

# Zasada działania oraz zastosowanie ploterów

---

## BUDOWA PRZYKŁADOWEGO PLOTERA

W ploterze można wyróżnić następujące zespoły:

- układ sterujący,
- wózek z pisakiem i głowicą natryskującą,
- zespół napędu wózka w kierunku X, Y (ploter płaski) lub w kierunku X (ploter bębnowy),
- zespół przesuwu papieru w kierunku Y (ploter bębnowy) lub mocowania papieru w ploterze płaskim,
- magazynek pisaków i zespół wymiany pisaków.

Wózek składa się z podzespołów mocowania, podnoszenia i opuszczania pisaka.

Odrębnym podzespołem jest magazynek pisaków wraz z podzespołem wymiany pisaków.

## OGÓLNA ZASADA DZIAŁANIA PRZYKŁADOWEGO PLOTERA

Typowe operacje plotera to: opuszczanie i podnoszenie pióra bądź jego wymiana na pióro o innym kolorze lub różnej grubości, ustawianie pióra w danym punkcie i przesuwanie go do innego punktu.

Ciąg instrukcji sterujących ploterem, definiujących tworzony rysunek, zapamiętuje się w zbiorze graficznym — z tego punktu widzenia ploter jest urządzeniem wektorowym. Z drugiej strony, w większości rozwiązań technicznych ruch pióra wzdłuż osi x i y jest realizowany przy pomocy silniczków krokowych, co powoduje, że każde przesunięcie pióra składa się z elementarnych, jednostkowych ruchów o czterech zwrotach, a w bardziej skomplikowanych urządzeniach — z pojedynczych przesunięć w 8 do 16 różnych kierunkach. Rysowanie odcinków, okręgów i innych krzywych oraz kreślenie znaków alfanumerycznych generują najczęściej odpowiednie mikroprocesory wbudowane w ploter.

Ploter może pracować w trybie tekstowym, dlatego posiada wbudowany zestaw znaków.

Średnia prędkość wyprowadzenia tekstu waha się od kilku do kilkunastu znaków na sekundę

## PLOTER PŁASKI

Plotery płaskie kreślą na płasko położonym papierze lub innym materiale.

Pióro jest przesuwane wzdłuż pionowej poprzeczki (ruch wzdłuż osi y), a sama poprzeczka może się poruszać wzdłuż całej powierzchni rysunku. Silniki krokowe za pomocą linki stalowej (ciągną) przesuwają wózek.

Aby zapewnić bezluzowe prowadzenia elementów musi być zapewnione odpowiednie naciągnięcie linek oraz brak poślizgów na rolkach napędowych silników.

Często zamiast napędów cięgnowych stosuje się napędy z paskiem zębatym.

Wózek pisaka realizuje następujące funkcje:

- chwyta pisak,
- prowadzi do określonego miejsca arkusza,
- opuszcza go,
- rysuje linię,
- po narysowaniu linii podnosi się.

Po zakończeniu pracy pisakiem danego rodzaju umieszcza go w magazynku pisaków oraz pobiera kolejny pisak. Jako pisaki stosowane są specjalne pisaki tuszowe.

Do podnoszenia i opuszczenia pisaka stosowane są zespoły napędzane elektromagnesem klapkowym.

Urządzenie rysujące składa się z pióra kulkowego (lub grafionu) 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.

Przy tej gęstości punktów dzięki odpowiedniej koordynacji ruchów po osi x i y, można uzyskiwać praktycznie dowolne kształty linii i wykonywać nawet skomplikowane rysunki, odznaczające się dużą dokładnością.



## PLOTER BĘBNOWY

W ploterach bębnowych poprzeczka z przesuwającym piórem jest zamocowana nieruchomo nad osią bębna, którego obroty przesuwają papier nawinięty na rolki. Takie rozwiązanie pozwala uzyskiwać rysunki znacznej szerokości.

Ploter typu bębnowego wykonuje sześć podstawowych operacji:

- obrót bębna w przód,
- obrót bębna w tył,
- wózek w lewo,
- wózek w prawo,
- pióro do góry,
- pióro w dół.

Odpowiednie kombinacje pierwszych czterech operacji pozwalają na otrzymywanie ruchów pióra w kierunku 45 stopni od osi X oraz Y.



## Ploter sublimacyjny

Sublimacja to technika stosowana w szczególności do białych tkanin poliestrowych. Nadruk wykonywany jest na papierze przystosowanym do sublimacji, przy użyciu ploterów zalanych specjalnymi atramentami. Następnie jest on transferowany za pomocą prasy płaskiej lub rolowej na gotowy produkt lub tkaninę.

Metoda ta charakteryzuje się bardzo dużą trwałością, ponieważ pod wpływem wysokiej temperatury atrament zostaje wchłonięty w strukturę włókna lub innego tworzywa.

Przy pomocy sublimacji można wykonać nadruki na (przykład oferty drukarni realizującej druki sublimacyjne):

- odzieży poliestrowej (głównie t-shirtach, polówkach, koszulkach sportowych) tkaninach (flagach, wstążkach, taśmach, smyczach reklamowych oraz innych tkaninach poliestrowych w metrażu, przy czym maksymalna szerokość belki materiału wynosi 100 cm)
- papierze (dzięki posiadaniu parkowi maszynowemu wykonywany jest druk sublimacyjny na papierze według projektu dostarczonego przez klienta)
- kubkach reklamowych (ceramicznych o pojemności 330 ml, specjalnie przystosowanych do nadruków sublimacyjnych)



## Ploter atramentowy

Ploter ten jest sterowanym komputerowo urządzeniem drukującym. Jest wyposażony w głowicę z tuszem lub atramentem, umożliwiającą druk zarówno grafiki wektorowej, jak i rastrowej na dowolnych płaskich powierzchniach.

Głowice są tego samego typu, co w drukarkach atramentowych, i mogą być stosowane do nanoszenia podobnej ilości kolorów podstawowych, a także innych substancji, np. zabezpieczających.

Plotery atramentowe są najczęściej typu bębnowego, gdzie materiał może być w postaci arkusza lub wstęgi, głowica przesuwa się wzdłuż osi bębna (oś X) a ruch w osi Y uzyskiwany jest poprzez przesuw zadrukowywanego podłoża.

Maksymalna szerokość stosowanego materiału zależy od typu plotera i zawiera się od ok. 85 cm do nawet kilku metrów.

Plotery atramentowe stosowane są w poligrafii, zastosowaniach inżynierskich, geodezji, także w pracy biurowej. Na ploterach atramentowych drukować można: mapy, plany, schematy, rysunki techniczne, diagramy, arkusze lub obszerne zestawienia danych.

Uwaga:

Niektóre modele wyposażono także w głowicę tnącą, dzięki czemu mogą one spełniać rolę plotera tnącego - tzw. ploter drukująco-tnący.

Istnieją też modele ploterów drukujących, gdzie głowicę z atramentem zastąpiono przez laser. Są to plotery laserowe.



## Ploter solwentowy

Ploter solwentowy drukuje grafiki za pomocą farby rozpuszczalnikowej tzw. farbą solwentową, opartej na cykloheksanolu, która trwale łączy się z podłożem, wnikając w jego strukturę.

Wydruki charakteryzują się bardzo dużą odpornością na: promieniowanie UV, uszkodzenia mechaniczne, ścieranie, zróżnicowane warunki atmosferyczne, ekstremalne różnice temperatur.

Zastosowanie: tablice reklamowe, banery, billboardy, kasetony, cityboardy, citylighty, flagi, wydruki kolorowe na plandekach TIR.



## Ploter grawerujący

Ploter grawerujący to urządzenie grawerujące w materiałach twardych (metale, szkło, tworzywa sztuczne, drewno, kamień). Mogą one być dwuwymiarowe (głowica-rylec porusza się tylko w osi X i Y) lub trójwymiarowe (głowica-rylec porusza się również w osi Z).

Wyróżniamy dwa typy:

- plotery grawerująco-frezujące
- grawerująco-drukujące

W tego typach urządzeniach zamocowane rylce grawerujące poruszają się trójwymiarowo lub dwuwymiarowo, dzięki czemu uzyskujemy cięcie trójwymiarowe w różnych materiałach, otrzymując: biżuterię, breloki, tablice informacyjne, medale, szyldy, znaczki, nagrobki, certyfikaty czy znaczki numeryczne na drzwi.

Przydają się również do cięcia rozmaitych elementów konstrukcyjnych: modeli i form do metaloplastyki oraz form do wtryskarek próżniowych i wysokociśnieniowych. Mają także zastosowanie w przypadku tworzenia gadżetów reklamowych.



## Ploter tnący

Ploter tnący to urządzenie służące do nacinania lub wycinania kształtów w arkuszach miękkich materiałów. Głowica wyposażona w odpowiednie ostrze przesuwa się nad daną powierzchnią oraz wykonuje ciecie.

Maksymalna wielkość materiału przy ploterach płaskich najczęściej jest w granicach formatów od A4 do A0, przy bębnowych ograniczony jest tylko jeden wymiar (szerokość rolki) dochodzący do kilku metrów, drugi zależy tylko od długości wstęgi - nawet do kilkudziesięciu metrów.

Ploter tnący jest stosowany w poligrafii do nacinania liter i innych kształtów w folii samoprzylepnej, do wycinania kształtów np. w styropianie, w kamieniarstwie i szklarstwie do piaskowania napisów, do wykrawania w tkaninach elementów ubrań, do wycinania w skórze części składowych butów, do wycinania na folii flock i fleck tzw. prasowanek na koszulki, bejsbolówki i inną odzież napisów, loga, itp.



## Ploter frezujący i termiczny

Plotery tego typu wykorzystywane są głównie do tworzenia trójwymiarowych znaków towarowych i reklam, dekoracji, sztukaterii, prototypów, wkładek do opakowań oraz elementów architektonicznych.

### Ploter frezujący

Wycinanie przy użyciu plotera frezującego możliwe jest dzięki zastosowaniu wrzeciona frezarskiego i frezu tnącego.



## Ploter termiczny

Wycinanie przy użyciu plotera termicznego możliwe jest dzięki zastosowaniu gorącego elementu oporowego. Ploter termiczny umożliwia cięcie skomplikowanych trójwymiarowych brył obrotowych.



## Ploter laserowy

Plotery laserowe pozwalają precyzyjnie grawerować oraz wycinać najbardziej skomplikowane kształty z idealnymi krawędziami.

Szerokie zastosowanie tych urządzeń pozwala na wykorzystanie wielu materiałów i tworzenie za ich pomocą wielu dotąd niemożliwych do wykonania projektów. Plotery laserowe potrafią ciąć takie materiały jak drewno, plastik, pleksi, bambus, tkaniny, skóra, karton, papier, laminat, guma, korek oraz grawerują w takich materiałach jak: drewno, plastik, pleksi, szkło, marmur, ceramika, skała, bambus, tkaniny, skóra, karton, papier, laminat, guma, korek.



## PROBLEMY EKSPLOATACYJNE

Trudniejsze konfigurowanie niż w przypadku drukarki

Wolniejsze plotowanie rysunku gdy wykorzystywane są wszystkie możliwości plotera

Właściwy dobór pisaków, tuszu, nośnika (papieru) oraz prędkości plotowania

Warunki środowiskowe (temperatura, wilgotność) oraz gramatura papieru wpływają na jakość rysunku. Gdy wykonuje się rysunek ręcznie lub używa plotera tablicowego, gdzie papier nie porusza się, to można stosować lżejsze arkusze. Podczas wykonywania rysunku na ploterze bębnowym, papier może przewijać się z bębniem setki razy, powinno więc używać się cięższego papieru. Uniknie się w ten sposób wysuwania się arkusza spomiędzy rolek ciągnących i rozdzierania go końcówkami pisaków.

Ploter jest urządzeniem mechanicznym: pisak przesuwany się po papierze bez względu na jakość powierzchni. Jeśli powierzchnia nie jest jednolicie gładka, to poruszający się pisak napotyka w różnych miejscach opór i rysowane są linie niejednorodnej grubości.

Jeśli używa się plotera pisakowego, to powinno używać się nośnika o gładkiej powierzchni, żeby rysunki były czyste i wyraźne oraz jednolite, nawet przy większych prędkościach rysowania. Gładki nośnik zmniejsza też zużycie końcówki pisaka, które jest dużym problemem przy pracy z papierem o szorstkiej powierzchni.

Chropowata powierzchnia nośnika wchłania więcej tuszu i powoduje pogorszenie wyrazistości linii, postrzępienie krawędzi i przeskakiwanie pisaka przez fragmenty rysunku.