



# Drukarki

m@v€K ?ud3£k0

Urządzenia Techniki Komputerowej

# Drukarka

- Drukarka – komputerowe urządzenie zewnętrzne, do przedstawiania informacji cyfrowej na papierze bądź innym materiale (folia, tkanina).



# Drukarki

- Większość drukarek potrzebuje danych z komputera.
- Niektóre potrafią drukować z kart pamięci, aparatów fotograficznych, telefonów komórkowych, poczty e-mail lub sieci LAN.

# Parametry drukarek

Rozdzielczość optyczna DPI	Ilość punktów drukujących na cal
Technologia druku	Laserowa, atramentowa, igłowa, inna
Druk w kolorze	TAK/NIE
Druk dwustronny	Automatyczny/ręczny
Rozmiar druku	A4 lub inny
Prędkość druku	Ilość stron na minutę/zależna od jakości druku
Czytnik kart pamięci	TAK/NIE
Wyświetlacz	TAK/NIE
Pobór mocy	Praca drukarki/Stan czuwania
Interfejs	USB, LPT, WiFi, IrDA, BlueTooth, LAN
Wymiary fizyczne, waga	

# Drukarki

Igłowe

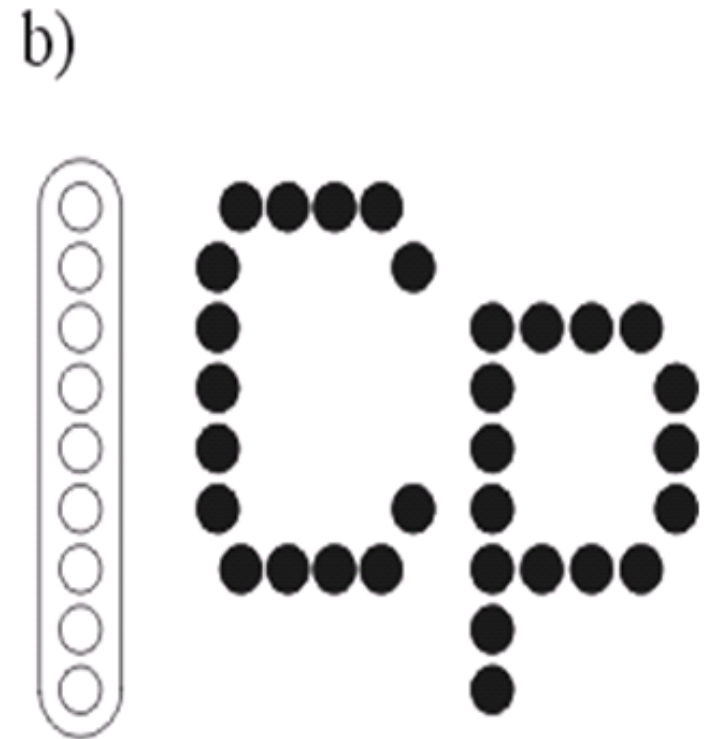
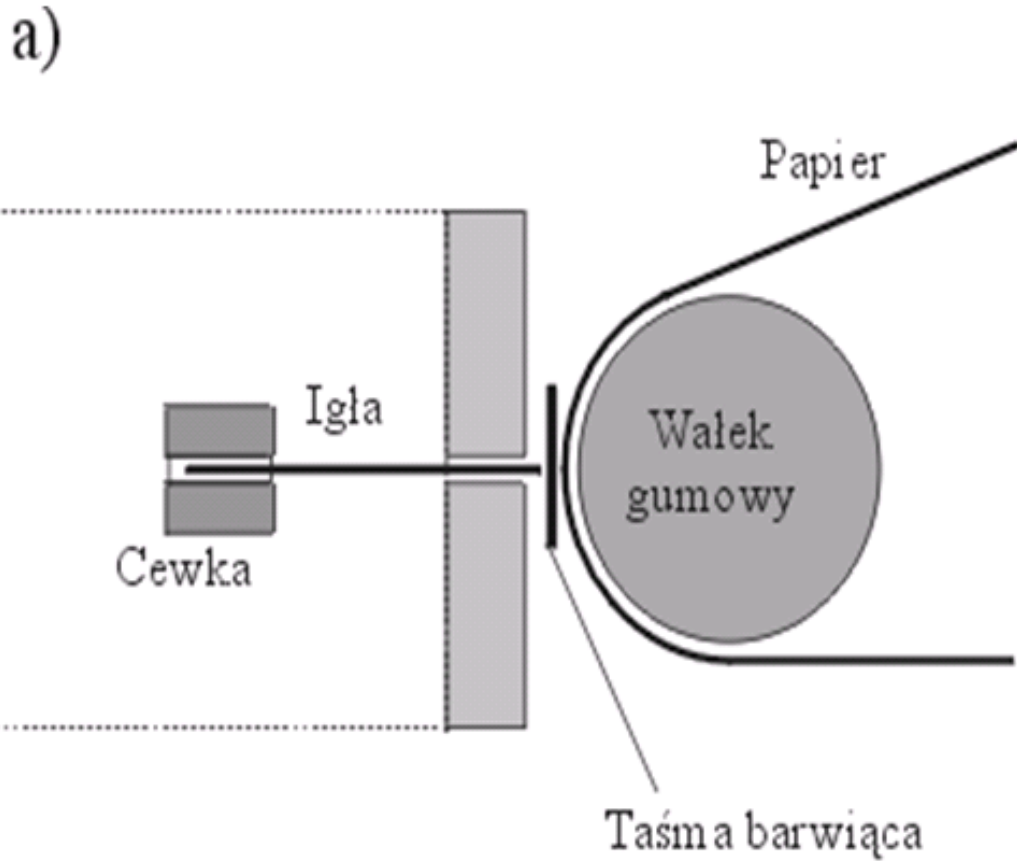
Laserowe

Atramentowe



# **DRUKARKA IGŁOWA**

# Budowa drukarki igłowej

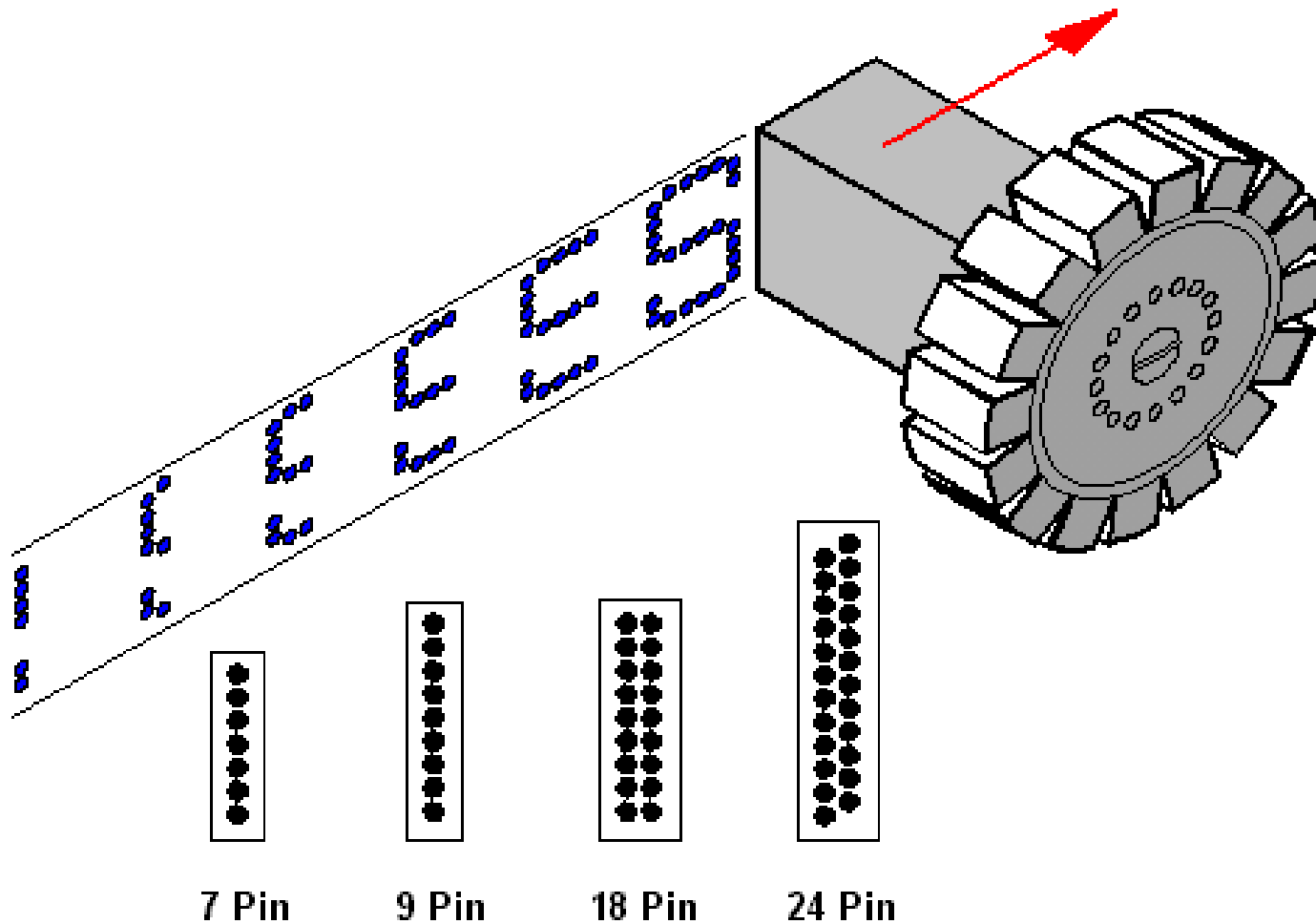


# Igłowa

- Drukarka igłowa ma głowicę drukującą zawierającą od 9 do 48 (najczęściej 9 lub 24) stalowych igieł umieszczonych w jednym lub dwóch rzędach.
- W środku jest magnes stały wytwarzający pole magnetyczne przytrzymujące igłę.
- Pole elektromagnetyczne zwalnia sprężynkę, ta wypycha igłę, a ona przez taśmę barwiącą uderza w papier. Zostawia na papierze punkt.
- Drukarka drukuje rzędami. Po wydrukowaniu jednego głowica się przesuwają o 0,5mm i drukuje kolejny rząd.



# Tworzenie znaków w drukarce igłowej



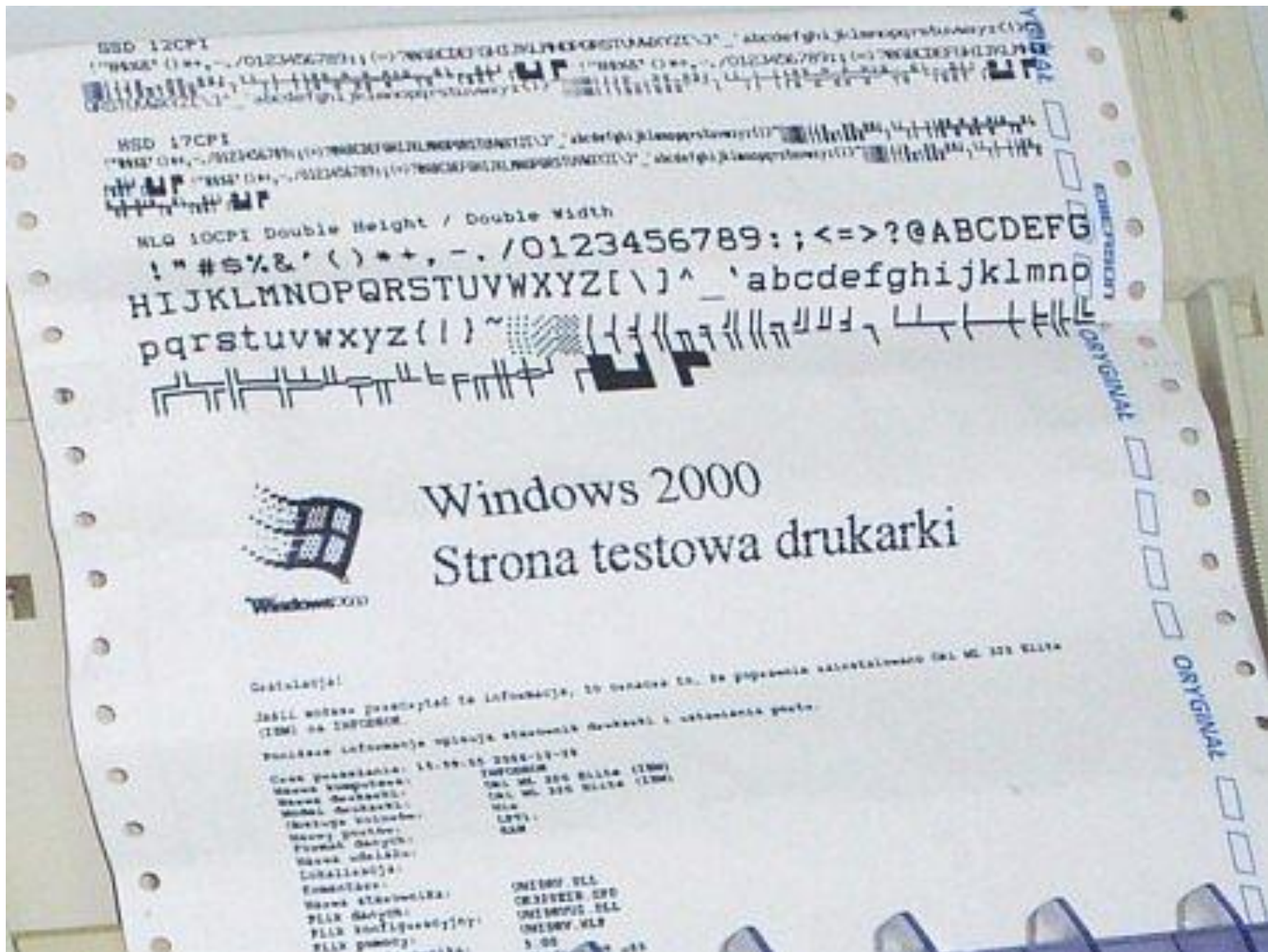
# Przykładowa drukarka



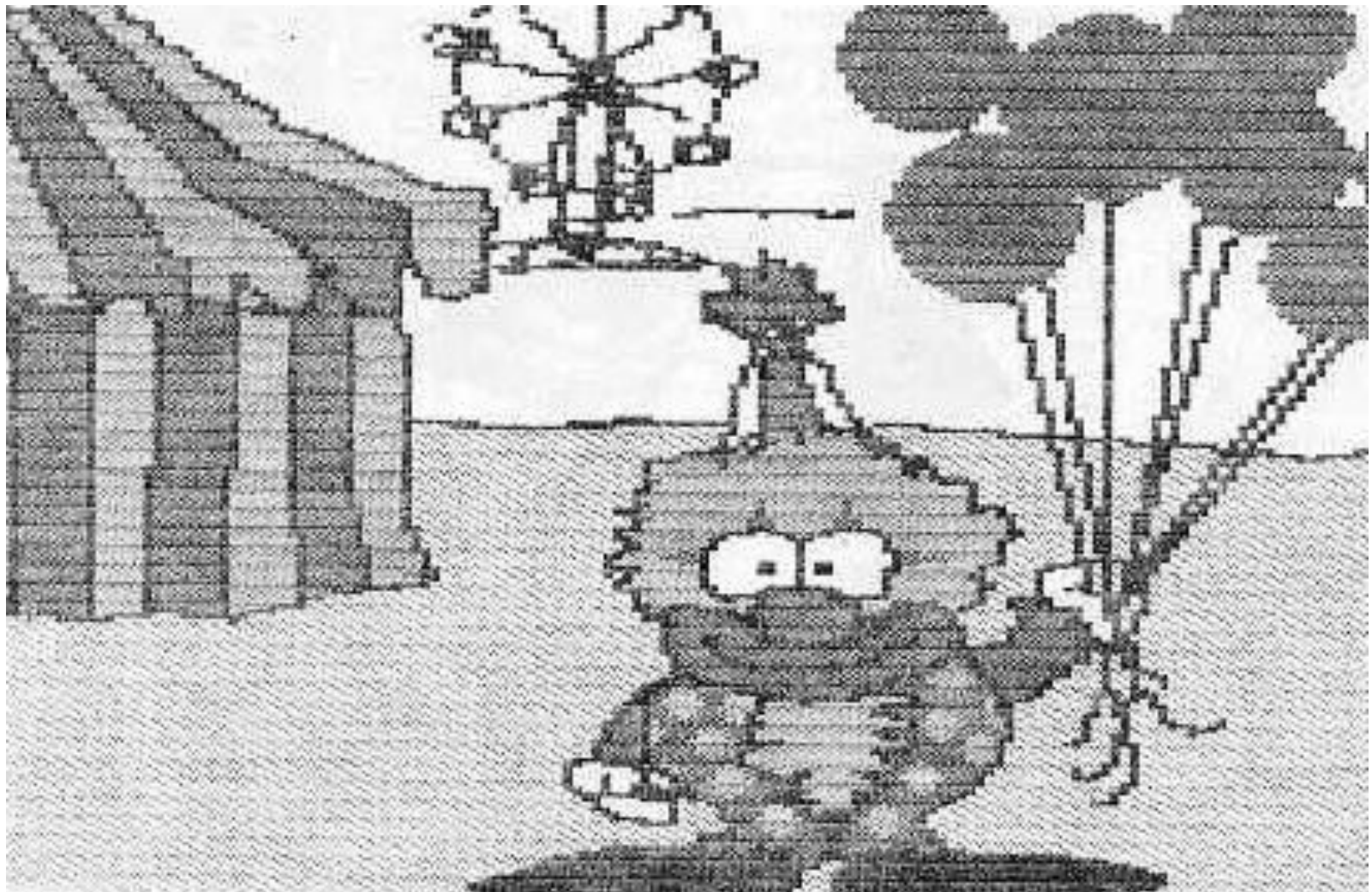
# Kaseta z taśmą barwiącą



# Wydruk z igłówki



# Prymitywna grafika igłówki

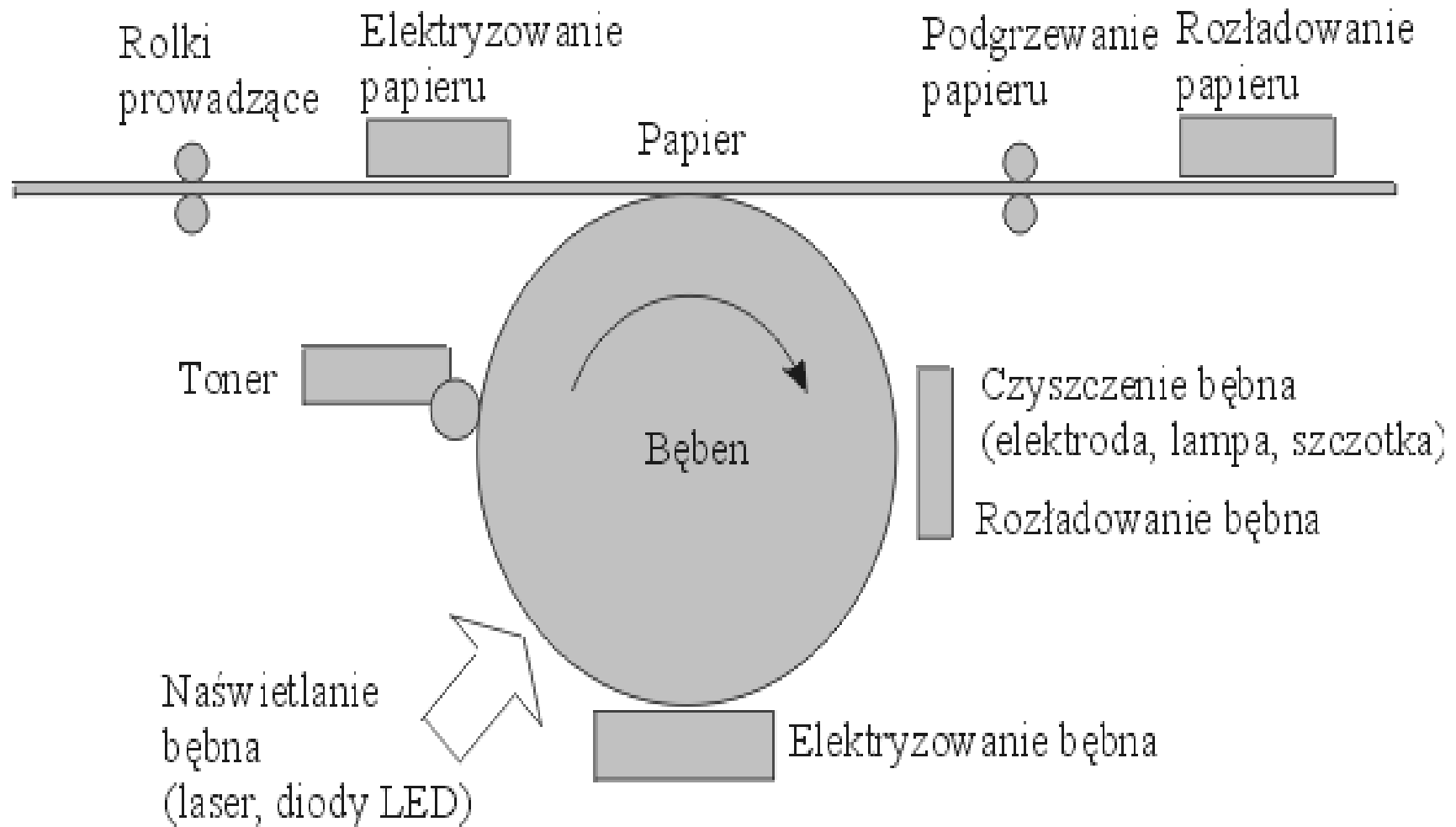




"Here's the problem...  
somebody set the laser printer on 'stun'!"

# DRUKARKA LASEROWA

## ZASADA DZIAŁANIA



# Drukarka laserowa

- W drukarce bęben nanosi toner, wykonując ruch obrotowy.
- Promień lasera naświetla bęben tworząc obraz drukowanej strony. Miejsca na które nanosi się druk są elektryzowane. Naładowane cząsteczki tonera (zawierające żelazo) są przyciągane do miejsc bębna odpowiadających drukowanym punktom.
- Toner zawarty na bębnie przy zetknięciu z kartką papieru zostaje na tym miejscu.
- Następnie kartka jest podgrzewana, by toner się do niej przykleił.
- Po naświetleniu jednej linii, następuje obrót bębna.





# Drukarka atramentowa

printer  
repair

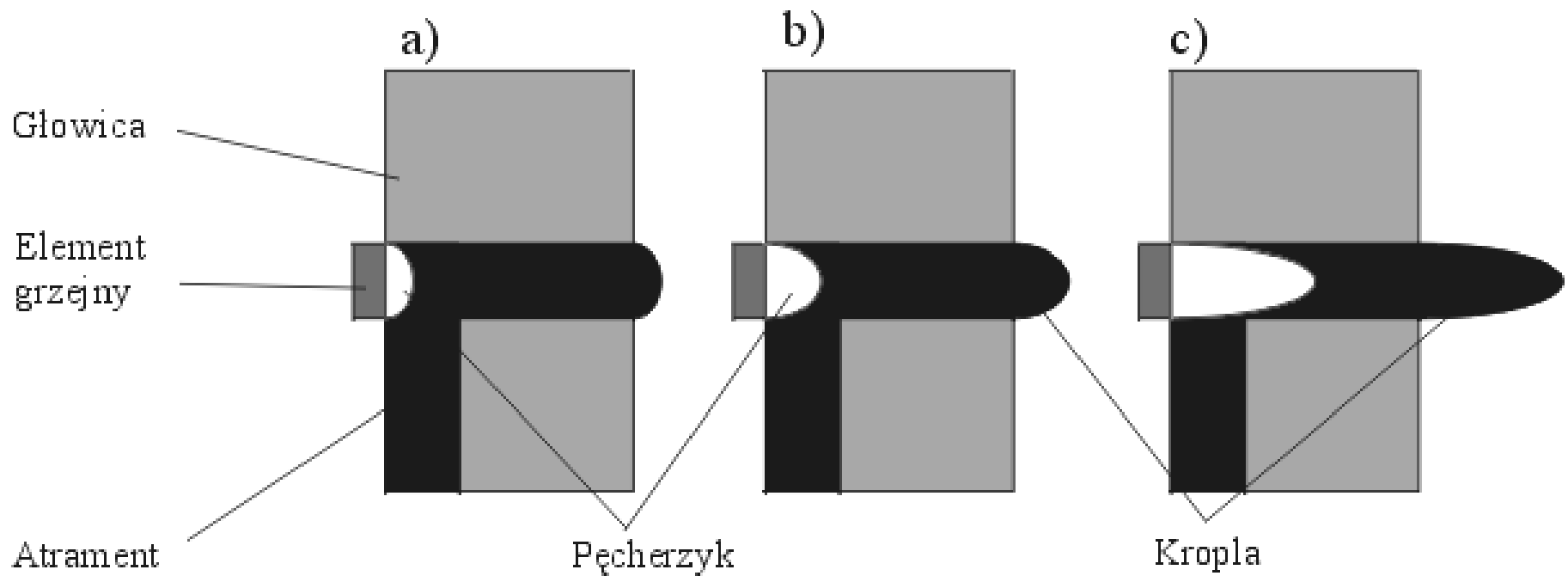


guy

C.J. Moore 02

# Drukarka atramentowa

- Drukarka atramentowa drukuje nanosząc niewielkie krople atramentu na powierzchnię kartki.
- Krople atramentu są wyrzucane z dyszy przez piezokryształy lub przez pęcherzyki gazu tworzące się po podgrzaniu atramentu (ok. 300 C) powyżej temperatury wrzenia.
- Wyłączenie prądu schładza element grzewczy, pęcherzyk zapada się i dopływa nowa porcja atramentu.
- Punkty druku w drukarce atramentowej są tworzone przez głowice zawierającej dysze o średnicy kilkudziesięciu mikrometrów. Objętość pojedynczej kropli jest bardzo mała rzędu pikolitrow.



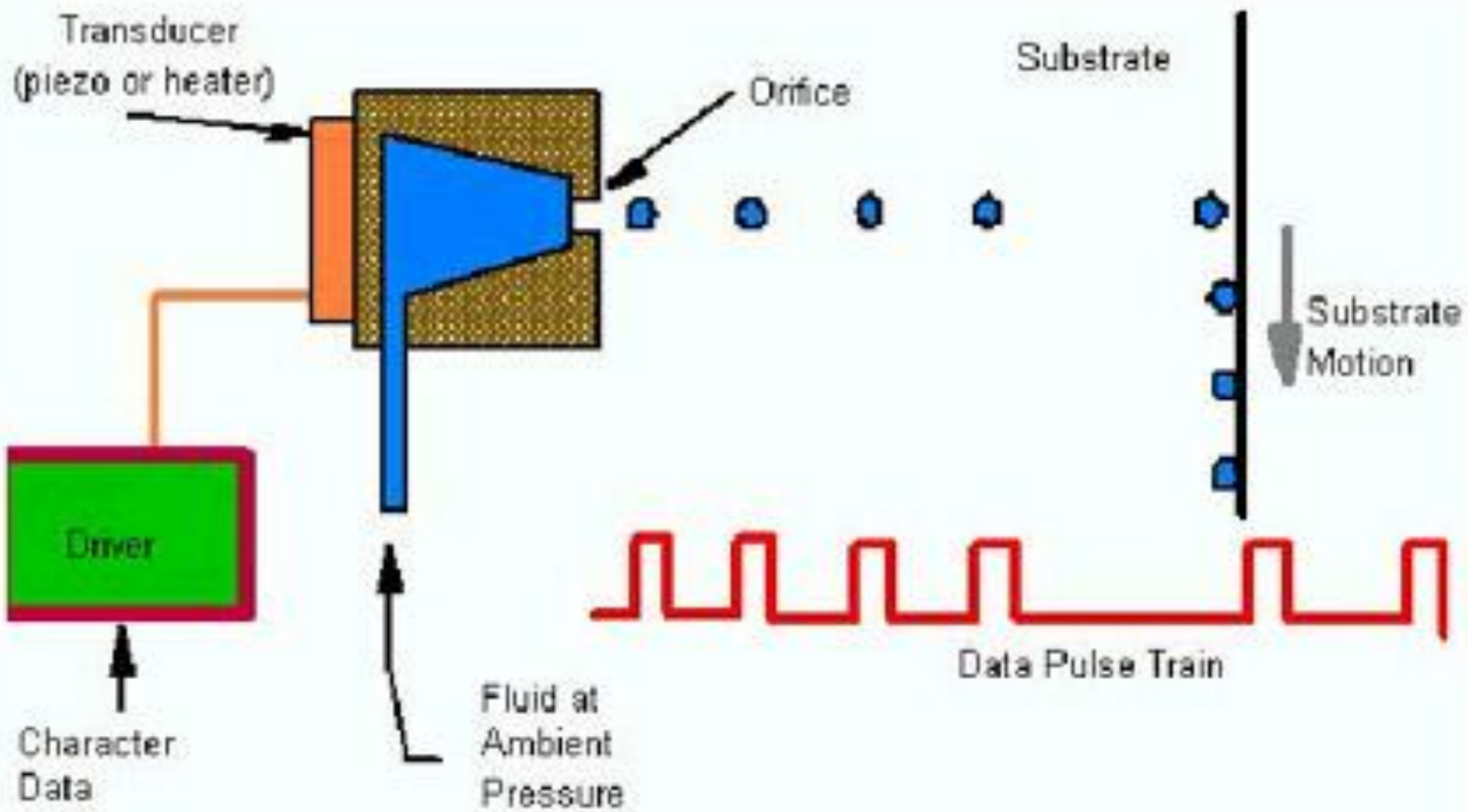
a), b), c) fazy powstawania kropli wyrzucanej z głowicy

# Metoda pęcherzykowa

- Przepływający prąd elektryczny podgrzewa atrament. Rozgrzany atrament parując, tworzy wokół grzałki drobne pęcherzyki łączące się w jeden. Rosnący pęcherzyk gazu wypycha kroplę atramentu z dyszy z szybkością kilkunastu metrów na sekundę.
- Gdy atrament stygnie pęcherzyk kurczy się, powodując powstanie podciśnienia u wylotu dyszy. To powoduje zassanie kolejnej porcji atramentu ze zbiornika.
  - Cały proces trwa bardzo krótko i wynosi ok. 100ps. W ciągu sekundy z jednej dyszy jest wystrzeliwanych około 10 000 kropli.
- Ponieważ na papier trafia atrament o wysokiej temperaturze, ma on tendencję do rozlewania się. Wadą jest zabrudzenie atramentem rezystora, który powoduje zmniejszanie się kropli.

# Drukarka piezoelektryczna





# Metoda piezoelektryczna

- W kanalikule doprowadzającym atrament do dyszy, pod membraną znajduje się element składający się z bardzo cienkich włosowatych piezokryształów.
- Przykładamy napięcie i piezokryształy ulegają odkształceniu, powodując wybrzuszenie membrany.
- Ta wypycha kroplę atramentu na papier.
- Atrament trafia na papier w temperaturze pokojowej, dzięki czemu uzyskuje się bardziej ostre krawędzie.
  - Piezoelektryczna metoda druku jest nieco droższa od pęcherzykowej (stosowana głównie przez firmę Epson)



# > TAK DZIAŁA ATRAMENTÓWKA

## TECHNOLOGIA PIEZOELEKTRYCZNA



## TECHNOLOGIA TERMICZNA



# Technologie wytwarzania kropli – Edgeshooter i Sideshooter

- Atrament może być wystrzeliwany prostopadle lub równoległe do ułożenia opornika grzejjego lub membrany.
  - Głowice typu Edgeshooter wystrzeliwiają krople atramentu prostopadle do opornika lub membrany.
  - Głowice typu Sideshooter wystrzeliwiają krople atramentu równoległe do opornika lub membrany.
- Dysze w głowicach typu Edgeshooter zajmują mniej miejsca i mają większą trwałość, natomiast w głowicach typu Sideshooter można z większą precyzją ustawić średnicę dyszy.

# Porównanie drukarek

Parametr	Igłowa	Laserowa	Atramentowa
Jakość druku	Niska	Wysoka	Wysoka
Druk w kolorze	Nie	Tak	Tak
Druk na papierze ciągłym	Tak	Nie	Nie
Druk przez kalkę	Tak	Nie	Nie
Szybkość druku	Niska	Wysoka	Wysoka
Poziom głośności pracy	Hałaśliwa	Cicha	Cicha
Koszty eksploatacji	Niski	Średni	Średni/wysoki
Cena drukarki	Wysoka	Niska/średnia	Wysoka
Trwałość	Wysoka	Średnia	Wysoka
Wymiana wkładu	Łatwa	Średnio trudna	Łatwa

# Zalety i wady drukarek

	Igłowa	Laserowa	Atramentowa
Zalety	<ul style="list-style-type: none"><li>•niska cena druku</li><li>•możliwość druku na papierze ciągłym</li><li>•możliwość druku przez kalkę</li><li>•bardzo niskie koszty eksploatacji</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•dobra jakość wydruków</li><li>• cichy i szybki druk</li><li>• stosunkowo niska cena</li><li>• prosta wymiana pojemnika z tonerem</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•bardzo dobra jakość wydruków</li><li>• cichy i bardzo szybki druk</li><li>• proste w obsłudze</li><li>• mają własny procesor i pamięć operacyjną</li><li>•Druk materiałów fotograficznych</li><li>•prosta wymiana zbiorniczka z tuszem</li></ul>
Wady	<ul style="list-style-type: none"><li>•niska jakość wydruków</li><li>•bardzo głośna praca</li><li>•wolny druk</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Większy koszt eksploatacji od drukarek igłowych- cena tonera może przewyższać cenę drukarki</li><li>•Nie drukuje przy niskiej temperaturze otoczenia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Wysoka cena drukarki</li><li>•Wyższe koszty eksploatacji - tanie drukarki mają wysokie koszty akcesoriów</li><li>•Druk nieodporny na wodę</li></ul>

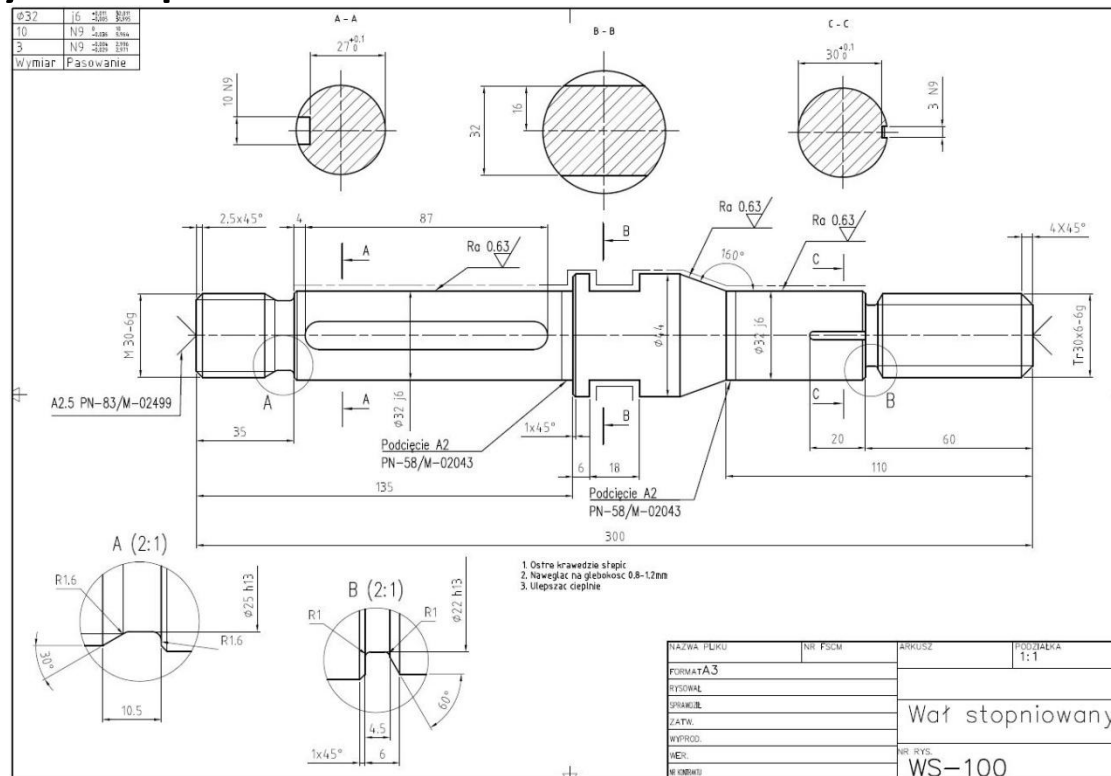
# Plotery

# Ploter

- Ploter to urządzeniem służące do zapisu informacji na papier w postaci rysunku liniowego.
- Plotery mogą kreślić na papierze, folii.
  - Rozmiary rysunku mogą być od formatu A4 do kilku metrów.
- Do pisania służy najczęściej pisak, który jest prowadzony nad płasko ułożonym papierem.
- Papier jest przypięty do brzegu, albo podtrzymywany elektrostatycznie (Podłoże jest naładowane wysokim napięciem).

# Zastosowanie ploterów

- Wykorzystywany jest do wykonywania rysunku technicznego, graficznego, rejestracji wyniku pomiaru, kreślenia precyzyjnych map i planów, wykreślania form i wzorników, wykonywania projektów architektonicznych, instalacyjnych itp.



# Rodzaje ploterów

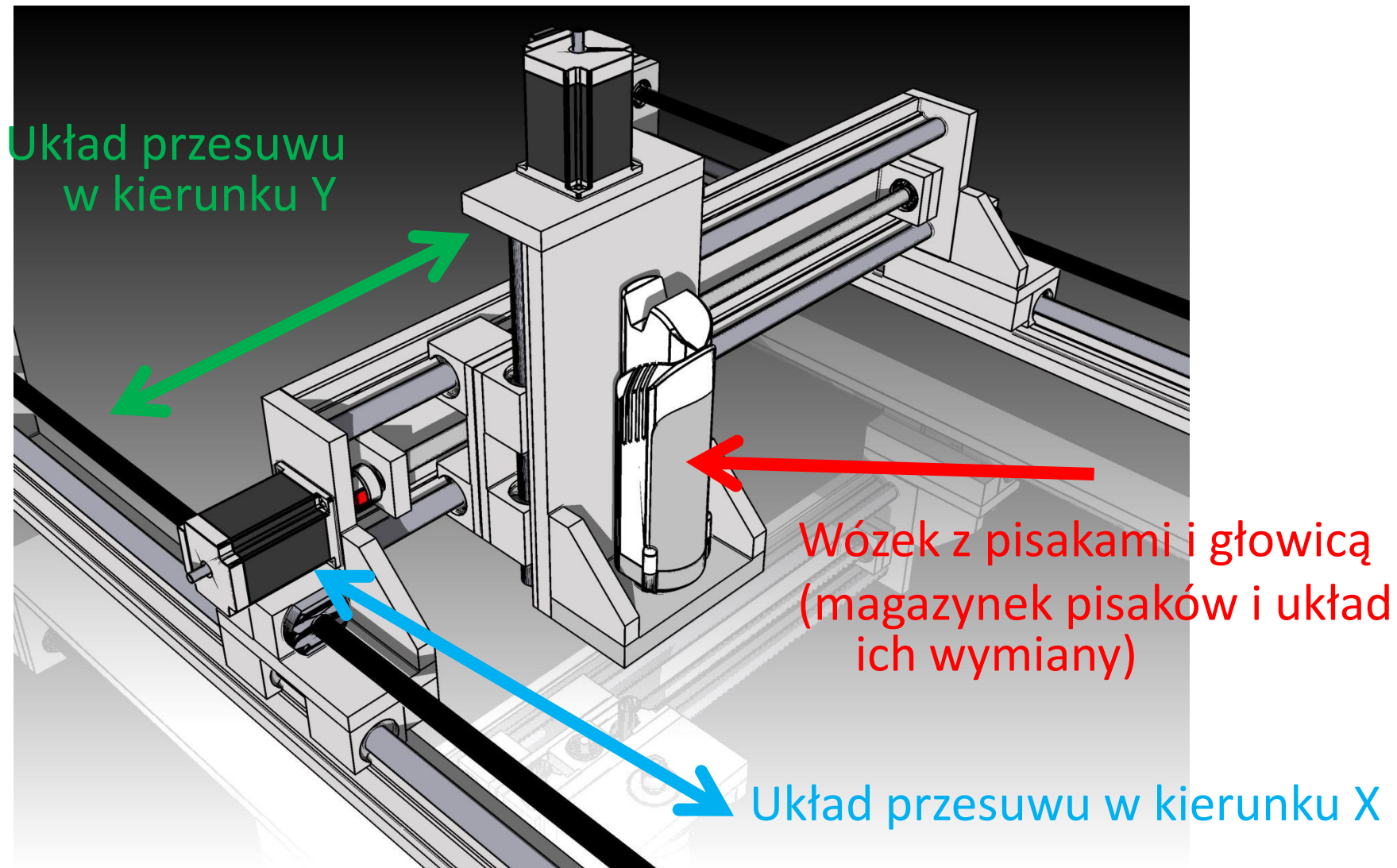
- plotery płaskie – pisak porusza się po ploterze we wszystkich kierunkach
- plotery bębnowe – pisak porusza się wzdłuż jednej linii, a papier prostopadle do ruchu pisaka.



# Plotter płaski



# Mechanizm plotera płaskiego



# Ploter płaski

- Ploter płaski kreśli na płasko położonym papierze lub innym materiale.
  - Pióro jest przesuwane wzdłuż pionowej poprzeczki (Oś Y), a sama poprzeczka może się poruszać wzdłuż całej powierzchni rysunku.
- Silniki krokowe za pomocą linki stalowej przesuwają wózek.
  - Aby zapewnić bezluzowe prowadzenia elementów trzeba zapewnić odpowiednie naciągnięcie linek oraz brak poślizgów na rolkach napędowych silników. Problem rozwiązują naciągi z paskiem zębatym.
- Wózek pisaka realizuje następujące funkcje: chwyta pisak, prowadzi do określonego miejsca arkusza, opuszcza go i po wykonaniu linii podnosi. Po zakończeniu pracy pisakiem danego rodzaju umieszcza go w magazynku pisaków oraz pobiera kolejny pisak.
- Pisakami są specjalne pisaki tuszowe.
  - Pisaki są podnoszone i opuszczane przez zespoły napędzane elektromagnesem klapkowym.
  - Pisaki plotera umieszczane są w dwóch typach magazynków: rewolwerowy i liniowy.
  - Pobieranie pisaków z magazynka realizowane jest automatycznie.
- Urządzenie rysujące składa się z pióra kulkowego zasilanego tuszem, umocowanego w wózku mogącym się przesuwać w obu kierunkach po osi x oraz po osi y.
- Po otrzymaniu sygnału zapisu, pióro dociskane jest do papieru umieszczonego na płaskiej płytce lub na wałku. Poszczególne punkty mogą być umieszczone w odległości 0,1 mm.

# Ploter bębnowy



# Ploter bębnowy

- W ploterach bębnowych poprzeczka z przesuwającym piórem jest zamocowana nieruchomo nad osią bębna, którego obroty przesuwają papier nawinięty na rolki.
- Ploter tego typu wykonuje sześć podstawowych operacji:
  - obrót bębna w przód, - obrót bębna w tył, - wózek w lewo, - wózek w prawo, - pióro do góry, - pióro w dół.
- Inne kąty rysunku:
  - Odpowiednie kombinacje pierwszych czterech operacji pozwalają na otrzymywanie ruchów pióra w kierunku 45 stopni od osi x oraz y.
  - Inne kierunki rysowania otrzymuje się poprzez aproksymację, która polega na zastąpieniu linii prostej łamaną składającą się z odcinków o długości jednego kroku i kierunku najbardziej zbliżonym do kierunku linii.
- Dane wyjściowe mogą być wyprowadzane na pisak xy bezpośrednio lub pośrednio.
  - Rysowanie pośrednie zaleca się, gdy program rysujący uniemożliwia pracę wieloprogramową (zajmuje duży obszar w pamięci) lub też, gdy pisak nie jest bezpośrednio podłączony do maszyny cyfrowej.
- Wszystkie rysunki sporządza pisak xy typu bębnowego na rolce o długości 366 m i szerokości 30,5 cm lub 78,7 cm.
  - Papier obraca się na dwóch rolkach i przechodzi przez bęben, którego zębatki automatycznie utrzymują odpowiedni naciąg papieru.
- Pióro pisaka zamocowane jest na wózku, który porusza się równolegle do osi bębna. Najmniejszy przyrost w kierunku równoległym (oś y) i prostopadłym (oś x) do osi bębna zależy od typu pisaka i wynosi od 0,01 do 0,05 cala.

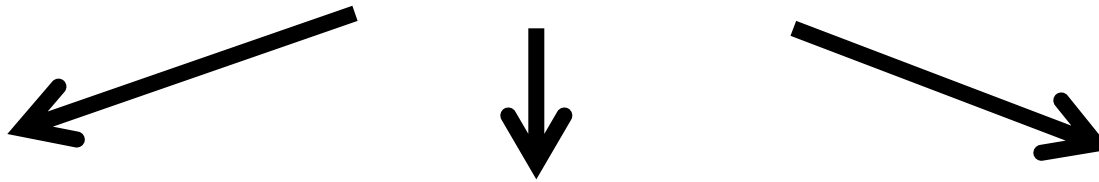
# Charakterystyka ploterów

- Mała szybkość działania (zwłaszcza w przypadku kreślenia skomplikowanych rysunków, szczególnie grafiki)
- Cięcie kartek lub rolek na odpowiednią wielkość
- Niski poziom zużycia pisaków
- Długi wydruk (maksymalnie 15 metrów)
- Niski koszt użytkowania
- Cicha praca

# Parametry plotera

Rozdzielczość kreślenia	Mm/krok
Prędkość kreślenia	mm/sek
Minimalna długość rysowanego przez ploter odcinka	mm
Liczba elementów piszących w różnych kolorach	1, 2, 4-8
Wymiana pisaków	automatyczna / ręczna
Czas wymiany pisaka	sek
Typ i rozmiar papieru	arkusz lub rolka w formacie A lub B
Interfejs	LPT, RS-232, USB, FireWire, LAN

# Plotery



- **Atramentowy**

- drukarki atramentowe drukujące na arkuszach papieru do A0+ lub papierze z rolki

- **Tnący**

- „wycina” zadane komputerowo kształty z wydruków na dowolnych materiałach

- **Termiczny**

- wycina dowolne przestrzenne kształty z różnych materiałów za pomocą rozgrzanego drutu poruszającego się w osiach X i Y.





# Zastosowanie ploterów.

- Plotery atramentowe są stosowane głównie w projektowaniu (np.:architektonicznym) w programach typu CAD oraz graficznych
- Plotery tnące znalazły zastosowanie głównie w przemyśle graficznym i reklamowym
- Plotery termiczne stosowane są w przemyśle wystawienniczym i dekoracyjnym



# Firmy produkujące skanery i plotery

- Plustek, Mustek i Microtek to firmy produkujące zaawansowane skanery przeznaczone raczej do użytku w firmach graficznych.
- Producentami skanerów do użytku domowego są znane firmy takie jak Canon, Epson, Konica-Minolta, Hewlett Packard czy Agfa.
- Profesjonalne plotery produkowane są przez takie firmy jak Summo (tnące), Roland (tnące), Encad (atramentowe), Hewlett Packard (atramentowe), MegaBlock (termiczne).



Wózek składa się z podzespołów mocowania, podnoszenia i opuszczania pisaka. Odrębnym podzespołem jest magazynek pisaków wraz z podzespołem wymiany pisaków. Ploter to urządzenie wektorowe. Przesuwanie się po osi x i y zrealizowane jest za pomocą silniczków krokowych. W ploterze znajduje się mikroprocesor, który umożliwia wydruk krzywych, odcinków, okręgów i znaków alfanumerycznych. Ploter posiada tryb tekstowy, który umożliwia wydruk kilkunastu znaków na minutę. Bardzo dużą wadą plotera jest jego wysoki koszt zakupu. Dzięki tworzeniu nadzwyczajnie precyzyjnych rysunków, znajdują one zastosowanie w metodach CAD. Plotery można podzielić na kategorie, zależnie od ich: rozdzielczości, stopnia inteligencji, rozmiaru wykonywanego rysunku i ceny. Rozdzielczość ploterów waha się od 0,001 do 0,01 cala (0,025 do 0,25 mm), przy czym im większa rozdzielczość, tym lepszy rysunek, im większe obciążenie komputera to proces kreślenia jest wolniejszy. Jeśli jednak ploter ma wbudowany procesor, to zwykle jest możliwe ustawienie rozdzielczości rysowania zarówno linii jak i tekstu. Ponadto, wiele ploterów inteligentnych ma zaprogramowane funkcje rysowania takich elementów, jak: okręgi, łuki itp., wywoływanych jednym poleceniem z komputera.

Takie rozwiązanie umożliwia przesłanie dużo więcej informacji do plotera.. Komputer, w czasie, gdy ploter kreśli rysunek, może zająć się inną pracą. Niektóre plotery mogą być sterowane z oddzielnej jednostki, w której nośnikiem informacji jest taśma magnetyczna. Pracują wówczas niezależnie od komputera, ale rozwiązanie to zwiększa koszt zestawu. Zarówno do ploterów bębnowych, jak i z płaskim stołem, można używać papieru w rolkach, co pozwala na kreślenie rysunków o właściwej szerokości i dowolnej długości. Jedynie do ploterów z płaskim stołem można stosować wstępnie nadrukowany papier, co jest szczególnie użyteczne przy wykonywaniu rysunków technicznych. Jako nośnika do rysowania można używać zarówno papieru jak i folii lub innych materiałów. Popularne są plotery z wieloma pisakami, co pozwala na rysowanie różnych grubości linii i w różnych kolorach. Zwykle plotery mają 2, 6 lub 8 pisaków różnego typu: z końcówką filcową, długopis lub pisak kreślarski, napełniany tuszem. Te ostatnie dają najlepszą jakość rysunku (duży wybór grubości linii), ale często zasychają i są niewygodne w użyciu. Koszt plotera zależy od rozmiaru i funkcjonalności. W przypadku bardzo małego plotera bębnowego wynosi ona od 3000 - 4000zł.

### 3.7 Ploter mozaikowe

Zasada pracy plotera mozaikowego niczym nie różni się od drukarki mozaikowej. Plotery mogą być jednak nieco większe od formatu A2. Oferowane są zwykle jako 24 – igłowe, wyposażone w duży bufor. Ich wadą jest niska jakość otrzymywanych rysunków. Różnica pomiędzy ploterem a drukarką polega na sposobie tworzenia obrazu: ploter kreśli za pomocą pisaka, a drukarka drukuje predefiniowane znaki lub wzory, ułożone z pojedynczych punktów. Zmieniając pisaki, można na ploterze uzyskać różnokolorowe rysunki. W programie użytkowym korzysta się z polecenia, służącego do wysyłania wyników na ploter. Choć większość ploterów przyjmuje na raz tylko jeden arkusz papieru, niektóre współpracują z podajnikami papieru z rolki. Ploter komunikuje się z programem użytkowym za pośrednictwem specjalnego programu obsługi. Większość programów współpracujących z ploterem (np. programy CAD, graficzne i planujące), obsługuje powszechnie dostępne plotery.

### 3.8 Ploter tnący

Plotery produkowane przez firmę Mutoh, spełniają wymagania stawiane ploterom tnącym – ma odpowiednio solidną konstrukcję i potrafi zapewnić odcisk głowicy wystarczający do prawidłowej pracy noża. Może pracować jak zwykły ploter, kreśląc tradycyjnym pisakami tuszowymi, ceramicznymi czy kulkowymi o średnicach od 0,25 do 0,7 mm. Potrafi również wypełniać kolorem większe powierzchnie, rysować plakaty lub plansze do prezentacji korzystając ze specjalnych pisaków z grubą końcówką. W zależności od wybranego narzędzia – pisaka, markera, ostrza – ustawia się odpowiedni nacisk głowicy (15, 25, 40, 80 g). Pod względem konstrukcji można zaklasyfikować jako klasyczny ploter płaski, pracujący w pozycji poziomej lub półstojącej. Powierzchnia robocza ma wymiary 450 na 330 mm: jest to nieco więcej niż wielkość arkusza formatu A3. Materiał utrzymywany jest elektrostatycznie. Dokładność pozycjonowania głowicy wynosi 0,01 mm (można ustawić 0,025 mm), powtarzalność – 0,1 mm (dla tego samego pisaka: przy zmianie pisaka – 0,3 mm). Szybkość kreślenia po skosie to 919 mm/s, po każdej z osi – 650 mm/s.

### 3.9 Ploter grawerująco-frezujący

Plotery grawerująco - frezujące produkowane są w formatach roboczych od 16 x 10 cm do 80 x 125 cm. Cechują się wysoką jakością wykonania, wydajnością, trwałością i niskimi kosztami utrzymania. Ploter znalazł szereg zastosowań w zakładach usługowo – przemysłowych. Duży wybór wrzecion o mocach od 100 do 1300 wat oraz „inteligentne” pulpity sterownicze czynią pracę z maszynami łatwą i jednocześnie wydajną. Bardzo solidna konstrukcja pozwala na stosowanie maszyn w zakładach produkcyjnych do pracy ciągłej. Urządzenia te są stosowane m.in. do :

- grawerowania i frezowania matryc stalowych do bicia znaczków, biżuterii, medali, także 3D – reliefy
- grawerowania i frezowania matryc mosiężnych lub stalowych do wyciskania w skórze, papierze, kartonie lub innych materiałach
- grawerowania stempli i datowników do banków i urzędów pocztowych.

### 3.10 Ploter elektrostatyczny

Plotery te wytwarzają obraz w sposób elektrostatyczny, na podłożu pokrytym materiałem dielektrycznym. Dołącza się go do komputera za pomocą portu szeregowego i steruje za pomocą standardowych poleceń języka programowania. Komputer steruje pracą plotera elektrostatycznego za pomocą poleceń, stosowanych dla innych rodzajów ploterów. Obraz jest przenoszony na papier za pomocą szeregu maleńkich pisaków. Komputer używa ich do nanoszenia na podłoże małych, elektrostatycznych kropek, ustawionych w siatce rastra o gęstości od 100 do 200 punktów na cal. Tak naładowany papier przechodzi następnie przez biernik środka czerniącego (ang. toner), który przyczepia się do papieru we wszystkich miejscach naelektryzowanych, tworząc w efekcie obraz. Plotery pozwalają na uzyskiwanie czarno-białych rysunków o wysokiej jakości na papierze w różnych formatach. Ostatnio pojawiły się urządzenia do produkcji kolorowych rysunków.



Obraz jest tworzony kolejno wierszami od góry do dołu i musi być przesyłany do plotera w sposób rastrowy. Przy obliczaniu całkowitego czasu niezbędnego do wyprodukowania kopii rysunku, trzeba wziąć pod uwagę czas, jaki jest potrzebny komputerowi na utworzenie rastrowego wzoru rysunku. W przypadku słabszych komputerów może to trwać dość długo. Plotery elektrostatyczne pracują szybko, zwłaszcza w przypadku wykonywania wielu kopii tego samego rysunku, wówczas rastrowy wzór rysunku jest tworzony tylko raz. Przykładowo rysunek o rozmiarze (914 x 114,1 mm), zawierający około 15 000 linii jest wykonywany w ciągu około 45 s wliczając w to tworzenie rastrowego wzoru rysunku przez komputer. Wykonanie takiego rysunku na szybkim ploterze pisakowym zajmuje ponad 10 minut. Typowa rozdzielczość rysunku wynosi 400 punktów na cal. Plotery elektrostatyczne są stosowane tam, gdzie codziennie wykonuje się wiele rysunków. Plotery elektrostatyczne pobierają nośnik z rolki, nie stosuje się w nich pojedynczych arkuszy.

### 3.11 Plotery jednopisakowe i wielopisakowe

Plotery pisakowe są pierwszymi urządzeniami do tworzenia linii obrazu graficznego. Powstały w wyniku rozwoju pisaków analogowych X-Y, powszechnie stosowanych w przemyśle i laboratoriach. Korzystając z plotera jednopisakowego, samodzielnie zakłada się pisak do uchwytu i inicjuje się proces rysowania. Po zakończeniu rysunku, tworzonego za pomocą jednego koloru, program zatrzymuje się, aby umożliwić zmianę pisaka. Niektóre nowsze typy ploterów są sprzedawane jako jednopisakowe z możliwością dokupienia mechanizmu zmieniającego pisaki. Mechanizm plotera wielopisakowego pozwala na jednorazowe obsługiwanie kilku pisaków. W niektórych ploterach pisaki są ładowane w układzie okrężnym (tzw. karuzela), w innych – w układzie liniowym. W ploterze jednopisakowym własnoręcznie umieszcza się pisak w uchwycie. W ploterze wielopisakowym ładuje się pisaki do magazynka, a ruchomy główny uchwyt, w którym spoczywa pisak podczas rysowania, wybiera je w miarę potrzeby. Główny uchwyt porusza się zgodnie z poleceniami wysyłanymi z komputera.

### 3.12 Ploter strumieniowo-atramentowy

Plotery ze strumieniem tuszu działają z wykorzystaniem ciągłego strumienia naelektryzowanych kropelek tuszu, które są odchylane w polu elektrostatycznym. Jednostka sterująca włącza lub wyłącza pole elektrostatyczne, zależnie od tego czy tusz ma trafić na papier czy nie. Wydruki tworzone są w strumieniowo-atramentowej technice, bezpośrednio na papierze z atramentowego, cartridge-a, tak, więc nie jest potrzebne zastosowanie drogich pośrednich elementów. Urządzenia te są szybkie i pracują cicho, ale dają ograniczoną gamę kolorów. Produkowane są dwa typy:

- o ciągłym strumieniu atramentu
- o przerywanym strumieniu atramentu

Wszystkie informacje przesyłane do drukowania są zamienione w raster danych. Raster informacji w postaci liniowej od 1s do 0s jest przekształcany w informację emitowania kropeł atramentu wzdłuż drukowanej linii. Cartridge czarny i kolorowy porusza się wzdłuż prowadnicy i pokrywa miejsca kropelkami atramentu zgodnie z instrukcjami przesyłanymi do drukowania. Cartridge czarnego koloru posiada 116 dysz atramentowych. Gdy atrament jest podgrzany, zwiększa się ciśnienie w dyszy i powstaje bąbelek pary. Bąbelek się rozszerza poprzez dalsze podgrzewanie i wyrzuca resztę atramentu przez wylot na papier. Podgrzewanie i wyrzucanie przez pęcherzyk atramentu w istocie zajmuje mniej niż nanosekundę. Główną wadą tych ploterów jest zasychanie tuszu, wymagają one stałych zabiegów konserwacyjnych. Materiały eksploatacyjne do nich są stosunkowo tanie.

### 3.13 Ploter laserowy

Zasada działania plotera laserowego jest taka sama jak drukarki laserowej. Cała tajemnica druku laserem kryje się w elektrostatyce (przyciąganie się różnych ładunków elektrycznych) oraz zjawiskach zachodzących pod wpływem światła w elementach światłoczułych. Promień świetlny emitowany przez laser małej mocy odbijany jest za pomocą zespołu zwierciadeł, trafia na wcześniej naładowany światłoczuły bęben selenowy lub organiczny. Wiązka lasera punktowo rozładowuje powierzchnię bębna i tworzy obraz drukowanej strony. Po naświetleniu jednej linii bęben obraca się. Cząsteczki tonera zawierające żelazo są ściągane do tych miejsc bębna, które odpowiadają zadrukowanym punktom. Jednocześnie jest ładowany papier przesuwający się w pobliżu drutu pod napięciem. Obrót bębna powoduje, że pokryte tonerem miejsca stykają się z powierzchnią papieru.

Naładowany papier ma potencjał o tym samym znaku, co bęben, lecz o większej wartości. Dzięki temu cząsteczki tonera są odrywane od powierzchni bębna i osiadają na papierze. Zadrukowany papier jest przeciągany pomiędzy wałkami elementu utrwalającego, które topią żywicę zawartą w tonerze i wpasowują toner w papier. Proces drukowania kończy się rozładowaniem bębna i usunięciem resztek tonera z jego powierzchni oraz rozładowaniem zadrukowanego arkusza papieru. Do czyszczenia bębna używa się pompy próżniowej lub listwy czyszczącej. Plotery laserowe są szybkie, pracują cicho i mogą być używane jako drukarki tekstowe wysokiej klasy. Są one jednak dość drogie. Nowe monochromatyczne plotery, są przeznaczone do komputerów osobistych.

## ZAKOŃCZENIE

W obecnych czasach najbardziej popularnymi drukarkami są drukarki atramentowe. Powodem tego jest bardzo niski koszt zakupu takiego urządzenia. Drukarki te mają bardzo dużo wad, do których zaliczymy między innymi: wysoki koszt eksploatacji, awaryjność, niską jakość wydruku. Jednak te wady są nie istotne, gdy drukarka ma zastosowanie w prywatnym domu. Najczęściej spotykamy drukarki firm: Epson, Canon, HP, OKI, Lexmark.

W firmach, w których częstotliwość wydruku jest bardzo duża stosuje się drukarki laserowe. Wysoki koszt zakupu rekompensuje nie zawodność, wysoka jakość wydruku, szybkość wydruku. Obecnie coraz popularniejsze stają się drukarki laserowe kolorowe. Umożliwiają one wydruk na płytkach, folii itd.

Plotery to urządzenia raczej profesjonalne. Wykorzystywane są w firmach. Najczęściej stosuje się je do wydruków w dużym formacie. Duży zakres funkcji plotera to jego bardzo duże zalety. Niestety wysoki koszt zakupu plotera i duże koszty naprawy wykluczają ploter jako urządzenie w małych firmach.

# Złącza drukarek i ploterów

- LPT
- RS-232
- Firewire
- USB
- LAN
  
- IrDa
- Bluetooth
- Wi-Fi



# Interfejs RS-232

- Interfejs szeregowy
- Transfer do 115,2 kb/s
- Długość magistrali do ok. 15 m
- Liczba portów - 1 lub 2
- Liczba urządzeń - jedno na port
- Złącze 9-pinowe DB9
- Odporność na zakłócenia



- **Zastosowanie**
- modemy, starsze drukarki, sprzęt specjalistyczny i diagnostyczny, oprzyrządowanie fabryczne

# Interfejs LPT

- Interfejs równoległy
- Transfer do 2 Mb/s
- Liczba portów - 1
- Złącze 25-pinowe DB25
- Długość magistrali do 10 m
- Liczba urządzeń - jedno na port



- **Zastosowanie**

- drukarki, skanery, urządzenia przemysłowe,

# Złącza LPT



Złącze DB-25 w komputerze



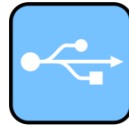
Złącze Micro Ribbon (Centronics 36) w drukarce/skanerze

# Kabel drukarkowy



# Interfejs USB

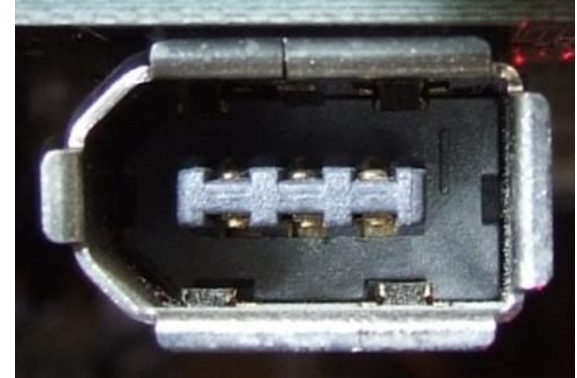
- Interfejs szeregowy
- Transfer
  - USB 1.1: 12 Mbit/s (1,5 MB/s)
  - USB 2.0: 480 Mbit/s (60 MB/s)
  - USB 3.0: 5 Gbit/s (640 MB/s)
  - USB 3.1 10Gbit/s (1280 MB/s)
- Długość magistrali do ok. 3 m
- Liczba portów
  - USB 1.1: od 2 do 6
  - USB 2.0: od 2 do 8
  - USB 3.0: od 2 do 10
- Liczba urządzeń – do 127



- **Zastosowanie**
- klawiatury, myszy, dżojstiki, kamery internetowe, skanery, drukarki, modemy, pamięci masowe, aparaty cyfrowe, telefony komórkowe, urządzenia audio-video, łączenie dwóch komputerów za pomocą kabla PC-USB-PC

# Interfejs FireWire

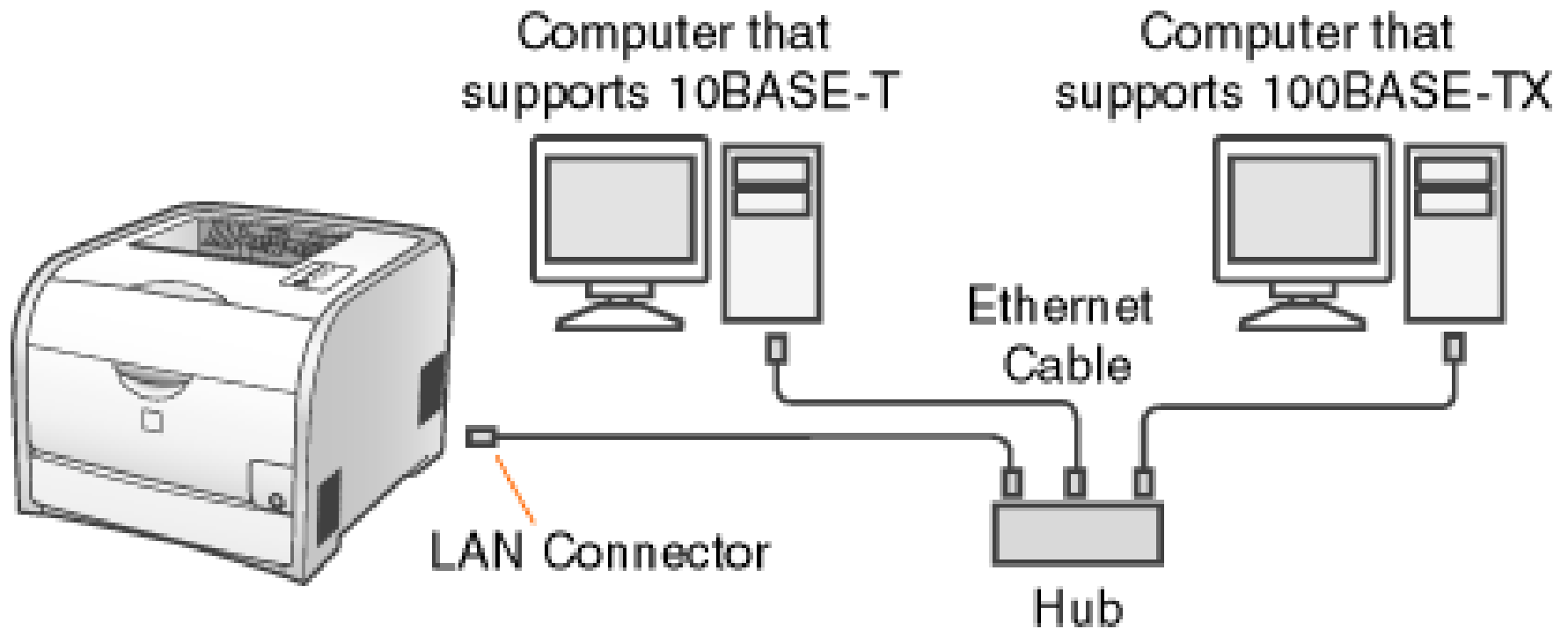
- Interfejs szeregowy
- Transfer 400/800/1600/3200 Mbit/s
- Długość magistrali do ok. 4,5 m
- Liczba portów - 1 lub 2
- Liczba urządzeń - do 63 w szynie
- Złącze IEEE-1394 (4 lub 6 pinów)



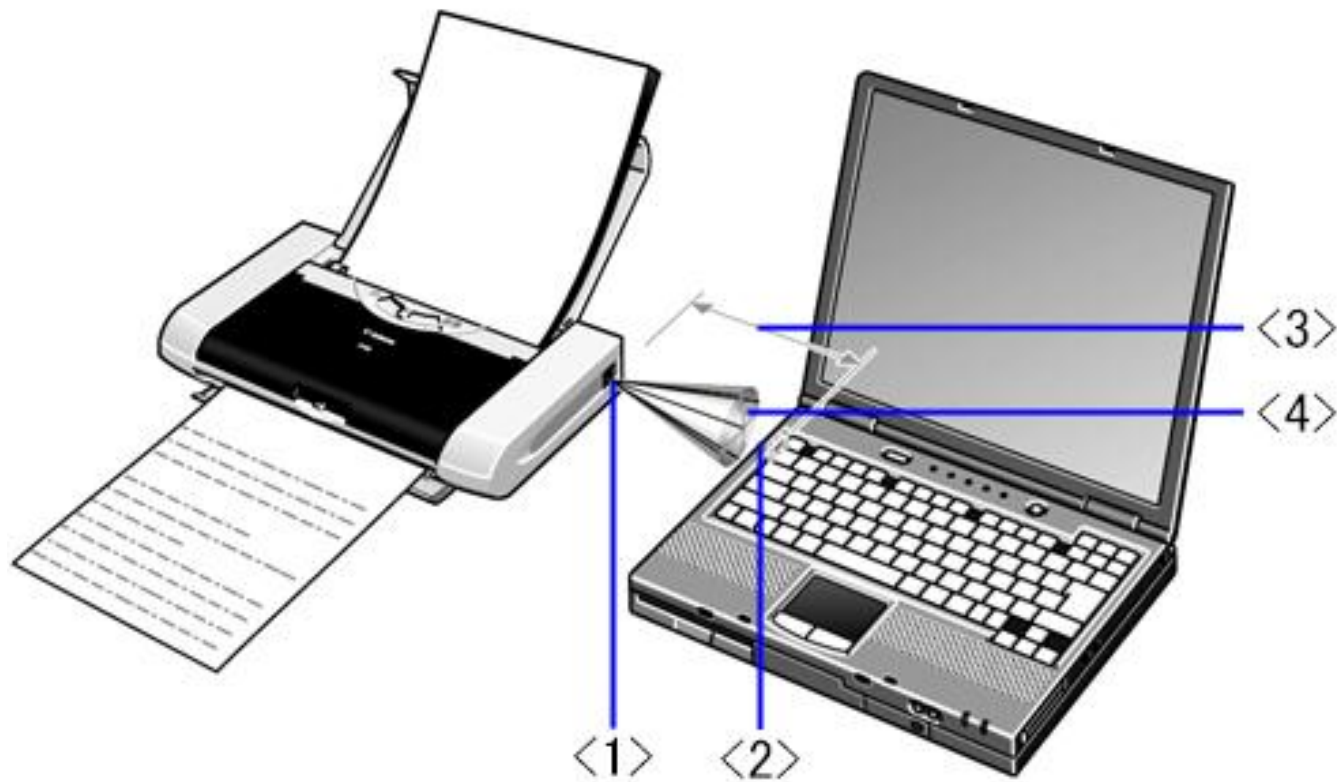
- **Zastosowanie**

- kamery cyfrowe, aparaty cyfrowe, skanery, drukarki, pamięci masowe, urządzenia audio-wideo, łączenie dwóch komputerów za pomocą kabla

# Interfejs sieciowy LAN

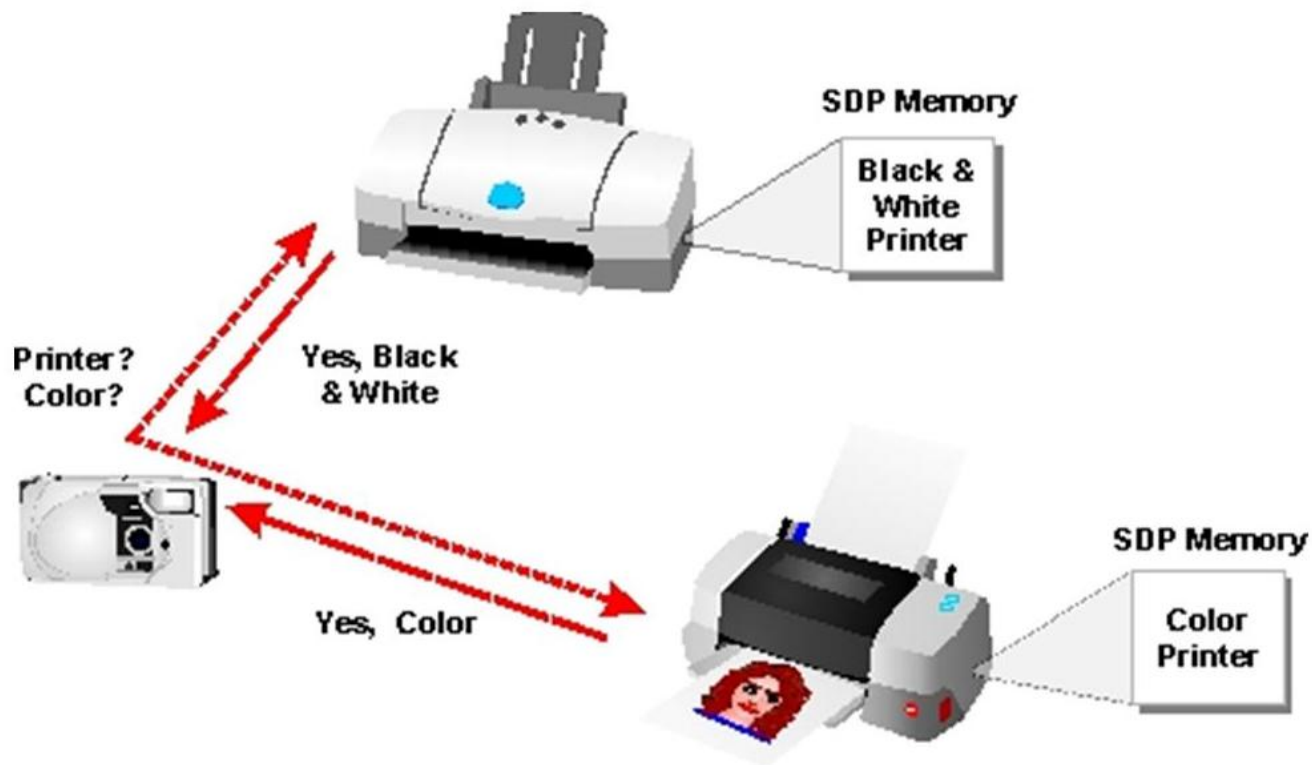


# Interfejs podczerwieni IRDa

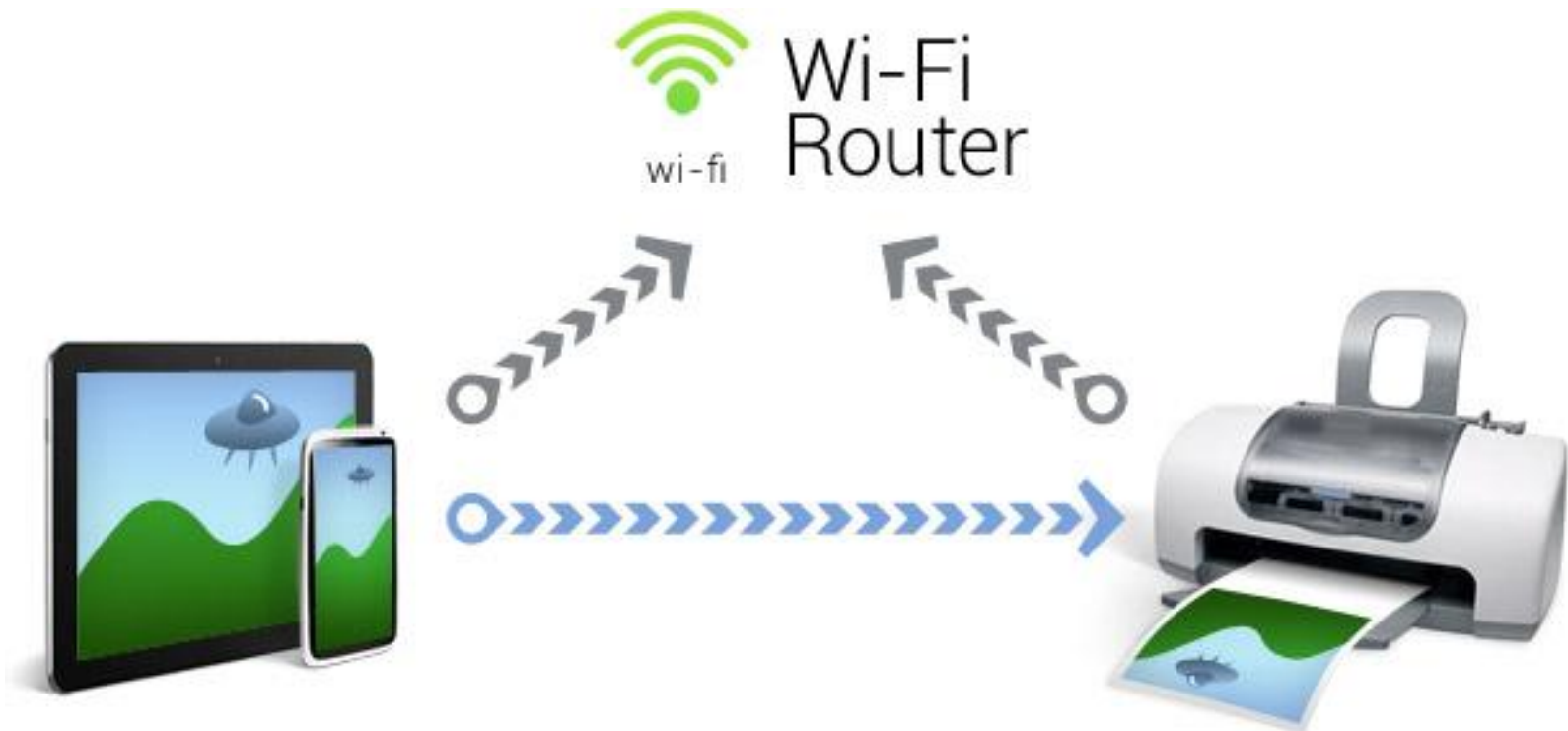




# Interfejs bezprzewodowy Bluetooth



# Interfejs radiowy WiFi

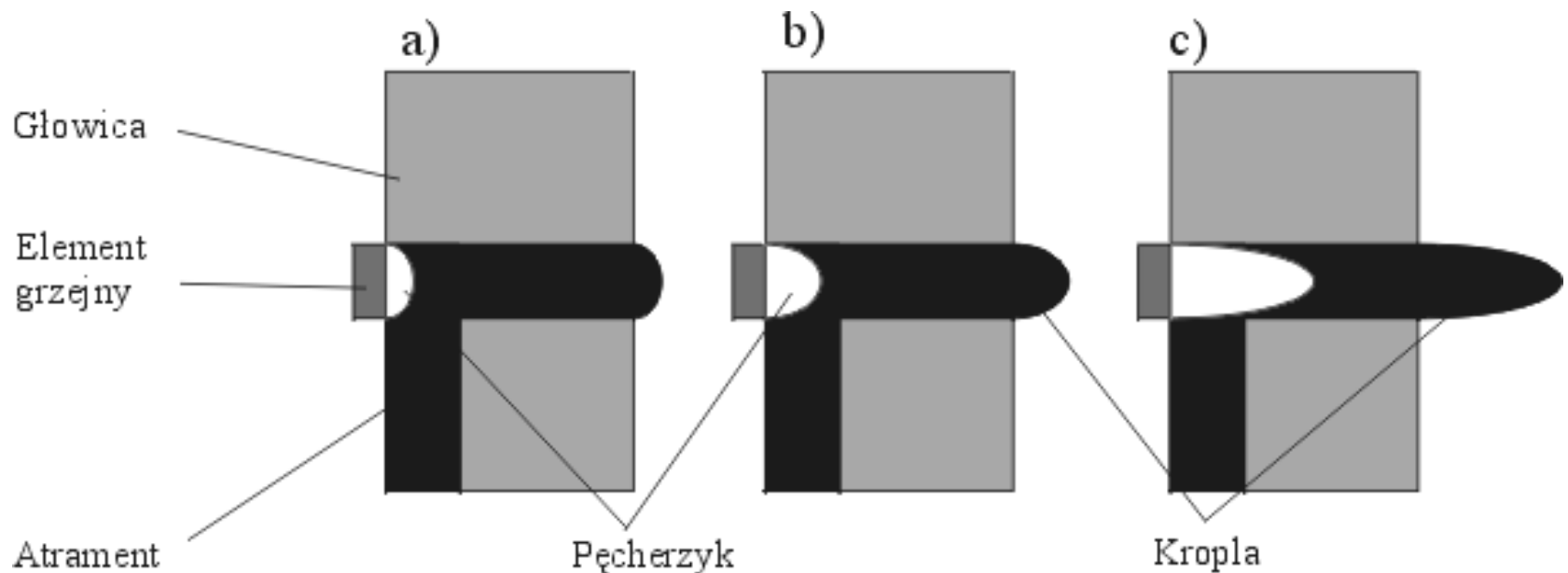


# Ćwiczenie

- Wypisz do zeszytu parametry drukarki Epson L800

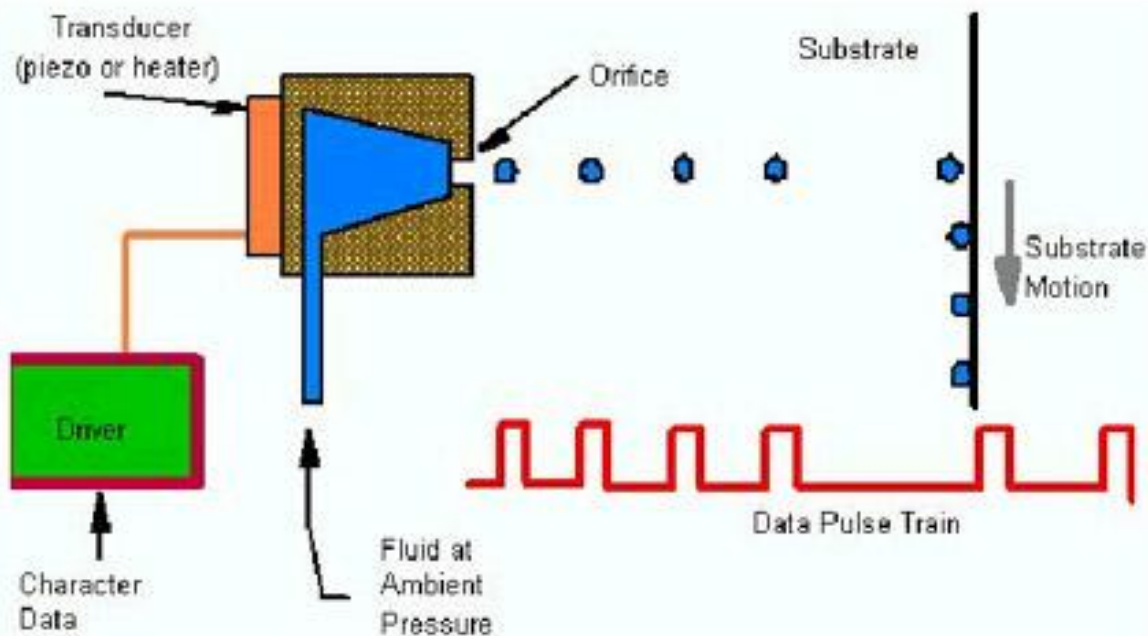
**KONIEC!**

- Metoda pęcherzykowa
- Rezystor, podgrzewa atrament, który parując tworzy drobne pęcherzyki łączące się w jeden. Rosnący pęcherzyk gazu wypycha kroplę atramentu z dyszy z szybkością kilkunastu metrów na sekundę. W czasie stygnięcia atramentu pęcherzyk kurczy się, powodując powstanie podciśnienia i zasysając kolejną kroplę.
- Atrament jest rozgrzany i ma tendencję do rozlewania się na kartce.



a), b), c) fazy powstawania kropli wyrzucanej z głowicy

- Metoda piezoelektryczna
- W kanalikule doprowadzającym atrament do dyszy, pod membraną znajduje się element składający się z bardzo cienkich włosowatych piezokryształów.
- Piezokryształy ulegają odkształceniu i powodują wybrzuszenie membrany, która wypycha kroplę atramentu na papier.
- Atrament trafia na papier w temperaturze pokojowej, dzięki czemu uzyskuje się bardziej ostre krawędzie.



# Ploter

- **Ploter** (ang. *plotter*) - komputerowe urządzenie peryferyjne, służące do pracy z dużymi płaskimi powierzchniami, mogące nanosić obrazy, wycinać wzory, grawerować itp.

# Ploter

- Pierwotnie mianem plotera określano sterowane komputerowo urządzenie kreślące - rysujące za pomocą specjalnego pióra. W odróżnieniu od drukarek, służyło ono tylko do grafiki wektorowej (a nie do rastrowej). Obecnie ten typ ploterów został zastąpiony przez plotery atramentowe lub laserowe, służące do nanoszenia dowolnego rodzaju grafiki. Plotery mogą być sterowane za pomocą tych samych języków programowania co drukarki - np. Postscript lub HPGL. Czynność jaką wykonują plotery nazywa się plotowaniem, a wydruki z ploterów noszą gwarową nazwę *wyplotów*.



# Rodzaje ploterów :

- Ze względu na prowadzenie papieru :

**ploter płaski**

**ploter bębnowy**

- Ze względu na zastosowanie

• Nanoszące obraz :

**ploter atramentowy**

**ploter solwentowy**

**ploter kreślący**

**ploter laserowy**

**ploter grawerujący**

**ploter tnący**



# Ćwiczenie

- Wypisz do zeszytu parametry drukarki HP 3515