

## Temat: Magistrale szeregowe i równoległe płyt głównych

**Cela kształcenia:** Poznanie różnych typów interfejsów płyt głównych. Charakteryzowanie podstawowych parametrów interfejsów.

### Zagadnienia:

Interfejsy sprzętowe komputera klasy PC		
Wewnętrzne	<u>szeregowe</u>	<u>Serial ATA</u> • <u>PCI Express</u>
	<u>równoległe</u>	<u>AGP</u> • <u>ATA (IDE)</u> • <u>SCSI</u> • <u>UDMA</u> • <u>PCI-X</u> • <u>ATAPI (EIDE)</u> • <u>PCI</u> • <u>MiniPCI</u> • <u>ISA</u> • <u>MCA</u> • <u>VESA Local Bus</u> •
Zewnętrzne	<u>szeregowe</u>	<u>RS-232</u> • <u>PS/2</u> • <u>USB</u> • <u>Ethernet (RJ-45, BNC)</u> • <u>fax/modem/DSL (RJ-11)</u> • <u>FireWire (IEEE 1394)</u> • <u>eSATA</u> • <u>DisplayPort</u> • <u>DVI</u> • <u>ExpressCard</u>
	<u>równoległe</u>	<u>Port Centronics (IEEE 1284)</u> • <u>PCMCIA</u>
	<u>bezprowodowe</u>	<u>Bluetooth</u> • <u>IrDA</u> • <u>Wi-Fi (WLAN)</u> • <u>WiMAX</u>
	<u>analogowe</u>	<u>Jack</u> • <u>D-Sub (monitor)</u> • <u>S-Video</u>

### Płyta głównych AMD690 z podstawką AM2

<http://pcarena.pl/testy/show/test-plyt-glownych-amd690-z-podstawka-am2,2.html>

**Płyta główna** ([ang. motherboard, mainboard](#)) – [obwód drukowany](#) urządzenia [elektronicznego](#), na którym montuje się najważniejsze elementy, umożliwiając komunikację wszystkim pozostałym komponentom i modułom. Rozmiary płyt głównych ATX – 305x244, Micro-ATX – 244x244, Mini-ITX – 170x170, Nano-ITX – 120x120, Pico-ITX – 100x72



Standard-ATX



Micro-ATX



Mini-ITX

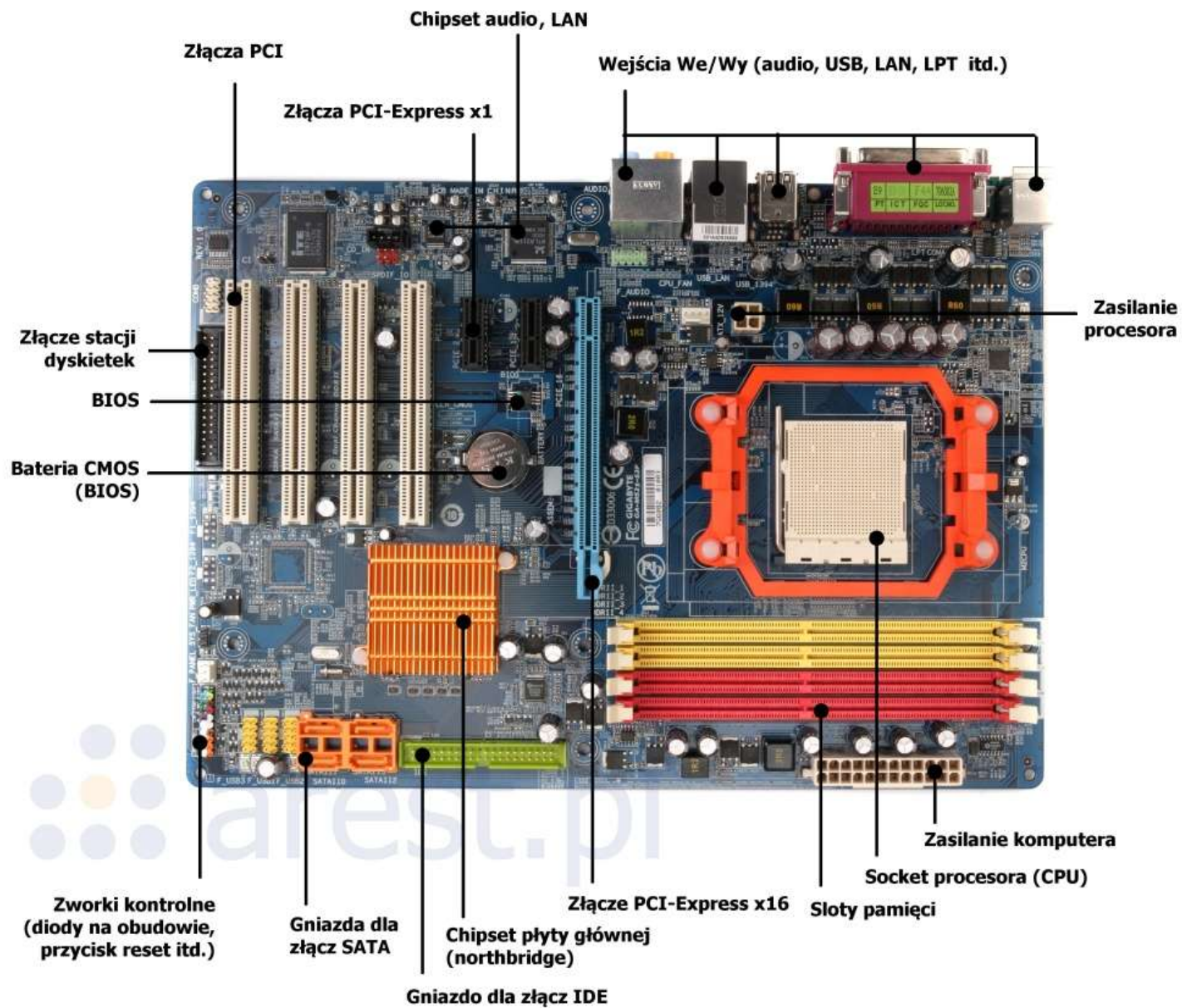


Nano-ITX



Pico-ITX





## Interfejsy dysków twardych.

**Cela kształcenia:** Zapoznanie z parametrami interfejsów dysków montowanych na płytach głównych. Charakteryzowanie przeznaczenia i parametrów interfejsów dysków twardych.

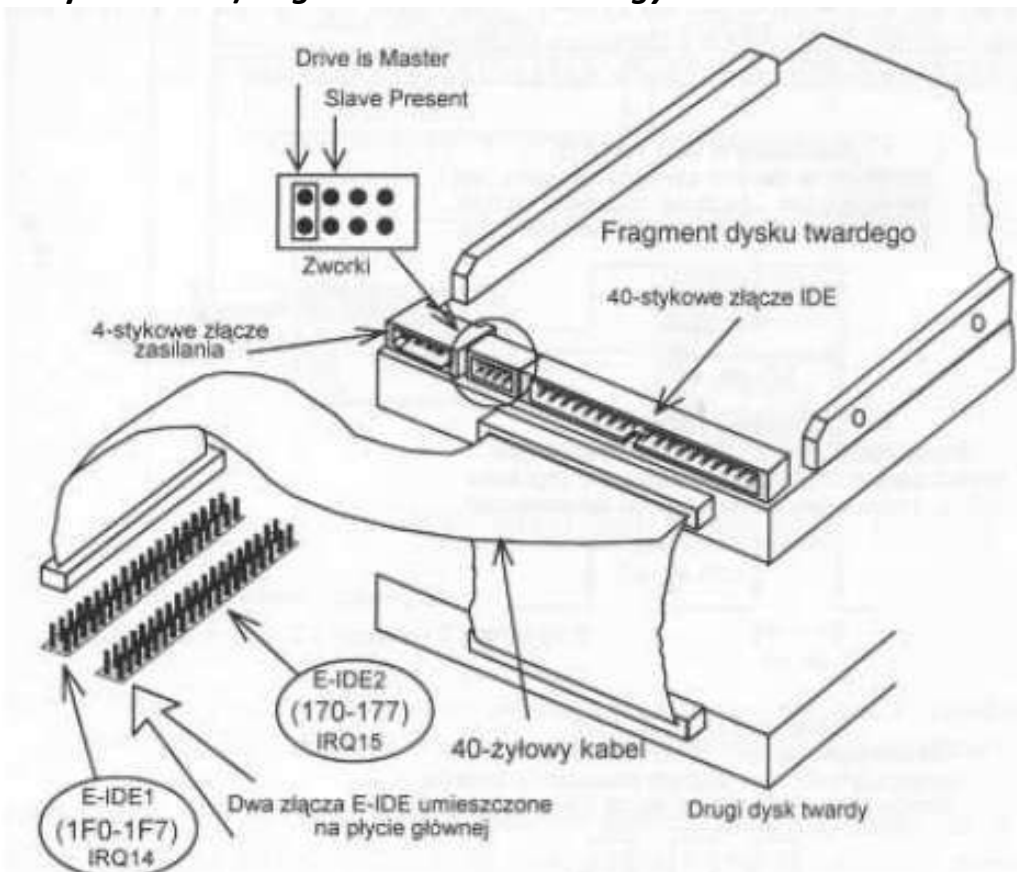
**Zagadnienia:** Interfejsy dysków twardych ATA, SATA, SCSI.

**ATA (ang. *Advanced Technology Attachments*)** – interfejs systemowy w komputerach klasy PC przeznaczony do komunikacji z dyskami twardymi opracowany w 1986 przez firmy Western Digital i Compaq dla 16-bitowego komputera IBM AT. Używa się także zamiennie skrótu IDE (ang. *Integrated Drive Electronics*), od 2003 roku (kiedy wprowadzono SATA) standard ten jest określany jako PATA (od "*Parallel ATA*"). Standard ATA nie jest już rozwijany w kierunku zwiększania szybkości transmisji. Początkowo stosowano oznaczenia ATA-1, ATA-2 itd., obecnie używa się określeń związanych z przepustowością interfejsu (ATA/33, ATA/66, ATA/100, ATA/133).

**Interfejs SATA (*Serial ATA*)** – szeregowy następczyni równoległej magistrali ATA. Połączenie Punkt-to-Punkt. W podstawowej wersji oferuje transfer rzędu 150 MB/s. W kolejnej wersji SATA II oferuje już 300 MB/s. SATA III 600 MB/s.

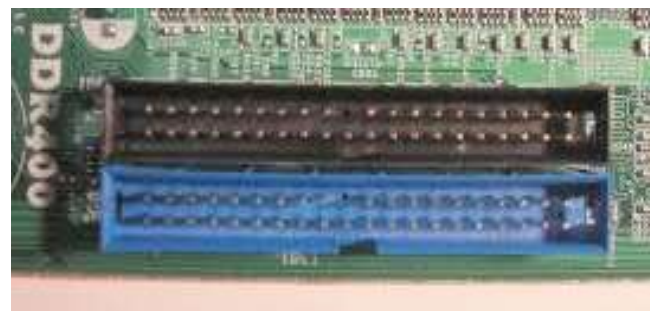
**Interfejs SCSI (ang.) oznacza *Small Computer System Interface*** – czyli interfejs dla małych systemów komputerowych. SCSI, w najprostszej formie, jest standardowym mechanizmem służącym do połączenia urządzeń peryferyjnych (dyski, napędy taśmowe, skanery, napędy optyczne) do komputera przy pomocy kontrolera SCSI. Rozwijając się, technologia SCSI wytworzyła wiele różnych wariacji. Wariacje te różnią się od siebie kilkoma znaczącymi cechami - najczęściej ostrzeganymi różnicami są: wygląd złączy, maksymalna długość kabla oraz szybkość transmisji.

## Magistrala EIDE (Podłączenie dysków ATA) *ang. Advanced Technology Attachments*



**Połączenie z napędem** - aby uzyskać fizyczne połączenie między napędem a kanałem IDE zamontowanym na płycie głównej, potrzebny jest specjalny kabel/taśma. Początkowo standard przewidywał 40-żyłową taśmę o dł. Do 46 cm, wyposażoną w trzy złącza ATA. Wymagania ATA-4 Ultra DMA oraz nowszych wariantów wymusiły opracowanie połączenie charakteryzujące się lepszymi właściwościami prądowymi i większą odpornością na interferencje. Nowa 80-żyłowa taśma wykonana z okablowania miedzianego bardzo dobrej, jakości. Dodatkowych 40 żył służy, jako ekranowanie dla przewodów transmisyjnych.

## Interfejs ATA – PATA *ang. Advanced Technology Attachments*



Typ ATA	Przepustowość (MB/s)	Rodzaj taśmy
ATA 33	33	40 żyłowa
ATA 66	66	80 żyłowa
ATA 100	100	
ATA 133	133	

## Interfejs FDD



Taśma FDD 34 żyłowa



Interfejs stacji dyskietek (FDD; Floppy Disk Drive)

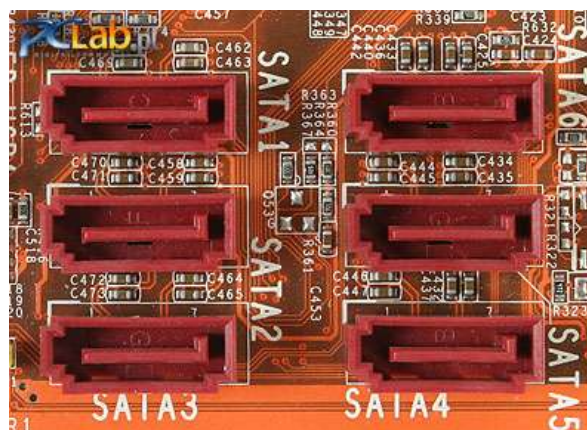
## Interfejs SATA

<b>Prędkość magistrali (10 bitów)</b>	<b>Pasmo przepustowe (8 bitów)</b>	<b>Symbol</b>
1,5 Gb/s	1,2 Gb/s	SATA-1X (150 MB/s)
3,0 Gb/s	2,4 Gb/s	SATA-2X (300 MB/s)
6,0 Gb/s	4,8 Gb/s	SATA-4X (600 MB/s)



Kabel SATA

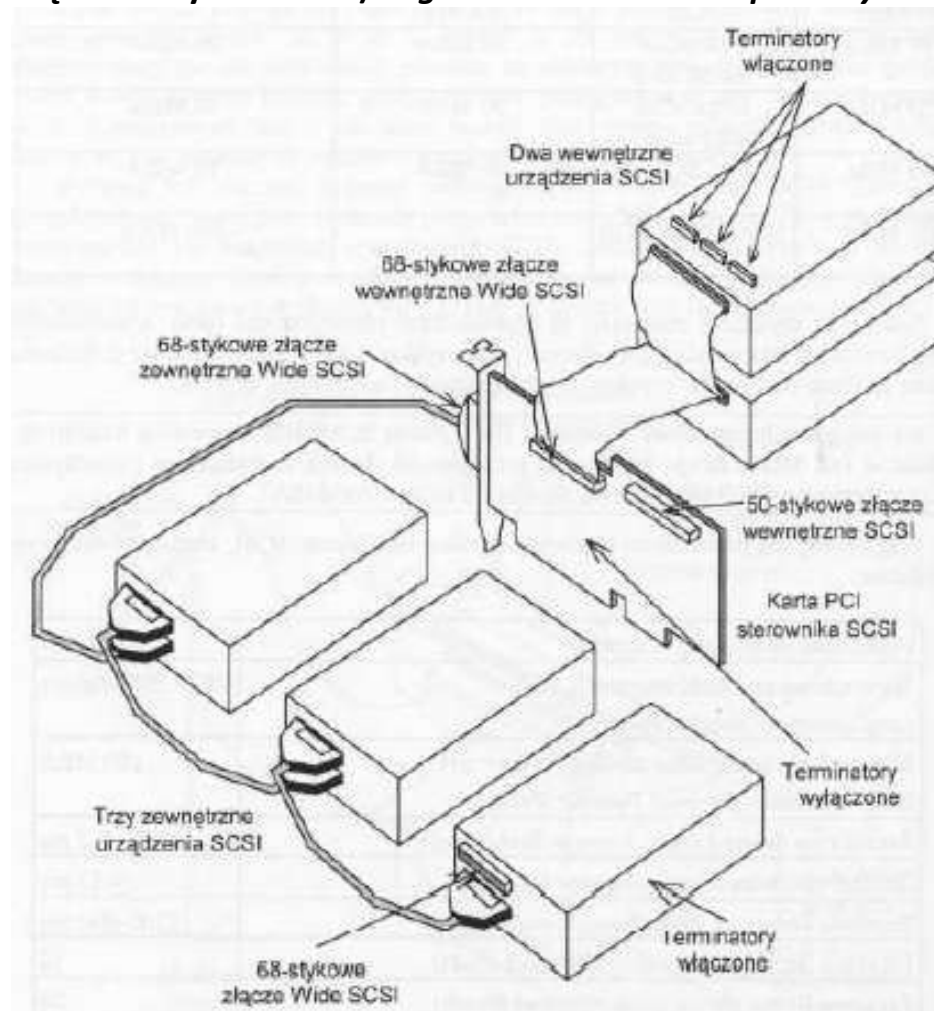
## Interfejs SATA



Typ SATA	Przepustowość (MB/s)	Przepustowość magistrali (Gbit/s)
SATA 1 (SATA 150)	150	1,5
SATA 2 (SATA 300)	300	3
SATA 3 (SATA 600)	600	6
eSATA (SATA 150)	300	3



## Magistrala SCSI 68 żyłowa (podłączenie dysków SCSI) *ang. oznacza Small Computer System Interface*



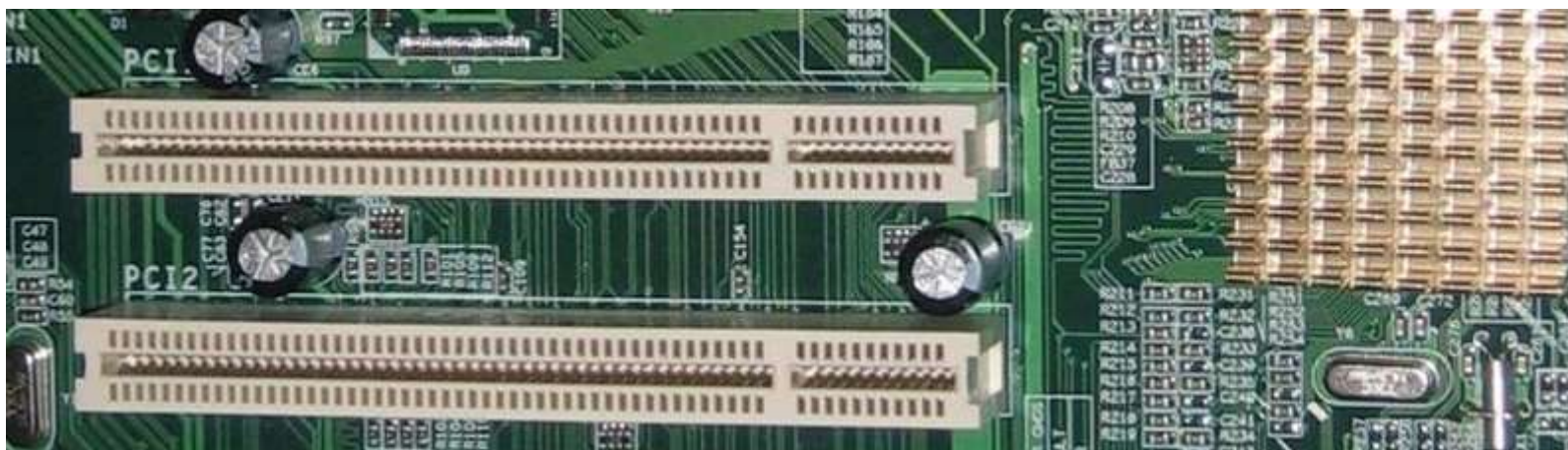
Symbol urządzeń SCSI

## Magistrale danych

Są to złącza umieszczone na płycie głównej, do których można podłączyć dodatkowe karty rozszerzeń. Magistrala, określana też inaczej jako szyna danych, jest w komputerach rodzajem autostrady, którą dane poruszają się pomiędzy poszczególnymi elementami komputera: procesorem, pamięcią, kartami rozszerzeń itp. Wydajność magistrali zależy od szerokości ścieżki danych (wyrażanej w bitach) oraz częstotliwości taktowania określanej w megahercach. Np. stosowana w pecetach magistrala PCI ma szerokość 32 bity i częstotliwość taktowania 33 MHz.

### Typy magistrali

PCI (ang. Peripheral Component Interconnect) - magistrala komunikacyjna służąca do przyłączania kart rozszerzeń do płyty głównej w komputerach klasy PC.



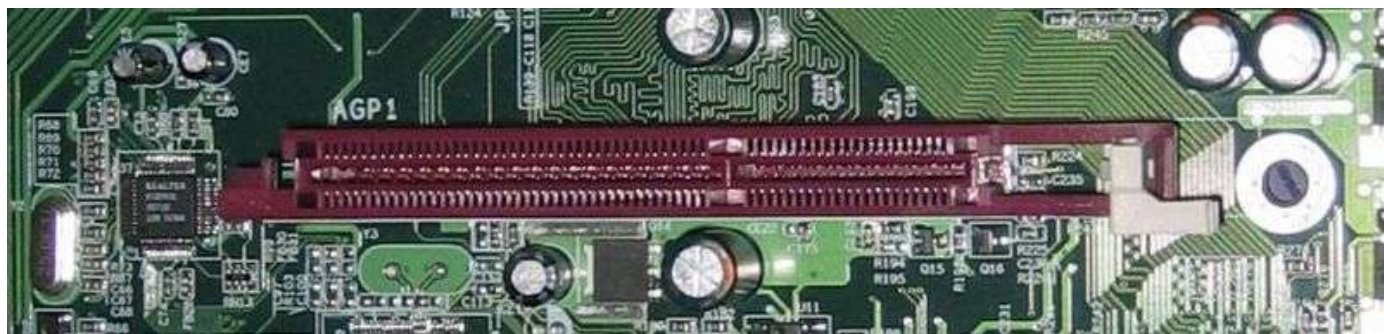
Wersja	PCI 2.0	PCI 2.1	PCI 2.2	PCI 2.3
Maksymalna szerokość szyny danych	32 bity	64 bity	64 bity	64 bity
Maksymalna częstotliwość taktowania	33 MHz	66 MHz	66 MHz	66 MHz
Maksymalna przepustowość	132 MB/s	528 MB/s	528 MB/s	528 MB/s
Napięcie	5 V	5 V	5 V / 3,3 V	3,3 V

**Magistrala AGP *Advanced Graphics Port 1x***, używa kanału 32-bitowego działającego z taktowaniem 66 MHz, co daje maksymalny transfer 264 MB/s równy dwukrotnemu transferowi 132 MB/s dostępnemu w magistrali PCI działającej przy taktowaniu 33 MHz/32-bit; napięcie sygnału 3.3 V.

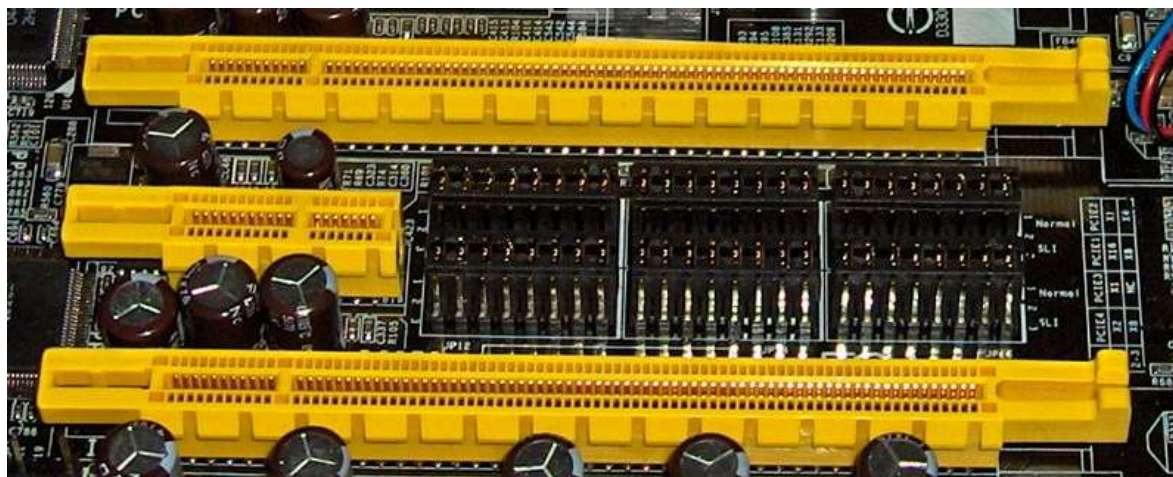
**AGP 2x**, używa kanału 32-bitowego przy taktowaniu 66 MHz z podwójną przepływnością, prowadzącą do efektywnego transferu 533 MB/s; napięcie sygnału 3.3 V.

**AGP 4x**, używa kanału 32-bitowego przy taktowaniu 66 MHz z poczwórną przepływnością, co prowadzi do efektywnego transferu maksymalnego 1066 MB/s (1 GB/s); napięcie sygnału 1.5 V.

**AGP 8x**, używa kanału 32-bitowego przy taktowaniu 66 MHz z ośmiokrotną przepływnością, co prowadzi do efektywnego transferu maksymalnego 2112 MB/s (2 GB/s); napięcie sygnału 0.8 V.



## Magistrala PCI Express



Wariant PCI E	Przepustowość
x1 v1.0	250 <u>MB/s</u>
x2 v1.0	500 <u>MB/s</u>
x4 v1.0	1000 <u>MB/s</u>
x8 v1.0	2000 <u>MB/s</u>
x16 v1.0	4000 <u>MB/s</u> (4 <u>GB/s</u> )
x16 v2.0	8000 <u>MB/s</u> (8 <u>GB/s</u> )
X16v3.0	1600 <u>MB/s</u> (16 <u>GB/s</u> )

**PCI Express** (ang. Peripheral Component Interconnect Express). Istnieje kilka wariantów tej magistrali – z 1, 2, 4, 8, 12, 16 lub 32 liniami (każda składająca się z dwóch 2-pinowych części – nadawczej i odbiorczej). Wraz ze wzrostem liczby linii wydłużeniu ulega slot, W nowych płytach głównych gniazda x16 montuje się zwykle w miejscu, w którym znajdowały się gniazda AGP . W związku z tym, że urządzenia mogą jednocześnie przekazywać sygnał w obydwu kierunkach (full-duplex).

## Panel tylni płyty ATX ang. *Advanced Technology Extended*



Zewnętrzne porty płyty głównej ATX (PS-2, Port równoległy LPT, HDMI, D-SUB, USB, FIRE-WIRE, gniazdo P8C8 na wtyk RJ 45, gniazda układu dźwiękowego wbudowywanego w płytę główną komputera JACK 3,5 mm).

### Interfejs USB.

**Universal Serial Bus (USB; uniwersalna magistrala szeregową)** – rodzaj [sprzętowego portu komunikacyjnego](#) opracowany przez firmy [Microsoft](#), [Intel](#), [Compaq](#), [IBM](#) i [DEC](#).



Przez port USB do [komputera](#) można podłączyć wielu różnych urządzeń (np.: [kamery wideo](#), [aparatu fotograficznego](#), [telefonu komórkowego](#), [modemu](#), [skanera](#), [klawiatury](#), [przenośnej pamięci](#) itp). Urządzenia podłączone w ten sposób mogą być automatycznie wykrywane i rozpoznawane przez system, przez co instalacja [sterowników](#) i konfiguracja odbywa się w dużym stopniu automatycznie (przy starszych typach [szyn](#) użytkownik musiał bezpośrednio wprowadzić do systemu

informacje o rodzaju i modelu urządzenia). Możliwe jest także podłączanie i odłączanie urządzeń bez konieczności wyłączenia czy ponownego uruchamiania komputera.

Jedną z ważniejszych cech portu USB jest zgodność ze standardem Plug and Play. Architektura USB składa się z serwera (hosta), wielu portów USB oraz urządzeń do nich podłączonych. Host USB można zarządzać wieloma kontrolerami, a każdy kontroler może udostępniać jeden lub więcej portów USB.

### **Standardy i przepustowość**

Urządzenia USB możemy podzielić na trzy grupy ze względu na zgodność z przyjętymi specyfikacjami:

**USB 1.1** Urządzenia spełniające warunki tej specyfikacji mogą pracować z szybkością (Full Speed) 12 Mbit/s (1,5 MB/s) i (Low Speed) 1,5 Mbit/s (0,1875 MB/s).

**USB 2.0 (Hi-Speed)** Urządzenia mogą pracować z maksymalną szybkością 480 Mbit/s (60 MB/s). Rzeczywista szybkość przesyłu danych zależy od konstrukcji urządzenia.

**USB 3.0 (SuperSpeed)** Urządzenia zgodne z warunkami nowej specyfikacji mogą pracować z szybkością 5 Gbit/s (640 MB/s). Rzeczywista przepustowość łącza danych wynosi 4 Gbit/s, co przy zastosowaniu kodowania 8b/10b pozwala uzyskać transfer rzędu 400 MB/s. Nowy standard oprócz standardowych przewodów (dla kompatybilności w dół z USB 2.0 i 1.1) do szybkich transferów wykorzystuje dwie dodatkowe, ekranowane pary przewodów w full-dupleksie.

## Typy złącz USB



Wtyczka USB typu A



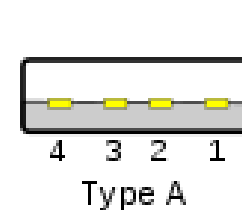
Wtyczka USB typu B



Mini UBA typu A i B



Mikro USB typu B



Type A



Type B



Mini-A



Mini-B



Micro-A



Micro-B

Porównanie wszystkich typów wtyczek/gniazd USB

## Standardy i przepustowość interfejsu USB

<u>Typ interfejsu</u>	szeregowy
<u>Transfer</u>	USB 1.1: 1,5 Mbit/s lub 12 Mbit/s USB 2.0: 1,5 Mbit/s, 12 Mbit/s lub 480 Mbit/s USB 3.0: 5 Gbit/s <sup>[1]</sup>
<u>Długość magistrali</u>	3 <u>m</u> lub 5 m. <u>Wtórnik</u> USB umożliwia przedłużenie kabla USB o swoją długość
<u>Liczba portów</u>	USB 1.1: od 2 do 6 USB 2.0: od 2 do 8 (dla chipsetów <u>VIA</u> ) USB 3.0: od 2 do 10
<u>Liczba urządzeń</u>	do 127 na <u>magistrali</u> utworzonej przy użyciu <u>hubów</u>
<u>Rodzaj złącza</u>	USB typu A, B, C lub D
<u>Zasilanie przez interfejs</u>	<b>USB 1.1, 2.0</b> 5V 500mA <b>USB 3.0</b> 5V 900mA
<u>Hot plugging</u>	tak



## Interfejs IEEE 1394.

**FireWire** -to standard łącza szeregowego umożliwiającego szybką komunikację i synchroniczne usługi w czasie rzeczywistym. Opracowany w roku 1995 dla komputerów osobistych i cyfrowych urządzeń optycznych. Rozwijany przez firmę Apple Inc. **Jest zdefiniowany w dokumencie IEEE 1394.**



**Magistrala ta w okrojonej wersji wykorzystywana jest przez firmę Sony pod nazwą i.Link** oraz przez Texas Instruments jako Lynx. Natomiast firma Creative Technology opisuje złącze jako SB1394. Obecnie również przez inne jako DV link. Zmiana nazwy ma na celu uniknięcie opłat licencyjnych, ale wszystkie te złącza są ze sobą w zgodne z wyjątkiem różnych wtyczek i braku linii zasilania.

**FireWire jest szeregową magistralą** ogólnego przeznaczenia, jednak ze względu na promowanie jej przez Apple jako wyjątkowo multimedialnej oraz ze względu na powszechne stosowanie w kamerach jest kojarzona prawie wyłącznie z kamerami cyfrowymi. Obecnie popularne stało się używanie FireWire w profesjonalnych kartach muzycznych i innym sprzęcie audio.

**FireWire obejmuje kilka standardów komunikacji** zapewniających transfer rzędu: **100, 200, 400, 800 Mb/s**. Najnowsza specyfikacja zapewnia również przesył z prędkością do **1600 i 3200 Mbit/s**. Długość kabla ograniczona jest do ok. 4,5 metra, natomiast wersja optyczna ok. 1000 metrów. Standard ten jest znacznie szybszy i stabilniejszy niż USB.

**Transmisja odbywa się za pomocą dwóch par przewodów (TPA+ i TPA- oraz TPB+ i TPB-),** dodatkowo interfejs wyposażony jest w linię zasilającą (masa i nieregulowane **napięcie dodatnie 30 V** bez obciążenia).

**Standard umożliwia połączenie do 63 urządzeń** peryferyjnych w strukturę drzewiastą. **Pozwala urządzeniom na bezpośrednią komunikację, na przykład skanerowi i drukarce, bez używania pamięci lub CPU komputera.** Obsługuje **plug-and-play i hot-swap.**

**Sześćożyłowy kabel (w wersji z zasilaniem)** dopuszcza użycie mocy do 60 W, co umożliwia rezygnację z zewnętrznych źródeł zasilania w przypadku mniej prądożernych urządzeń. W wersji bez zasilania wykorzystywane są kable 4-żyłowe i mniejsze wtyki.

**FireWire jest powszechnie używany do łączenia** kamer wideo i urządzeń pamięci masowej. Stosuje się go zamiast popularniejszego USB z powodu większej szybkości transmisji (prędkość nie zależy od wielkości plików jak przy USB – płynny streaming) oraz dlatego, że nie wymaga użycia komputera. Nie ma również konieczności wysyłania sygnałów potwierdzających aktywność urządzenia po drugiej stronie (co czyni USB nieefektywnym dla profesjonalnej obróbki wideo).

**FireWire odmiennie niż USB zarządza magistralą – nie wymaga kontrolera magistrali czyli hosta.** W standardzie USB magistralą zarządza kontroler (host), na jednej magistrali może pracować tylko jeden host i jest nim zawsze komputer. W FireWire urządzenia są równouprawnione, co pozwala na transmisję bezpośrednio pomiędzy urządzeniami dołączonymi do magistrali, bez pośrednictwa komputera. Dzięki temu możliwe jest z jednej strony łączenie za pomocą magistrali FireWire kilku komputerów ze sobą (i nawet wykorzystanie protokołu IP), z drugiej strony możliwa jest bezpośrednia komunikacja między urządzeniami, na przykład przesyłanie danych pomiędzy skanerem i drukarką bez używania pamięci lub procesora komputera.

Gniazdo FireWire wewnątrz komputera



6-pinowy wtyk FireWire



Gniazdo i-Link w [kamerze cyfrowej](#) firmy [Sony](#)



<b>Porównanie FireWire z USB</b>	<b>FireWire</b>	<b>USB 2.0</b>	<b>USB 3.0</b>
<b>Szybkość transferu</b>	do 400, 800, 1600 lub 3200 Mbps	do 480 Mbps	do 4800 Mbps
<b>Kontroler nadrzędny</b>	nie wymagany	wymagany	wymagany
<b>Obciążanie procesora</b>	nie	tak	tak, duże
<b>Topologia</b>	sieć rozgałęźna	gwiazda	gwiazda
<b>Maksymalna długość kabla</b>	4.5 m	5 m	
<b>Maksymalna odległość między urządzeniami</b>	72 m (16 czteroipółmetrowych odcinków kabla w łańcuchu)	10 m (dwa pięciometrowe odcinki)	
<b>Maksymalna ilość urządzeń</b>	63	127 (+ kontroler magistrali)	127
<b><u>Plug and Play</u></b>	tak	tak	tak
<b><u>Hot plug</u></b>	tak	tak	tak
<b><u>zasilanie</u></b>	tak, 12 lub 30 V, do 60 W	tak, 5 V, do 2,5 W	tak, 5 V, do 4,5 lub 7,5 albo 9 W

## Port równoległy LPT.

### Łącze równoległe (LPT) Line Print Terminal

Magistrala tego interfejsu składa się z: 9 linii danych, 4 linii sterujących i 5 linii statusu. Nie zawiera linii zasilających. Linie magistrali są dwukierunkowe (**w standardzie Centronics jednokierunkowe**), poziomy sygnałów na liniach odpowiadają poziomom TTL.



**LPT** zapewnia transmisję na odległość do 5 metrów, jeśli przewody sygnałowe są skręcane z przewodami masy, w przeciwnym przypadku na odległość do 2 metrów. Transmisja danych odbywa się z potwierdzeniem, z maksymalną prędkością ok. 2

MB/s. LPT nie oferuje funkcjonalności hot plug, odłączenie kabla od portu przy włączonym zasilaniu w niektórych przypadkach spowoduje uszkodzenie układu odpowiedzialnego za transmisję równoległą. **Zastosowanie podłączenie** drukarki, skanery, pamięci masowe

## Tryby pracy portu LPT

W 1994 opracowano specyfikację IEEE 1284, w której zdefiniowano standardy wymiany informacji między komputerem a urządzeniami peryferyjnymi. Są to:

**SPP –standardowy port równoległy**–dane z PC do urządzenia przesyłane są w trybie jednobajtowym, a z urządzenia do PC w trybie półbajtowym. SPP umożliwia transfer do 50 KB/s

**Bi-Directional–dwukierunkowy** –wprowadzono dodatkowy bit kierunku sygnalizacji –umożliwia transfer danych 8-bitowym trybie w obu kierunkach. Max transfer to 150 KB/s

**EPP –rozszerzony port równoległy**, opracowany przez Intel, umożliwia obsługę urządzeń takich jak napędy optyczne, stacje dysków, skanery itp. Max transfer dochodzi do 3MB/s

**ECP –rozszerzony tryb portu**, opracowany przez Microsoft i HP, umożliwia transfer 3MB/s – do obsługi drukarek i skanerów, ale nie dla urządzeń peryferyjnych dla komputerów przenośnych.

### SPP / EPP / ECP

Typ interfejsu	Równoległy
Transfer	do 3 Mb/s
Magistrala	8 bitów
Liczba portów	1
Liczba urządzeń	Jedno na port
Rodzaj złącza 25-pinowego	DB 25

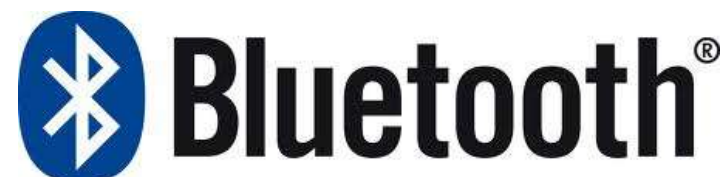
### **port PS/2**

Już bardzo niewiele myszy wykorzystuje zieloną wtyczkę PS/2 znajdującą się z tyłu każdego peceta. Myszy PS/2 nie można odłączać ani podłączać podczas pracy komputera - urządzenie nie zostanie wykryte, a system operacyjny może się zawiesić.



### **Interfejs bluetooth.**

**Bluetooth** – [technologia](#) bezprzewodowej [komunikacji](#) krótkiego zasięgu pomiędzy różnymi [urządzeniami](#) elektronicznymi, takimi jak [klawiatura](#), [komputer](#), [laptop](#), [palmtop](#), [telefon komórkowy](#) i wieloma innymi.



**Jest to otwarty [standard](#) opisany w specyfikacji [IEEE 802.15.1](#).** Jego specyfikacja obejmuje trzy klasy mocy nadawczej 1-3 o zasięgu **100, 10 oraz 1 metra** w otwartej przestrzeni. Najczęściej spotykaną klasą jest klasa druga. Technologia korzysta z [fal radiowych](#) w paśmie [ISM 2,4 GHz](#).

Urządzenie umożliwiające wykorzystanie tej technologii to adapter Bluetooth.



**Adapter Bluetooth USB**

## Zasięg

Zasięg urządzenia determinowany jest przez klasę [mocy](#):

- klasa 1 (100 [mW](#)) ma największy zasięg, do 100 m
- klasa 2 (2,5 [mW](#)) jest najpowszechniejsza w użyciu, zasięg do 10 m
- klasa 3 (1 [mW](#)) rzadko używana, z zasięgiem do 1 m

## Przepustowość

- Bluetooth 1.0 – 21 [kb/s](#)
- Bluetooth 1.1 – 124 [kb/s](#)
- Bluetooth 1.2 – 328 [kb/s](#)
- Bluetooth 2.0 – transfer maksymalny przesyłania danych na poziomie 2,1 Mb/s, wprowadzenie [Enhanced Data Rate](#) wzmocniło transfer do 3,1 [Mb/s](#)
- Bluetooth 3.0 + HS (High Speed) – 24 [Mb/s](#) (3 MB/s)
- Bluetooth 3.1 + HS (High Speed) – 40 [Mb/s](#) (5 MB/s)

## VGA - ang. Video Graphics Array

Inaczej zwane także D-Sub, to najczęściej spotykane złącze w projektorach multimedialnych. Dzięki niemu będziemy mogli podłączyć urządzenie do dowolnego komputera, a ten rozpozna projektor jako zwykły monitor. Złącze to służy do przesyłania sygnału analogowego i najczęściej oznaczone jest kolorem niebieskim. Dzięki metodzie przesyłania sygnału: RGB VH umożliwia uzyskanie stosunkowo wysokich rozdzielczości, w tym także pełnego HD.



## DVI - ang. Digital Visual Interface

Standard w domyśle cyfrowego złącza wideo stosowany głównie w komputerach osobistych. Pomimo posiadania w nazwie słowa „cyfrowy“ umożliwia także przesyłanie sygnału analogowego. Złącze to występuje w trzech wariantach: DVI-I (ang. Integrated - zintegrowany) umożliwiające podłączenie zarówno cyfrowe jak i analogowe.

DVI-D (ang. Digital - cyfrowe) umożliwiające podłączenie tylko sygnału cyfrowego

DVI-A (ang. Analog - analogowy) umożliwiające podłączenie tylko sygnału analogowego



- HDMI - ang. High Definition Multimedia Interface

Cyfrowe złącze multimedialne zdolne przesyłać sygnały w rozdzielczości HD. Multimedialność złącza polega na możliwości przesyłania nie tylko obrazu, ale także dźwięku za pomocą jednego przewodu. Obecnie najnowsza wersja standardu v1.3a umożliwia przesyłanie obrazu z maksymalną rozdzielczością 2560x1600 przy 75 fps, a także równoległe 8 nieskompresowanych kanałów audio o próbkowaniu 192kHz i rozdzielczości 24bit. Tego rodzaju złącze jest z kolei dominującym standardem łączenia domowego sprzętu AV zdolnego do obsługi rozdzielczości HD.





## Sieciowe P8C8, RJ45

Gniazdo sieciowe w postaci portu RJ45.

## Dźwiękowe

**Line In** - wejście liniowe - służy do podłączenia magnetofonu lub innego, podobnego urządzenia. Sygnał z niego przechodzi przez przetwornik A/C i może zostać zapisany do pliku WAV, RAW.

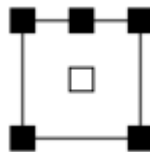
**Speaker Out** - wyjście głośnikowe - tutaj podłączone są głośniki. Zanim sygnał trafi do tego wyjścia przetwarzany jest w C/A i wzmacniany przez wewnętrzny **wzmacniacz mocy (AMPL)**.

**Line Out** - wyjście liniowe - wyprowadzenie dźwięku z karty poza komputer. W tańszych kartach to gniazdo spełnia podwójną rolę- speaker out lub line out.

**Mic-In** - wejście mikrofonowe.

**MIDI/Joystick** -15-stykowe złącze umożliwiające podłączenie joysticka lub instrumentu MIDI.

**System 5.1** składa się z pięciu kanałów pełnopasmowych (przednie: lewy, prawy i centralny, oraz tylne: lewy i prawy) oraz kanału subwoofera.



Ustawienie głośników w systemie 5.1

**Literatura:**

Urządzenia techniki komputerowej – Tomasz Kowalski

Wikipedia- wolna encyklopedia internetowa

Opracował Mirosław Ruciński  
e-mail: [nauczyciel.zsen@gmail.com](mailto:nauczyciel.zsen@gmail.com)