wind, systemów drzwiowych, serwerów, komputerów i innej istotnej infrastruktury. Przerwy w dostawach energii mogą nieść za sobą różne konsekwencje - od drobnych niedogodności lub szkód dla reputacji, po kwestie związane z bezpieczeństwem, zdrowiem, paniką społeczną, a nawet utratą życia.

Potrzeba czystego, bezprzerwowego źródła zasilania nigdy nie była bardziej istotna, ponieważ funkcjonowanie budynków w coraz większym stopniu zależy od podłączonych do sieci urządzeń IT, IoT i innych wrażliwych urządzeń elektronicznych - a w przyszłości będzie to miało jeszcze większe znaczenie. Oznacza to, że umiejętność radzenia sobie z zanikami napięcia, przepięciami i wahaniami, a także z szumami w sieci i innymi zaburzeniami zasilania jest równie ważna jak zarządzanie całkowitymi przerwami w dostawie energii.

System zasilania bezprzerwowego (UPS) zapewnia taką ochronę - umożliwiając organizacjom maksymalizację czasu pracy i ochronę cennych danych, które mogłyby zostać uszkodzone lub nawet całkowicie utracone. Wykrywa on pogorszenie jakości zasilania lub zanik prądu i zapewnia niemal natychmiastową ochronę przed przerwami w zasilaniu, umożliwiając uruchomienie rezerwowego źródła zasilania, takiego jak generator, lub wyłączenie urządzeń.

*Zasilacz UPS chroni przed wieloma zagrożeniami, takimi jak przerwy w dostawie prądu, przepięcia czy skutki wyładowań atmosferycznych.*



# DZIEWIĘĆ TYPOWYCH PROBLEMÓW Z ZASILANIEM I ICH PRZYCZYNY

Poniższa grafika przedstawia dziewięć typowych problemów związanych z zasilaniem, które mogą mieć wpływ na gotowość do pracy budynków komercyjnych i data center, a także obiektów telekomunikacyjnych, służby zdrowia i zakładów przemysłowych. W następnym rozdziale omówimy dostępne technologie systemowe, które pozwalają sprostać tym wyzwaniom.

	1. ZANIK ZASILANIA	2. ZAPAD NAPIĘCIA	3. PRZEPIĘCIE	4. SPADEK NAPIĘCIA	5. WZROST NAPIĘCIA	6. SZUMY	7. WAHANIA CZĘSTOTLIWOŚCI	8. PRZEPIĘCIA ŁĄCZENIOWE	9. ODKSZTAŁCENIA HARMONICZNE
<b>PROBLEM</b>	Całkowita utrata zasilania sieciowego, zwana również „blackoutem”	Krótkotrwały spadek napięcia	Krótkotrwały wzrost napięcia powyżej 110% wartości znamionowej	Zmniejszenie napięcia fazowego w okresie od kilku minut do kilku dni	Podwyższenie napięcia fazowego na okres od kilku minut do kilku dni	Sygnały elektryczne o wysokiej częstotliwości	Zaburzenie stabilności częstotliwości	Chwilowe spadki napięcia trwające przez okres rzędu nanosekund	Zaburzenie kształtu fali napięcia zasilającego, głównie powodowane przez odbiory nieliniowe
<b>PRZYCZYNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Awaria urządzeń sieci zasilającej</li> <li>Burze</li> <li>Uszkodzenie linii lub słupów energetycznych</li> <li>Pożar</li> <li>Błąd ludzki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rozruchy urządzeń o dużej mocy, przełączenia w sieci zasilającej</li> <li>Awaria urządzeń sieci zasilającej</li> <li>Wyładowanie piorunowe</li> <li>Niewystarczająca ilość mocy generowanej względem zapotrzebowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wyładowanie piorunowe</li> <li>Przełączenia linii energetycznych lub baterii kondensatorów</li> <li>Wyłączenie urządzeń o dużej mocy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Może być zamierzonym działaniem zakładu energetycznego w celu zachowania rezerwy mocy w okresach zwiększonego zapotrzebowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rozruch/zatrzymanie odbiorów o dużej mocy</li> <li>Źle zwymiarowane źródła zasilania</li> <li>Źle wyregulowane transformatory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zakłócenia elektromagnetyczne (EMI) lub fal radiowych (RFI), powodowane przez nadajniki, urządzenia spawalnicze, drukarki tyrystorowe, wyładowania piorunowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Załączenia lub zrzuty obciążenia stacji zasilających</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wyładowanie piorunowe</li> <li>Przełączanie obciążenia i baterii kondensatorów</li> <li>Otwieranie i zamykanie połączeń linii energetycznych pod napięciem</li> <li>Operacje Samoczynnego Ponownego Załączenia i przełączenia zaczepek w transformatorach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Źródła zasilania o zmiennych trybach działania</li> <li>Silniki i napędy o zmiennej prędkości</li> <li>Odbiory nieliniowe, takie jak drukarki, ksero i faksy</li> </ul>
<b>EFEKT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uszkodzenie urządzeń i utrata danych</li> <li>Zmniejszenie produkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uszkodzenie urządzeń</li> <li>Zniszczenie urządzeń - w szczególności zawierających wrażliwą elektronikę, np. komputery</li> <li>Podwyższenie temperatury UPS, zmniejszenie żywotności urządzeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Napięcie fazowe powyżej 6 kV niemal zawsze skutkuje utratą danych lub uszkodzeniem urządzeń</li> <li>Skoki napięcia mogą uszkodzić wrażliwą elektronikę, powodować pożary oraz uszkodzenie okablowania</li> <li>Błędy przetwarzania danych, utrata danych i zakłócenia elektromagnetyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszenie natężenia i migotanie oświetlenia</li> <li>Nowoczesne urządzenia, np. komputery i sprzęt TV mogą się wyłączyć, przestać prawidłowo działać lub zostać całkowicie uszkodzone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utrata danych</li> <li>Migotanie ekranu</li> <li>Uszkodzenie urządzeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zakłócenia w transmisji radiowej i telewizyjnej, zakłócenia działania sieci internetowej</li> <li>Zakłócenia kluczowej komunikacji radiowej dla służb mundurowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Silniki mogą poruszać się ze zwiększoną lub zmniejszoną prędkością, powodując spadek sprawności, przegrzewanie i uszkodzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszona żywotność urządzeń</li> <li>Uszkodzenia urządzeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Błędy komunikacji, przegrzanie i uszkodzenie urządzeń</li> </ul>

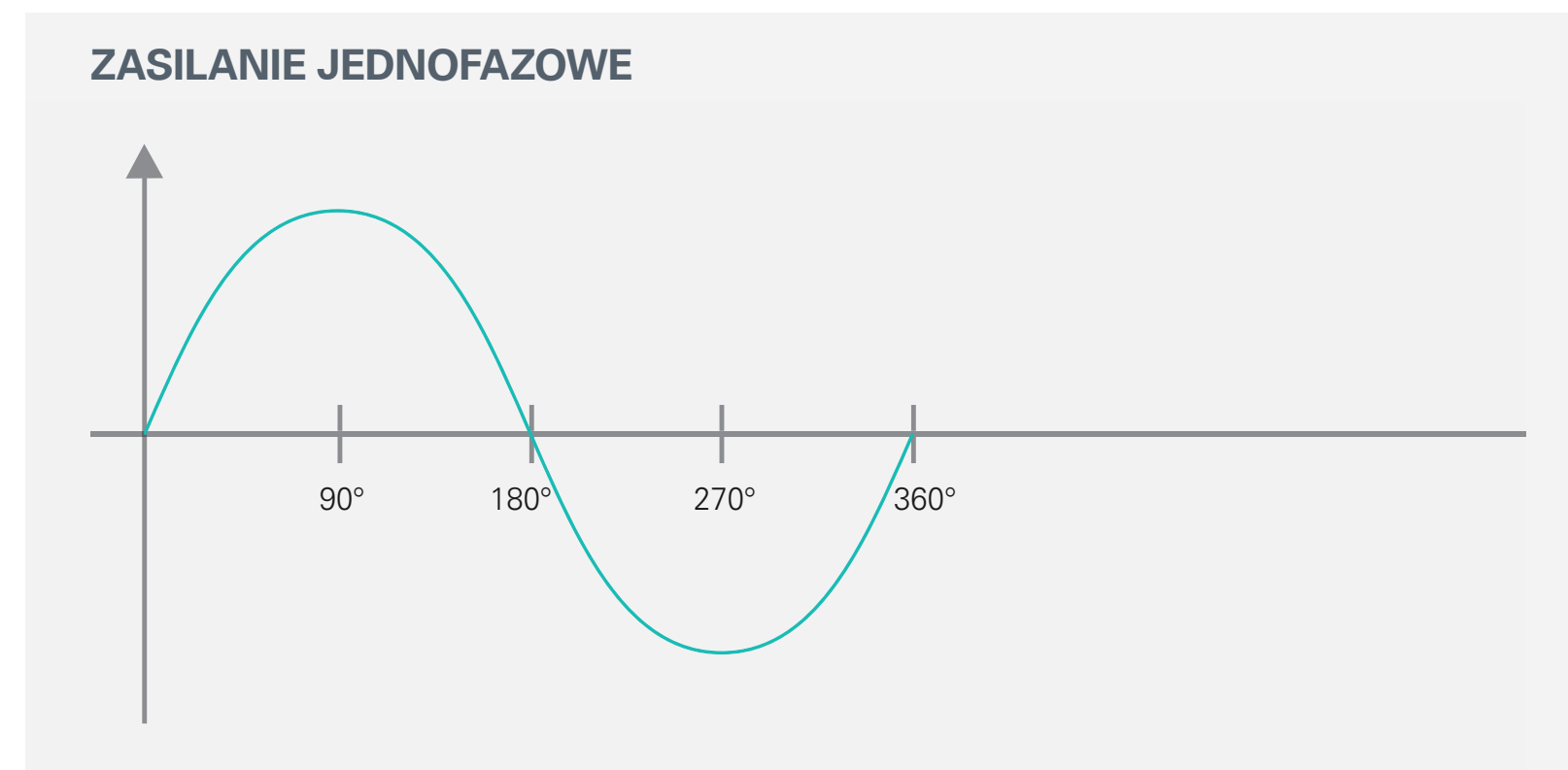
# ZASILANIE JEDNO- I TRÓJFAZOWE

## Czy wiesz, że?

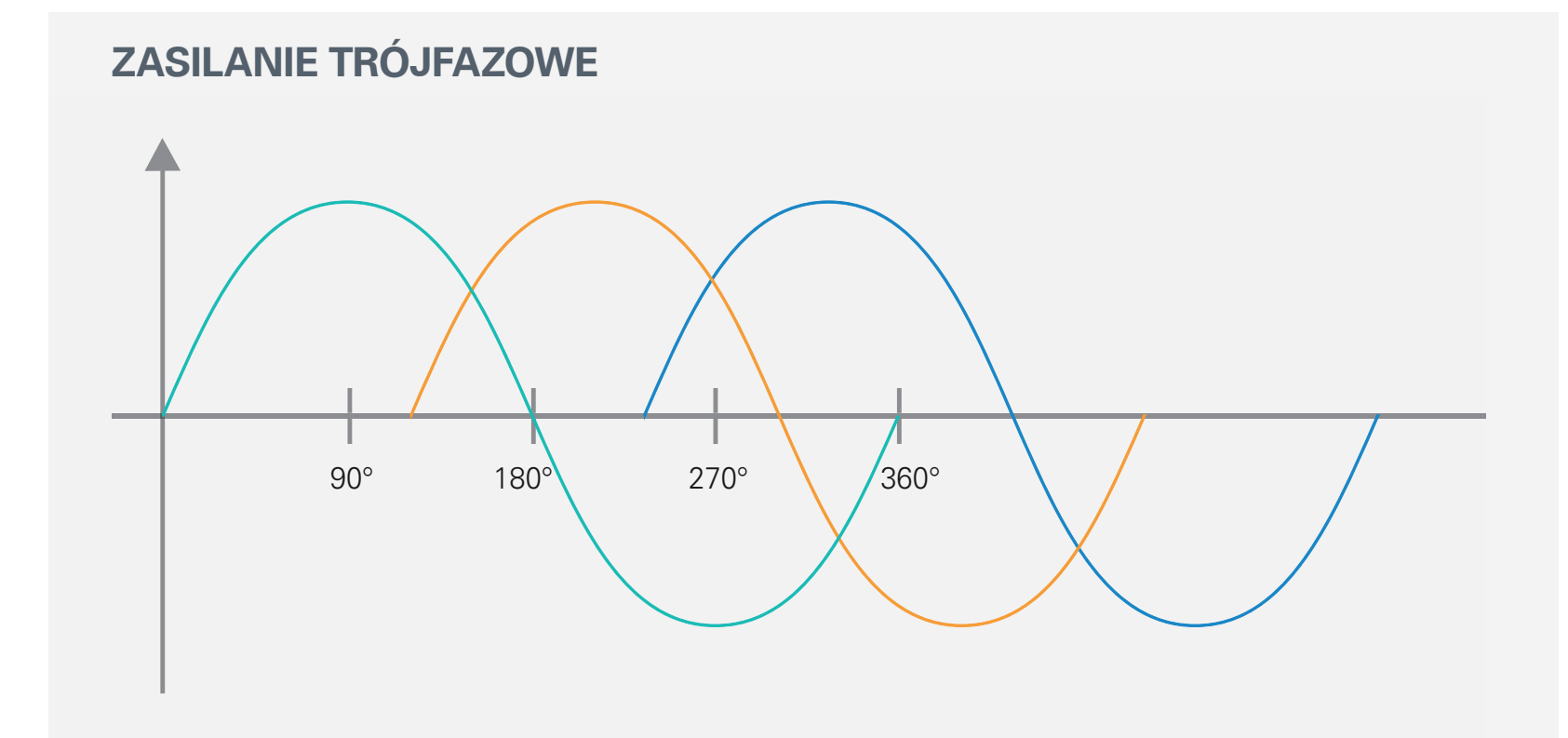
Zasilanie budynków usługowych lub przemysłowych jest zawsze trójfazowe. Jednofazowy zasilacz UPS wykorzystuje po prostu jedną z tych faz.



W zależności od charakterystyki budynku, mocy potrzebnej do zasilania znajdującej się w nim infrastruktury oraz zastosowań, systemy UPS są projektowane w taki sposób, aby dostarczać zasilanie jedno- lub trójfazowe.



**Jednofazowe zasilacze UPS** dysponują tylko jednym, sinusoidalnym, poziomem napięcia 230 V. Zazwyczaj stosuje się je do ochrony ogrzewania, oświetlenia, rackowych serwerów, systemów telekomunikacyjnych lub komputerowych oraz switchy sieciowych, a także wszelkich urządzeń zasilanych bezpośrednio ze standardowej wtyczki sieciowej, takich jak laptop czy telewizor.



**Trójfazowe zasilacze UPS** wykorzystują trzy przesunięte względem siebie fale jednofazowe, co skutuje międzyfazowym napięciem 400 V (lub 380 V, 415 V, zależnie od norm krajowych). Są one zazwyczaj stosowane w obiektach przemysłowych i biznesowych z większym poziomem mocy zainstalowanej, ponieważ są w stanie dostarczyć większą moc przy wyższej sprawności.



# ZROZUMIENIE PODSTAWOWYCH TECHNOLOGII



**W tym rozdziale dowiesz się m.in. o:**

- topologiach zasilaczy UPS realizujących różne potrzeby w zakresie ochrony;
- seriach produktów Eaton, które je obejmują.



## 2.1

### Topologie UPS

Trzy podstawowe topologie zasilaczy UPS - każda kolejna zapewniająca ochronę przed coraz większym zakresem problemów z zasilaniem - umożliwiają sprostanie kluczowym wyzwaniom związanym z jakością zasilania.



## 2.2

### Serie produktów Eaton

Nasze serie produktów 3, 5 i 9 zostały zaprojektowane tak, aby spełnić pełen zakres wymagań stawianych zasilaczom UPS.

*„Wybór topologii, która najlepiej spełni potrzeby użytkownika, zależy od wymaganego poziomu niezawodności i dostępności, rodzaju chronionego sprzętu oraz danego zastosowania lub środowiska”*

# TOPOLOGIE UPS

Różne topologie zasilaczy UPS zapewniają różny stopień ochrony. Wybór systemu, który najlepiej spełni Twoje potrzeby, zależy od wymaganego poziomu niezawodności i dostępności, rodzaju chronionego sprzętu oraz zastosowania lub środowiska.

Przedstawiamy trzy najczęściej spotykane topologie - **offline**, **line-interactive** i **online** (podwójna konwersja). Każda z nich działa w inny sposób, a każdy kolejny krok w górę zapewnia dodatkową ochronę. Zastosowanie i jego krytyczność decydują o tym, jaka topologia najlepiej sprawdzi się w danym przypadku.

Rozwiązania oparte na masach wirujących lub systemach średniego napięcia są obecnie coraz rzadziej stosowane.

# 3



## OFFLINE

> Rozwiązuje trzy problemy z zasilaniem: **zanik zasilania**, **zapad napięcia** i **przebiecia**.

## LINE-INTERACTIVE

> Rozwiązuje pięć problemów z zasilaniem: zakres **offline** ORAZ **spadki napięcia** i **wzrosty napięcia**

## ONLINE

> Rozwiązuje wszystkie dziewięć problemów z zasilaniem: zakres **line-interactive** ORAZ **szumy**, **wahania częstotliwości**, **przebiecia łączeniowe** i **odkształcenia harmoniczne**.



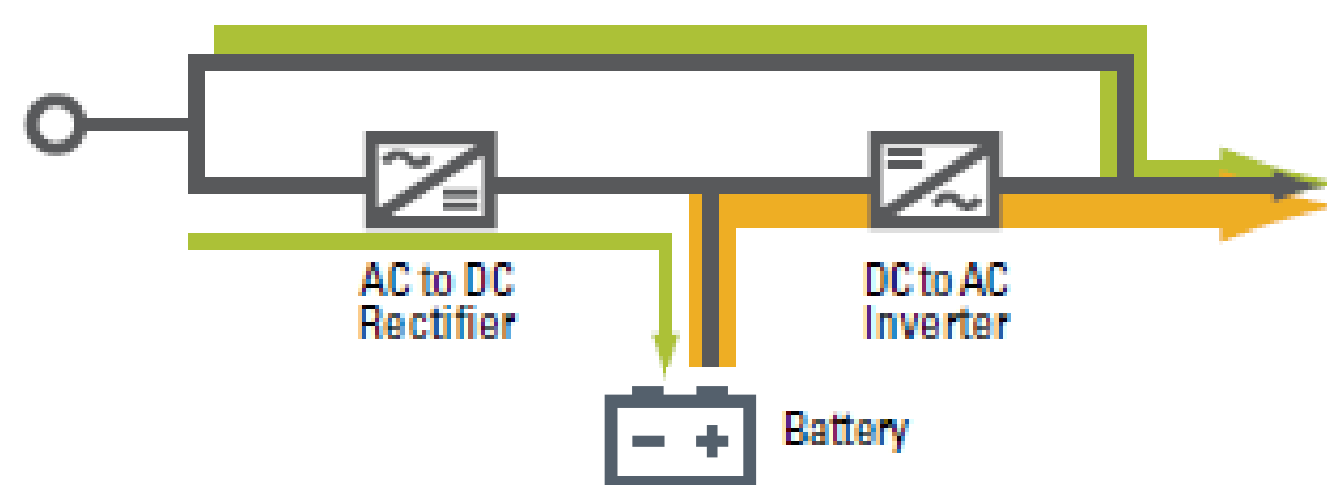
# ZASILACZE UPS EATON

Eaton oferuje produkty odpowiadające szerokiemu spektrum potrzeb w zakresie zasilaczy UPS. Każda z naszych trzech głównych serii produktów nosi nazwę odpowiadającą liczbie spośród dziewięciu typowych problemów z zasilaniem, które rozwiązuje:

## EATON SERIA 3 (OFFLINE):

Podstawowe rozwiązanie, które ochroni mniej krytyczne sprzęty i dane działając w trybie standby.

**Używane do ochrony komputerów PC.**



Rozwiązuje trzy problemy z zasilaniem: **zanik zasilania, zapad napięcia i przepięcia.**

- W trybie normalnym zasilacz UPS dostarcza energię do urządzenia bezpośrednio z sieci zasilającej, filtrując je, ale bez aktywnej konwersji.
- Akumulator jest ładowany z sieci - zapewnia stabilne zasilanie przez UPS w przypadku przerwy w dostawie energii lub wahań napięcia.

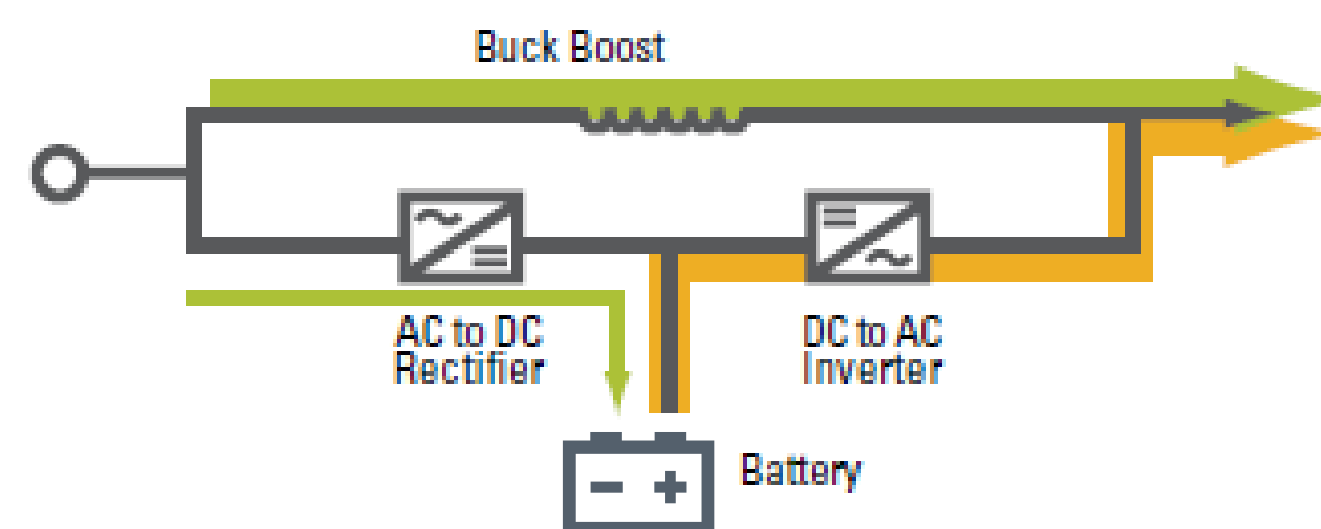
- Niedrogie rozwiązanie zapewniające wystarczającą ochronę w środowisku biurowym.

Pasywny tryb pracy standby nie nadaje się do stosowania w przypadku niskiej jakości zasilania (np. w rejonach przemysłowych) lub przy częstych przerwach w jego dostawie.

## EATON SERIA 5 (LINE-INTERACTIVE):

Stanowi pośrednie rozwiązanie dla środowisk biurowych i serwerów, z dodatkowymi opcjami komunikacyjnymi.

**Służy do ochrony sieci firmowych i sprzętu IT.**



Rozwiązuje pięć problemów z zasilaniem: **zakres offline ORAZ spadki i wzrosty napięcia.**

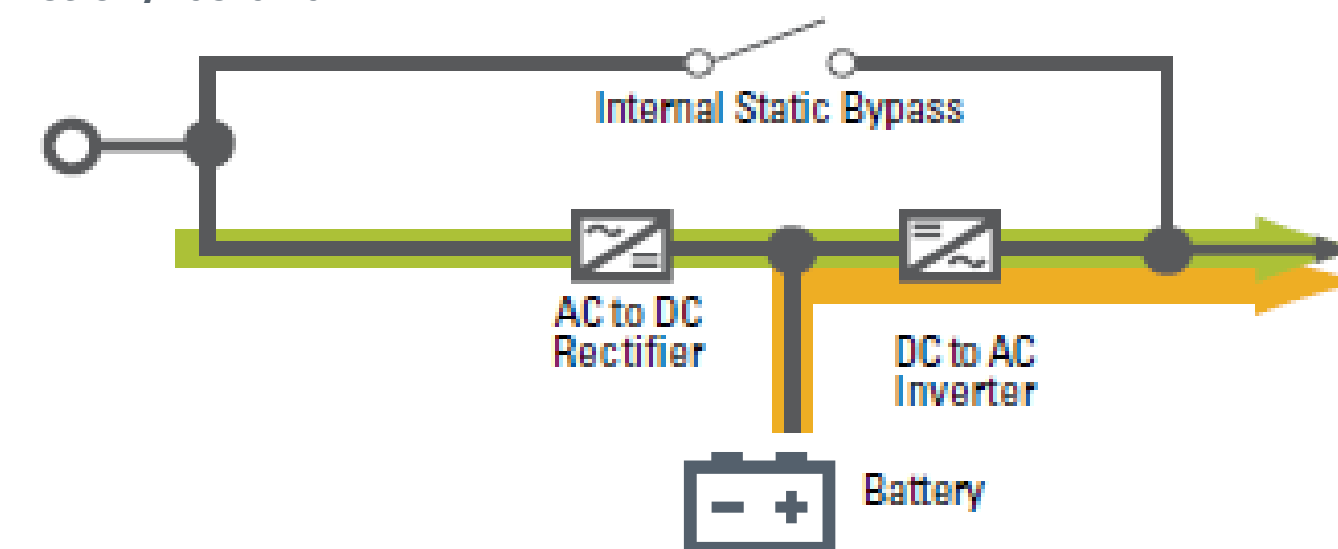
- W trybie normalnym urządzenie UPS jest sterowane przez mikroprocesor, który monitoruje jakość zasilania i reaguje na nieprawidłowości.
- Obwód kompensacji napięcia zwiększa lub zmniejsza napięcie zasilające, aby skompensować jego wahań.

Główną zaletą systemu line interactive jest to, że umożliwia on kompensację spadków i wzrostów napięcia bez użycia akumulatorów.

## EATON SERIA 9 (ONLINE):

Zasilacze UPS z **podwójną konwersją**, cechujące się wiodącymi opcjami komunikacyjnymi, zapewniają pełną ochronę przed wszystkimi rodzajami problemów z zasilaniem - dostarczają 100% gotowości do działania w najistotniejszych zastosowaniach.

**Stosowane, gdy konieczna jest pełna niezależność od zaburzeń w sieci lub do ochrony urządzeń bardzo wrażliwych na wahania parametrów ze strony zasilania.**



Rozwiązuje wszystkie dziewięć problemów z zasilaniem: **zakres line-interactive ORAZ szumy, wahania częstotliwości, przepięcia łączeniowe i odkształcenia harmoniczne.**

- Zapewnia stałą jakość zasilania niezależnie od zaburzeń w sieci zasilającej.

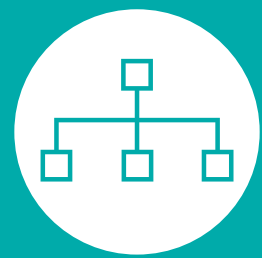
- Eliminuje wszelkie zaburzenia elektryczne, ponieważ napięcie wyjściowe jest całkowicie regenerowane przez sekwencję konwersji AC na DC, po której następuje konwersja DC na AC.

Architektura online może być używana z dowolnym rodzajem sprzętu, z uwagi na brak jakichkolwiek stanów przejściowych podczas przełączania na zasilanie akumulatorowe.

W tym rozdziale dowiesz się m.in. o:

- zaletach modułowości;
- sposobach, w jaki zaawansowane technologie zwiększają opłacalność i efektywność działania;
- redundancji i jej wpływie na elastyczność systemu;
- akcesoriach, cyberbezpieczeństwie, oprogramowaniu i usługach, które zapewniają działanie zasilaczy UPS zgodnie z ich przeznaczeniem.

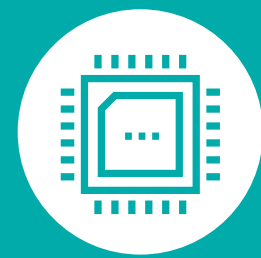
# WYBÓR PRODUKTÓW I USŁUG



3.1

Modułowość

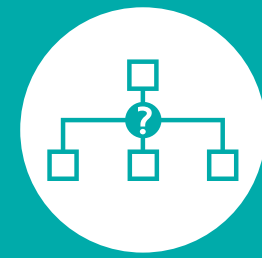
Moduły zasilania bezprzerwowego umożliwiają spełnienie konkretnych wymagań w zakresie mocy i nadmiarowości zarówno obecnie, jak i w przyszłości, gdy wymagania te wzrosną.



3.2

Zaawansowane technologie

Kontroluj koszty eksploatacyjne dzięki inteligentnym technologiom, które pozwalają oszczędzać pieniądze i energię, takim jak VMMS (System Zmiennego Zarządzania Modułami) i ESS (System Oszczędzania Energii).



3.3

Redundancja

Dowiedz się jak zwiększyć elastyczność i odporność na poziomie modułów, zasilaczy UPS lub całego systemu, aby przygotować się na każde ryzyko przestoju.



3.4

Akcesoria

Od baterii i szaf bateryjnych po bypassy serwisowe i karty sieciowe - poznaj rolę akcesoriów w systemie UPS.



3.5

Cyberbezpieczeństwo

W obliczu rosnącego z każdym dniem zagrożenia cybernetycznego odporność na ataki ma kluczowe znaczenie. Znajomość następstw konwergentnej infrastruktury OT i IT oraz znaczenia bezpiecznego cyklu rozwojowego ma kluczowe znaczenie przy określaniu specyfikacji zasilacza UPS.



3.6

Oprogramowanie

Zaawansowane oprogramowanie do zarządzania zasilaniem nie tylko monitoruje stan systemu i warunki środowiskowe - może również podejmować niezależne działania w celu ochrony infrastruktury krytycznej.



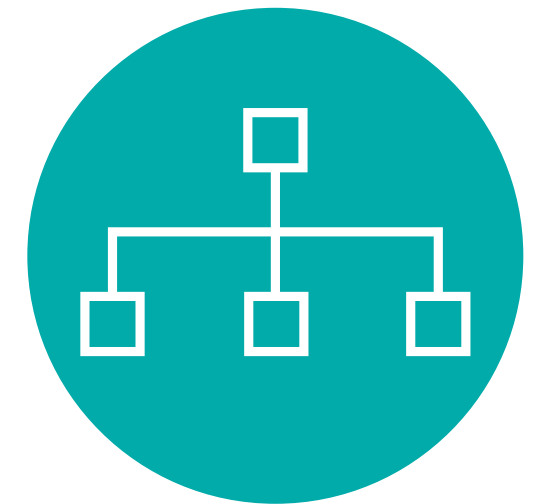
3.7

Usługi

Zapewnienie dostępu do efektywnych usług dostawcy UPS jest równie ważne jak wybór odpowiedniej infrastruktury sprzętowej i oprogramowania do zarządzania nią.



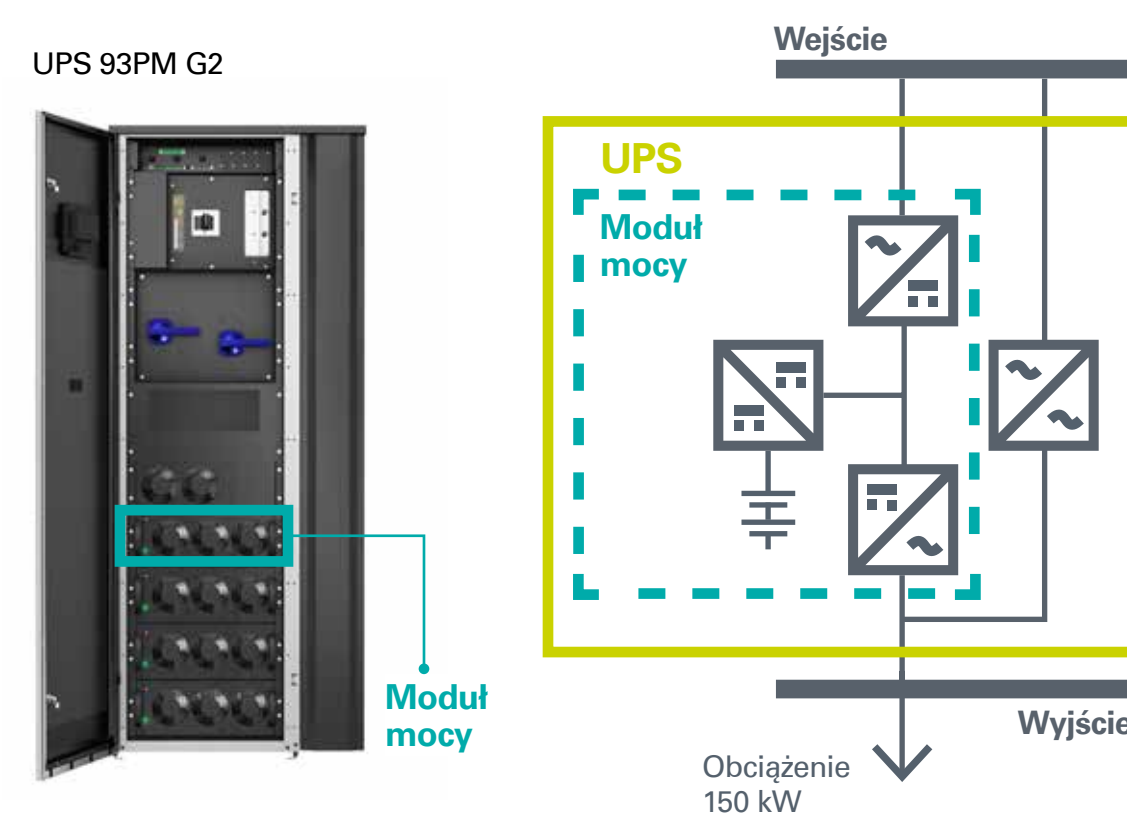
# MODUŁOWOŚĆ



Modułowe podejście do projektowania systemów UPS - z wykorzystaniem modułów zasilania bezprzerwowego (UPM), które są w istocie małymi zasilaczami UPS - zapewnia łatwą skalowalność. Umożliwia to spełnienie konkretnych wymagań dotyczących mocy i nadmiarowości zarówno obecnie, jak i w przyszłości, gdy wymagania te wzrosną. Moduły można wymieniać „na gorąco”, co pozwala uniknąć przejścia UPS w tryb bypass i zwiększa dostępność zasilania gwarantowanego poprzez umożliwienie wymiany jednego z modułów, podczas gdy inne moduły pozostają włączone.

Przykład przedstawia UPS o mocy 200 kW zasilający obciążenie 150 kW, wyposażony w 4 moduły o mocy 50 kW. W przypadku awarii jednego z modułów odizoluje się on od reszty, dzięki czemu pozostałe trzy będą w stanie zasilić obciążenie wymaganej mocą 150 kW. Dzięki temu system jest bardziej odporny na awarie.

Łącząc równolegle moduły i/lub zasilacze UPS, można zwiększyć moc systemu lub jego redundancję (więcej na ten temat - patrz [rozdział 3.3](#)).



Rysunek 1: UPS 200 kW z modułami 4 x 50 kW

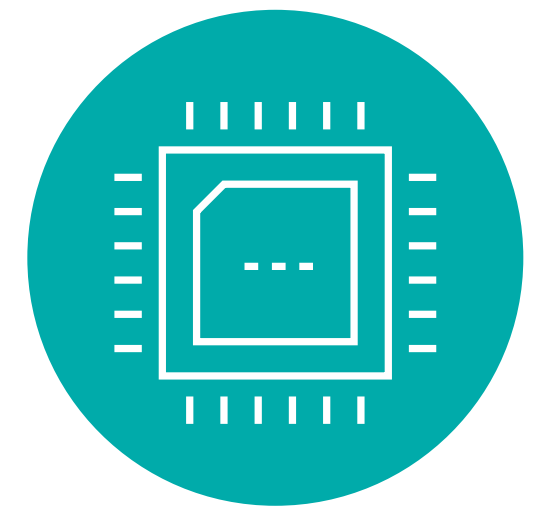
Poniższa grafika podsumowuje stosunek funkcjonalności do kosztów przy porównywaniu niemodułowych i modułowych zasilaczy UPS.

	UPS niemodułowy-93E G2	UPS modułowy-93PM G2
Opcjonalna redundancja wewnętrzna	Nie	Tak
Zoptymalizowana podwójna konwersja	Nie	Tak
Prostsze serwisowanie	Nie	Tak
Koszty	€€	€€€
Elastyczność	+	++

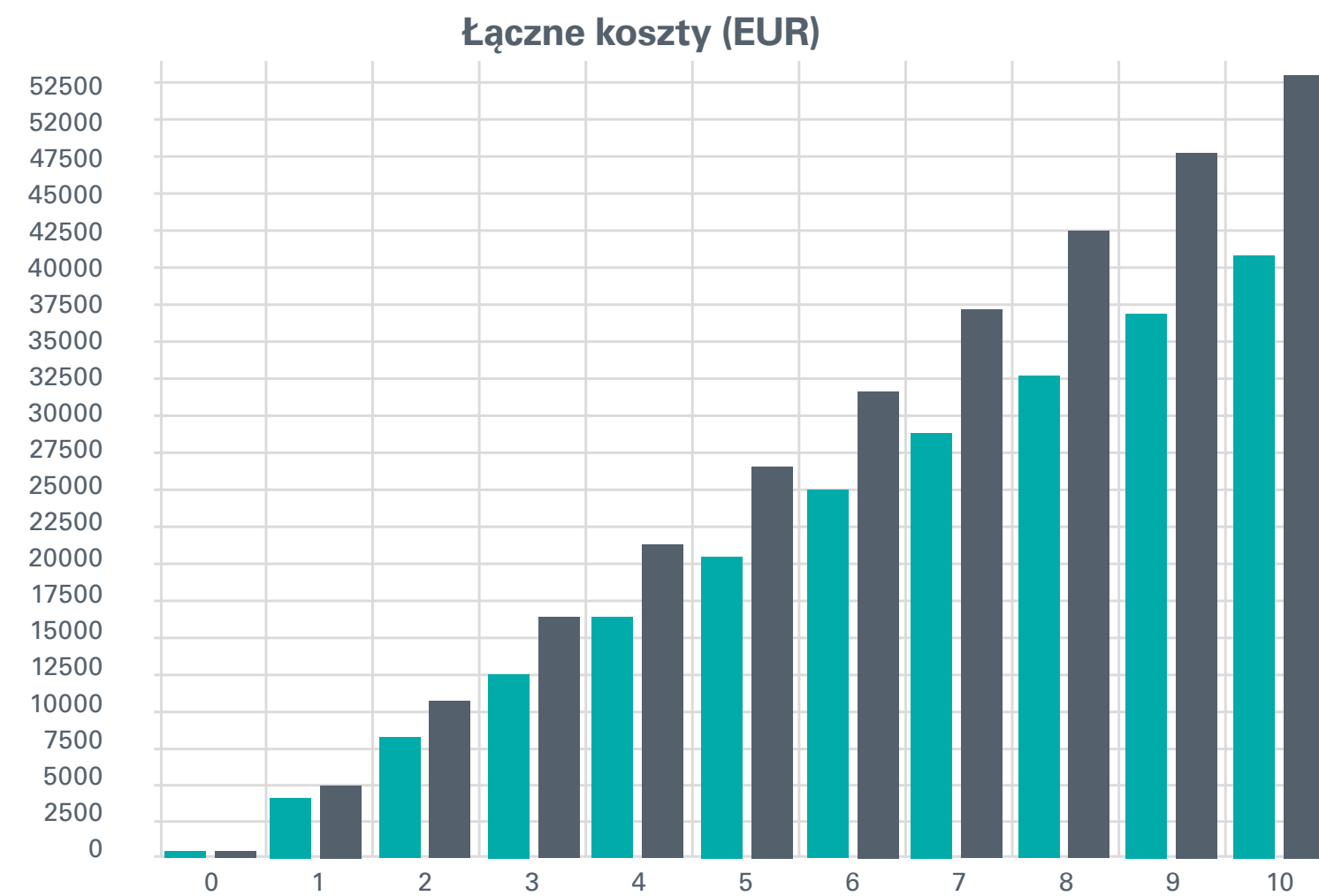
Rysunek 2: UPS modułowy vs. UPS niemodułowy



# ZWIĘKSZANIE WYDAJNOŚCI DZIĘKI ZAAWANSOWANYM TECHNOLOGIOM

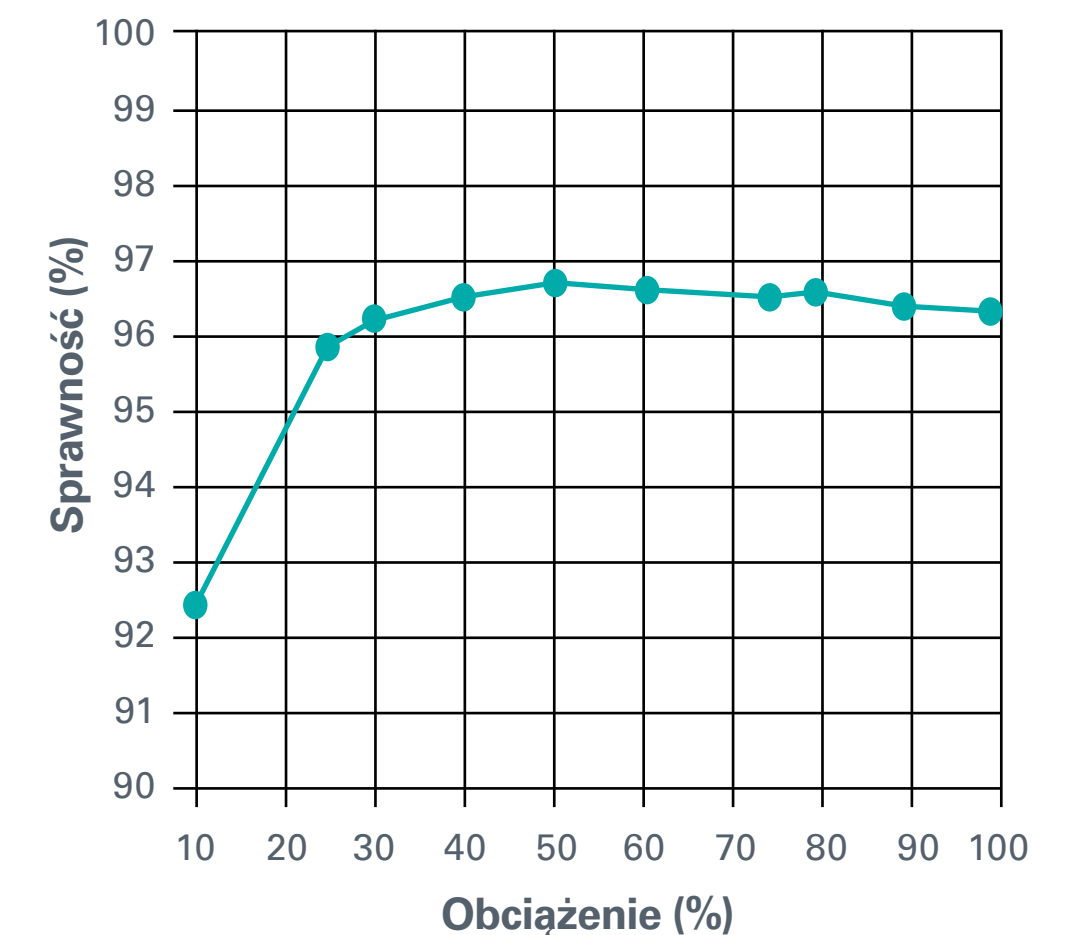


Sprawność to różnica między mocą wejściową i mocą wyjściową - mówi o tym, jak duże straty występują w UPS. Jest to kluczowy czynnik skutecznej kontroli bieżących wydatków operacyjnych w skali roku i w całym okresie eksploatacji systemu, na które wpływają również koszty chłodzenia, prewencyjnej konserwacji i serwisowania, modernizacji, zarządzania i inne.



Obciążenie rezystancyjne PF = 1,0

Tryb normalny		
Obciążenie (%)	Moc (kW)	Sprawność (%)
100	200	96,3
90	180	96,4
80	160	96,6
75	150	96,6
70	140	96,7
60	120	96,7
50	100	96,7
40	80	96,5
30	60	96,2
25	50	95,9
20	40	95,3
10	20	92,4



Jaki wpływ na koszty eksploatacyjne ma zwiększenie sprawności o 1 p.p.?

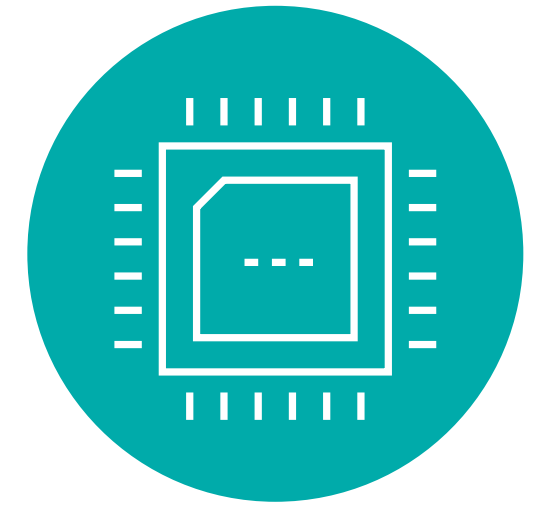
#### Przykład:

Obciążenie:  $P_{\text{obciążenie}} = 100 \text{ kW}$   
 Sprawność pracy UPS: UPS 1: 96,4%  
 UPS 2: 95,4%

**Oszczędność kosztów eksploatacyjnych 1 200 EUR/rok - Oszczędności w całym okresie eksploatacji 12 000 EUR (10 snt/kWh)**

W nowoczesnych zasilaczach UPS szczytowa sprawność jest osiągana przy około 50% obciążenia (w stosunku do wartości znamionowej). Na wykresie pokazano znaczne korzyści finansowe, jakie można osiągnąć z każdym 1 punktem procentowym poprawy sprawności dla obciążenia 100 kW:

# WIĘKSZA SPRAWNOŚĆ DZIĘKI ZAAWANSOWANYM TECHNOLOGIOM



Istnieją dwie wyjątkowe, zaawansowane technologie zwiększające wydajność energetyczną, które pomagają osiągać tę sprawność:

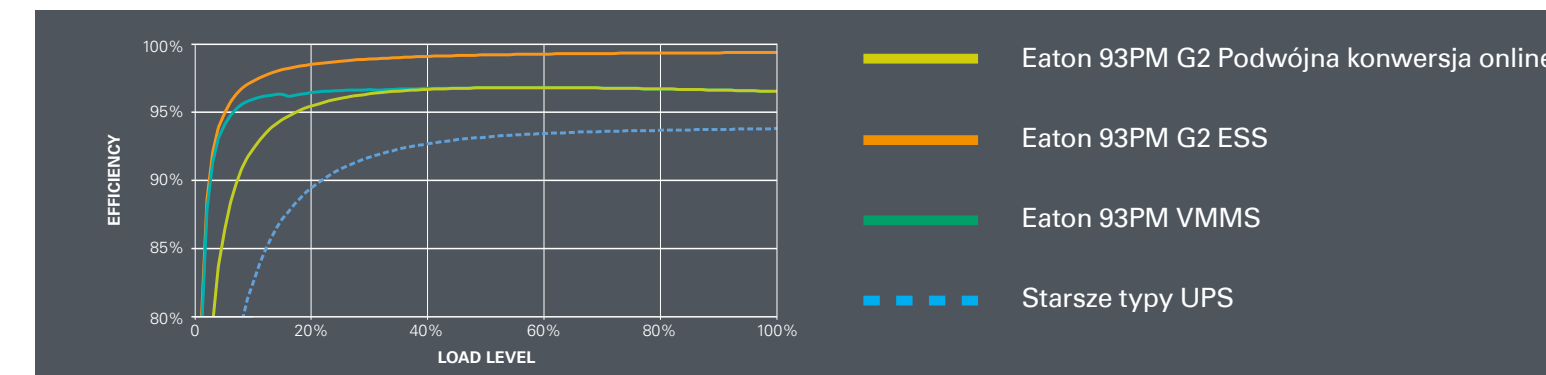
- VMMS (System Zmiennego Zarządzania Modułami): zapewnia redukcję kosztów operacyjnych (OPEX) nawet o 25%.
- ESS (System Oszczędzania Energii): zapewnia redukcję kosztów operacyjnych (OPEX) nawet o 75%.

## SYSTEM ZMIENNEGO ZARZĄDZANIA MODUŁAMI (VMMS)

Firmware VMMS, idealny dla większych systemów lub układów z rozbudowaną redundancją, kiedy działa, zawieszając pracę niektórych modułów mocy UPS, podczas gdy inne pozostają w trybie online, aby zoptymalizować system pod kątem najwyższej sprawności przy zachowaniu podwójnej konwersji.

VMMS stale monitoruje wymagania obciążenia, aby określić, ile modułów jest potrzebnych - UPS stale wie, jak duże jest jego obciążenie. W przypadku zaniku zasilania system przechodzi z trybu VMMS do trybu baterijnego bezprzerwowo (tj. w czasie krótszym niż 2 ms).

## SYSTEM OSZCZĘDZANIA ENERGII (ESS)



Rysunek 5: Wpływ zaawansowanych technologii VMMS i ESS na sprawność.

Technologia ta, najlepiej sprawdzająca się w zasilaczach UPS w regionach rozwiniętych o stabilnych i niezawodnych sieciach zasilających, umożliwia uzyskanie sprawności powyżej 99%, co przekłada się na znaczne oszczędności finansowe.

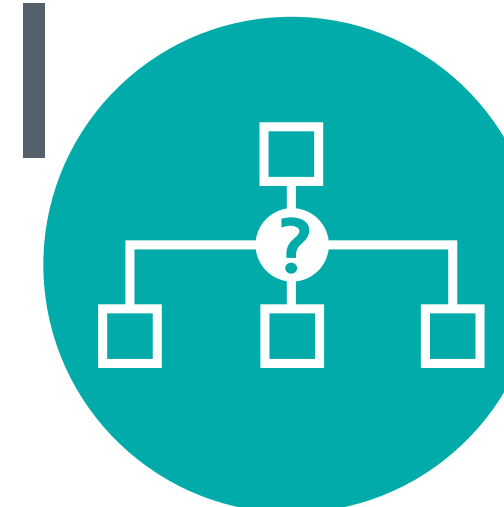
Gdy ESS jest aktywny, praca wszystkich modułów mocy jest zawieszona, co minimalizuje straty energii oprócz minimalnej energii wymaganej do sterowania, logiki i zasilania ekranu dotykowego. Jeśli wystąpią jakiegokolwiek problemy z zasilaniem sieciowym, UPS zostanie o nich poinformowany dzięki stałemu monitorowaniu i przejdzie z powrotem do normalnego trybu online w czasie krótszym niż 2 ms.



Rysunek 6: Przy wiodącej na rynku sprawności 99% UPS może sam na siebie „zapracować” przez radykalne obniżenie kosztów ponoszonych za energię elektryczną i chłodzenie w obiekcie.



# DOPASOWANIE POZIOMU REDUNDANCJI DO KONKRETNÝCH POTRZEB



Redundancja (nadmiarowość) to dodatkowe zasoby wymagane do zapewnienia ciągłej dostępności systemu zasilania bezprzerwowego (UPS) w przypadku awarii. Można ją zaprojektować na poziomie modułów mocy, zasilacza UPS lub całego systemu.

Im większa nadmiarowość systemu, tym wyższy koszt, ale również większa elastyczność i odporność. Poniższa grafika ilustruje niezawodność i względny poziom kosztów trzech poziomów redundancji w porównaniu z brakiem redundancji.

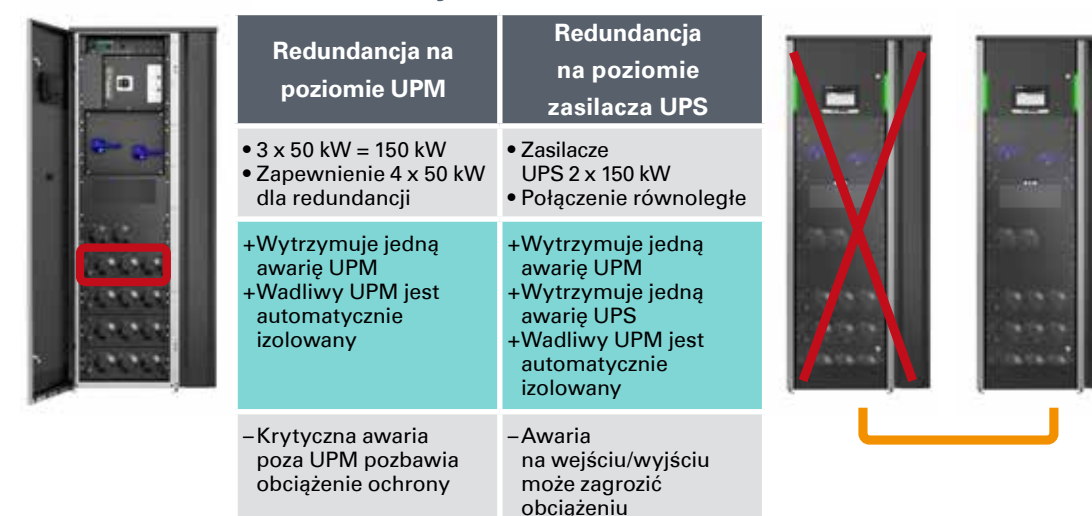
Konfiguracja	Niezawodność	Cena
Brak redundancji	-	€ €
Redundancja na poziomie modułów mocy	+	€ € €
Redundancja na poziomie UPS	++	€ € € €
Redundancja na poziomie systemu	+++	€ € € € €

Rysunek 7: Zestawienie niezawodności i względnego poziomu kosztów trzech poziomów redundancji w porównaniu z brakiem redundancji.

## N+1: NADMIAROWOŚĆ MODUŁÓW MOCY LUB ZASILACZY UPS

Jest to oznaczenie liczby modułów mocy (UPM) lub zasilaczy UPS potrzebnych do zapewnienia odpowiedniego poziomu mocy dla podłączonych odbiorów w przypadku awarii „plus jeden dodatkowy”.

Poniższa grafika ilustruje zalety i wady redundancji na poziomie modułów mocy UPM lub zasilaczy UPS w przypadku obciążenia wymagającego 150 kW mocy gwarantowanej.



Na poziomie UPM, do ochrony obciążenia w przypadku awarii jednego z nich, potrzebne byłyby trzy moduły. Na poziomie UPS, do ochrony obciążenia w przypadku awarii jednego z nich, potrzebny będzie jeden UPS.

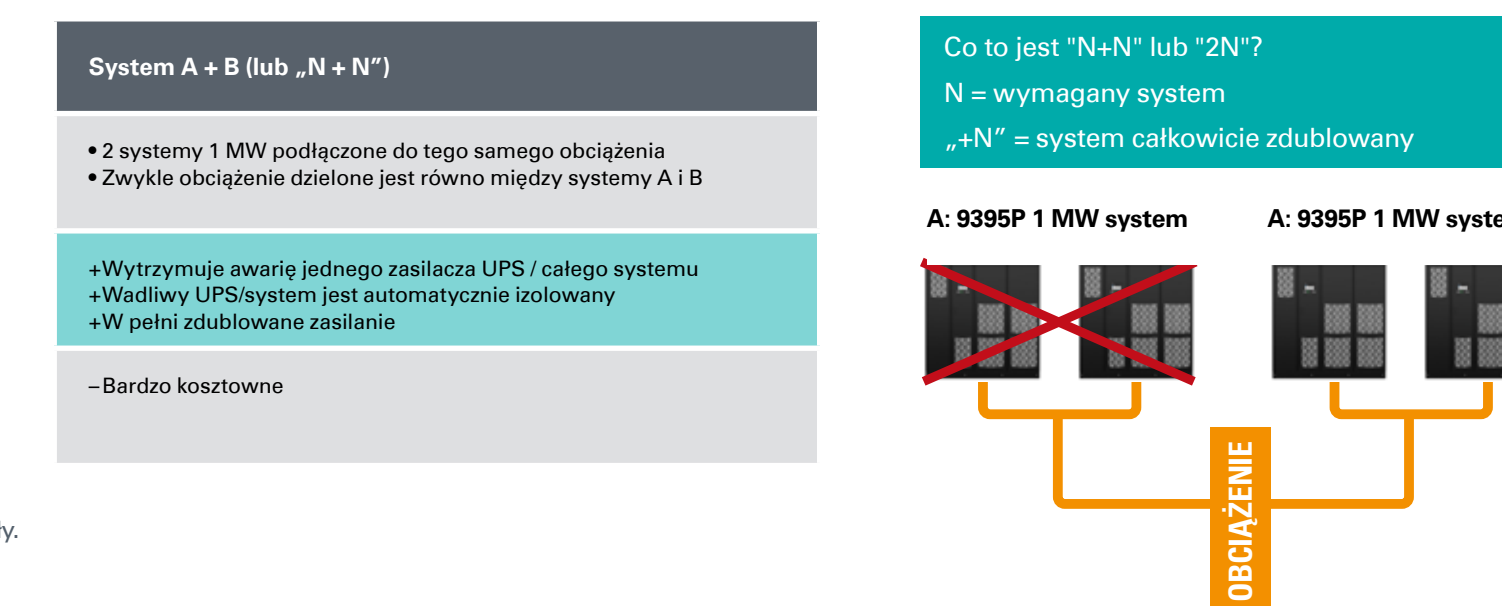
Rysunek 8: Przykładowe obciążenie wymagające 150 kW mocy gwarantowanej wraz redundancją

## N+N LUB 2N: NADMIAROWOŚĆ SYSTEMÓW

Jest to oznaczenie zdublowanego systemu potrzebnego do zapewnienia odpowiedniego poziomu mocy dla podłączonych odbiorów w przypadku całkowitej awarii systemu.

Poniższa grafika ilustruje zalety i wady podejścia opartego na redundancji N+N lub 2N dla klienta wymagającego 1 MW mocy gwarantowanej.

Dwa całkowicie niezależne systemy są zasilane z dwóch różnych źródeł. Nawet przy całkowitej utracie jednego z nich, zachowujemy gotowość do pełnego działania.



Rysunek 9: Przykładowy klient wymagający 1 MW mocy gwarantowanej wraz z redundancją



# AKCESORIA



## 3.4.1

### Akumulatory

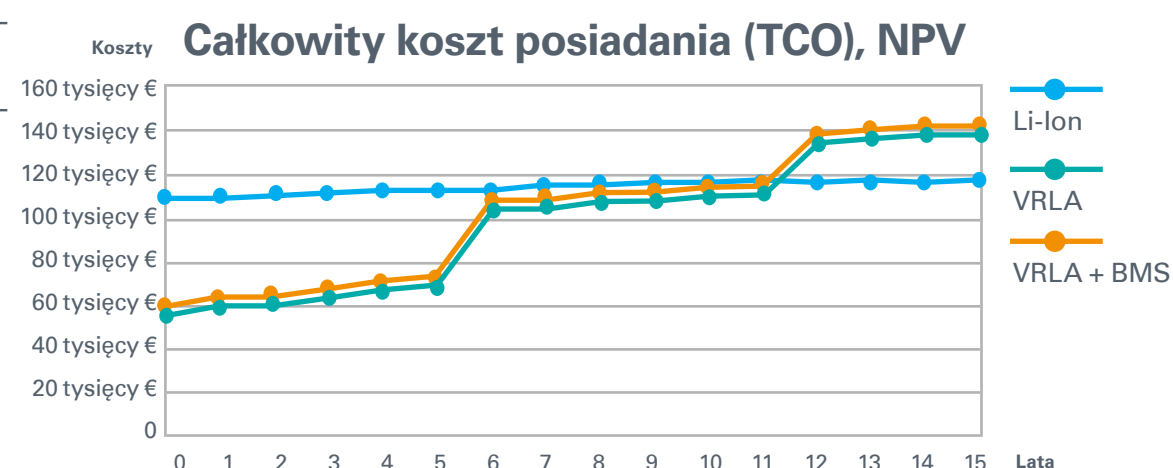
W systemach UPS stosowane są dwie główne technologie akumulatorów: akumulatory kwasowo-ołowiowe z zaworami regulacyjnymi (VRLA) i akumulatory litowo-jonowe.

Akumulator **VRLA** to tradycyjna konstrukcja magazynu energii, w którym elektrolit jest zamknięty, co zapobiega jego wylewaniu się nawet w przypadku przebicia obudowy. Akumulatory VRLA są uważane za „bezobsługowe” i nie wymagają dodawania elektrolitu ani wody.

**Akumulatory litowo-jonowe** stanowią nowoczesną alternatywę dla akumulatorów VRLA, wnosząc liczne ulepszenia w zakresie wymiarów, masy, żywotności, tolerancji temperatury i zdolności do obsługi cyklicznych obciążeń. Umożliwiają one funkcjonowanie zasilacza UPS w zastosowaniach i środowiskach, w których baterie VRLA nie będą działać efektywnie, oferując również możliwość zdalnego monitorowania stanu baterii. Całkowity koszt posiadania (TCO) akumulatorów litowo-jonowych jest często niższy w porównaniu z akumulatorami VRLA.

Wybór, czy zastosować baterie VRLA czy litowo-jonowe, jest decyzją podejmowaną na podstawie typu konkretnego projektu i priorytetów w zakresie eksploatacji. Rozpatrując na przykład instalację ze swobodnym dostępem eksploatacyjnym i serwisowym możemy łatwo uzasadnić wybór niższych nakładów początkowych, nawet mimo wyższego całkowitego kosztu posiadania (TCO) z powodu konieczności okresowej wymiany akumulatorów VRLA. Z kolei utrudniona dostępność, chociażby w przypadku odległej morskiej farmy wiatrowej, jednoznacznie wskazuje na wybór akumulatorów litowo-jonowych, zważywszy na bardzo wysokie koszty wymiany akumulatorów w tak trudnej lokalizacji.

Poniższy wykres pokazuje różnice w kosztach TCO dla baterii VRLA i litowo-jonowych w okresie ich eksploatacji.



### VRLA vs. Litowo-jonowe: wady i zalety

Technologia akumulatorów	Zalety	Wady
VRLA (kwasowo-ołowiowe)	Sprawdzone Tanie Proste w obsłudze Znormalizowane i dobrze znane modele	Wrażliwość na temperaturę Okolo 3-8 lat rzeczywistej żywotności Praca jedynie w trybie stand-by
Litowo-jonowe	Długa żywotność Nowe rozwiązania Różne baterie litowo-jonowe do różnych potrzeb	Wyższe nakłady początkowe

### Czy wiesz, że?

Superkondensatory to wysokowydajna alternatywa dla baterii w zastosowaniach wymagających krótkiego czasu podtrzymania, przy jednoczesnym zapewnieniu długiego okresu eksploatacji.



## 3.4.2

### Wymiana akumulatorów VRLA

Akumulatory VRLA należy wymieniać mniej więcej co trzy do dziesięciu lat. Stare baterie w złym stanie technicznym są jedną z najczęstszych przyczyn przestoju.

Usługi OEM wymiany akumulatorów VRLA dają pewność, że spełnione są rygorystyczne normy jakościowe, a akumulatory są w pełni kompatybilne z zasilaczem UPS. Są one opłacalnym sposobem na zapewnienie maksymalnej niezawodności zasilacza UPS.

## 3.4.3

### Szafy bateryjne

Szafy bateryjne umożliwiają łatwy montaż akumulatorów i podłączenie ich do zasilacza UPS. Powinny być one zaprojektowane z pełnym uwzględnieniem okablowania, właściwego chłodzenia, cyrkulacji powietrza i wielkości zabezpieczeń elektrycznych.

## 3.4.4

### Bypassy serwisowe

Zewnętrzne przełączniki bypassu serwisowego (MBS) zwiększają bezpieczeństwo i niezawodność, umożliwiając bezproblemowe przejście na bypass i izolację systemu UPS do celów serwisowych. Zewnętrzne MBS firmy Eaton są zaprojektowane zgodnie z normą dot. UPS IEC 62040. Zewnętrzne układy MBS są dostępne w zakresie mocy od 8 kW do 150 kW.

## 3.4.5

### Karty komunikacyjne

Karty komunikacyjne pozwalają na bezpieczne monitorowanie i sterowanie zasilaczem UPS poprzez podłączenie go bezpośrednio do sieci. Łączność ta jest kanałem przekazywania danych i informacji z urządzenia, dostarczającym status, alarmy i możliwości zdalnego zarządzania. Funkcje powiadamiania informują użytkownika o pojawiających się problemach, zapobiegając wyłączeniu systemu w przypadku przedłużającego się zaniku zasilania i zapewniając bezpieczeństwo informacji biznesowych. Dostępne są różne typy kart komunikacyjnych:

- **SNMP (środowiska IT)**  
Łączą one UPS z siecią za pośrednictwem sieci Ethernet, zapewniając pełne monitorowanie, sterowanie i możliwości wyłączenia UPS w sieciowym środowisku IT za pomocą standardowej przeglądarki internetowej.
- **Protokoły przemysłowe**  
Karty te zapewniają zarządzanie UPS w czasie rzeczywistym poprzez połączenie z dowolnym systemem BMS przy użyciu protokołów Modbus TCP, RTU i BACNet.
- **Przełączniki**  
Przełączniki dostarczają sygnał do urządzenia poprzez otwarte lub zamknięte styki. Do karty komunikacyjnej można dołączyć sondę monitorującą warunki środowiskowe, która umożliwi zbieranie odczytów temperatury i wilgotności w szafach rack oraz zdalny nadzór nad tymi danymi za pomocą rozwiązań do monitorowania zasilania lub standardowej przeglądarki internetowej.

# CYBERBEZPIECZEŃSTWO

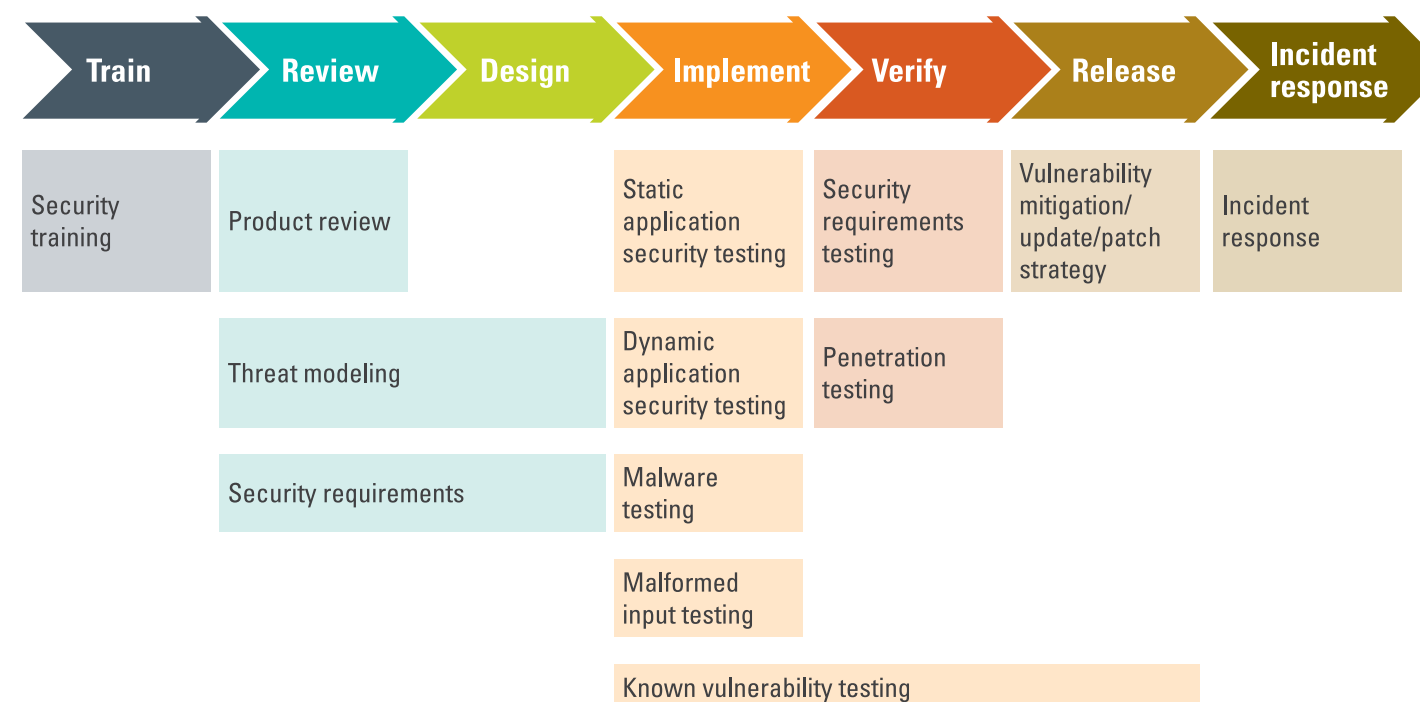


Nasz świat jest w coraz większym stopniu zdigitalizowany i zależny od sieci komputerowych - a sektor zasilaczy UPS nie jest tu wyjątkiem. Właśnie dlatego zapewnienie odporności na cyberataki ma kluczowe znaczenie przy wyborze produktów i rozwiązań UPS, które będą odpowiadać Twoim potrzebom. Muszą one być w stanie chronić najważniejszą infrastrukturę przed zaburzeniami i przerwami w dostawie energii elektrycznej, które mogą mieć katastrofalny wpływ na możliwości operacyjne, a ostatecznie na wyniki finansowe organizacji.

W miarę jak organizacje zwiększają swój ślad cyfrowy, ochrona dostępności, integralności i poufności systemów staje się koniecznością. Z cyberzagrozeniami najlepiej radzić sobie w sposób proaktywny, stosując ogólnosystemowe podejście defensywne dostosowane do potrzeb organizacji, które uwzględnia fakt, że metody cyberataków stale się zmieniają.

## ZROZUMIENIE KONWERGENCJI OT I IT

Technologie informatyczne (IT) przez wiele lat stanowiły niemal wyłączny przedmiot zainteresowania w zakresie cyberbezpieczeństwa, którego celem była ochrona pozyskiwania, przechowywania, przetwarzania i udostępniania danych i informacji. Jednak wraz z szybkim rozwojem sprzętu i oprogramowania technik operacyjnych (OT), które zapewniają funkcjonowanie infrastruktury krytycznej, np. systemów UPS, wzrosła również podatność tej infrastruktury na cyberataki. Chociaż niektóre metody zapewniania cyberbezpieczeństwa IT mogą być stosowane w OT, muszą być one stosowane w taki sposób, aby nie utrudniały lub nie wpływały na działanie systemu w czasie rzeczywistym.



Rysunek 10: Kluczowe Etapy Cyklu Bezpiecznego Rozwoju (SDLC)

## DLACZEGO CYBERBEZPIECZEŃSTWO MA KLUCZOWE ZNACZENIE W RAMACH CYKLU BEZPIECZNEGO ROZWOJU (SDLC)?

Cyberbezpieczeństwo w obszarze IT i OT nie polega na dokonywaniu binarnego wyboru między „bezpiecznym” a „niebezpiecznym”. Nie jest to też coś, co można zastosować tylko raz i pozostawić w spokoju, czy też rozważyć na początku, a potem zapomnieć. Zamiast tego środki cyberbezpieczeństwa należy stosować w całym cyklu życia systemu UPS - uwzględniając każde zagadnienie, począwszy od wyboru produktu, poprzez cotygodniową, comiesięczną i coroczną konserwację, aż po wycofanie z eksploatacji, oraz pamiętając, że bezpieczeństwo jest tylko tak silne, jak jego najsłabsze ogniwo. Wybór dostawcy, który rozumie i stosuje zasady SDLC - spełnia wszystkie odpowiednie normy branżowe, takie jak IEC-62443-4-2 lub UL2900-1, oraz posiada potwierdzenia niezależnych jednostek - jest kluczem do maksymalizacji zwrotu z inwestycji w zasilacz UPS.

[Tutaj](#) znajdziesz więcej informacji na temat podejścia firmy Eaton do zarządzania zagrożeniami związanymi z cyberbezpieczeństwem - w tym listę wszystkich produktów firmy Eaton posiadających certyfikat cyberbezpieczeństwa.



# OPROGRAMOWANIE

Architektury rozproszone i infrastruktury o znaczeniu krytycznym wymagają inteligentnego oprogramowania do zarządzania zasilaniem, które zapewni całodobową sprawność zasilaczy UPS wymaganą do utrzymania ciągłości działania. Takie inteligentne oprogramowanie stanowi "spoiwo" łączące wszystkie czujniki zasilacza UPS z innym sprzętem, takim jak listwy zasilające (PDU) czy automatyczne przełączniki źródeł zasilania (ATS), i umożliwia pełne wykorzystanie możliwości zasilacza UPS. Nadzoruje ono pracę całego hardware'u i wyświetla cyberbezpieczne informacje w zrozumiałym sposób, dzięki czemu użytkownik otrzymuje zbiorczy widok systemu, obejmujący dashboardy, trendy i logi.

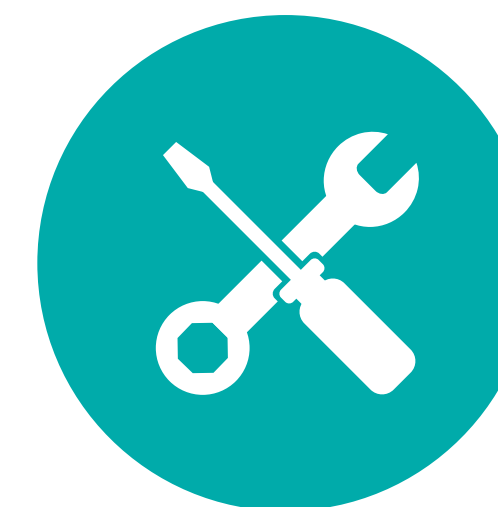
Jednak zaawansowane oprogramowanie do zarządzania zasilaniem to coś więcej niż tylko monitorowanie stanu systemu i warunków środowiskowych w czasie rzeczywistym, takich jak temperatura czy wyciek wody. Możliwe jest również uruchamianie zautomatyzowanych akcji systemów informatycznych bez interwencji człowieka. Nowoczesny software umożliwia np. wysyłanie sygnału do bezpiecznego wyłączenia systemu w przypadku wyczerpania akumulatora - bez uszkodzenia żadnych plików ani baz danych.

Znaczenie skutecznego inteligentnego oprogramowania jest szczególnie dobrze widoczne w przypadku ochrony rozproszonych architektur i systemów nadzorujących procesy technologiczne (SCADA), występujących chociażby na farmach wiatrowych lub w rozproszonych geograficznie obiektach globalnego przedsiębiorstwa produkcyjnego.





# USŁUGI



Zapewnienie dostępu do efektywnych usług dostawcy UPS jest równie ważne jak wybór odpowiedniej infrastruktury sprzętowej i oprogramowania do zarządzania nią. W poniższym podsumowaniu podkreślono cztery kluczowe, priorytetowe obszary usług, które należy rozważyć, w tym gwarancję, konserwację, pomoc techniczną i reakcję w sytuacjach awaryjnych.

## GWARANCJE I UMOWY SERWISOWE

### Przeglądy i konserwacja

Co?	Dlaczego?
Przeglądy i obsługa zapobiegawcza	Regularna, zapobiegawcza obsługa pomaga uniknąć pogorszenia stanu zasilaczy UPS, a przeglądy mogą wykryć wczesne oznaki degradacji. Takie podejście zwiększa niezawodność systemu UPS i obniża koszty przerw w zasilaniu, dając pełny obraz stanu zdrowia systemu.
Diagnoza systemu	Analityka diagnostyczna identyfikuje ukryte wzorce, które mogą potencjalnie prowadzić do awarii zasilaczy UPS. Powinna obejmować cały ekosystem zasilaczy UPS, w tym warunki środowiskowe i aparaty dystrybucji zasilania. Skróci to czas przestojów zasilacza UPS, a także pozwoli na zastosowanie bardziej optymalnych środków naprawczych.
Aktualizacja oprogramowania (firmware) odpowiadającego za cyberbezpieczeństwo	Regularnie aktualizowany firmware systemu UPS zapewnia najnowsze funkcjonalności, wydajność i cyberbezpieczeństwo, co znacznie zwiększa poziom ochrony.
Optymalizacja wydajności systemu	Proces ten aktualizuje parametry pracy UPS, zwiększając wydajność poprzez minimalizację strat oraz optymalizację cyklu ładowania akumulatorów w celu wydłużenia ich żywotności.

### Wsparcie techniczne

Co?	Dlaczego?
Helpdesk	Infolinia, email i czat powinny być dostępne w godzinach pracy w celu rozwiązywania zgłoszeń poziomu 1 - najlepiej w lokalnym języku. Powinny one zapewnić dostęp do dokumentacji produktu, cen i dostępności części zamiennych.
Infolinia ekspercka 24/7	Wsparcie poziomu 1 i 2, w tym priorytetowy dostęp do poziomów 3 i 4, powinny być dostępne przez całą dobę, aby umożliwić reakcję w ciągu kilku minut.
Szkolenie z zakresu działania UPS	W miejscu pracy UPS powinno zostać przeprowadzone podstawowe szkolenie, które pomoże pracownikom w pełni zrozumieć obsługę zasilacza, w tym sposób reagowania na różne alarmy i zdarzenia. Dzięki temu mogą oni wykonywać podstawowe operacje samodzielnie i poprawić efektywność komunikacji z serwisem.
Zdalne cyberbezpieczne monitorowanie (Cyber-secured monitoring)	Oparte na chmurze rozwiązanie analityczne gromadzi i analizuje dane z urządzeń zasilających bez uszczerbku dla bezpieczeństwa i dostępności. Umożliwia to korzystanie z takich usług, jak zdalne monitorowanie, raporty stanu i wczesne wykrywanie awarii, które zmniejszają ryzyko przestojów związanych z krytycznymi komponentami i pozwalają przejść od modelu reaktywnego do proaktywnego. Zwiększa się liczba napraw dokonywanych natychmiastowo, oszczędza się cenny czas, a także zmniejsza się liczba prac konserwacyjnych i awaryjnych.

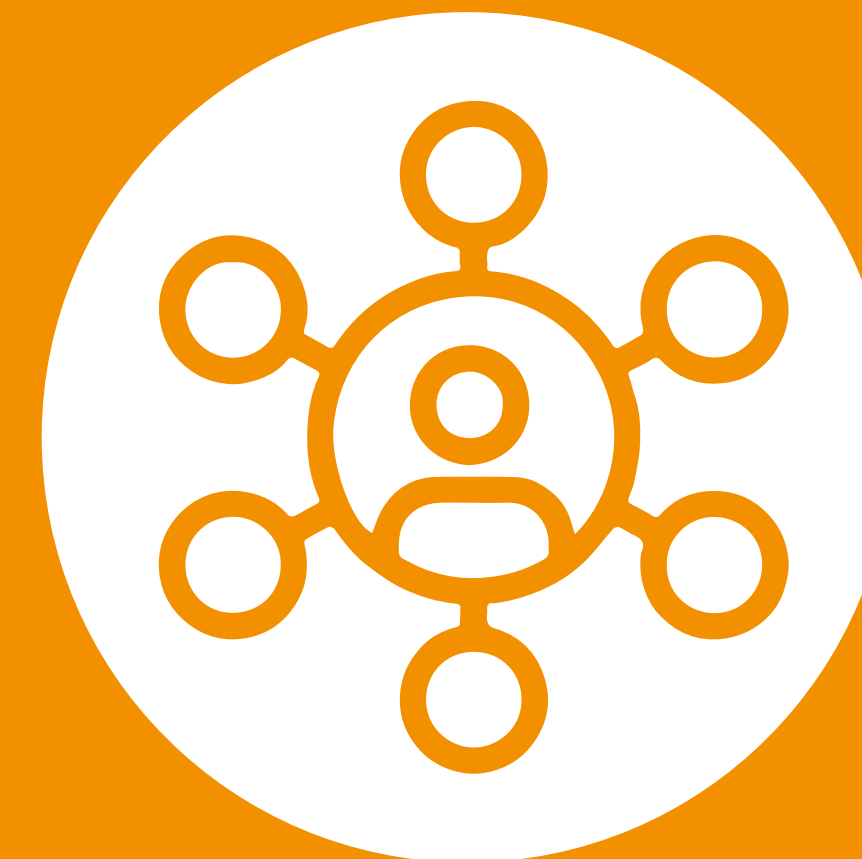
### Pomoc w sytuacjach awaryjnych

Co?	Dlaczego?
Gwarancja czasu reakcji	Minimalizacja czasu gotowości eksperta serwisowego, który w razie potrzeby będzie obecny na miejscu w celu zbadania problemów i ich rozwiązania.
Analiza pierwotnych przyczyn	Identyfikowanie przyczyn awarii wraz z zaleceniami dotyczącymi najbardziej prawdopodobnych rozwiązań - zapobiega to podobnym awariom w przyszłości i jasno informuje o zalecanych działaniach.
Planowanie awaryjne „szyte na miarę”	Pozwala opracować plan reagowania na awarie, dostosowany do procesów klienta, obejmujący wstępnie ustaloną logistykę oraz dedykowany personel przeszkolony w zakresie specyfiki pracy na miejscu, aby być w pełni gotowym na awarie.

W tym rozdziale dowiesz się m.in. o:

- naszym sześćoetapowym procesie pomagającym w wyborze UPS;
- całkowitym koszcie posiadania zasilacza UPS (TCO).

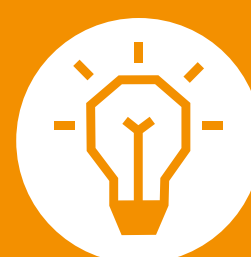
# ZAGADNIENIA PROJEKTOWE



## 4.1

Trójfazowe czy jednofazowe?

Architektura scentralizowana czy rozproszona? Co z redundancją? Systematyczne podejście do określania potrzeb z odpowiednim wyprzedzeniem jest kluczem do udanego zaprojektowania i wdrożenia systemu UPS.



## 4.2

Szczegóły mają znaczenie

Zrozumienie szczegółów dotyczących nakładów inwestycyjnych (capex) i kosztów eksploatacji (opex) ma kluczowe znaczenie dla analizy całkowitego kosztu posiadania (TCO) i wartości dodanej.

*„Na konstrukcję UPS ma wpływ szereg czynników środowiskowych. Czy zasilacz UPS jest prawidłowo zaprojektowany i certyfikowany do pracy w środowisku morskim lub innych trudnych warunkach? Czy jest on odpowiednio skonstruowany i przystosowany do ochrony zasilania w warunkach przemysłowych?”*

# SZEŚĆ KROKÓW DOBORU SYSTEMU UPS



Poniższy sześćoetapowy proces pomoże Ci wybrać rozwiązanie UPS, które spełni Twoje potrzeby:

## 1. CZY POTRZEBUJESZ ZASILANIA 3-FAZOWEGO?

Tak, jeśli stosujesz urządzenia 3-fazowe w otoczeniu biznesowym lub przemysłowym, zawierającym odbiory krytycznej dużej mocy. Jeśli projekt obejmuje urządzenia jednofazowe, takie jak ogrzewanie, oświetlenie, mniejsze systemy IT lub urządzenia zasilane ze standardowej wtyczki sieciowej, można wybrać rozwiązanie UPS jedno- lub trójfazowe.

## 2. JAKIE JEST TWOJE ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC?

Stwórz listę urządzeń wymagających zasilania gwarantowanego i zsumuj ich zapotrzebowanie mocowe. Warto również wziąć pod uwagę konieczność zapewnienia dodatkowego zapasu mocy, który może być potrzebny w przyszłości - na przykład w przypadku późniejszego dodania kolejnych szaf rackowych w data center. W zależności od budżetu można przewidzieć margines bezpieczeństwa, aby przejść nieco ponad minimalną moc UPS wymaganą do obsługi maksymalnego obciążenia.

## 3. CZY POTRZEBUJESZ SYSTEMU UPS CENTRALNEGO CZY ROZPROSZONEGO?

System UPS centralnego pozwoli zasilć cały budynek lub obszar, natomiast architektura zdecentralizowana ochroni jedynie pojedyncze obciążenie lub wybrane urządzenia, takie jak maszyna lub szafa rack. Scentralizowany system UPS można zbudować w sposób odporny na awarie poprzez dodanie nadmiarowości. Można to zrobić, dodając moduły mocy w systemach modułowych i/lub dołączając więcej zasilaczy UPS do pracy równoległej. Takie podejście umożliwia również serwisowanie urządzeń po jednym module zasilania lub zasilaczu UPS na raz, bez konieczności całkowitego wyłączenia systemu. To samo tyczy się skalowania systemu - można zwiększyć moc, dodając równoległe kolejne moduły zasilania lub zasilacze UPS.

Systemy UPS wymagają zdalnego monitorowania z wizualizacją systemu w widoku zbiorczym, która może być osiągnięta przy użyciu systemów Eaton lub innych firm.

Mogą być również wyposażone w czujniki do monitorowania środowiska, które pozwolą także na podgląd lokalnych warunków, takich jak temperatura powietrza, wyciek wody, wilgotność itp. Zapewnienie odpowiedniego poziomu cyberbezpieczeństwa jest szczególnie ważne, aby zapobiec wejściu do systemu „tylnymi drzwiami”, biorąc pod uwagę przepływ danych generowany przez procesy monitorowania, a także w celu zapewnienia ciągłości działania.

Inne czynniki brane pod uwagę w przypadku wyboru architektury rozproszonej to pakiet usług i umów serwisowych, pozwalających na utrzymanie ciągłości działania w przypadku rozproszonego systemu UPS.

Na konstrukcję UPS ma wpływ szereg czynników środowiskowych oraz użyte materiały. Czy zasilacz UPS jest prawidłowo zaprojektowany i certyfikowany do pracy w środowisku morskim lub innych trudnych warunkach? Czy jest on odpowiednio skonstruowany i przystosowany do ochrony zasilania w warunkach przemysłowych?



# SZEŚĆ KROKÓW DOBORU SYSTEMU UPS



## 4. JAKI JEST WYMAGANY CZAS PODTRZYMANIA? JAKĄ FORMĘ MAGAZYNOWANIA ENERGII CHCESZ ZASTOSOWAĆ?

Punktem wyjścia jest określenie pojemności potrzebnej do zapewnienia wymaganego czasu podtrzymania - co, ogólnie rzecz biorąc, można osiągnąć przy użyciu technologii VRLA, litowo-jonowej lub superkondensatorów. Na wybór może wpłynąć lokalizacja i inne względy praktyczne. Na przykład, droższe w zakupie akumulatory litowo-jonowe zostałyby łatwo zrównoważone z punktu widzenia całkowitego kosztu posiadania (Total Cost of Ownership) w odległych lokalizacjach, takich jak morskie farmy wiatrowe, gdzie częstsza wymiana tańszych akumulatorów VRLA byłaby kosztowna, a także mocno utrudniona logistycznie.

Kolejnym czynnikiem jest wsparcie sieci energetycznej dzięki technologii Energy Aware - pozwalającej użytkownikowi na generowanie przychodów poprzez sprzedaż niewykorzystanej zmagazynowanej energii z powrotem do sieci na zasadzie „odpowiedzi na zapotrzebowanie”, a także wspieranie regulacji częstotliwości sieci.

## 5. JAKI JEST WYMAGANY POZIOM REDUNDANCJI?

W zależności od krytycznego znaczenia obciążenia, które jest chronione za pomocą zasilacza UPS, może być konieczna dodatkowa redundancja, aby instalacja była jeszcze bardziej odporna na awarie. Można to zrobić w całym łańcuchu zasilania, zaczynając od zastosowania podwójnego zasilania na wejściu zasilacza UPS lub nawet podwójnego zasilania dla kluczowego obciążenia (np. serwera).

W przypadku UPS można wprowadzić redundancję łącząc równolegle kilka zasilaczy UPS lub stosując zasilacze UPS o budowie modułowej (patrz rozdział 3.1). Wszystko sprowadza się do pytania, jak krytyczne jest Twoje obciążenie i czy możesz sobie pozwolić na przestoje w przypadku awarii w łańcuchu zasilania. Kluczowy jest odpowiedni balans pomiędzy budżetem przeznaczonym na zakup UPS a wymaganą niezawodnością systemu.

## 6. CZY CHCESZ STOSOWAĆ DANE ZEBRANE PRZEZ SYSTEM MONITORINGU W CELU LEPSZEGO WYKORZYSTANIA I ZAUTOMATYZOWANIA OCHRONY TWOICH SYSTEMÓW IT?

Dane i pomiary zbierane przez UPS mogą pomóc Ci chronić Twoją infrastrukturę IT i zmaksymalizować ciągłość biznesową. Oprogramowanie, takie jak Eaton IPM, pozwala na automatyczne wykonanie akcji przez odbiory IT w zależności od poziomu naładowania baterii. Przykładowo - możliwa jest migracja maszyn wirtualnych pomiędzy serwerami, szafami rack lub nawet lokalizacjami.

Listwy dystrybucji zasilania (PDU) umożliwiają szczegółowe pomiary (w tym pomiary zużycia energii) na poszczególnych gniazdach wyjściowych. Jeśli więc na przykład wynajmujesz przestrzeń w szafie rack w data center, możesz wystawić najemcy miesięczny rachunek na podstawie danych o poborze energii z PDU.

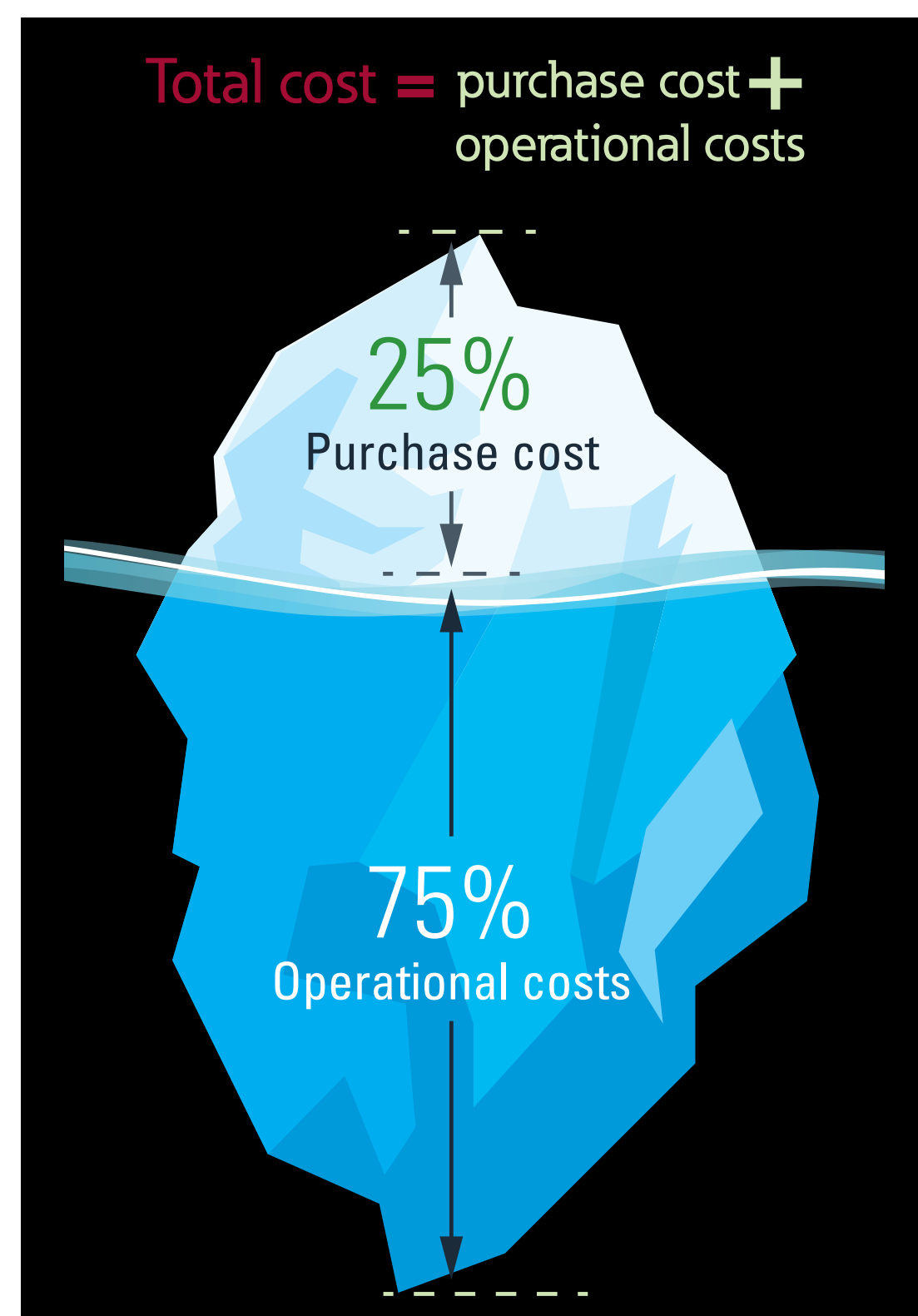
Integracja z oprogramowaniem monitorującym dostarczanym przez firmy zewnętrzne jest łatwa dzięki zastosowaniu powszechnie wykonywanych protokołów, takich jak SNMP czy MQTT.

Ponieważ cyberbezpieczeństwo to dynamiczny, stale zmieniający się obraz, wybór dostawcy, który dostarcza bieżące aktualizacje oprogramowania, ma kluczowe znaczenie dla wyprzedzenia zagrożeń.

# CAŁKOWITY KOSZT POSIADANIA (TCO)



Przy zakupie zasilacza UPS należy oczywiście wziąć pod uwagę początkowe nakłady inwestycyjne (Capex) samego zasilacza UPS oraz koszty instalacji, posadowienia i chłodzenia, które zazwyczaj stanowią 25-40% całkowitego kosztu posiadania (TCO). Należy również znać obraz kosztów eksploatacyjnych (OPEX). Ile Twoja firma wyda na eksploatację i konserwację zasilacza UPS w całym okresie jego użytkowania? Jaka jest prawdopodobna częstotliwość i koszt wymiany akumulatora? A jak może wyglądać roczne zużycie energii?



Analiza całkowitego kosztu posiadania (TCO) w całym okresie eksploatacji zasilacza UPS ma kluczowe znaczenie. Poprawa sprawności nawet o 1 punkt procentowy może przynieść w tym okresie oszczędności przewyższające cenę zakupu zasilacza UPS. Wszystko należy rozpatrywać w kontekście wartości, a nie wyłącznie kosztów. Jakie korzyści przyniesie firmie zasilacz UPS pod względem ciągłości działania, odporności na awarie i odzyskiwania danych w przypadku długotrwałych i niespodziewanych przerw w dostawie prądu?

Sprawność zasilacza UPS ma duży wpływ na koszty jego eksploatacji, ponieważ zwykle pracuje on 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu. Technologie zwiększające sprawność wbudowane w nowoczesne zasilacze UPS jeszcze bardziej obniżą te koszty.

Biorąc pod uwagę, że zasilacz UPS jest zwykle inwestycją na dość długi okres - około 5 do 15 lat - w okresie eksploatacji będzie wymagał konserwacji. Odgrywa to dużą rolę w całkowitym koszcie posiadania. Przy porównywaniu kosztów posiadania różnych zasilaczy UPS duże znaczenie może mieć sposób serwisowania urządzenia, a także określony przez producenta okres życia podzespołów.

Jednym z najważniejszych elementów każdego systemu UPS jest magazyn energii - akumulatory są zwykle w stanie gotowości, aby zasilać odbiorniki podczas przerw w zasilaniu. Żywotność formy magazynowania energii może się znacznie różnić w zależności od typu. Przykładem mogą być akumulatory VRLA, których żywotność waha się od około trzech lat do ponad dziesięciu. Wybór baterii litowo-jonowych zamiast VRLA wydłuży żywotność akumulatorów do poziomu żywotności samego zasilacza UPS.

Zbadaj dokładniej całkowity koszt posiadania, korzystając z kalkulatora TCO firmy Eaton.

W tym rozdziale dowiesz się m.in. o:

- przepisach dotyczących zabezpieczenia przed prądem wstecznym i zwarciami;
- złożonym obrazie międzynarodowych przepisów dotyczących cyberbezpieczeństwa i rozwiązaniach firmy Eaton.



# ZGODNOŚĆ ZE STANDARDAMI



## 5.1

### Bezpieczeństwo

Utrzymanie bezpieczeństwa i wyeliminowanie ryzyka dla ludzi i sprzętu podczas pracy z niebezpiecznymi napięciami jest priorytetem dla producentów systemów UPS, którzy muszą przestrzegać międzynarodowych norm bezpieczeństwa IEC.



## 5.2

### Cyberbezpieczeństwo

Chociaż nie ma jednego zestawu norm regulujących złożony globalny krajobraz cyberbezpieczeństwa, Eaton spełnia wszechstronne normy międzynarodowe IEC 62443 i UL-2900-1, które obowiązują w Stanach Zjednoczonych.



# NORMY

## BEZPIECZEŃSTWO

Chociaż niezawodność i odporność są kluczowe dla obiektów o znaczeniu krytycznym, największym priorytetem musi być utrzymanie bezpieczeństwa i wyeliminowanie ryzyka dla ludzi i sprzętu podczas pracy z niebezpiecznymi napięciami. Producenci systemów UPS muszą spełniać wymagania międzynarodowych norm bezpieczeństwa IEC, aby chronić się przed dwoma głównymi zagrożeniami, z których oba są równie ważne, ale często źle rozumiane.

**Zabezpieczenie przed zwrotnym podaniem energii do sieci zasilającej (backfeed protection)** jest wymagane zgodnie z normą EN62040-1:2008 Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) - Część 1: Wymagania ogólne i wymagania dotyczące bezpieczeństwa UPS. Oznacza to, że stosowne zabezpieczenie musi być prawidłowo zainstalowane albo wewnątrz zasilacza UPS, albo jako element zewnętrzny. Zapewnia ono przede wszystkim ochronę personelu serwisowego, który może pracować w rozdzielnicach znajdujących się przed zasilaczem UPS, poprzez odizolowanie UPS od wejścia i uniemożliwienie przepływu prądu. Ponadto zasilacz UPS może wykryć prąd wsteczny i otworzyć wewnętrzne zabezpieczenie prądu wstecznego, uruchamiając jednocześnie alarm. Dzięki temu zasilacz UPS może stale pracować w trybie podwójnej konwersji, co znacznie poprawia działanie i niezawodność systemu. Zabezpieczenie backfeed protection może być stosowane zarówno w rozproszonych, jak i centralnych konfiguracjach wielu UPS, przy zachowaniu tego samego poziomu bezpieczeństwa, redundancji i dostępności systemu.

**Zabezpieczenie przeciwzwarciowe** również jest obowiązkowym wymogiem bezpieczeństwa UPS zgodnie z normą EN62040-1:2008/A1:2013. Ma ono na celu zapobiec sytuacji, w której w systemie zasilanym z dużego transformatora wystąpi zwarcie, które spowoduje przepływ przez UPS bardzo wysokiego prądu, prowadzącego do pożaru, topienia się metalowych elementów, powstania łuku elektrycznego, a nawet eksplozji.

Konsultacje z dostawcą UPS o ugruntowanej pozycji na rynku eliminują ryzyko naruszenia przepisów, wynikającego z braku wiedzy na temat wszystkich istotnych wymagań. Pracownicy cenią sobie bezpieczeństwo, do którego mają prawo zarówno podczas normalnej eksploatacji, jak i stanów awaryjnych, a odporność i funkcjonalność systemu musi być stale utrzymywana na najwyższym poziomie.

### Czy wiesz, że?

Zabezpieczenie przed zwrotnym podaniem energii do sieci i zwarciami jest zawsze uwzględnione jako wewnętrzny element modułowych systemów UPS Eaton - odpowiednio zaprojektowane, zainstalowane i przetestowane.



# CYBERBEZPIECZEŃSTWO



Cyberbezpieczeństwo jest złożoną, międzynarodową kwestią, dotyczącą sektora UPS i innych obszarów przemysłowych, gdzie nie istnieje jeden uniwersalny zestaw globalnych standardów. Jest ono bowiem uzależnione od czegoś więcej niż tylko zapewnienia ochrony samej technologii przed cyberzagrożeniami. Istotnymi czynnikami, na które producent sprzętu nie ma wpływu, są także ludzie obsługujący sprzęt oraz procesy zachodzące w miejscu jego zainstalowania.

## DWIE NAJWAŻNIEJSZE NORMY

Eaton spełnia wymagania dwóch kluczowych, wszechstronnych norm dotyczących technicznych komponentów systemów sterujących, obowiązujących w zależności od miejsca instalacji urządzeń.

**Norma IEC 62443** koncentruje się na przemysłowych sieciach komunikacyjnych - bezpieczeństwie informatycznym sieci i systemów - i obejmuje zarówno techniczne, jak i związane z procesami aspekty cyberbezpieczeństwa przemysłowego. Norma IEC 62443-4-2:2019 zawiera szczegółowe wymagania techniczne dotyczące komponentów systemów sterujących (CR) związane z siedmioma wymaganiami podstawowymi (FR) opisanymi w normie IEC TS 62443-1-1. Obejmują one określenie wymagań dotyczących poziomów bezpieczeństwa systemów sterowania i ich składników, SL-C(component).

**Norma UL-2900-1** obejmuje podobne obszary, ale koncentruje się na Stanach Zjednoczonych i zawiera ogólne wymagania dotyczące cyberbezpieczeństwa oprogramowania dla funkcjonujących na rynku amerykańskim produktów podłączanych do sieci.

## ZASTOSOWANIE NAJLEPSZYCH Z NAJLEPSZYCH: EATON SECURE BY DESIGN

Firma Eaton opracowała podejście oparte na najlepszych praktykach - „Secure by Design” - po przeprowadzeniu dogłębnej analizy wszystkich głównych globalnych wytycznych dotyczących cyberbezpieczeństwa, począwszy od zaleceń Departamentu Bezpieczeństwa Krajowego USA i Narodowego Instytutu Standaryzacji i Technologii, a skończywszy na normach Stowarzyszenia Producentów Urządzeń Elektrycznych (EMA), UL i IEC. Ten rozbudowany zestaw najistotniejszych norm jest wykorzystywany jako podstawa dla inżynierii cyberbezpieczeństwa w odniesieniu do poszczególnych produktów.

Proces ten rozpoczyna się od określenia przez product managera i Centrum Doskonalenia Eaton CoE najgorszego scenariusza, w którym produkt jest atakowany i/lub jego najsłabszego ogniwa. Analiza ta informuje o tym, które z odpowiednich norm należy uwzględnić, co jest następnie wyszczególniane w poufnym dokumencie „Wymagania dotyczące cyberbezpieczeństwa produktu”.

Gdy produkt jest już zaprojektowany i wyprodukowany zgodnie z określonymi normami, będzie bezpieczny przez cały cykl życia. Proces ten zapewnia kontrolę i zarządzanie na wszystkich etapach integracji - od projektowania i rozwoju produktu, poprzez integrację, instalację, eksploatację i wsparcie.

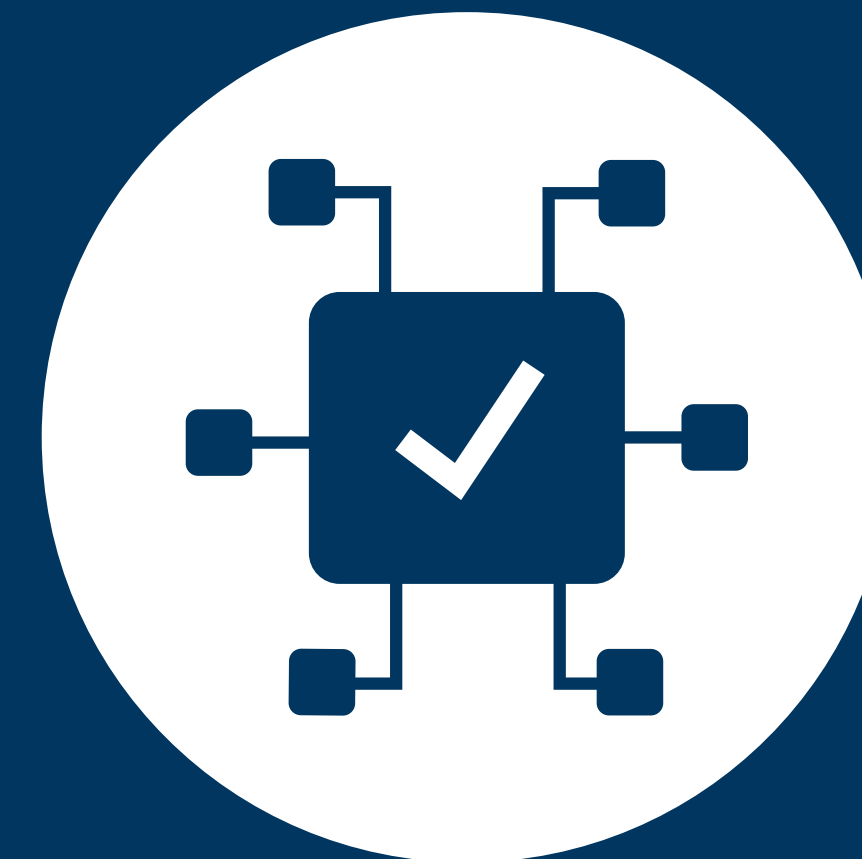


Rysunek 11: Cykl bezpiecznego rozwoju

W tym rozdziale dowiesz się m.in. o:

- zastosowaniach UPS wykraczających poza ochronę danych;
- tym, jak sprawdzić swoją wiedzę z zakresu zasilania gwarantowanego

# WYKORZYSTANIE TECHNOLOGII UPS W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH



6.1

## TRZY KONTRASTUJĄCE SCENARIUSZE ZASTOSOWAŃ ZASILACZY UPS

Opisy aplikacji w środowisku przemysłowym, szpitalu i centrum handlowym ilustrują różnorodne zastosowania technologii UPS. Porównaj przykładowe projekty systemów dla każdego z nich.



6.2

## ZASILANIE KRYTYCZNE: SPRAWDZENIE NABYTEJ WIEDZY

Sprawdź, ile dowiedziałeś się o zasilaniu gwarantowanym i zidentyfikuj obszary, o których chciałbyś dowiedzieć się więcej, rozmawiając z ekspertem firmy Eaton.

*„Chociaż systemy UPS są zwykle kojarzone z ochroną danych, istnieje wiele innych zastosowań, które wymagają natychmiastowego, krótkotrwałego podtrzymania zasilania.”*



# TRZY KONTRASTUJĄCE SCENARIUSZE ZASTOSOWAŃ ZASILACZY UPS

Chociaż systemy UPS są zwykle kojarzone z ochroną danych, istnieje wiele innych zastosowań, które wymagają natychmiastowego, krótkotrwałego podtrzymania baterijnego do czasu przywrócenia zasilania z sieci lub załączenia alternatywnej, długotrwałej rezerwy, np. agregatów spalinowych.

W tym miejscu analizujemy trzy kontrastujące ze sobą scenariusze - środowisko przemysłowe, szpital/ ośrodek opieki zdrowotnej i centrum handlowe - z których każdy skupia się na ogólnych zasadach i możliwościach związanych z zasilaczami awaryjnymi, a nie przedstawieniu szczegółowego rozwiązania. Każdy "rzeczywisty" budynek i zastosowanie będą inne, a obowiązkiem projektanta systemu jest zapewnienie odpowiednich środków w zakresie bezpieczeństwa, integralności danych, unikania nieprzewidzianych kosztów i zapewnienia ciągłości działania.

Niektóre zastosowania związane z ochroną życia ludzkiego mają specyficzne wymagania, które nie zawsze będą spełnione jedynie przez UPS. Takim przykładem jest oświetlenie awaryjne, które musi korzystać ze specjalnego zasilania rezerwowego zgodnego z normą EN 50171, a nie ze standardowego zasilacza UPS. Eaton oferuje wiodącą na rynku gamę produktów centralnego systemu zasilania (CPS), aby sprostać tym wymaganiom.

## SCENARIUSZ 1: ŚRODOWISKO PRZEMYSŁOWE

W wielu fabrykach i zakładach produkcyjnych zachodzą kluczowe procesy, w których przerwa w dostawie energii elektrycznej mogłaby spowodować zagrożenie bezpieczeństwa lub znaczne dodatkowe koszty - albo jedno i drugie. W przypadku wielu procesów przemysłowych fundamentalne znaczenie ma to, aby raz rozpoczęty proces został zakończony. Przerwa w połowie cyklu produkcyjnego może prowadzić do zmarnowania znacznej ilości materiałów i/lub wymagać kosztownego czyszczenia urządzeń. Przykładowo - niektóre mieszane substancje mogą osadzać się w sprzęcie i być bardzo trudne do usunięcia. Ponadto nagła utrata zasilania może spowodować, że niektóre ruchome części maszyn znajdują się w niebezpiecznym położeniu, a do ich bezpiecznego zatrzymania potrzebne będzie zasilanie.

Z tego powodu zasilacze UPS są stosowane w celu zapewnienia, że w przypadku awarii zasilania można bezpiecznie wyłączyć maszyny i dokończyć procesy - lub przynajmniej utrzymać zasilanie do czasu uruchomienia alternatywnego źródła zapasowego.

Procesy przemysłowe przebiegają w różnych środowiskach i w związku z tym wymagają odpowiednich rozwiązań UPS. W konwencjonalnych środowiskach optymalne będą mniejsze zasilacze UPS 3-fazowe lub 1-fazowe, takie jak Eaton 93E, 93PS lub 9PX, 9SX, na przykład do podtrzymywania obwodów automatyki. 93E i 93PM są idealne do ochrony większych obciążeń takich jak pompy czy silniki, które mogą cechować się bardzo dużym poborem mocy, zwłaszcza przy rozruchu. W przypadku bardziej wymagających zastosowań przemysłowych koniecznością staje się zastosowanie specjalnie przystosowanego systemu UPS. Idealnym rozwiązaniem może być Eaton 9PHD, który oferuje elastyczne opcje konfiguracji, takie jak wytrzymała obudowa o klasie szczelności do IP54 do środowisk zapylnych/wilgotnych, środki ochrony sejsmicznej do stref zagrożonych trzęsieniami ziemi oraz wewnętrzne transformatory do zmiany poziomu napięcia, zapewnienia izolacji galwanicznej i zachowania zgodności z różnymi układami sieci.





# TRZY KONTRASTUJĄCE SCENARIUSZE ZASTOSOWAŃ ZASILACZY UPS

## SCENARIUSZ 2: SZPITAL/ŚRODOWISKO MEDYCZNE

Skutki nagłej utraty zasilania w szpitalu lub klinice są aż nazbyt oczywiste: ludzkie życie nierzadko zależy od tego, czy niezbędny sprzęt jest dostępny przez całą dobę. Od urządzeń podtrzymujących życie, przez aparaty do dializ, po sale operacyjne - konieczność stałej dostępności energii elektrycznej nie podlega dyskusji.

Z tego powodu istnieje wiele przepisów dotyczących krótko- i długotrwałego podtrzymania zasilania w placówkach służby zdrowia. Obejmują one kategoryzację usług oraz konieczność zapewnienia redundancji niektórych aplikacji, tak aby w przypadku awarii jednej części systemu zapasowego, inna natychmiast przejęła jej funkcje.

Firma Eaton opracowała szczegółowy przewodnik dla konsultantów i projektantów pracujących przy projektach szpitali i innych placówek służby zdrowia. Daje to projektantom kompleksowy przegląd przepisów, jak również specyfikacje techniczne dla potrzeb w zakresie średniego napięcia,



niskiego napięcia oraz zasilania gwarantowanego.

Jako że dostępność zasilania może mieć krytyczne znaczenie dla ludzkiego życia, seria Eaton 93PM G2 przedstawiona w przewodniku zapewnia najwyższą dostępność dzięki modułowej konstrukcji (z modułami mocy wymienianymi „na gorąco”) oraz możliwości pracy równoległej z wyeliminowaniem pojedynczego punktu awarii. Upraszcza to procedury serwisowe,

ponieważ umożliwia odizolowanie modułu mocy lub całego zasilacza UPS przy jednoczesnym zapewnieniu pełnej ochrony krytycznych odbiorów. Jeśli chodzi o rozproszoną ochronę zasilania dla konkretnych urządzeń, UPS Eaton 9PX może zabezpieczyć najważniejsze urządzenia na najwyższym poziomie niezawodności i dostępności.

## SCENARIUSZ 3: CENTRUM HANDLOWE

Centra handlowe i inne punkty sprzedaży to miejsca o dużym natężeniu ruchu, w których wielu odwiedzających może nie znać budynków, a pracujący tam ludzie zarządzają dużą liczbą transakcji finansowych. Dlatego oprócz typowych systemów bezpieczeństwa, takich jak oświetlenie awaryjne, potrzebne jest zasilanie rezerwowe, aby jeszcze lepiej chronić bezpieczeństwo i zminimalizować finansowe ryzyko.

Podczas gdy systemy oświetlenia awaryjnego i wykrywania pożaru będą wyposażone we własne, niezależne podtrzymanie zasilania, systemy bezpieczeństwa, CCTV i kontroli dostępu również muszą być stale aktywne, aby monitorować budynki, zapewnić bezpieczeństwo ludzi i chronić cenne zasoby.

Przykładowo - w supermarkecie ważne jest, aby drzwi mogły zawsze działać, umożliwiając ludziom ewakuację. Ponieważ w punktach sprzedaży przeprowadza się również wiele transakcji gotówkowych i kartowych, ważne jest, aby systemy



można było skutecznie zamknąć po zakończeniu tych transakcji.

Większe zasilacze UPS o mocach 50-300 kVA, takie jak Eaton 93PM lub 93E, stanowią skuteczne rozwiązanie do podtrzymania systemów w bardziej scentralizowanej dystrybucji zasilania z pojedynczym UPS na cały obiekt. W przypadku podejścia hybrydowego lub rozproszonego supermarkety i inne

punkty sprzedaży mogą zdecydować się na zastosowanie mniejszych, 3-fazowych zasilaczy UPS, takich jak Eaton 91PS, 93PS (8-40 kVA) i/lub 1-fazowych UPS, takich jak Eaton 5PX G2 i Eaton 9PX. Oba te urządzenia mogą być używane zarówno jako wolnostojące, jak montowane w szafie rack.

# ZASILANIE GWARANTOWANE: SPRAWDZENIE NABYTEJ WIEDZY

Sprawdź, ile dowiedziałeś się o zasilaniu gwarantowanym korzystając z naszej podręcznej checklisty. Wyeliminuj wszelkie luki, przeglądając odpowiedni rozdział przewodnika lub rozmawiając z naszym ekspertem.

## CZYM JEST ZASILANIE GWARANTOWANE?

Czy znasz rolę zasilaczy UPS w ochronie infrastruktury o znaczeniu krytycznym oraz zakres problemów z zasilaniem sieciowym, które mogą mieć wpływ na ciągłość działania firmy?

A czy znasz różnice między zasilaniem jedno- i trójfazowym oraz ich zastosowaniami?

## ZROZUMIENIE PODSTAWOWYCH TECHNOLOGII

Czy jesteś na bieżąco z trzema głównymi podejściami do systemów UPS i ich sposobem rozwiązywania kluczowych problemów z jakością zasilania?

Czy rozumiesz, w jaki sposób Eaton pokrywa pełen zakres wymagań dotyczących zasilaczy UPS w swoich seriach 3, 5 i 9?

## WYBÓR PRODUKTÓW I USŁUG

Czy wiesz, jakie są zalety modułowości, zaawansowanych technologii oszczędzających energię i pieniądze oraz jak zapewnić redundancję systemu?

Czy wiesz, w jaki sposób akcesoria, cyberbezpieczeństwo, oprogramowanie i usługi zapewniają prawidłowe działanie zasilaczy UPS?

## ZAGADNIENIA PROJEKTOWE

Czy znasz sześćoetapowy proces, który może pomóc w wyborze zasilacza UPS? Czy wiesz, jak wziąć pod uwagę całkowity koszt posiadania przy wyborze odpowiedniego dla Ciebie rozwiązania?

## ZGODNOŚĆ ZE STANDARDAMI

Czy rozumiesz kluczowe przepisy regulujące zagadnienia zabezpieczenia przed zwrotnym podaniem energii do sieci i zabezpieczenia przed zwarciem, złożoność kwestii cyberbezpieczeństwa i norm je regulujących - oraz jak firma Eaton stawia czoła temu wyzwaniu?

## WYKORZYSTANIE TECHNOLOGII UPS W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH

Czy znasz najważniejsze czynniki, które należy wziąć pod uwagę podczas projektowania systemu UPS w celu utrzymania ciągłości działania w różnych środowiskach, takich jak szpital/środowisko medyczne, obiekt przemysłowy i centrum handlowe?







**Eaton**

Eaton Electric Sp. z o.o.  
80-299 Gdansk  
ul. Galaktyczna 30  
[www.eaton.pl/UPS](http://www.eaton.pl/UPS)

© 2022 Eaton  
Wszelkie prawa zastrzeżone  
Publikacja nr BR153154PL  
Czerwiec 2022

Firma zastrzega sobie prawo do zmiany produktów, informacji zawartych w niniejszym dokumencie oraz cen; zastrzega również, że w dokumencie mogą wystąpić błędy i pominięcia. Wiążący charakter mają wyłącznie potwierdzenia zamówień oraz dokumentacja techniczna sporządzona przez firmę Eaton. Fotografie i ilustracje nie stanowią gwarancji identyczności określonego układu lub funkcji. Ich wykorzystanie w dowolnej formie warunkowane jest uzyskaniem wcześniejszej zgody firmy Eaton. Ta sama zasada dotyczy znaków towarowych (w szczególności Eaton, Moeller i Cutler-Hammer). Zastosowanie mają zasady i warunki (Terms and Conditions) firmy Eaton, których treść dostępna jest na stronach internetowych Eaton oraz na potwierdzeniach zamówień.

Eaton jest zarejestrowanym znakiem towarowym.

Wszystkie inne znaki towarowe są własnością odpowiednich firm.

Śledź nas na portalach społecznościowych, aby uzyskać najnowsze informacje o produktach i wsparciu technicznym.

