

1 Drukarki

W dalszym ciągu posługujemy się przede wszystkim materiałami wydrukowanymi na papierze. Jakość druku jest zwykle znacznie lepsza niż jakość obrazu na ekranie. W tym rozdziale omówiłem wszystkie zagadnienia związane z drukowaniem. Informacje dotyczące rodzajów czcionek i programów służących do ich tworzenia znajdują się w rozdziale o komputerach i tekstach, w drugiej części tej książki.

1.1 Rodzaje i parametry drukarek

Jakość druku podobną do osiąganą przez dobre maszyny do pisania z taśmą węglową (jest to taśma w kasecie, jednorazowego użytku) nazywa się **LQ** (od Letter Quality, czyli druk o jakości czcionek maszyny do pisania) a zbliżoną do niej jakość druku określa się jako **NLQ** (Near LQ, bliska LQ). Niektóre drukarki działają znacznie szybciej drukując w trybie niskiej jakości (**draft quality**, tryb „na brudno” lub „szkicowy”).

Szybkość drukowania określa się w znakach na sekundę (**cps**, od angielskiego „characters per second”) lub stronach na minutę (**ppm**, „pages per minute”). Jeden wiersz tekstu to około 50-80 znaków, a jedna strona to około 40 wierszy. Drukarki pracujące z szybkością wiersza na sekundę, czyli 80 cps, potrzebują więc prawie minuty do wydrukowania jednej strony. Szybkie drukarki osiągają 300 znaków na sekundę, czyli na jedną stronę potrzebują 10 sekund a w ciągu minuty drukują 5-6 stron. Podawana przez producentów drukarek szybkość odnosi się do drukowania prostego tekstu lub kopii tej samej strony z grafiką; jeśli na jednej stronie występuje wiele krojów pisma i elementy graficzne to wydrukowanie jej pierwszej kopii może zająć sporo czasu.

Czcionki czyli zestawy znaków o określonym stylu i rozmiarze mogą być wbudowane w drukarkę - nazywa się je wówczas czcionkami sprzętowymi - lub też opis kształtu znaków może być przesłany w postaci danych do drukarki - nazywa się je wówczas **czcionkami programowymi**. Liczba czcionek sprzętowych w drukarce może wynosić od kilku do kilkudziesięciu, a w niektórych drukarkach można ją zwiększyć dokupując moduły (cartridge) lub karty zawierające wzorce czcionek. W tym sensie również czcionki postscriptowe (opisane przy końcu tego rozdziału) należy traktować jako czcionki sprzętowe. Korzystając z edytorów tekstu użytkownik ma dostęp do obu rodzajów czcionek. Drukowanie plików tekstowych bezpośrednio (tj. bez pomocy edytora

tekstu) z poziomu niektórych systemów operacyjnych wykorzystuje tylko czcionki sprzętowe.

Łączenie drukarek z komputerami dokonuje się najczęściej przez port równoległy typu Centronix, nazywane przez oprogramowanie wyjściem **LPT1**. Najnowszą wersją tego portu, przeznaczoną specjalnie dla drukarek, jest port **Bitronics**, pozwalający oprócz wysyłania danych do drukarki również na odbieranie danych wysyłanych przez drukarkę, a dzięki temu pełne jej sterowanie. Kable pracujące z portem równoległym nie powinny być dłuższe niż 3 metry. Niektóre drukarki można również połączyć przez wolniejsze łącze szeregowo kablem o długości do kilkunastu metrów.

Drukarki przeznaczone do pracy w **sieciach komputerowych**, obsługujące wielu użytkowników, wyposażone są w karty sieciowe. Można je włączyć bezpośrednio do lokalnej sieci, tak jak włącza się komputery. Jeśli kilka osób jednocześnie chce coś wydrukować trzeba zadania ustawić w **kolejkę**. Sposób nadawania priorytetów i ustawiania zadań w kolejce zależy od sieciowego systemu operacyjnego. Najczęściej jeden z komputerów w sieci ma za zadanie służyć jako **serwer drukarki** i zadania przeznaczone do drukowania przesyłane są najpierw do kolejki obsługiwanej przez ten komputer, zapisywane chwilowo na dysku, a potem kolejno drukowane. Ponieważ szybkość przesyłania danych przez lokalne sieci komputerowe jest znacznie wyższa niż przez port równoległy takie rozwiązanie nie zajmuje prawie wcale czasu komputera użytkownika.

Sterownik drukarki, zwany w niektórych pismach brzydko „drajwerem drukarki” to program, który potrafi interpretować dane wysyłane z komputera na wewnętrzny język poleceń danej drukarki. Polecenia te pozwalają na zmianę strony, wybór kroju, rodzaju i stopnia pisma, gęstości, odstępów między znakami, i wielu innych parametrów. Istnieje kilka języków poleceń, przyjętych jako standardowe, ale wiele drukarek oferuje dodatkowe możliwości, wykorzystywane przez niektóre programy, stąd duża liczba sterowników drukarek. Najczęściej producenci drukarek dostarczają sterowniki do większości popularnych programów a producenci oprogramowania starają się dostarczyć sterowniki do większości popularnych drukarek. Ułatwieniem w niektórych systemach komputerowych (np. w systemie MacIntosha czy w MS-Windows na IBM-PC) jest obsługa drukarki przez sterownik związany z systemem operacyjnym a nie z konkretnym programem.

Standardy. Wśród różnych typów drukarek powstało kilka standardów dzięki czemu współpraca drukarek z programami użytkowymi jest prostsza. Nawet jeśli dany program nie współpracuje bezpośrednio z naszą drukarką można ją ustawić tak, by emulowała którąś z bardziej znanych typów. Standardy wymienione zostały przy omawianiu poszczególnych typów drukarek gdyż inne standardy obowiązują dla drukarek mozaikowych a inne dla laserowych.

Przyciski kontrolne drukarek używa się rzadko. Najczęściej jest to przycisk **On/Off Line**, oznaczający gotowość do pracy; normalnie drukarka jest gotowa ale możemy odłączyć ją chwilowo od komputera wciskając ten przycisk. Dopiero po odłączeniu drukarki można zmienić parametry jej ustawienia. Przycisk **Reset** umożliwia powrót do standardowego ustawienia i jednocześnie wyzerowanie pamięci drukarki, dzięki czemu przestanie ona drukować. Przycisk **FF** lub **Form Feed** pozwala wysunąć stronę papieru a **LF** lub **Line Feed** przesunąć ustawienie papieru o jeden wiersz w dół.

Oprócz przycisków kontrolnych, umieszczonych na obudowie, drukarki mają często przełączniki mniej widoczne, służące do ustawiania takich rzadko zmienianych parametrów jak szerokość papieru (w USA używany jest papier odbiegający nieco od formatu A4), standard drukarki czy wybór zestawu znaków ASCII dla czcionek sprzętowych. W języku angielskim przełączniki te nazywają się „**DIP switches**”. Jeśli zamiast ramek i prostej grafiki nasza drukarka produkuje jakieś dziwne znaczki trzeba zajrzeć do jej instrukcji i ustawić odpowiednie przełączniki.

Drukarki dzielą się na **uderzeniowe** (impact), czyli takie w których obraz odciskany jest na papierze, i **nieuderzeniowe** (non-impact), w których obraz powstaje na papierze w inny sposób. Drukarki uderzeniowe mogą drukować fragmenty znaków, całe pojedyncze znaki lub całe wiersze za jednym uderzeniem.

1.1.1 Drukarki mozaikowe

Są to w dalszym ciągu najpopularniejsze drukarki, głównie ze względu na niską cenę oraz możliwość robienia jednocześnie kilku kopii. W drukarkach mozaikowych, zwanych czasami matrycowymi lub igłowymi, miniaturowe elektromagnesiki sterują wysuwem niewielkich igiełek, odciskających wzory czcionek. Pierwotnie drukarki mozaikowe oferowały bardzo niską jakość druku i nadawały się tylko do wydruków na brudno. Obecnie najtańsze drukarki mają 9 igieł i całkiem przyzwoitą jakość druku. Drukarki 24-igłowe osiągają zdolności rozdzielcze do 360 **dpi** (dot per inch, czyli punktów na cal), a więc około 14 punktów na milimetr. Niedawno pojawiły się również drukarki 48-igłowe ale są to bardzo skomplikowane mechanicznie urządzenia więc trudno liczyć na ich niskie ceny.

Wadą drukarek mozaikowych był do niedawna duży **hałas** przy drukowaniu. Już w 1991 roku opracowano nową głowicę drukującą, która zmniejsza ten hałas do poziomu drukarek nieuderzeniowych, można się więc spodziewać w nadchodzących latach coraz cichszych drukarek mozaikowych. Drugą wadą drukarek mozaikowych jest stosunkowo wysoka cena podajników papieru dla pojedynczych kartek. Możliwe jest również drukowanie na papierze wstęgowym (zwanym też „składanką”), czyli szerokiej wstędze papieru o perforowanych krawędziach. Dziurki zrobione na brzegach papieru zachodzą na wypustki kółek prowadnicy (określa się to czasami jako napęd „traktorowy”).

Najczęściej szerokość wałka wynosi 10", co wystarcza do większości zastosowań, ale można bez trudu znaleźć drukarki z wałkiem 15", pozwalające na włożenie strony A4 w poprzek (przydatne przy drukowaniu tabel i zestawień). Niektóre drukarki umożliwiają też druk na kopertach listowych kilku formatów i etykietach.

Większość drukarek mozaikowych nie może drukować tekstu w pionie, to jest odwróconego o 90°. Taki wydruk przydatny jest czasami przy robieniu większych napisów lub przy drukowaniu szerokich tabel na drukarkach z wąskim wałkiem. Problem ten rozwiązać można przy pomocy odpowiedniego oprogramowania pozwalającego drukować w pionie w trybie graficznym, tracąc oczywiście na szybkości drukowania.

Drukarki mozaikowe umożliwiają w miarę szybki wydruk niskiej jakości (draft mode), od kilkudziesięciu do nawet tysiąca znaków na sekundę. Kilkukrotnie wolniejszy jest wydruk wysokiej jakości - NLQ lub w przypadku 24-igłowych drukarek LQ. Niektóre drukarki umożliwiają też wydruk z pośrednią jakością, określaną czasem jako „enhanced”, czyli poprawioną w stosunku do druku na brudno.

Drukarki mozaikowe używają taśm barwiących, podobnie jak zwykle maszyny do pisania. Efekty barwne można uzyskać stosując kilka kolorowych taśm, nie jest to jednak grafika wysokiej jakości a szybkość wydruku w trybie graficznym pozostawia wiele do życzenia. Tusz, którym nasycana jest taśma, zużywa się prędzej niż sam materiał, z którego zrobiona jest taśma. Umożliwia to kilkukrotną regenerację taśm przez powtórne nasączenie ich tuszem. Koszty eksploatacji takich drukarek są bardzo niskie.

Wśród drukarek mozaikowych znaleźć można miniaturowe drukarki na wąski papier wstęgowy, przenośne zasilane bateryjnie drukarki do laptopów jak i solidne drukarki „heavy duty” przeznaczone do drukowania przez wiele godzin dziennie. Różnią się też one między sobą liczbą wbudowanych w ROMie czcionek (niektóre zawierają polskie znaki), drukowanych w trybie tekstowym znacznie szybciej niż czcionki używane w trybie graficznym. Przełączanie się drukarki z trybu tekstowego do trybu graficznego by dodrukować akcenty lub ogonki do polskich liter bardzo spowalnia drukowanie. Większość drukarek ma jedynie niewielkie **bufory pamięci** - kilka do kilkudziesięciu kilobajtów - pozwalające przechować fragmenty wysyłanego przez komputer do drukowania tekstu. Czasami dokupić można pamięć pozwalającą na przesłanie wzorców czcionek z komputera do drukarki (proces ten zwany jest „downloading fonts”, czyli ładowaniem czcionek) i użycie ich w trybie tekstowym.

Drukarki mozaikowe produkuje bardzo wiele firm. Każda drukarka ma specyficzne możliwości, które wykorzystać mogą programy użytkowe o ile potrafią się z daną drukarką dobrze „dogadać”, czyli mają do niej odpowiedni sterownik. Trudno wymagać, by producent drukarki wyposażył ją w sterowniki do wszystkich możliwych programów lub producent oprogramowania oferował sterowniki do wszystkich możliwych drukarek. Dla ułatwienia dostosowania drukarek do oprogramowania prawie wszyscy producenci wyposażają je w możliwość udawania (emulacji) jednej ze **standardowych** drukarek,

takich jak modeli **IBM Graphics** lub **IBM Pro** lub model **FX 80** firmy **Epson**. Wiele drukarek emuluje standardy zarówno firmy IBM jak i Epson, chociaż praca w takim standardowym trybie może spowodować, że nie wszystkie funkcje drukarki (np. kroje czcionek) będą dostępne. Dlatego warto stosować sterowniki przeznaczone dla danego typu drukarki a jedynie w przypadku ich braku korzystać z emulacji standardów. Problem sterowników drukarek istnieje jedynie w starszych systemach operacyjnych, takich jak MS-DOS i wraz z rozpowszechnieniem się graficznie zorientowanych systemów operacyjnych zaczyna znikać, gdyż jeden dostarczany przez producenta sterownik wystarcza wówczas do obsługi wszystkich programów.

1.1.2 Drukarki strumieniowe

Drukarki strumieniowe, zwane też „jet printers” lub, żartobliwie, „plujki”, mają wiele zalet. Produkcja drukarek strumieniowych wymagała opanowania trudnej technologii i dotychczas robiły je tylko najlepsze firmy, np. Hewlett-Packard, Canon, Epson, Fujitsu, dlatego stały się one popularne dopiero od 1990 roku. Standardem w tej klasie drukarek jest model **DeskJet** firmy Hewlett-Packard. W tym modelu stosowana jest, podobnie jak i w większości drukarek strumieniowych obecnie dostępnych, głowica drukująca stanowiąca jedną całość z pojemnikiem na tusz, wystarczającym na 500-1000 stron druku w trybie LQ lub dwukrotnie więcej w trybie pisania na brudno.

Drukarki strumieniowe są cichsze nawet od drukarek laserowych. Zużywają znacznie mniej energii, nie grzeją się ani nie wywołują uciążliwych wibracji. Przy drukowaniu tekstów nie ustępują jakością druku drukarkom laserowym. Osiągają przy tym szybkość druku od jednej do sześciu stron na minutę, a nowe modele z głowicami piezoelektrycznymi mogą okazać się nawet szybsze od niektórych drukarek laserowych. Drukowanie „w tle” przy pomocy rozbudowanych edytorów, takich jak Word czy AmiPro odbywa się z podobną szybkością na drukarkach laserowych jak i strumieniowych, przy nieznacznie tylko gorszym kontraście druku dla drukarek strumieniowych. Drukują one szybko również w trybie graficznym, stąd nie ma kłopotów z polskimi znakami. Zdarza się, że drukarki laserowe odmawiają drukowania całej strony grafiki lub skomplikowanego tekstu ze względu na brak pamięci (1 MB RAM w drukarce często nie wystarczy) podczas gdy drukarki strumieniowe nie mają z drukiem graficznym problemów. W odróżnieniu od drukarek laserowych nie tworzą one bowiem pełnego graficznego obrazu strony lecz drukują wiersz po wierszu.

Drukowanie większych czarnych powierzchni powoduje nasiąkanie papieru atramentem i pewne pofałdowanie papieru. Drukowanie na folii wymaga specjalnej głowicy z odpowiednim tuszem - pozwalają na to tylko nieliczne drukarki strumieniowe. Druk w trybie oszczędnego zużycia tuszu - odpowiednik druku w trybie „draft”, czyli na brudno, dla drukarek mozaikowych - pogarsza nieco kontrast, ale zwiększa szybkość, oszczędza atrament i nie psuje jakości.

Kolejną zaletą w porównaniu z drukarkami mozaikowymi jest w pełni automatyczne podawanie pojedynczych kartek papieru, gdyż wiele drukarek strumieniowych ma wbudowane podajniki, podobnie jak ma to miejsce w drukarkach laserowych. Najczęściej spotyka się drukarki formatu A4, są jednak i A3 (np. Canon 330 ma 15" wałek), poza tym mogą one drukować w poprzek kartki w trybie tekstowym. Większość drukarek tego rodzaju umożliwi również druk na kopertach i etykietach samoprzylepnych podczas gdy tylko nieliczne pozwalają drukować na papierze ciągłym (składance). Chociaż nie wymaga się druku na specjalnym papierze to jakość papieru w istotny sposób wpływa na jakość wydruku. Papier musi być gładki i musi nasiąkać odpowiednio szybko tuszem (zależy to również od gatunku tuszu). Papier kserograficzny jest zwykle bardzo dobry, ale papier kredowy zupełnie się nie nadaje, gdyż tusz po nim spływa i rozmazuje się.

Testy porównawcze, prowadzone przez pisma komputerowe, nie wykazały znaczących różnic w jakości wydruku tekstu drukarek tego typu produkowanych przez takie firmy jak Canon, Epson, HP, IBM, Mannesmann Tally i Star. Istotne różnice związane są z wygodą i prostotą obsługi, szybkością i jakością druku grafiki. Duże zacinanie papieru przy druku graficznym powoduje niepożądane efekty, dając efekt wyraźnie gorszy niż w przypadku drukarek laserowych. Jakość druku zdjęć bardzo zależy od sposobu ich rasteryzacji (zamiany na czarno-białe kropki) i od sterownika drukarki, niska jakość świadczy o niewłaściwie dobranym sterowniku. Różnice wynikają również z oprogramowania wewnętrznego, czyli możliwości sterowania drukarką. Oprogramowanie to jest zwykle podobne do stosowanego w drukarkach mozaikowych chociaż niektóre modele drukarek strumieniowych stosują uproszczone wersje języka PCL, służącego do sterowania drukarkami laserowymi Hewletta-Packarda.

Wewnętrzne kroje czcionek (2-10) uzupełniane być mogą przez czcionki ładowalne z dołączanych pamięci ROM (cartridges), chociaż możliwość ta powoli traci na znaczeniu wobec rozpowszechnienia się skalowalnych fontów takich jak TrueType w środowisku Windows czy MacIntosha. Znaczne różnice związane są również z kosztami eksploatacji - rozpiętość kosztów drukowania dla różnych modeli drukarek tego typu dochodzi do 7 razy! Jest to związane przede wszystkim z kosztami głowicy z atramentem. Ceny drukarek strumieniowych zbliżają się do cen mozaikowych drukarek 24-igłowych.

Biorąc pod uwagę jakość i szybkość druku (zwłaszcza w trybie LQ drukarki mozaikowe rzadko im dorównują) można się spodziewać coraz większej popularności drukarek strumieniowych jako drukarek podręcznych. Do druku korespondencji, pism, pracy biurowej i prostej grafiki (poza drukowaniem zdjęć) są one równie dobre jak drukarki laserowe. W takich zastosowaniach głównym kryterium wyboru pozostanie więc cena. Drukarki strumieniowe są natomiast **niezastąpione w podróży**. Poza drukarkami termicznymi, znacznie rzadziej spotykanymi, jest to jedyny typ drukarek pracujących na baterie, dostatecznie małych i lekkich, by wozić je ze sobą.

Najtańsze dobre kolorowe drukarki to właśnie drukarki strumieniowe. Wśród nich wyróżniają się drukarki Hewletta-Packarda, począwszy od tanich modeli do droższych, dysponujących bardzo wielkimi możliwościami, drukarek strumieniowych umożliwiających korzystanie z obu standardowych języków programowania drukarek laserowych: z Postscriptu jak i własnego języka Hewletta-Packarda, PCL 5. Najlepsze drukarki tej klasy mają wbudowaną emulację języka ploterów HP, umożliwiają również drukowanie kolorów zgodnie ze standardem Pantone w formacie A3, drukują też w kolorze na foliach. Chociaż producenci się tym nie chwalać dobrze jest wiedzieć, że wymagane są specjalne folie, wielokrotnie droższe od zwykłych folii przeznaczonych do rzutników pisma a nawet od folii przeznaczonych do kserografów i drukarek laserowych.

Przy druku graficznym typowe zdolności rozdzielcze to 300 na 300 lub nawet 360 na 360 punktów na cal (dpi). Drukarki strumieniowe mają podobne bufor pamięci RAM co drukarki mozaikowe. Standardowe wbudowane pamięci zaczynają się od 16 KB dochodząc do 256 KB. Wiele drukarek może pracować emulując 24-igłowe drukarki mozaikowe. Nie warto natomiast emulować drukarek 8-igłowych o niższej rozdzielczości, co umożliwiają niektóre modele drukarek strumieniowych, gdyż nie daje to zadowalającej jakości druku. Szybkość drukarek podawana przez producentów może być myląca gdyż odnosi się często do trybu tekstowego, gdy program sterujący korzysta z wewnętrznych fontów drukarki. Posługując się edytorem drukującym w trybie graficznym lub drukując grafikę albo dane graficzno-tekstowe np. z arkusza kalkulacyjnego uzyskuje się całkiem inne szybkości.

Największą wadą drukarek strumieniowych, ograniczającą ich zastosowanie w małych firmach handlowych i usługowych, jest brak możliwości robienia wielu kopii w czasie druku. Drukarki mozaikowe w tego typu zastosowaniach są w dalszym ciągu niezastąpione. Robienie kopii kserograficznych po wydrukowaniu faktury nie jest zbyt wygodne a jeśli drukujemy na szerokim papierze wymaga drogiego kserografu obsługującego format A3.



1.1.3 Drukarki laserowe

Drukarki laserowe stają się coraz bardziej popularne, nie tylko ze względu na wygodę i wysoką jakość druku, lecz przede wszystkim coraz niższe ceny. Koszty eksploatacji drukarek laserowych podobne są do kosztów eksploatacji kserografów, gdyż technika druku jest bardzo podobna. Najczęściej spotykane drukarki laserowe pracują z szybkością 4-8 stron formatu A4 na minutę, przy rozdzielczości 300-600 punktów/cal. Najnowsze drukarki laserowe na szybkich mikroprocesorach pozwalają drukować do 16 stron/min a bardzo drogie drukarki nawet do 40 stron/min! Firma Hewlett-Packard wprowadziła w świecie komputerów osobistych **standard** swoją serią drukarek **HP LaserJet** - prawie

wszystkie drukarki laserowe potrafią emulować ten standard. W świecie komputerów Apple standardem jest **Laser Writer**.

Drukarki laserowe wymagają **sporo pamięci**, przynajmniej 512 KB, ponieważ przed drukowaniem tworzą graficzny obraz całej strony. Wydrukowanie strony, na której używamy wielu różnych czcionek, skomplikowanej grafiki czy rysunku technicznego może wymagać więcej niż jeden MB pamięci RAM. Szczególnie drukarki o podwyższonej zdolności rozdzielczej wymagają wielu megabajtów pamięci, np. drukarka HP IV dająca rozdzielczość 600 dpi zawiera standardowo 2 MB a może pomieścić nawet 22 MB RAM. Drukarki laserowe wyższej jakości nadają się do profesjonalnego fotoskładu, pracując w formacie A3 ze zdolnością rozdzielczą 1200 dpi, a więc typową dla jakości czcionek odlewanych. .

Chociaż **szybkość druku** drukarek laserowych wydaje się bardzo duża należy pamiętać, że odnosi się ona do drukowania przy użyciu wbudowanych czcionek a nie czcionek zdefiniowanych przez oprogramowanie, które drukowane są w trybie graficznym. Na wydrukowanie na drukarce laserowej pierwszej strony przy pomocy jednego z popularnych procesorów tekstu, takiego jak Wordperfect, możemy czekać ponad minutę! Następne strony wychodzą szybko jeśli tylko nie wprowadzamy na nich nowych fontów. Bardziej szczegółowe porównanie szybkości drukowania pokazuje, że drukarki o szybkości 4 stron na minutę mogą być szybsze niż drukarki nominalnie drukujące 8 stron na minutę jeśli używamy czcionek graficznych a nie wewnętrznych. Jest to niemal regułą jeśli drukujemy teksty w języku polskim, gdyż tylko nieliczne drukarki laserowe mają wbudowane czcionki polskie. Nawet jeśli mamy drukarkę z polskimi znakami niewiele procesorów tekstu działa w trybie tekstowym. Tak więc chociaż korzystając z drukarki laserowej nie będziemy mieli problemu z polskimi znakami szybkość druku może być bardzo różna.

Zupełnie odmienną filozofię przyjęto w tanich drukarkach przeznaczonych do współpracy z komputerami korzystającymi z systemów okienkowych Windows. Drukarki te, nazywane „windowsowymi” lub drukarkami GDI (Graphical Device Interface, czyli interfejs urządzeń graficznych, to wewnętrzny język grafiki Windows) wykorzystują procesor i pamięć komputera do opracowania danych rastrowych, a więc przed drukowaniem możemy obejrzeć mapy bitowe w myśl hasła: to co widzisz to drukujesz (WYSIWYP, What You See Is What You Print). Sterowniki tych drukarek umożliwiają skalowanie wydruku w szerokim zakresie, np. drukowanie 2 lub 4 stron na jednej kartce. Tworzenie obrazu strony zabiera oczywiście sporo pamięci i może uniemożliwić wykonywanie innych zadań. Szybkość druku zależy mocno od szybkości komputera, ale już dla procesorów 486/66MHz jest ona wysoka.

Coraz więcej drukarek laserowych pozwala na poprawienie jakości druku w porównaniu ze standardową rozdzielczością 300 punktów na cal. Osiąga się to przez zmienną wielkość kropek lub wygładzanie nierówności na ostro zakrzywionych brzegach. Sprzedawane są programy oraz karty rozszerzeń do komputerów osobistych zwiększające

standardową zdolność rozdzielczą dobrych drukarek laserowych do 800 a nawet 1200 dpi. Chociaż przy wydruku normalnego tekstu różnica pomiędzy 300 a 600 dpi lub lepszą zdolnością rozdzielczą nie jest zbyt widoczna to widać ją wyraźnie przy drukowaniu grafiki. Oprócz lepszych mechanizmów tworzenia obrazu drukarki o podwyższonej zdolności rozdzielczej używają również tonera, zawierającego o połowę mniejsze cząsteczki niż w tonerach standardowych. .

Drukarki laserowe pozwalają na **drukowanie na foliach** do rzutników pisma, należy jednak pamiętać, że muszą to być folie o odpowiednich parametrach, takie jak folie przeznaczone do kserografów. Głównym parametrem odróżniającym je od zwykłych folii jest wytrzymałość na wysoką temperaturę: muszą one wytrzymać 200 stopni Celsjusza przez 0.1 sekundy. Niewłaściwa folia roztopi się w drukarce zaklejając jej mechanizm w sposób trudny do wyczyszczenia.

Chociaż wiele firm produkuje obecnie drukarki laserowe składane są one zwykle z tych samych elementów, np. części mechaniczne są najczęściej produkowane przez firmę Canon, HP lub Epson. Większość drukarek pozwala na drukowanie na pojedynczych kartkach, podawanych z pojemnika zawierającego od 50 do kilkuset kartek, jak i na kopertach. Drukarki laserowe mogą być przyłączane do komputerów zarówno przez wyjścia szeregowo jak i równoległe.

Interpreter **postscriptu** zakupić można na karcie rozszerzającej lub w postaci modułu do zamontowania w drukarce laserowej. Jest on kosztownym dodatkiem (kilkaset dolarów), pozwala za to na korzystanie z wielu ładnych fontów, chociaż jeszcze w połowie lat 90-tych brak było postscriptu z fontami zawierającymi polskie znaki. Umożliwia również drukowanie grafiki w formacie postscriptowym □(więcej na temat postscriptu będzie poniżej). Format ten jest bardzo wygodny ponieważ pozwala na przechowywanie plików zawierających sformatowany tekst i grafikę w formie gotowej do druku. Plik postscriptowy wystarczy po prostu przesłać na drukarkę wyposażoną w interpreter postscriptu by otrzymać wydruk. Procesory tekstu mogą oczywiście zapisać wszystkie informacje wysyłane na dowolną drukarkę w pliku, ale będzie to plik binarny przeznaczony tylko dla danego typu drukarki, przechowujący obraz strony z określoną zdolnością rozdzielczą. Plik postscriptowy da się wydrukować na dowolnej drukarce lub naświetlarce wyposażonej w interpreter postscriptu z pełną rozdzielczością urządzenia, na którym drukujemy.

Ponieważ pojawiło się oprogramowanie pozwalające korzystać z czcionek postscriptowych również na drukarkach nie posiadających wbudowanego interpretera postscriptu rola tego języka jako ważnego atutu drukarki zmalała. Oprócz postscriptu stosuje się dwa inne języki opisu stron: Hewlett-Packard używa w swoich drukarkach LaserJet i DeskJet języków PCL4 lub **PCL5** (uniwersalny język opisu stron) i **HPGL** (emulujący działanie plotera).

Wiele drukarek pozwala na dołączanie modułów pamięci zawierającej nowe kroje czcionek. W niektórych drukarkach spotyka się nawet wyjścia SCSI do dysku, na którym przechowywać można wiele krojów czcionek. Typowo drukarki mają od kilku do kilkudziesięciu wbudowanych nowych krojów czcionek - nowsze drukarki laserowe sprzedawane w Polsce zawierają również polskie znaki (prawie zawsze w standardzie Latin 2).

1.1.4 Drukarki Elektroluminescencyjne (LED)

Drukarki te różnią się od laserowych jedynie tym, że zamiast lasera jako źródła światła do tworzenia obrazu strony używają świecących pod wpływem przyłożonego napięcia diod. Jakością druku i innymi parametrami nie różnią się od drukarek laserowych.

1.1.5 Drukarki rozetkowe

Drukarki rozetkowe, zwane też drukarkami z wirującą głowicą, są to w zasadzie przyłączone do komputera elektryczne maszyny do pisania. Popularne jeszcze w połowie lat 80-tych, przez pewien czas były to najtańsze drukarki dające bardzo dobrą jakość druku. Ich wadą jest niewielka szybkość drukowania, duży hałas, brak możliwości drukowania grafiki i niewielki wybór kroju i wielkości czcionek, które można kupić w postaci plastikowych kółek (rozetek, nazywanych po angielsku „daisy wheels”).

W zasadzie elektryczne maszyny do pisania dowolnego typu można podłączyć do komputera dorabiając odpowiednie sterowanie, w praktyce jednak były to prawie wyłącznie drukarki rozetkowe.

1.1.6 Drukarki termiczne

Jest to kolejny przykład drukarek nieuderzeniowych. Drukarki termiczne stosowane są w faksach, ale do komputerów stosowane są dosyć rzadko. Zarówno jakość jak i szybkość druku nie była w starszych modelach drukarek termicznych najlepsza, były za to ciche i względnie tanie. Ich największą wadą było wymaganie specjalnego papieru, wrażliwego na ciepło. Papier ten po dłuższym okresie czasu żółkł. Drukarki termiczne nowszej generacji nie mają już tych wad. Obraz tworzony jest podobnie jak w drukarkach mozaikowych przy pomocy pręcików, tylko zamiast uderzenia igłą w taśmę następuje przypalenie papieru drucikami. Drukarki te należą do jednych z najtańszych, produkowane są również w Polsce. Ich zaletą są małe rozmiary i niewielki pobór mocy, dzięki czemu stanowią konkurencję dla zasilanych bateryjnie drukarek strumieniowych, przeznaczonych do używania w podróży.

Chociaż technika druku termicznego w czystej postaci nie jest tak często spotykana bardzo popularna może się stać technologia termotransferowa. Jest to skrzyżowanie idei używanych w drukarkach mozaikowych, strumieniowych i termicznych. Głowica drukująca, złożona z 48 lub 64 punktów termicznych po dociśnięciu do taśmy barwiącej przenosi ślady tuszu na papier. Są to drukarki małe i lekkie, mogą być również zasilane bateryjnie. Między innymi drukarki termotransferowe produkuje IBM w swojej filii o nazwie Lexmark. Jakość druku tekstu jest zbliżona do jakości drukarek laserowych a osiągnięte szybkości nie przekraczają 2 stron na minutę. Największą wadą drukarek termotransferowych jest konieczność zmiany kasety z taśmą barwiącą co kilkadziesiąt stron przy druku wysokiej jakości.

W ostatnich latach pojawiły się drukarki nazywane **woskowymi drukarkami termicznymi** (thermal wax printers), przeznaczone bardziej do drukowania kolorowej grafiki wysokiej jakości niż druku. Są to drukarki termiczne w których obraz tworzony jest przy pomocy tuszu o konsystencji wosku, stąd ich nazwa. W zasadzie jest to skrzyżowanie techniki drukarek termicznych ze strumieniowymi, do których należy je zaliczyć ze względu na sposób tworzenia obrazu przez wyrzucanie kropelek tuszu. Jakość druku jest bardzo dobra, chociaż wydruk jednej strony zająć może kilka minut. Wadą tych drukarek jest na razie wysoka cena.

1.1.7 Drukarki elektrostatyczne

Ten rodzaj drukarek działa podobnie jak drukarki mozaikowe, tylko zamiast uderzenia pręciki przekazują na specjalny papier ładunki elektryczne. Papier przesuwając się następnie przez ciecz zawierającą cząsteczki naładowanego atramentu przyciąga je do siebie. Konieczność stosowania specjalnego papieru, dość skomplikowana technologia i wysoka cena przyczyniły się do niewielkiej popularności tych drukarek. Ponieważ drukowanie tą metodą umożliwia osiągnięcie dużej szybkości drukarki elektrostatyczne spotyka się głównie w ośrodkach obliczeniowych.

1.1.8 Drukarki wierszowe

Drukarki wierszowe używane są głównie do wydruków w dużych systemach komputerowych, osiągając szybkości do 2000 wierszy na minutę. Taka duża szybkość nie idzie najczęściej w parze z jakością wydruku. Drukarki wierszowe nie mają zwykle żadnych możliwości graficznych a niektóre z nich drukują tylko duże litery. Drukarki wierszowe przystosowane są do drukowania tylko na papierze wstęgowym. W drukarkach wierszowych 130 kółek, każde z pełnym zestawem znaków, ustawia się jednocześnie i odbija się cały wiersz. Specjalnym rodzajem drukarek wierszowych są **laserowe drukarki wierszowe**, szybkie, ciche, o doskonałej jakości druku lecz odpowiednio kosztowne.

Zaletą drukarek wierszowych jest możliwość szybkiego druku dużej ilości materiałów - większość drukarek klasy „**heavy duty**”, czyli przeznaczonych do prawie ciągłej pracy, to drukarki wierszowe. Do wad tych drukarek należy wysoka cena i niska jakość wydruku, brak możliwości graficznych, brak wielu znaków specjalnych (np. polskich liter) a w przypadku starszych modeli duży hałas. Przyłączone do komputerów centralnych lub serwerów sieci komputerowych używane są przez większe firmy i ośrodki obliczeniowe do drukowania tekstów programów komputerowych i zestawień liczbowych.

1.1.9 Inne rodzaje drukarek

Drukarki elektronowe stanowią pośrednie ogniwo pomiędzy małą drukarnią a szybkimi drukarkami laserowymi. Obraz tworzony jest w nich na bębnie czułym na ładunki elektryczne przy pomocy promienia elektronów. Drukowanie możliwe jest z prędkością ponad jednej strony na sekundę!

Naświetlarki to specjalny rodzaj drukarek do tworzenia obrazu na foliach i błonach drukarskich. Obraz tworzony jest z jakością 800 dpi, 1200 dpi lub jeszcze lepszą techniką laserową. Są to urządzenia do zastosowań profesjonalnych i odpowiednio dużo kosztują. Coraz więcej naświetlarek współpracuje z PostScriptem. Płyty drukarskie pozwalają na wykonanie nawet 100 tysięcy odbitek. Ostatnio pojawiła się możliwość druku na specjalnych foliach zapewniających dostatecznie dobry kontrast przy użyciu zwykłych drukarek laserowych wysokiej rozdzielczości tak, że można zrezygnować z kosztownych naświetlarek. Istnieją również naświetlarki do slajdów.

1.2 Drukowanie w kolorze.

Zagadnienie drukowania w kolorze i wiernego przedstawiania kolorów wiąże się ze sposobem postrzegania kolorów przez oko ludzkie. Nie będziemy tu wnikać w mechanizmy widzenia barwnego ani omawiać spraw, które interesują profesjonalistów. Ograniczymy się jedynie do krótkiego opisu najważniejszych elementów związanych z barwnym drukiem.

W kolorowych drukarkach nie używa się mieszania **RGB**, czyli kolorów czerwonego, zielonego i niebieskiego, tak jak w monitorach. Drukowany obraz nie świeci własnym światłem lecz tylko światłem odbitym. Jako kolorów bazowych używa się do drukowania cyjanu (seledynowy), magenty (purpura), żółtego i czarnego (określane to jest jako system **CMYK**). Kolory te powstają przez odjęcie od światła białego któregoś z kolorów podstawowych (czerń przez odjęcie wszystkich, czyli brak światła). Magenta to dopełnienie koloru zielonego, cyjan czerwonego a kolor żółty niebieskiego.

W przemyśle drukarskim **standardem** stał się system firmy **Pantone**, znany pod skrótem **PMS** (Pantone Matching System, czyli system dopasowywania (odwzorowania) kolorów firmy Pantone. System ten, stosowany w poligrafii od 1963 roku, definiuje 747 standardowych kolorów i określa proporcje mieszania barw podstawowych oraz rodzaj barwników potrzebnych do odtworzenia tych kolorów. Firma Pantone udziela licencji na symulację swoich kolorów. Na razie bardzo niewiele monitorów i drukarek jest w stanie wiernie odtworzyć te kolory.

Kolorowe naświetlarki posługują się najczęściej specjalnymi emulsjami fotograficznymi. Są to urządzenia profesjonalne, bardzo drogie. Specjalny rodzaj naświetlarek pozwala otrzymywać przezrocza - jest to znacznie prostsze niż przeniesienie kolorowego obrazu na papier.

Drukarki strumieniowe, termiczne lub piezoelektryczne typu „color wax” lub „thermal sublimation” (dye diffusion) pozwalają na osiągnięcie 16.7 mln barw z rozdzielczością 300 dpi, osiągając jakość bliską fotografii. Materiały eksploatacyjne do takich drukarek są jednak znacznie droższe niż materiały fotograficzne. Szybkość druku wynosi 0.5-2 stron formatu A4 na minutę. Spotyka się też kolorowe drukarki tego rodzaju formatu A3. Atrament w kolorach CMYK jest w nich w postaci stałej. Bardzo długo, bo do dwóch godzin, trwa proces uruchamiania takiej drukarki: wymagane jest trzykrotne czyszczenie głowic przy pomocy specjalnego papieru. Z tego powodu producenci nie zalecają wyłączania tych drukarek z sieci i nie wyposażają ich w wyłączniki sieciowe. W stanie „oczekiwania” pobierana moc spada do około 100 W a czas potrzebny do wydrukowania pierwszej strony wynosi około 3 minut. Drukowanie na folii wymaga „utrwalenia” obrazu w dodatkowym urządzeniu poddającym ją termiczno-ciśnieniowej obróbce (nazywa się ono „enhancer”). Produkuje się kolorowe drukarki strumieniowe przeznaczone do pracy ciągłej (tj. drukowania wielu tysięcy stron na miesiąc).

Drukarki laserowe drukujące w kolorze są na razie rzadkie i drogie. Oferują one typowe dla drukarek laserowych parametry wymagając jednakże kilkakrotnie większych pamięci RAM do tworzenia obrazu strony. Najtańszy dobry kolorowy wydruk można otrzymać z drukarek atramentowych. Rewelacją z jesieni 1995 roku jest wprowadzenie przez Hewletta-Packarda kombinacji kolorowej drukarki z kopiarką przy zachowaniu stosunkowo niskiej ceny całego urządzenia. Szybkość kopiowania lub wydruku wysokiej jakości w kolorze nie przekracza jednej strony na minutę, natomiast wydruku monochromatycznego do czterech stron na minutę, więc jak na urządzenie kopiujące nie jest to wystarczające.

1.3 Plotery

Plot oznacza w języku angielskim **wykreślić**, stąd **ploter** to nazwa urządzenia służącego do tworzenia wykresów i rysunków technicznych. Plotery to urządzenia mechaniczne, posługujące się kolorowymi pisakami lub długopisami dociskanymi przez elektromagnesy. Kreślenie wykonywane jest z prędkością kilku do kilkudziesięciu cm/sek. Ploter przyłączyć można do komputera zarówno przez wejście szeregowo, jak i równoległe.

Czy warto kupić ploter? Istnieją programy (np. **Print-a-Plot**) drukujące na drukarkach strumieniowych i laserowych rysunki techniczne szybciej od ploterów, ale można w ten sposób otrzymać rysunki najwyższej formatu A3. Większe formaty otrzymujemy przez złożenie rysunku z kilku części. Wyjątkiem są tu kolorowe drukarki atramentowe **Design-Jet** pozwalające na wydruki w formacie A0, mogące pracować bezpośrednio w trybie plotera (niestety, cena tych drukarek jest bardzo wysoka). Do zastosowań profesjonalnych, gdy potrzebne są jeszcze większe rysunki w kolorze (plotery potrafią wybierać pisaki różnego koloru) plotery są niezastąpione, amatorom wystarczą jednak zwykłe drukarki z odpowiednim oprogramowaniem. Tanie plotery nie oferują większych możliwości od drukarek.

Zaawansowane plotery mają swoje własne mikroprocesory sterujące ich pracą (np. Intel 80960, mikroprocesor RISC), mają wiele MB pamięci RAM i osiągają zdolności rozdzielcze rzędu 600 dpi. Jedną z najbardziej znanych firm produkujących plotery jest Hewlett-Packard i jej wyroby narzucają w tej dziedzinie standardy. Wprowadziła ona język poleceń o nazwie **HPGL**, pozwalający na wybór i sterowanie ruchem pisaka plotera. Dzięki temu standardowi programy rysujące są niezależne od sprzętu (producent plotera dostarcza tylko program tłumaczący polecenia języka HPGL na ruchy pisaka). Producentom oprogramowania wspomagającego projektowanie techniczne łatwiej jest też pisać programy rysujące przy pomocy plotera.

1.4 Polskie znaki

Drukowanie polskich znaków możliwe jest w trybie graficznym na wszystkich drukarkach. Coraz więcej producentów drukarek wyposaża je w czcionki zawierające znaki polskie w jednym z kilku standardów, najczęściej w standardzie **Mazovia** lub **Latin 2**. Ponieważ **Latin 2** zastosowany został w wersji środkowo i wschodnioeuropejskiej MS-Windows a jest to standard wprowadzony przez IBM i MicroSoft, firmy o największym wpływie na rynek komputerów, niezależnie od pewnych wad standard ten został przyjęty przez pozostałe firmy zagraniczne produkujące sprzęt i oprogramowanie.

Na drukarkach laserowych i strumieniowych szybkość druku w trybie graficznym i tekstowym jest podobna, ale na drukarkach termicznych czy mozaikowych warto się postarać o polskie znaki w trybie tekstowym, zawarte w stałej pamięci ROM drukarki. Jest to również konieczne jeśli chcemy drukować teksty napisane nie przy pomocy jakiegoś edytora tekstu, który współpracuje z drukarką poprzez sterownik, lecz drukujemy bezpośrednio spod systemu operacyjnego, teksty napisane przy pomocy edytora narzędziowego.

1.5 Czcionki (fonty)

W stałej pamięci (ROM-ie) drukarki zwykle jest kilka, czasem do kilkunastu krojów pisma (w drukarkach laserowych), można dokupić często kości pamięci ROM z fontami, albo kupić czcionki na dyskietce (soft fonts), drukowane w trybie graficznym.

Tworzenie nowych krojów pisma jest obecnie bardzo modne. Upowszechniło się kilka formatów, wśród których 2 najważniejsze to **czcionki postscriptowe** firmy Adobe oraz reklamowane przez Microsoft czcionki typu **TrueType**, które wyglądają na ekranie tak jak w druku. Istnieją programy umożliwiające zamianę jednego formatu czcionek na drugi (np. konwerter czcionek *AllType* firmy Atech) i dokonywania zmian kroju czcionek.

Firma *Photo Lettering Inc.* jest właścicielem ponad 10 tysięcy różnych czcionek, w tym dobrze znanych czcionek akcydensowych, czyli takich, które wykorzystuje się do drukowania ogłoszeń, plakatów czy napisów filmowych. Również biblioteki czcionek postscriptowych firmy Adobe liczą kilkanaście tysięcy czcionek. Program o nazwie Adobe Type Manager umożliwia używanie tych czcionek w środowisku Windows 3.1 na komputerach osobistych IBM jak i na komputerach MacIntosh firmy Apple.

1.6 Grafika

Większość drukarek ma możliwości graficzne. Starsze drukarki bywają **semigraficzne** czyli mogą kreślić ramki i znaki specjalne w oparciu o kody ASCII zajmujące adresy powyżej 127. Rozdzielczości drukarek mozaikowych zaczynają się od 120 dpi, dochodząc do 360 dpi, ale igły tworzące obraz są dość grube więc nie jest to całkiem taka jakość jak z laserowych. Liczba punktów na cal nie jest doskonałym kryterium jakości gdyż stosowane są różne metody polepszenia jakości druku liter, o których wspominałem pisząc o drukarkach laserowych.

1.7 Pamięć drukarek

Im większy **bufor pamięci** drukarki tym szybciej zwalnia ona komputer od przesyłania danych do drukowania, pozwalając mu wykonać inną użyteczną pracę. Dlatego warto jest mieć dużo pamięci w drukarce. Efektem ubocznym pamięci drukarki jest jej działanie nawet po wyłączeniu komputera, dopóki nie zostaną wydrukowane wszystkie dane z jej bufora. Typowe drukarki mozaikowe mają od 4 KB do 64 KB pamięci RAM. Drukarki strumieniowe mają zwykle miejsce na rozszerzenie pamięci do 256 lub 512 KB. Pamięć ta wykorzystywana jest do załadowania wzorców czcionek o dużej rozdzielczości.

Najwięcej pamięci potrzebują drukarki laserowe, gdyż muszą stworzyć przed drukowaniem binarny opis całej strony. Przy drukowaniu skomplikowanej grafiki 1 MB pamięci w drukarce laserowej może nie wystarczyć. Jeszcze więcej pamięci wymaga interpreter postscriptu w drukarkach laserowych i strumieniowych.

Wielkość bufora drukarki (poza drukarkami laserowymi) można zwiększyć zamieniając część pamięci komputera na bufor. Programy tego typu nazywają się „**spooler**”. Choć uwalniają komputer pracujący pod kontrolą systemu jednozadaniowego od konieczności czekania na zakończenie drukowania to mogą znacznie zwolnić szybkość druku.

1.8 Postscript

Postscript jest uniwersalnym językiem do programowania drukarek i monitorów. Stworzyła go firma Adobe Systems a rozpowszechniła Apple Computers w komputerach serii MacIntosh. Programy w postscriptcie składają się z poleceń podobnych do poleceń programów pisanych w innych językach. Pliki postscriptu można oglądać tak jak normalne pliki ASCII. Interpreter Postscriptu korzystając z poleceń w tym języku opisujących grafikę i czcionki w sposób wektorowy (a więc opisujący kształt linii a nie punkty) tworzy obraz graficzny strony, którą ma wydrukować lub wyświetlić na ekranie, w postaci rastrowej (czyli jasnych i ciemnych kropek). Taka interpretacja wymaga znacznych obliczeń stąd Postscript realizowany jest najczęściej sprzętowo przez specjalne karty zbudowane na szybkich mikroprocesorach numerycznych, jak ma to miejsce w drukarkach laserowych wyposażonych w taki interpreter.

Możliwa jest również interpretacja poleceń postscriptu przez program działający na danym komputerze i kopiowanie utworzonego w ten sposób binarnego obrazu strony na drukarkę. Najlepszym programem pozwalającym to zrobić jest rozprowadzany nieodpłatnie program o nazwie **ghostscript**, umożliwiający również oglądanie zbiorów postscriptowych na ekranie. Ghostscript jest próbą uniknięcia wysokich opłat

licencyjnych, jakie pobiera od producentów drukarek firma Adobe, która ma prawa autorskie na interpretry Postscriptu. Ghostscript dostępny jest obecnie na komputerach osobistych różnych typów oraz na większości stacjach roboczych.

Ponieważ drukarki, wyposażone w interpretry Postscriptu, są drogie coraz więcej firm sprzedaje oprogramowanie, umożliwiające używania Postscriptu na drukarkach w niego nie wyposażonych. Interpretacja Postscriptu dzięki oprogramowaniu wymaga oczywiście odpowiedniej mocy komputerowej. Interpretry Postscriptu w drukarkach laserowych działając na szybkich procesorach RISC, niejednokrotnie szybszych od procesorów komputerów z nimi połączonych. Jednym ze znanych interpreterów Postscriptu sprzedawanych jako oprogramowanie jest **Ultrascript**, sprzedawany przez firmę QMS Incorporation zarówno dla środowiska MS-Windows jak i MS-DOS. Program ten wymaga dużej pamięci RAM (ponad 4 MB) i procesora klasy i386 lub lepszego. Pozwala na druk plików zapisanych w formacie postscriptowym na dowolnej drukarce laserowej (przynajmniej 1.5 MB pamięci) lub mozaikowej, przetwarzając opis strony z Postscriptu na mapę bitową. W wersji współpracującej z Windows program ten pozwala również na graficzny podgląd strony.

Pierwotnie Postscript nie pozwalał na opis obrazów kolorowych, dlatego wprowadzono nowszy standard znany pod nazwą Postscript poziomu 2, a obecnie pojawiła się ulepszona wersja tego języka **Postscript 3**. Popularne drukarki firmy Hewlett-Packard stosują swój własny język opisu stron, PCL 5. Latem 1992 roku firma Adobe, która ma prawa autorskie również na wiele krojów czcionek postscriptowych, zaczęła oferować producentom drukarek nie tylko postscript ale i automatyczną emulację standardu PCL 5 przez znajdujący się w pamięci ROM program. Powinno to ułatwić bezpośrednią współpracę różnych sterowników drukarek. Jedną z głównych przyczyn rozpowszechnienia się postscriptu jest chęć uniezależnienia się od konstrukcji drukarek - obraz strony jest dzięki temu jednakowy i dopiero urządzenie drukujące lub wyświetlające dokonuje ostatecznej interpretacji. Na razie jedynie stacje robocze firmy Next używają monitorów interpretujących Postscript, nazywając to **DisplayScript**. Inną zaletą Postscriptu jest bardzo duża liczba ładnych czcionek, które wykorzystywane są przez wszystkie liczące się programy do edycji tekstu.

Programowanie w Postscriptcie pozwala uzyskać w zasadzie dowolne efekty graficzne. Pliki Postscriptu można czytać i poprawiać przy pomocy dowolnego edytora narzędziowego. Przed wydrukowaniem procesory tekstu tworzą sobie pliki tymczasowe w formacie postscriptowym. Pewną wadą jest ich duża wielkość, stąd przechowywanie całych tekstów w takim formacie nie jest dobrym pomysłem. Jeśli jednak chcemy udostępnić komuś tekst artykułu ale nie chcemy oddawać pliku tekstowego format postscriptowy jest dobrym rozwiązaniem. W bazach danych sieci komputerowych często przechowywane są artykuły w takiej postaci. Pliki postscriptowe zawierają mogą również mapy binarne obiektów graficznych. Jednym z prostszych efektów jakie można uzyskać zmieniając postscriptowy opis strony jest obracanie tekstu pod dowolnym kątem, tworzenie obrysu liter i wypełnianie ich wnętrza różnymi wzorami (cieniowanie).

Literatura

Informacje techniczne dotyczące drukarek można otrzymać w firmach je sprzedających, można je również znaleźć w Internecie, np. wszystko o drukarkach Hewletta-Packarda znaleźć można pod adresem: <http://www.hp.com/>