

# Zasilacze komputerowe

Wykład: zasilacze impulsowe, transformatorowe, UPS, budowa, parametry: sprawność energetyczna, poziom hałasu, wahania napięć, standardy: AT, ATX, złącza: Molex, Berg, AUX, MPC, 3,3V, 5V, 12V, UPS: line-interactive, off-line, on-line, czas podtrzymania

# Zasilacz komputerowy

## Zasilacz

(ang. **power supply unit**) – urządzenie dostosowujące poziom napięcia i prądu z sieci energetycznej do wymagań zasilanego. Zasilacz przetwarza napięcie przemiennie dostarczane z sieci energetycznej (w Polsce 230 V) na niskie napięcia stałe, niezbędne do pracy pozostałych komponentów komputera

Zamianę napięcia przemiennego na napięcie jednego znaku, które po dalszym odfiltrowaniu może być zmienione na napięcie stałe nazywane jest procesem **prostowania**.

Proces prostowania przeprowadzany jest poprzez diodę lub tzw. mostek prostowniczy Graetza (układ czterech diod prostowniczych), zaś wygładzanie następuje dzięki filtrom składającym się z cewki, opornika, dławika i kondensatorów elektrolitycznych.



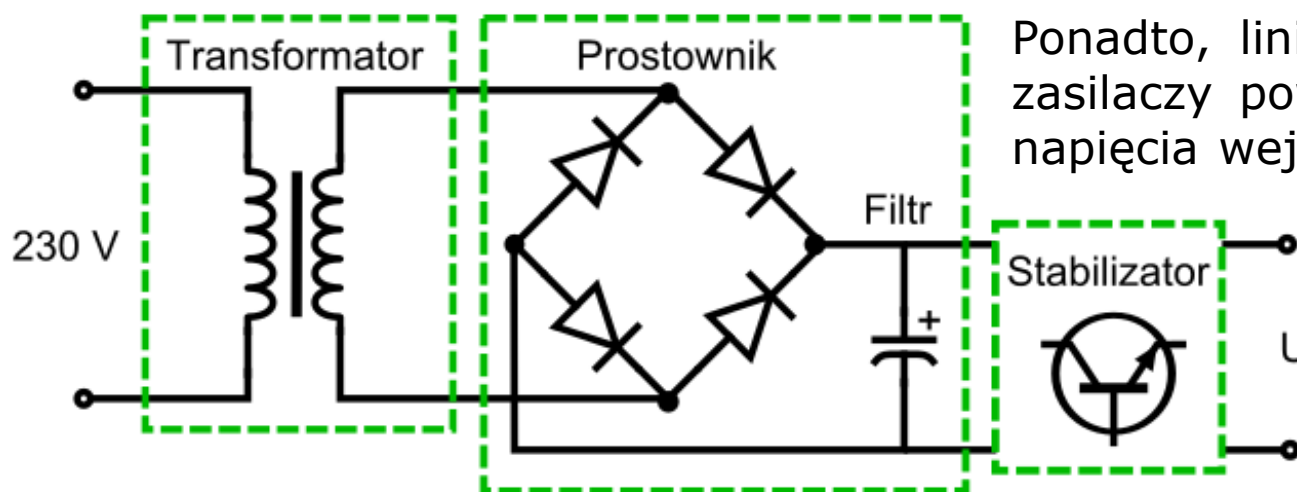
# Podział ze względu na budowę (1)

W zależności od budowy możemy wyróżnić zasilacze:

- transformatorowe (liniowe)
- impulsowe

**Zasilacz transformatorowy (liniowy)** – zasilacz, w którym dopasowanie napięcia wejściowego do napięcia wymaganego przez zasilane urządzenie odbywa się przy użyciu transformatora (zjawisko indukcji magnetycznej).

Ich zaletą jest prosta budowa. Charakteryzują się niestety dużą wagą, dużymi stratami mocy w stabilizatorze oraz niską sprawnością (50%).

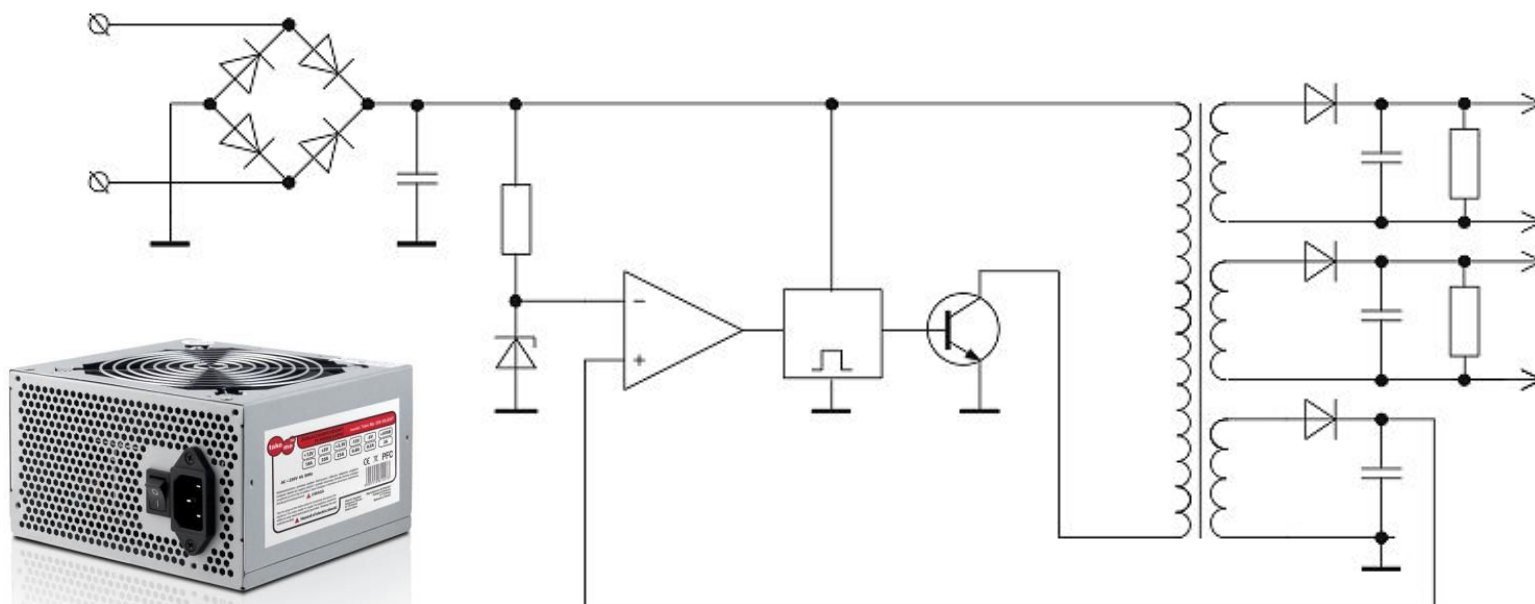


Ponadto, liniowy charakter tych zasilaczy powoduje, że wahania napięcia wejściowego mają duży wpływ na napięcie wyjściowe.

# Podział ze względu na budowę (2)

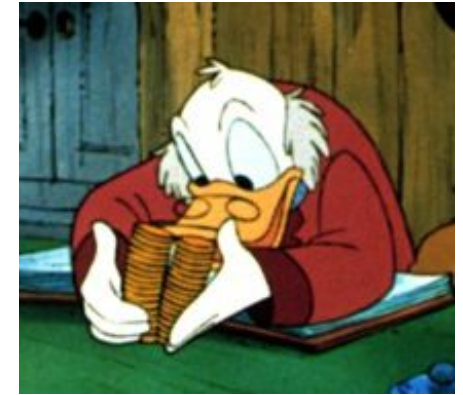
**Zasilacz impulsowy** – zasilacz, którego najważniejszym elementem jest impulsowa przetwornica napięcia. Przetwornica dzieli napięcie z dużą częstotliwością, co pozwala na wykorzystanie o wiele mniejszych i lżejszych transformatorów.

Budowa zasilacza impulsowego jest bardziej skomplikowana, jednak jego parametry pracy są lepsze (sprawność do nawet 85%, odporność na zakłócenia z sieci i zaniki napięcia, niewielka waga przy dużej mocy)



# Praktyczne wskazówki

**Reguła praktyczna 1:** dobierając zestaw komputerowy nie popełniaj błędów niedoświadczonych użytkowników i nigdy nie szukaj oszczędności poprzez wybranie najtańszego modelu zasilacza. Zasilacz mający nieodpowiednie parametry może znacznie zmniejszyć stabilność i wydajność komputera, a nawet doprowadzić do uszkodzenia pozostałych podzespołów.



**Reguła praktyczna 2:** podczas doboru zestawu komputerowego należy sprawdzić, czy wymagania komponentów nie przekraczają potencjalnych możliwości zasilacza.

Należy zsumować zapotrzebowanie komponentów i porównać z wartością nominalną zasilacza. Ma to znaczenie zwłaszcza w przypadku bardziej wymagających zestawów - np. dla profesjonalnego grafika komputerowego czy gracza.



# Parametry zasilacza (1)

## Całkowita moc wyjściowa (szczytowa) [W]

to całkowita moc jaką na wyjściu może wygenerować zasilacz. Aby wyznaczyć ten parametr, należy zsumować iloczyny dodatnich napięć i prądów wyjściowych - na przykład:

$$(3,3 \text{ V} \cdot 14 \text{ A}) + (5 \text{ V} \cdot 30 \text{ A}) + (12 \text{ V} \cdot 12 \text{ A}) = 340,2 \text{ W}$$

## Nominalna moc wyjściowa (ciągła) [W]

to moc zasilacza, w której bierze się pod uwagę ograniczenia obciążeniowe linii 3,3 V i 5 V, które mają wpływ na całą charakterystykę zasilacza. Zazwyczaj wynosi około 80% całkowitej mocy wyjściowej zasilacza

Zwróć uwagę, czy producent zasilacza podał w specyfikacji swojego produktu moc szczytową zasilacza, czy bardziej adekwatną z praktycznego punktu widzenia moc nominalną. Koniecznie też sprawdź, czy został wyprodukowany zgodnie z aktualną specyfikacją standardu ATX.

# Parametry zasilacza (2)

## Sprawność energetyczna [%]

określona jako stosunek mocy prądu stałego na wyjściu do mocy pobranej na wejściu zasilacza. Im wyższa sprawność energetyczna zasilacza, tym mniejsze straty energii oraz mniejsza edycja ciepła

## Poziom hałasu [dB]

źródłem hałasu w zasilaczach są wentylatory. Droższe urządzenia wysokiej mocy mogą posiadać bardziej wyrafinowane systemy chłodzenia powodujące zmniejszoną emisję hałasu

## Wahania napięć wyjściowych

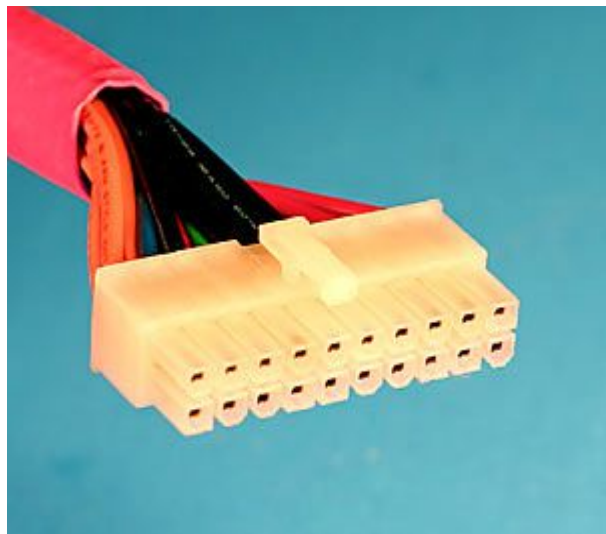
dobry zasilacz nie powinien wyraźnie zmieniać wartości podawanego na wyjściu napięcia wskutek występujących fluktuacji w prądzie zasilania. Wahania napięć wyjściowych nie powinny przekraczać zadanej tolerancji (zazwyczaj 5%)

# Podłączenie zasilacza do płyty głównej (1)

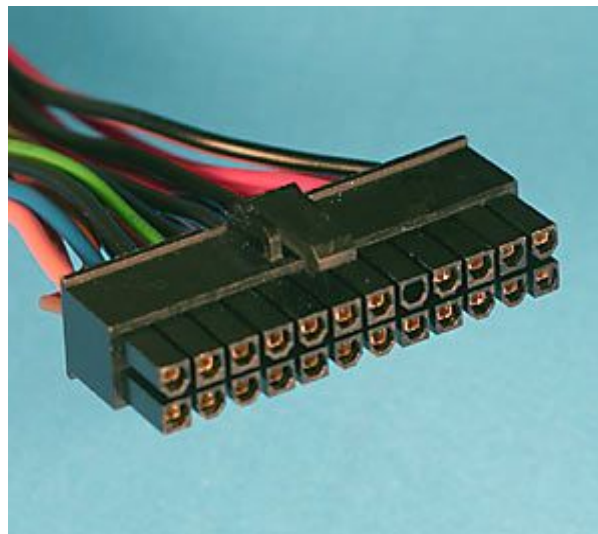
Do połączenia zasilacza z płytą główną komputera służy wtyczka ATX 24-pin określa często jako MPC (**Main Power Connector**) albo P1.

Starsze modele zasilaczy są wyposażone w złącze 20-pinowe. Nowe zasilacze są wyposażone w złącze 24-pinowe.

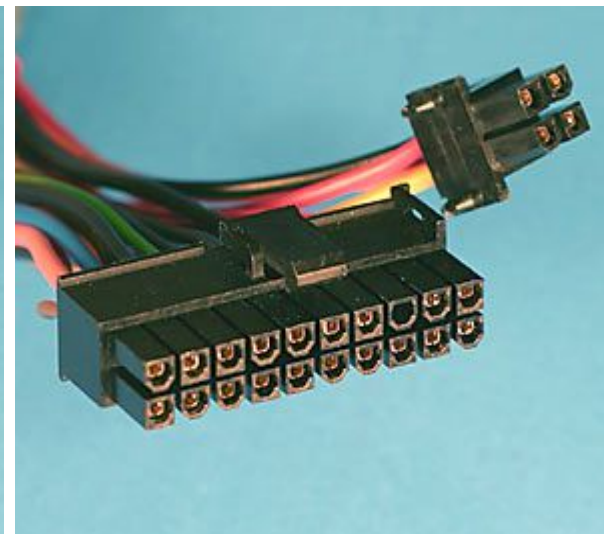
Niektóre zasilacze ATX posiadają dwie wtyczki: 20-pinową i 4-pinową, które można podłączyć jednocześnie do gniazda 24-pinowego.



20 pin



fixed 24 pin



24 pin (20+4)

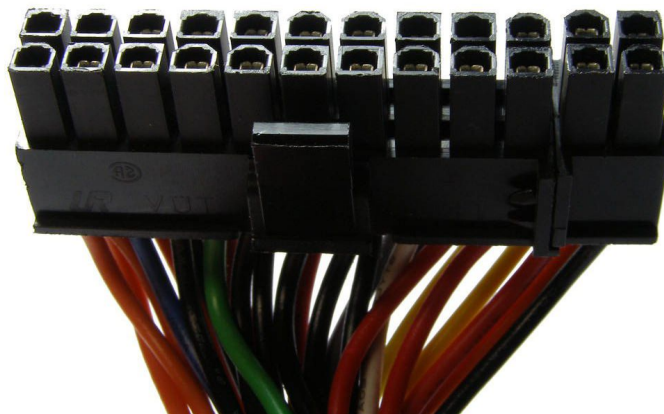
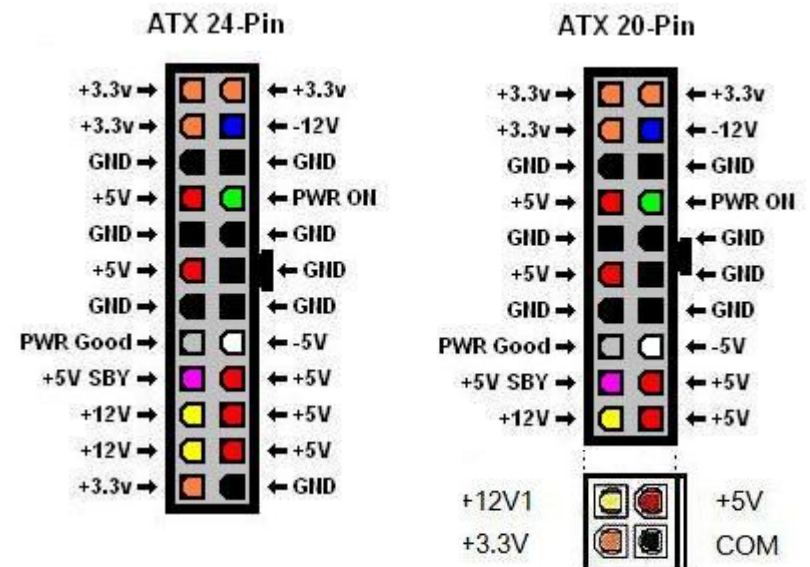


# Podłączenie zasilacza do płyty głównej (2)

Wyróżniamy następujące podstawowe wartości napięć w zasilaczu:

- 3,3 V – zasila m.in. chipsety, moduły pamięci operacyjnej RAM
- 5 V – zasila większość podstawowych układów scalonych
- 12 V – zasila silniki napędów, regulatory napięcia

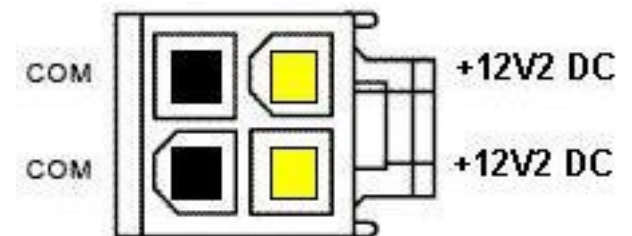
Kolorem czarnym oznaczono masę (GND)



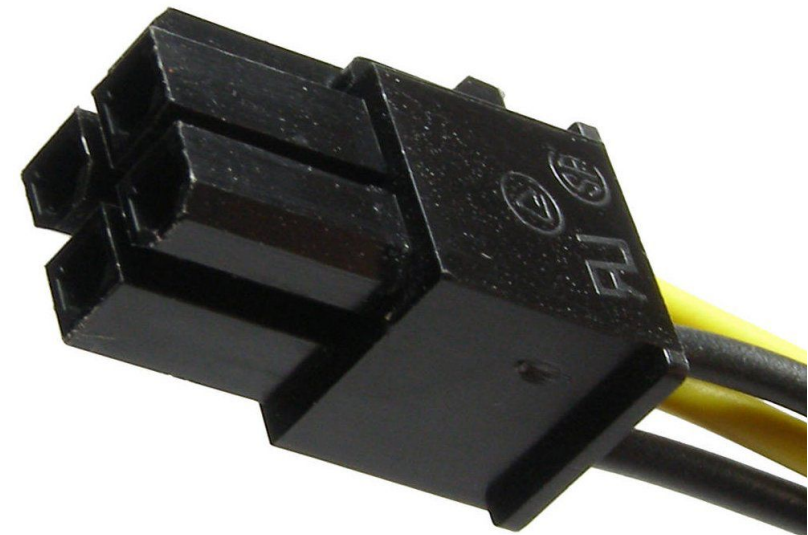
# Pozostałe złącza w zasilaczach (1)

Druga wtyczka podłączana do płyty głównej (poza 24-pinową P1), dostarczająca napięcia zasilające dla procesora (+12V).

Pojawiła się w zasilaczach z powodu rosnących wymagań prądowych nowych procesorów. Czasem można spotkać się z wersją 6 pinową tej wtyczki.



Wersja 6 pinowa

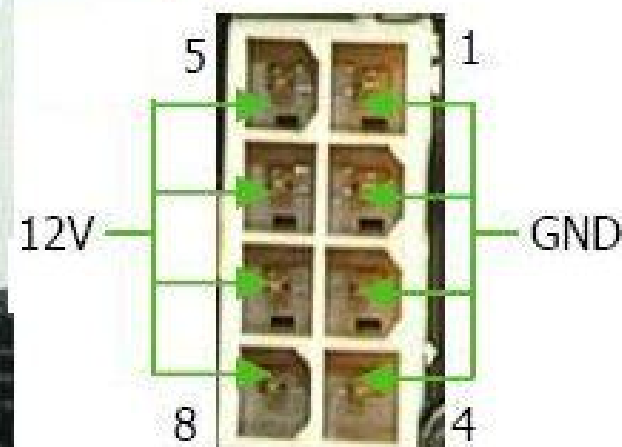
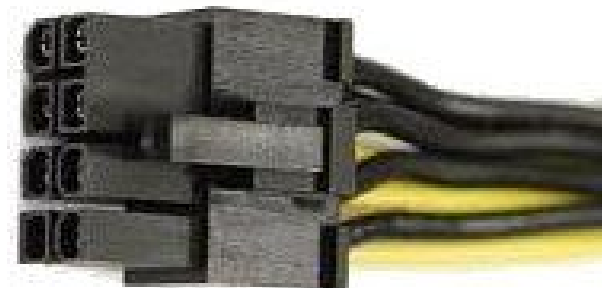


Wersja 4 pinowa

# Pozostałe złącza w zasilaczach (2)

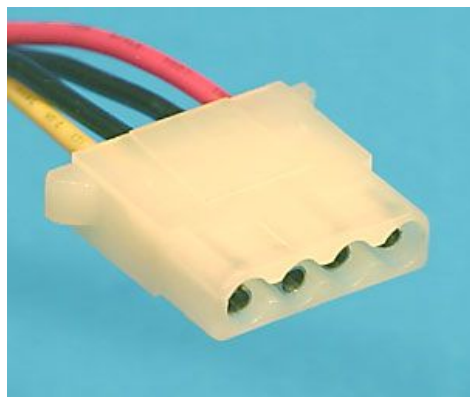
Istnieje także rozszerzona wersja 4 pinowego złącza pomocniczego - jest to złącze **ATX12V / EPS12V** zawierające 8 pinów zasilania.

Stosowane w płytach serwerowych i komputerach profesjonalnych, których procesory pobierają większą moc

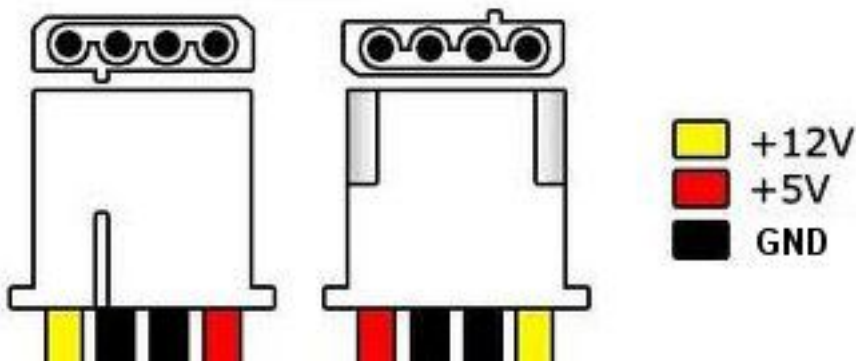
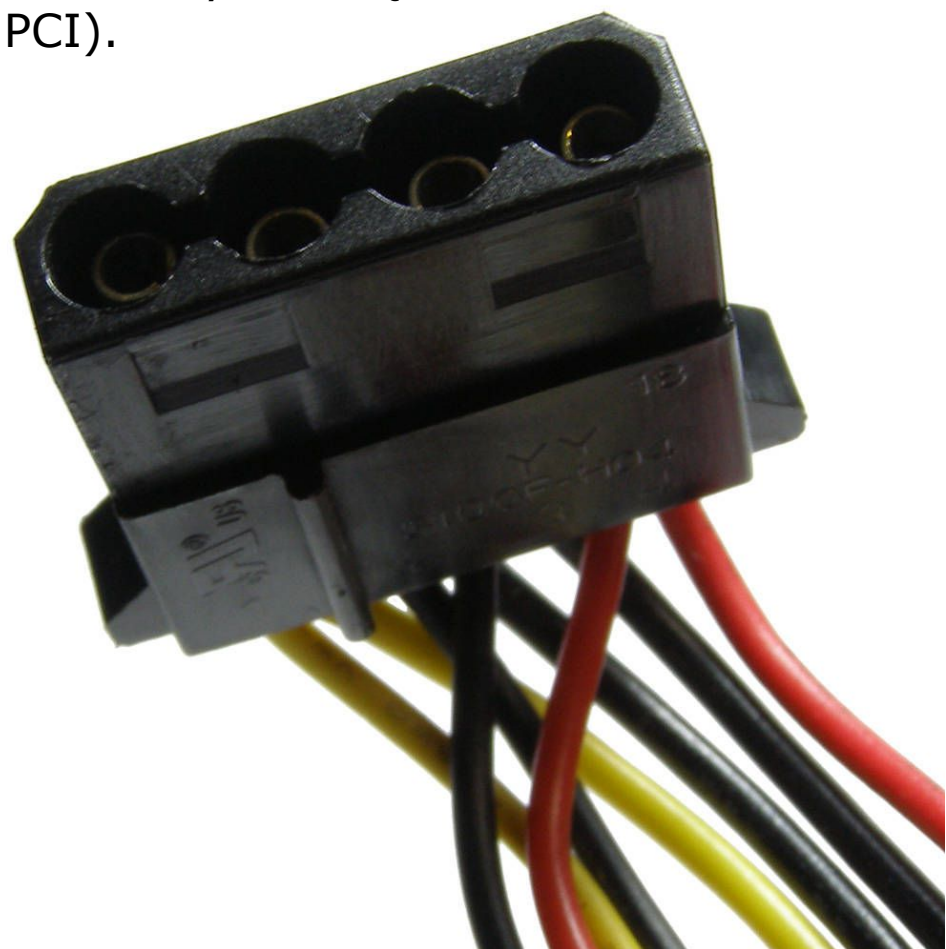


# Pozostałe złącza w zasilaczach (3)

Złącze 4 pinowe o nazwie **Molex** to standardowy sposób podłączania zasilania do wielu różnorodnych urządzeń wewnętrznych: dysków twardych i napędów optycznych typu ATA, kart graficznych i wielu innych urządzeń (np. interfejsów FireWire w postaci kart PCI).



Dostarcza napięcie +5V i +12V. Złącze to w tej chwili jest coraz rzadziej wykorzystywane, wypierają je wtyki SATA i PCI-E.

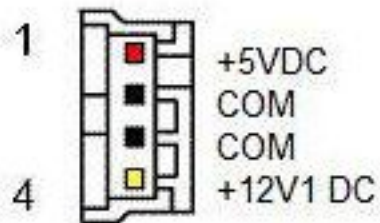


# Pozostałe złącza w zasilaczach (4)

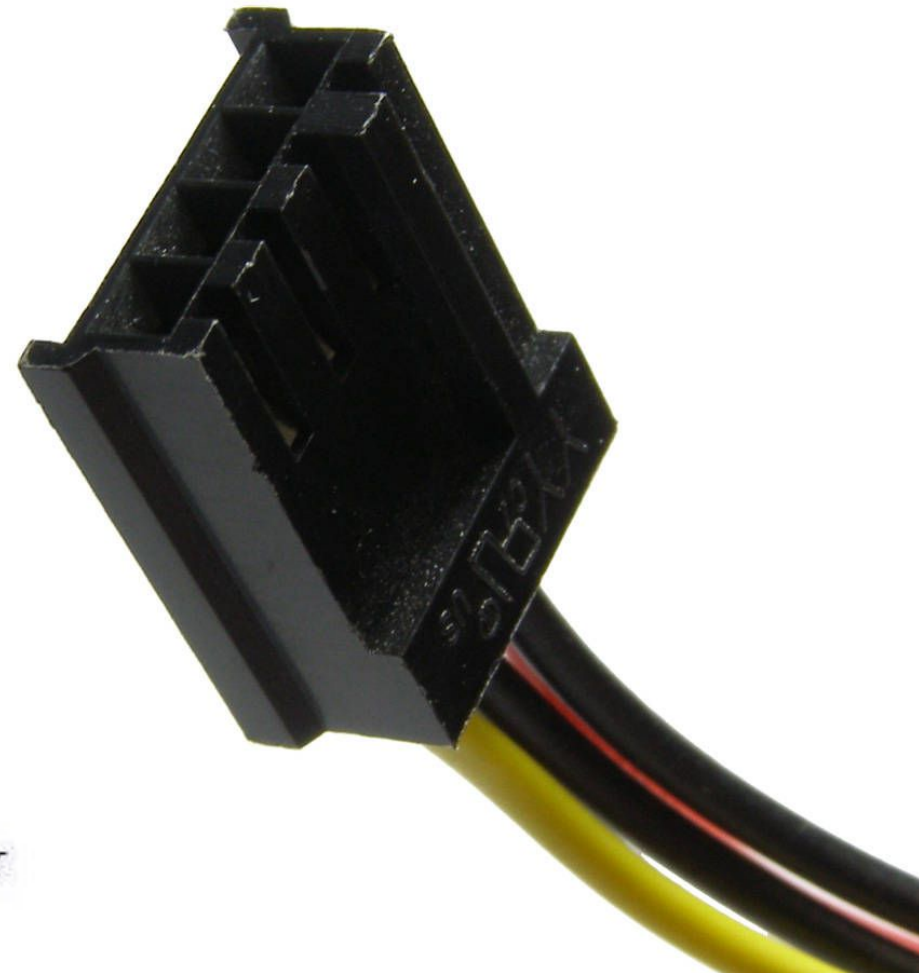
Jeden z najmniejszych wtyków, zasila stacje dyskietek FDD. W niektórych przypadkach dostarcza też dodatkową moc do kart wideo AGP.

Złącze to określa się najczęściej nazwą **Mini-Molex** albo **Berg**. Wtyczkę tą do dziś znajdziemy nawet w najnowszych zasilaczach, mimo iż stacje dyskietek powoli odchodzą do lamusa.

Złącze dostarcza napięcie +5V i +12V.

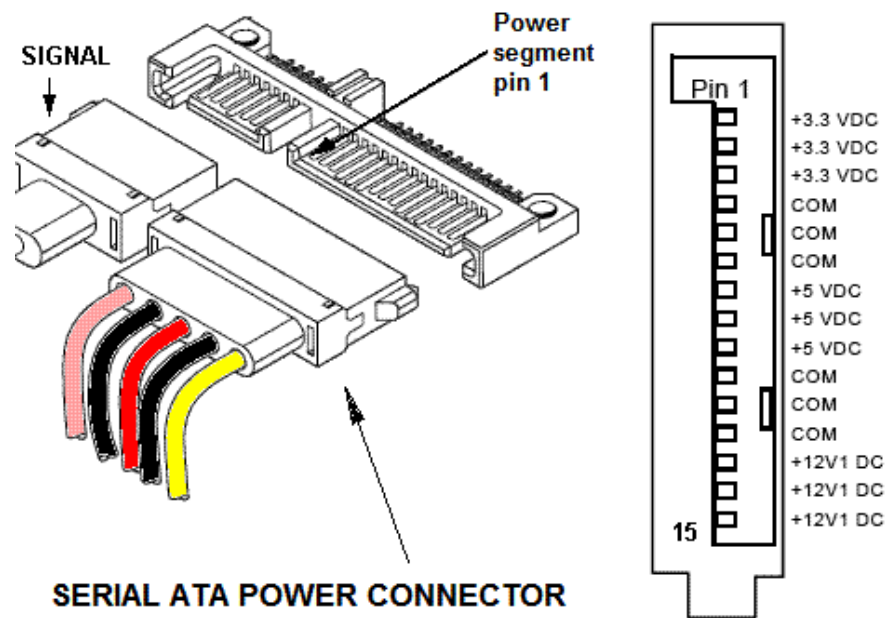


Floppy Drive Connector



# Pozostałe złącza w zasilaczach (5)

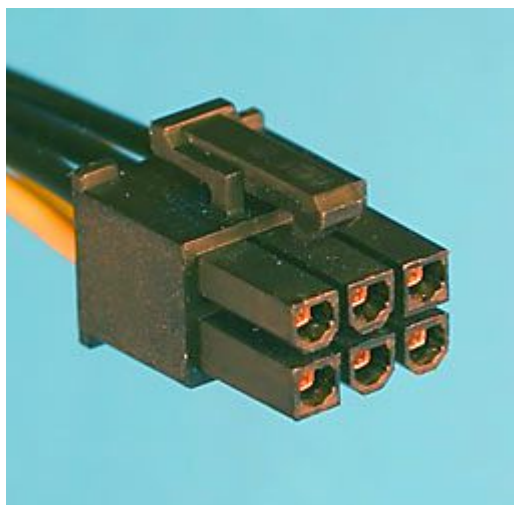
Oto 15 pinowe złącze SATA zasilające dyski twarde i optyczne standardu Serial ATA. Dostarcza trzech napięć: +3,3V, +5V i +12V.



Zwróć uwagę, iż złącze charakteryzuje się wcięciem w kształcie litery L zabezpieczającym przed nieprawidłowym montażem

# Pozostałe złącza w zasilaczach (6)

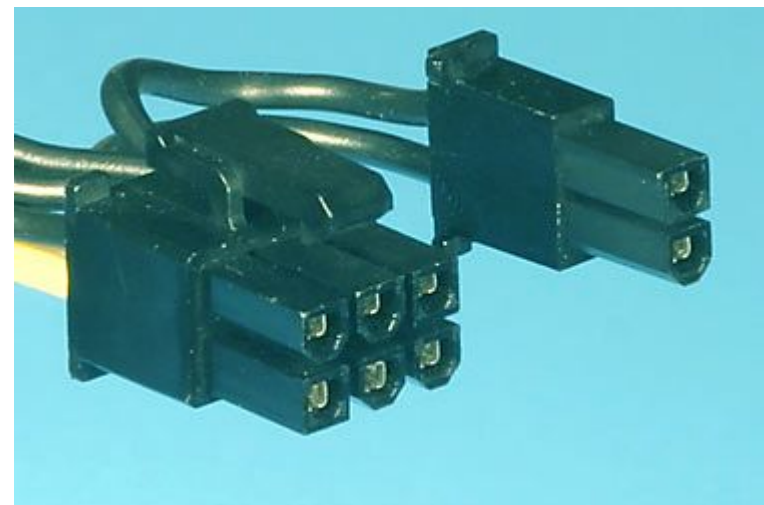
Wtyczka zasilająca karty graficzne. Większość nowoczesnych zasilaczy jest wyposażone w 6-pinowe złącze przeznaczone dla kart graficznych PCI Express. Może ono dostarczyć do 75 watów mocy.



wersja 6-pinowa



wersja 8 pinowa



wersja 6+2 pinowa

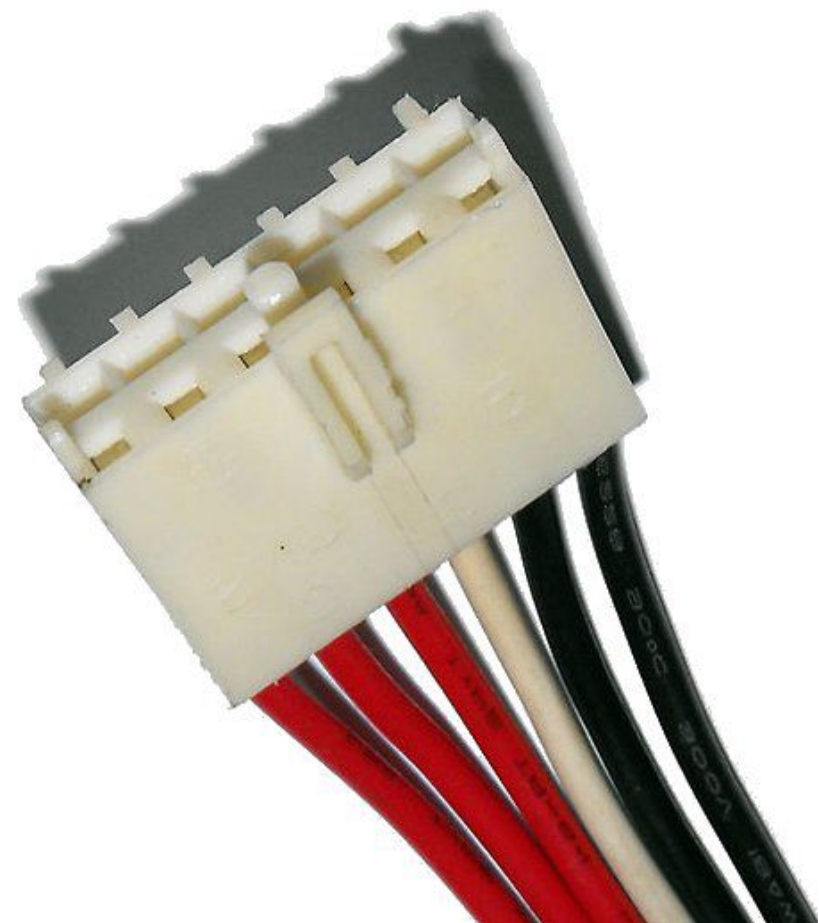
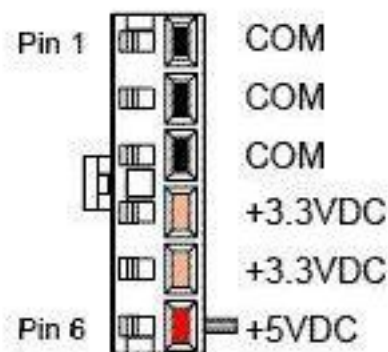
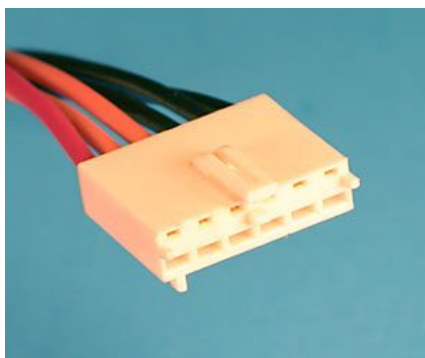
W najnowszych konstrukcjach wprowadzono złącze 8-pinowe. Ze względu na kompatybilność wstecz stosuje się także złącza 6+2 piny, co pozwala zasilać karty PCI Express z gniazdami zarówno 6 jak i 8-pinowymi.

# Pozostałe złącza w zasilaczach (7)

Złącze AUX (ang. **Auxiliary** – pomocnicze) 6-pinowe złącze opracowane w celu odciążenia prądowego głównego złącza zasilania ATX - płyta główna musiała posiadać kompatybilne gniazdo.

Wprowadzono to złącze, ponieważ wtyczka zasilająca typu Molex wytrzymuje obciążenie do 250 W, co może nie wystarczać w przypadku np. płyty głównej obsługującej kilka mikroprocesorów.

Używana głównie w starszych płytach głównych, dostarcza napięcia 3,3 V i 5 V.



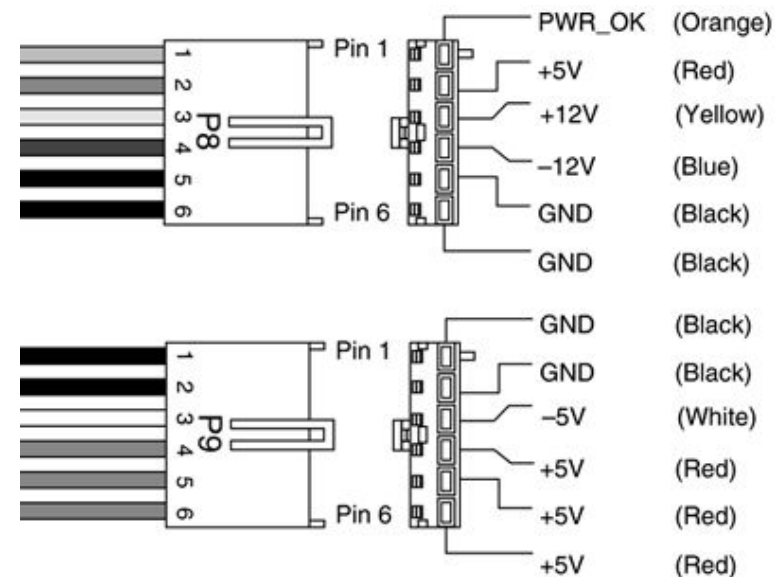
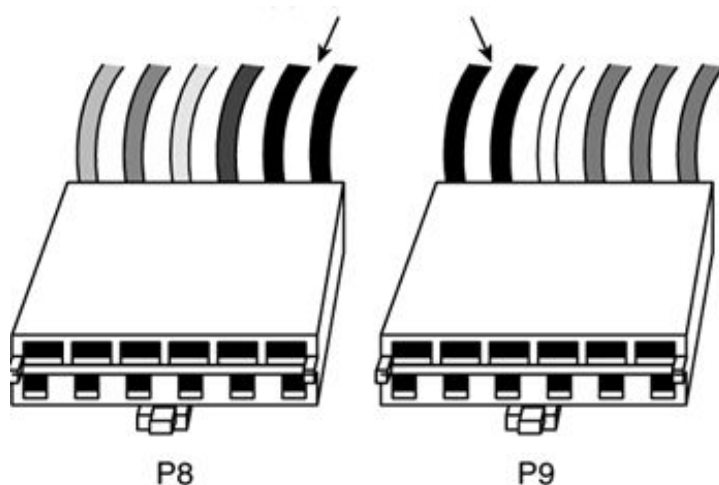
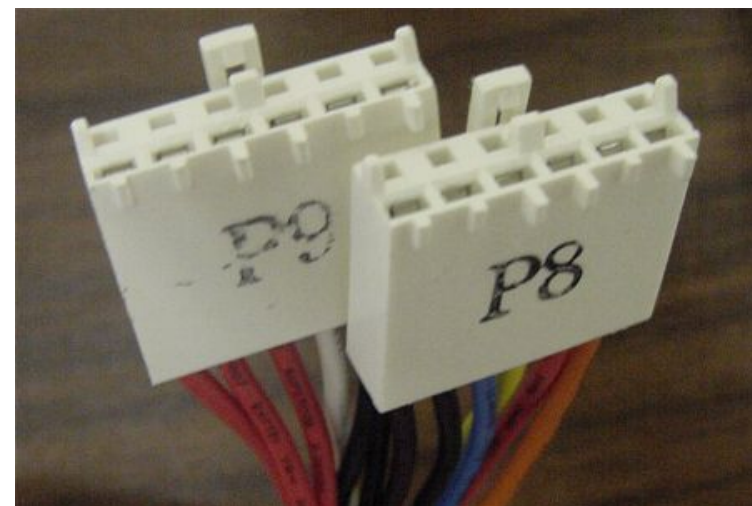


# Zasilacz w standardzie AT

Do podłączenia zasilacza w standardzie AT używa się dwóch identycznych złączy oznaczanych P8 i P9 (rzadziej P1 i P2).

Nie istnieje jednak fizyczne zabezpieczenie przed niepoprawnym podłączeniem, a może ono spowodować trwałe uszkodzenie płyty głównej.

Podczas montażu należy pamiętać, że czarne przewody masy obu wtyczek powinny znajdować się obok siebie



# Kolejne wersje zasilaczy ATX

## ATX – pierwsza wersja standardu (1995):

Standard obejmował trzy rodzaje złączy: 20-pinowe złącze zasilania płyty głównej, 4-pinowe złącza peryferyjne Molex oraz 4-pinowe złącza zasilania stacji dyskietek Mini-Molex (Berg)

## ATX – wersje 1.x:

- **ATX 12V 1.0 (2000)** – Pojawiło się dodatkowe pomocnicze złącze AUX oraz 4-pinowe pomocnicze złącze ATX 12V (oba rozwiązania związane były ze zwiększonymi wymaganiami procesorów z serii Pentium 4)
- **ATX 12V 1.1 (2001)** – Zwiększono moc na linii napięcia 3.3 V
- **ATX 12V 1.2 (2002)** – Napięcie -5V stało się opcjonalne
- **ATX 12V 1.3 (2003)** – Określono poziom dopuszczalnego hałasu wentylatora zasilacza, zwiększono moc napięcia 12 V oraz dodano (opcjonalnie) złącze zasilania SATA

# Kolejne wersje zasilaczy ATX

## ATX – wersje 2.x:

- **ATX 12V 2.0 (2003)** – Rozszerzono złącze zasilania z 20 do 24 pinów, usunięto pomocnicze złącze AUX, złącze SATA określono jako wymagane, pojawiły się dwie oddzielne linie zasilania 12 V, zredukowano moce napięć 3.3 V i 5 V
- **ATX 12V 2.01 (2004)** – Całkowicie usunięto napięcie -5V ze standardu ATX
- **ATX 12V 2.1 (2005)** – Wprowadzono zmiany w zakresie energooszczędności zasilaczy, zaktualizowano wymagania dla mocy 250, 300, 350 i 400 W, zwiększono wymagania minimalnej skuteczności zasilacza, oraz dodano do standardu moc 450 W.
- **ATX 12V 2.2 (2005)** – uaktualniono wymagania dotyczące grubości przewodu dla głównego złącza ATX oraz złącza ATX 12V, wprowadzono złącze zasilania PCI-Express

# Diagnozowanie problemów z zasilaczem

## Symptomy nieprawidłowego działania zasilacza komputerowego:

- Podczas włączenia komputera nie następuje inicjacja płyty głównej,
- Samoczynne restarty komputera (podobne objawy może dawać uszkodzony wentylator chłodzący procesor CPU lub GPU)
- Zainicjowanie normalnego trybu pracy komputera udaje się dopiero po kilkakrotnym załączeniu i wyłączeniu komputera
- Daje się wyczuć swąd spalonej izolacji z okolic zasilacza
- Występuje brak zasilania napędów pamięci masowej (12 V)
- Dotknięcie obudowy powoduje wyczuwalne porażenie prądem
- Nie słychać odgłosu pracy wbudowanego w zasilacz wentylatora

Jeżeli próba włączenia komputera przyciskiem power nie przynosi efektów, zanim zaczniesz szukać problemu z zasilaczem sprawdź, czy: kabel zasilający jest podłączony do sieci, przełącznik 0/1 na zasilaczu jest włączony, kabel nie wysunął się z gniazda zasilacza oraz sprawdź czy przycisk power jest prawidłowo połączony z płytą główną

# Zasilacze awaryjne UPS

## Zasilacz awaryjny UPS

(ang. **Uninterruptible Power Supply**) – rodzaj zasilacza komputerowego, umożliwiającego (dzięki zastosowaniu akumulatorów) pracę zestawu komputerowego podczas przerwy w dostawie prądu, stanowiącego rodzaj filtra sieciowego poprawiającego stabilność dostarczanego napięcia oraz pracującego jako bezpiecznik przepięciowy



# Rodzaje zasilaczy UPS

## Wyróżniamy następujące odmiany zasilaczy UPS:

- **line-interactive** – podczas normalnej pracy UPS przekazuje napięcie wejściowe na wyjście (ładowując jednocześnie akumulatory przy użyciu prostownika), zaś w przypadku wykrycia awarii zasilania włączony zostaje falownik dostarczający energię z wewnętrznych akumulatorów
- **off-line** – podczas normalnej pracy UPS przekazuje napięcie wejściowe na wyjście (ładowując jednocześnie akumulatory przy użyciu prostownika), zaś w przypadku wykrycia awarii zasilania dostarcza energię z akumulatorów, jednocześnie odłączając się całkowicie od sieci energetycznej
- **on-line** – zasilacze UPS średniej mocy, w których napięcie sieciowe 230V zostaje zamienione na napięcie stałe, służące do ładowania akumulatorów, zaś komputer jest zasilany z akumulatorów, jednocześnie będąc całkowicie odseparowanym od sieci energetycznej

# Parametry zasilaczy UPS

Główne parametry wpływające na wybór zasilacza UPS to:

- **Charakterystyka obciążenia urządzeń wyjściowych** – określa, jaka część mocy całkowitej (wyrażona w woltoamperach [VA]) wykorzystywana jest przez komputer PC. Urządzenia informatyczne mają nieliniowy charakter obciążenia, dlatego wydajność prądowa w tym przypadku powinna być większa niż w zasilaczach dla urządzeń liniowych
- **Pobierana moc urządzeń wyjściowych** – wyrażona w woltoamperach [VA], moc ta powinna być dwa razy większa niż moc chronionego zestawu komputerowego
- **Czas podtrzymania** – wyrażony w minutach, czas podtrzymania zasilania przez zasilacz UPS działania zestawu komputerowego. Na czas ten największy wpływ ma przede wszystkim pojemność zastosowanych akumulatorów, a także moc zasilanego zestawu komputerowego. W profesjonalnych zasilaczach stosuje się duże pojemności akumulatorów przy małych mocach zasilaczy, zaś w zasilaczach tańszych postępuje się odwrotnie



# Źródła

Urządzenia techniki komputerowej. Podręcznik do nauki zawodu technik informatyk. Helion. Tomasz Kowalski

Urządzenia techniki komputerowej. WSIP. Tomasz Marciniuk