

# POČÍTAČOVÉ TISKÁRNY

## Úvod

### Rozdělení tiskáren

Tiskárna je jedním z nejstarších zařízení spojených s existencí výpočetní techniky. Rozšiřuje vypovídací schopnosti počítače, umožňuje viditelný, trvalý záznam výsledků. Tiskárny lze klasifikovat podle dosažené kvality tisku, způsobu tisku, modernosti technologie, účelu nasazení, hmotnosti, barevnosti tisku atd. Podle způsobu tisku rozdělujeme tiskárny na příklepové -**impaktní** a dotekové - **neimpaktní**.

**a) impaktní** – pracují na principu psacího stroje: musí dojít k přiklepu raznice na barvicí pásku, čímž dojde k přenosu barviva na papír.

Nejznámější jsou tiskárny

- řádkové
- s kulovou hlavou, typovým kolečkem
- jehlové

Klasické mechanismy psacího stroje jsou zde nahrazeny řídicí elektronikou. Čelní místo mezi impaktními tiskárnami zaujímají maticové jehlové tiskárny.

**b) neimpaktní** – ke vzniku písma dochází dotykem papíru se světelným válcem, tepelnou hlavou, teplotě závislou barvicí fólií, nebo páskou, inkoustem, atd. Neimpaktní tiskárny mohou být buď stránkové nebo řádkové (maticové).

Typy neimpaktních tiskáren:

- termální (tepelné)
- inkoustové
- laserové
- LED

### Metody tisku tiskáren

#### *Impaktní tiskárny*

Podle způsobu vytváření znaků mluvíme o :

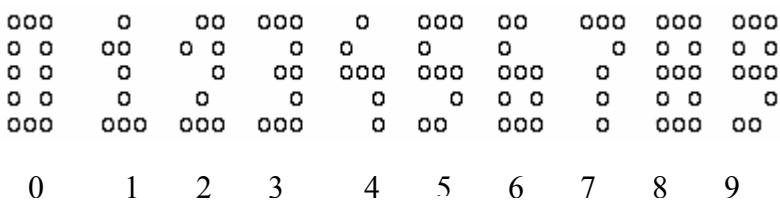
- a) tisku kompletních znaků
- b) tisku metodou sestavovaných znaků

#### **a) tisku kompletních znaků**

U tiskáren s kompletními znaky se k tisku používají raznice, na kterých se nachází spojitě vytvořený znak - typ. V podstatě jde o elektronicky řízený psací stroj. Řídicí elektronika zajišťuje, na místo písanky, příklep vybraného typu. Podle způsobů uspořádání typu známe tiskárny s klasickými typovými pákami, kopretinou, kulovou hlavou a s tiskacím elementem připomínající tvarem náprstek nebo květ tulipánu (tulip wheel). Rychlost tisku u těchto tiskáren je 12 až 20 znaků za sekundu. Dražší tiskárny dosahují rychlosti 40 až 90 znaků za sekundu. Nevýhody – nedostupná grafika, velká hlučnost, pomalý tisk.

#### **b) tisku metodou sestavovaných znaků**

Princip tisku metodou sestavovaných znaků je založen na zvýrazňování určitých bodů v pomyslném zvoleném rastru. První číslice byly sestavovány pomocí rastru 3 x 5 bodů. Je to nejušpornější rastr a bodový charakter písma je velmi výrazný ( obr .1 ) .



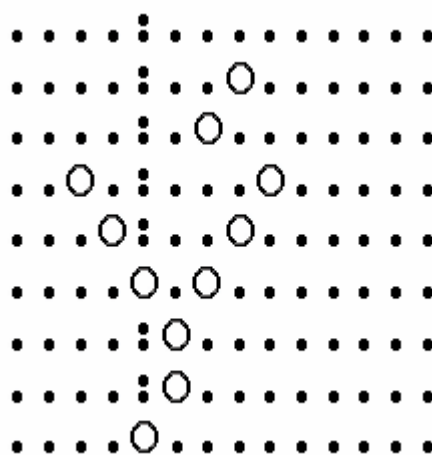
obr.1 – rastr 3x 5

U tiskáren pracujících s rastrem jsou v tiskací hlavě umístěny nad sebou (svisle) jehličky. Čím je jehliček více, tím kvalitnější je tisk, zmenšuje-li se vzdálenost mezi jehličkami, zvyšuje se hodnota DPI (Dots Per Inches - počet bodů na palec).

Tisk jehlovou hlavou je relativně jednoduchý. Princip spočívá v tom, že jehla umístěná posuvně ve vodítku je v daný okamžik a na daném místě přiřazená kladívkem k barvicí pásce a za ní se nacházejícímu papíru. Svým plochým čelem tak zanechává na papíře kruhovou stopu.

Pokud má hlava pouze jednu tiskací jehlu, musí tato pro vytvoření znaku vykonávat pohyby ve vertikálním i horizontálním směru. Prakticky se pohybuje hlava horizontálně a vertikální pohyb nahrazuje zpětné otáčení válce s papírem.

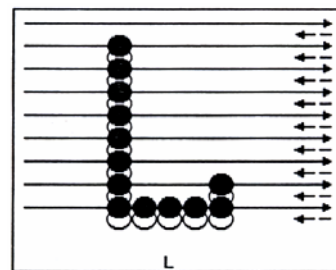
Je-li použita **více jehlová hlava**, pak každé lince rastru odpovídá vždy jen jedna jehla. K vytvoření znaku dojde jednostranným posuvem hlavy doleva a doprava, přičemž při pohybu udeří do papíru jen ty jehly, které jsou pro nastavený sloupec rastru zapotřebí. Na obr. 2 je znázorněn princip vytištění písmene „ý“ v rastru 9 x 7 bodů. Je stále znatelný bodový charakter písma a režimu při, kterém tiskárna takto tiskne se říká **DRAFT**. Tisk je rychlý, ale nekvalitní.



obr.2 – kvalita tisku DRAF

Pro potlačení bodového charakteru písma vykonává tisková hlava pro každou jednu řádku textu dva průchody, při druhém průchodu hlava tiskne mezi řádky textu tzv. prokládání (obr. 3) .

Z principu tisku vyplývá, že můžeme tisknout znaky, které svými rozměry přesahují rozměry matice -libovolná velikost. Můžeme tisknout i libovolné grafické vyobrazení. Lze vytvářet i různé druhy písma.



obr.3 - kvalita tisku NLQ

### Neimpaktní tiskárny

Neimpaktní tiskárny vytvářejí znaky v závislosti na principu tiskového mechanismu:

- metodou sestavovaných znaků
- pomocí bitové mapy
- pomocí vektorově popsaných objektů

### metodou sestavovaných znaků

Tuto již dříve popsanou metodu využívají tiskárny tryskové a tepelné. Jehličky jsou zde nahrazeny tryskami a tepelnými tělisky.

### pomocí bitové mapy

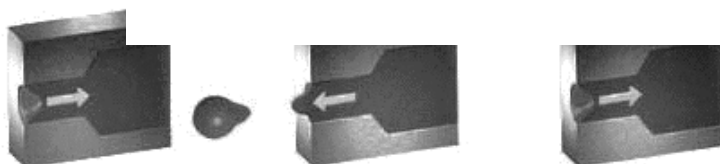
Bitová mapa je pravidelná síť bodů, které daná tisková mechanika může rozlišit pro výsledný tisk. Velikost jednotlivých bodů je dána počtem těchto bodů na jednotku délky (dpi). Bitová mapa je před vlastním přenosem do tiskové mechaniky naplněna logickými hodnotami, které specifikují, zda se jednotlivý daný bod bude nebo nebude tisknout.

### pomocí vektorově popsaných objektů

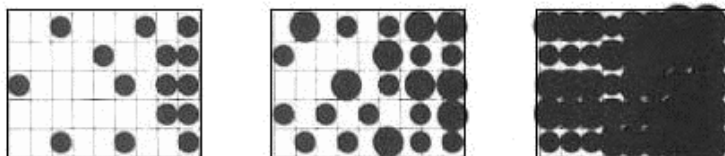
Vektorově popsané objekty jsou objekty sestavené ze základních geometrických útvarů, jako jsou čáry, kružnice, kruhové oblouky atd. Geometrické útvary jsou definovány pomocí souřadnic význačných bodů. Všechny význačné body jsou definovány pomocí souřadnic.

**RET – Resolution Enhancement Technology** – technologie inkoustových a laserových tiskáren ke zvýšení kvality tisku. Využívá kombinace velkých a malých teček. Čím menší bod je tiskárna schopna vytvořit, tím je vyšší dpi a kvalitnější tisk. Tisk tmavých ploch malými body by trval dlouho, proto se používají i větší body. Např. hrany jsou kresleny velkými tečkami a vyhlazovány jemnějšími tečkami. Dochází i k překrývání teček. U barevných inkoustových tiskáren se touto technologií vytváří více odstínů barev.

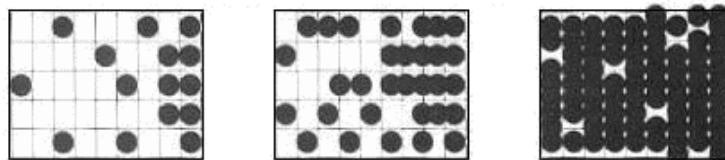
#### Mikropiezotec inkoustových



#### Perfektní odstupňování barev pomocí různých velikostí kapek.



#### Spolehlivé odstupňování barev pomocí nejmenších kapek.



Rychlost tisku není ovlivněna při tisku světlého barevného rozsahu.

Rychlost tisku je mírně ovlivněna při tisku středního barevného rozsahu.

Rychlost tisku se značně sníží při tisku tmavého barevného rozsahu.

**Interpolace** – tiskárny s nedostatečnou pamětí mohou tisknout ve vyšším rozlišení tak, že výpočet tiskových dat provedou např. v rozlišení 600 dpi a výsledek zvětší (interpoluje) na rozlišení 1200 dpi. Skutečné rozlišení 1200 dpi je kvalitnější než interpolované.

**Rastrování** – kvalita tisku je posuzována rozlišením tiskárny (dpi) a takzvanou hustotou rastru (lpi). Hustota rastru udává, kolik linek se tiskne na jeden palec. Vztah mezi hustotou rastru a rozlišením tiskárny určuje jemnost a tónový rozsah. Zvyšováním hustoty rastru klesá rozměr polotónové buňky, k vytvoření odstínu je použito méně tiskových bodů, tím narůstá jemnost.



**Frekvenční rastrování** – k vytvoření stínování tiskárna mění velikost tisknutého bodu. Světlejší odstín – menší body, tmavší odstín – větší body.

#### **Kontrolní otázky**

- 1 Co je to počítačová tiskárna a k čemu slouží ?
- 2 Vysvětli pojem impaktní tiskárna.
- 3 Vyjmenuj zástupce impaktních tiskáren
- 4 Vysvětli pojem neimpaktní tiskárna
- 5 Vyjmenuj zástupce neimpaktních tiskáren.
- 6 Vysvětli metodu tisku spojitými znaky.
- 7 Vysvětli metodu tisku nespojitými znaky.
- 8 Vysvětli metodu tisku pomocí bitového rastru
- 9 Vysvětli metodu tisku pomocí vektorově orientovaných objektů.
- 10 vysvětli pojmy RET, DPI, LPI, interpolace, rastrování, frekvenční rastrování

## Impaktní tiskárny

### Jehlové tiskárny

Jehlové tiskárny patřily mezi nejrozšířenější. Jejich obsluha je snadná, provoz spolehlivý, údržba nenáročná a cenově je dostupná.

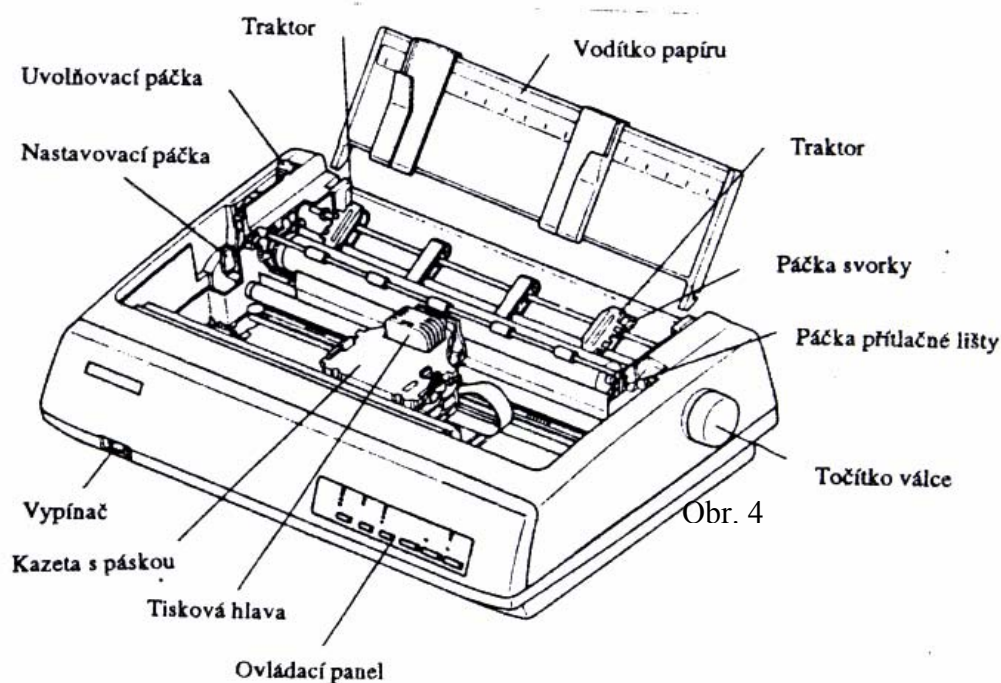
Základní části můžeme rozdělit na

- a) elektromechanické
- b) elektronické

#### Elektromechanické části

jsou, až na malé konstrukční odlišnosti, shodné s částmi elektronického psacího stroje ( obr.4 ). Jde zejména o :

- pohon tiskové jednotky
- tisková jednotka
- pohon válce
- pohon barvicí pásky
- ovládací panel



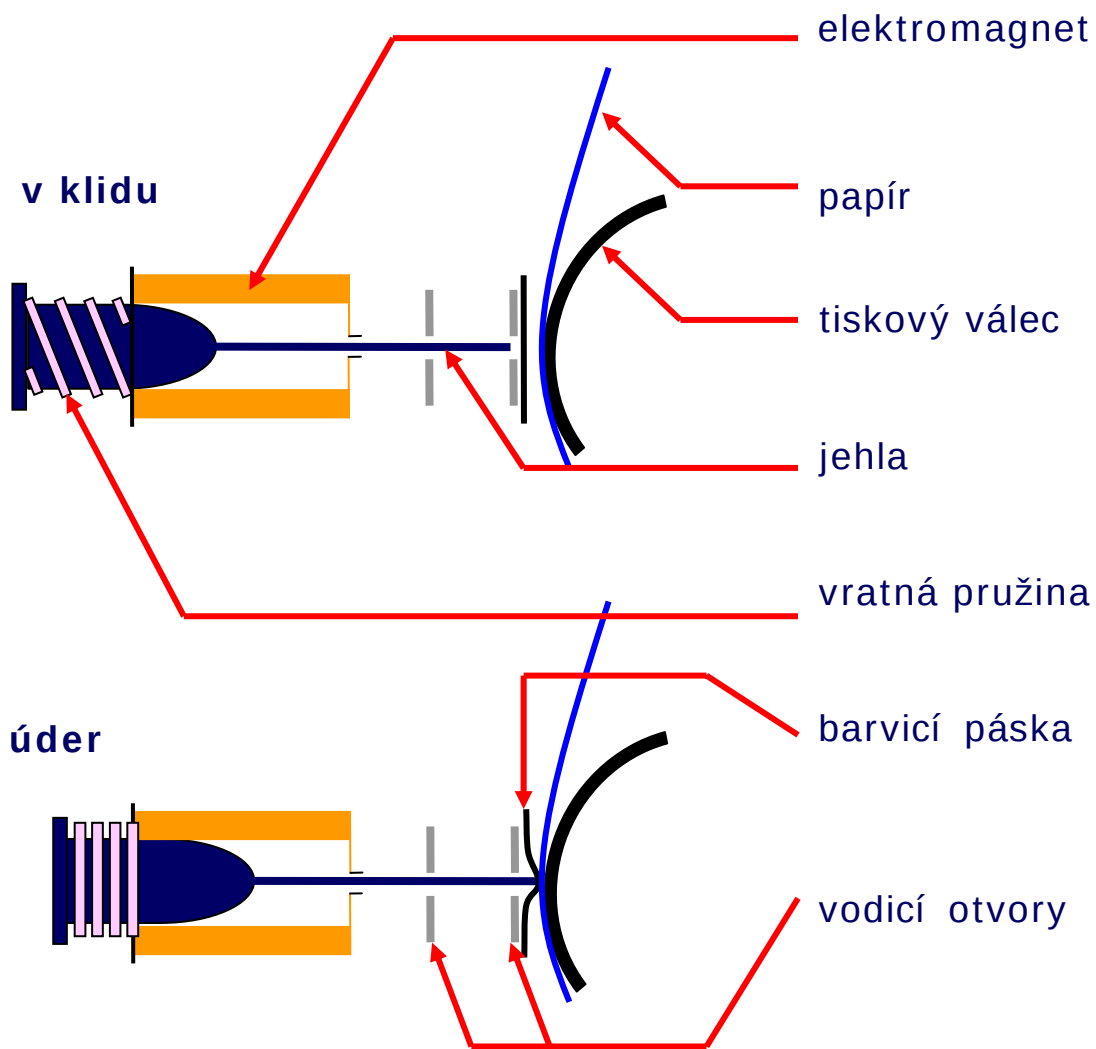
## Tisková hlava maticové tiskárny

Na obr.5 je schématicky nakreslen princip tisku jedné jehly tiskací hlavy.

### Princip

### činnosti:

Jestliže se na cívku elektromagnetu přivede napěťový impuls, dojde ke vtáhnutí železného jádra do cívky. Tento přímočarý pohyb je přes ocelovou strunu přenesen na raznici (jehlu). Jehla udeří přes barvicí pásku a papír na tiskový válec a tím dojde k přenosu barviva z pásky na papír. Po odeznění napěťového impulsu se železné jádro vrátí do původní polohy pomocí vratné pružiny.



pohled na tiskovou hlavu  
s devíti jehličkami



**Elektronické částí tvoří :**

- napájecí zdroj
- deska s obvody
- konektor rozhraní

## Řádkové tiskárny

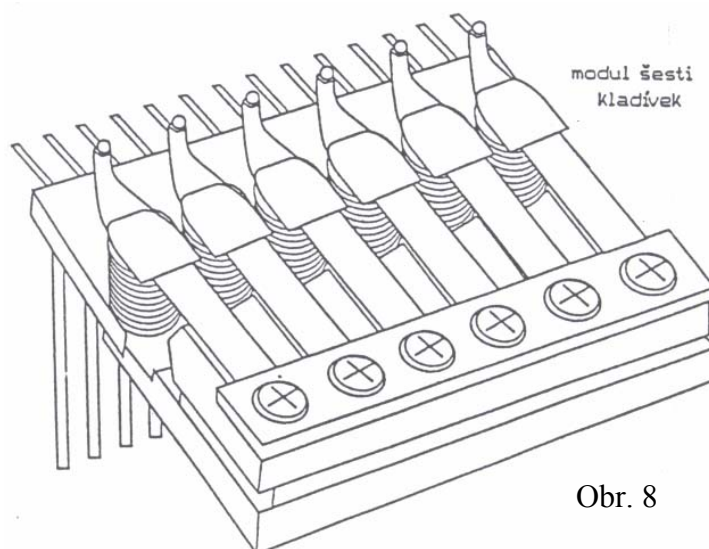
Řádkové tiskárny se používají všude tam, kde se vyžaduje značný počet vytištěných stránek za měsíc (až 300 tisíc formátu A4). Připojují se jako výstupní zařízení k sálovým počítačům – stojanové tiskárny. Lze je připojit také k PC - stolní tiskárny, ale toto provedení je méně obvyklé.

### Tiskový mechanismus řádkové tiskárny

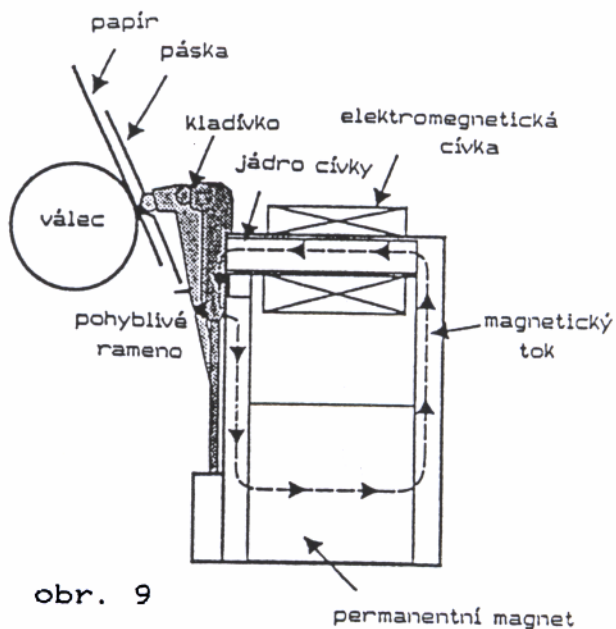
Řádková tiskárna nemá tiskací hlavu ani vozík, ale tiskový mechanismus je tvořen řadou tiskacích kladívek vedle sebe. Kladívka jsou seřazena po šesti v tzv. modulech a moduly jsou uloženy vedle sebe do lavice. Toto uspořádání usnadňuje případnou opravu nebo výměnu modulu. Na obr.8 je jeden modul se šesti kladívky.

#### Princip činnosti (obr.9)

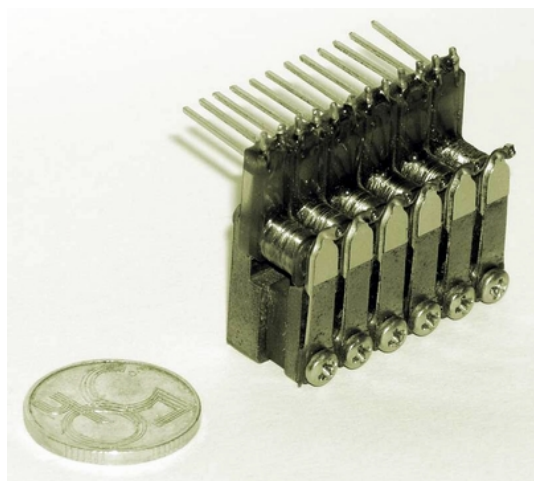
Kladívko (raznice) se nachází na pohyblivém raménku. Raménko je součástí magnetického obvodu permanentního magnetu. V klidové poloze je přitaženo k tomuto magnetu. Přivedeme-li do elektromagnetické cívky proudový impuls, dojde ke změně směru magnetického toku, vychýlení jádra cívky a tím i kladívka. Dojde k úderu kladívka na válec přes barvicí pásku a papír. Řízenými impulsy lze tedy volit příklep zvolených kladívek z řady. Po provedení příklepu dojde k pootočení válce a tím i posunu papíru, potom se znovu přivádí proudové impulsy.



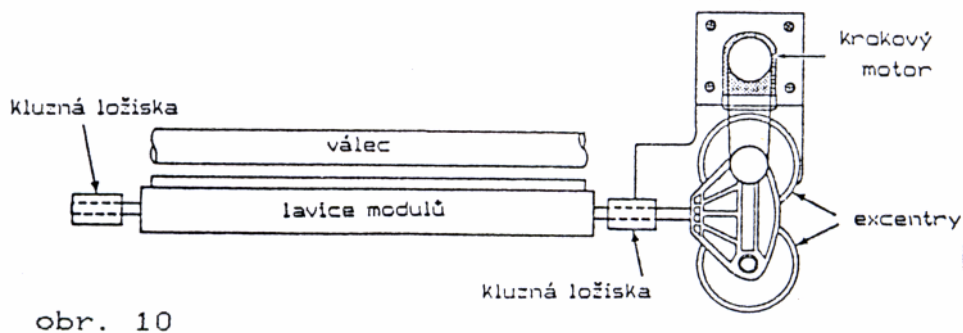
Obr. 8

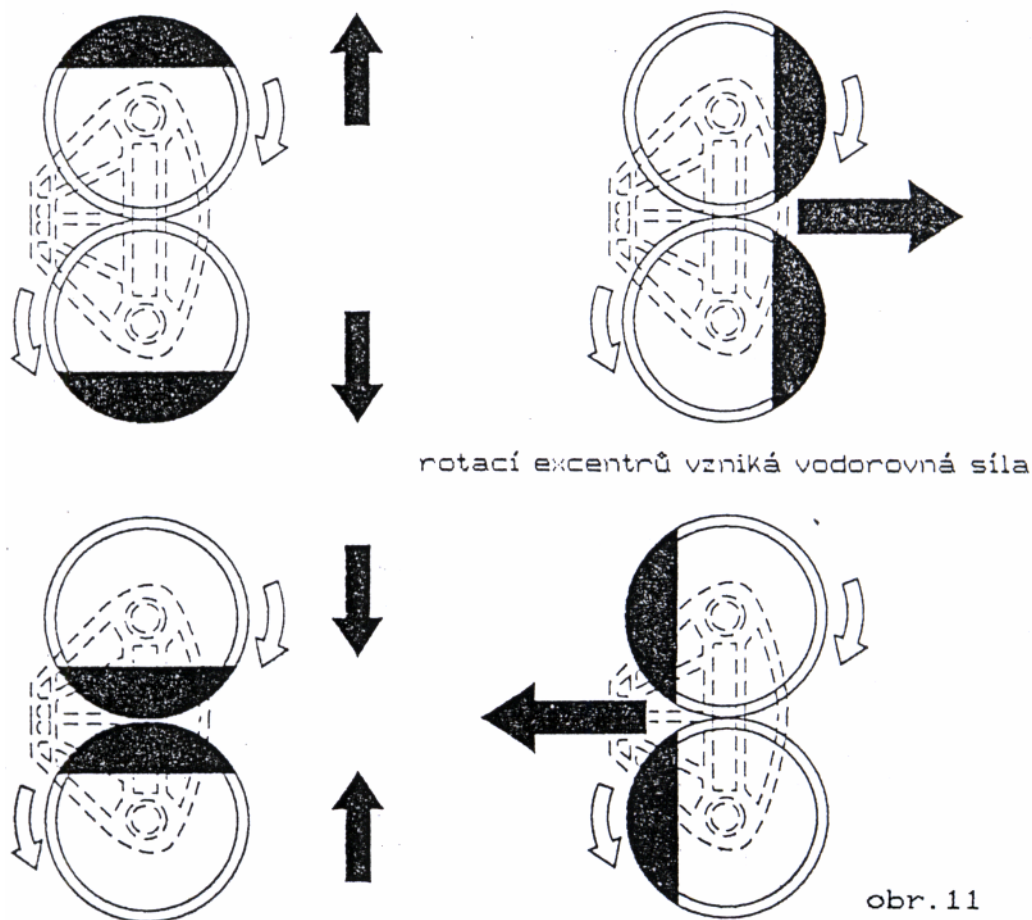


Aby kladívka netiskla jen body pod sebou, je třeba celou lavici vychylovat nalevo nebo napravo od středové polohy. Toto vychylování se provádí pomocí **excentru**. Při otáčení krokového motorku dochází k rytmickému kmitání celé lavice (tím vzniká matice). Excentr je jednostranně zatížené kolečko, které při rotaci vykazuje silové účinky. Při rotaci dvou excentrů se tyto silové účinky skládají a dochází k vertikálnímu kmitání lavice modulu. Na obr.10 a 11 je znázorněn princip rozkmitání lavice modulů.



pohled na modul se šesti kladívky





#### Charakteristické vlastnosti řádkových maticových tiskáren:

- vysoká výkonnost (3000 000 stránek za měsíc)
- malá poruchovost
- vysoká rychlost tisku při draftu 1500 linek/min
- nízká hlučnost (53 dB)
- kompatibilní s IBM
- rezidentní znakové sady ( fonty )

#### Kontrolní otázky

1. Jaké jsou základní části jehlové tiskárny ?
2. Zopakuj si principy pohonu tiskové jednotky a válce podle elektronických psacích strojů.
3. Vysvětli princip tisku jedné jehly tiskové jednotky.
4. Jaké materiály se používají na barvicí pásy ?
5. Jaké jsou požadavky na barvivo barvicích pásek ?
6. Co je to regenerace pásek a jak se provádí ?
7. Jaké je uspořádání tiskového mechanismu řádkové tiskárny ?
8. Na jakém principu dochází k úderu jednoho kladívka ?
9. Co to je lavice a jak a proč dochází k jejímu rozkmitu ?

## Neimpaktní tiskárny

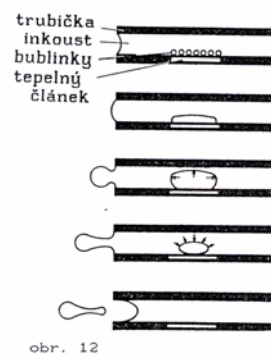
### Inkoustová (trysková) tiskárna

Tiskárna neimpaktní maticová. Nedochází ke styku tiskové hlavy s papírem. Má obdobný mechanismus jako tiskárna jehličková, ale jehlice v tiskové hlavici jsou nahrazeny tryskami, z kterých je vypuzován inkoust v podobě malých kapiček na papír. Srovnáme-li počty jehel a trysek, pak ekvivalent pro 9 jehel je 48 trysek. K vypuzování inkoustu z trubiček se používají tři principy

- tepelným působením
- piezoelektrickou metodou
- používající tuhé inkousty

#### a) tisk tepelným působením -obr.12

Elektrický impuls o délce 250  $\mu$ s přivedený na odporový tepelný element způsobí okamžité ohřátí v daného místě trubičky asi na 200 až 300 °C. Tímto ohřátím dochází k téměř okamžitému odpaření inkoustu a vzniká rozpínající se vzduchová bublinka. Vznikající bublina vyvolá tlak, jenž vystřelí rychlostí asi 100 km/hod kapičku inkoustu z trysky na papír. Po ukončení elektrického impulsu se teplo ztrácí a bublinky se smršťují. Tím vzniká podtlak, který způsobí nasátí nového inkoustu ze zásobníku do trubičky. Tuto metodu používá většina dnešních inkoustových tiskáren. Hlava je tepelně značně namáhána a proto se mění vždy se zásobníkem inkoustu. Je nutný speciální inkoust pro vysoké teploty. Tuto metodu používají firmy Canon a Hewlett - Packard.



#### b) piezoelektrická metoda

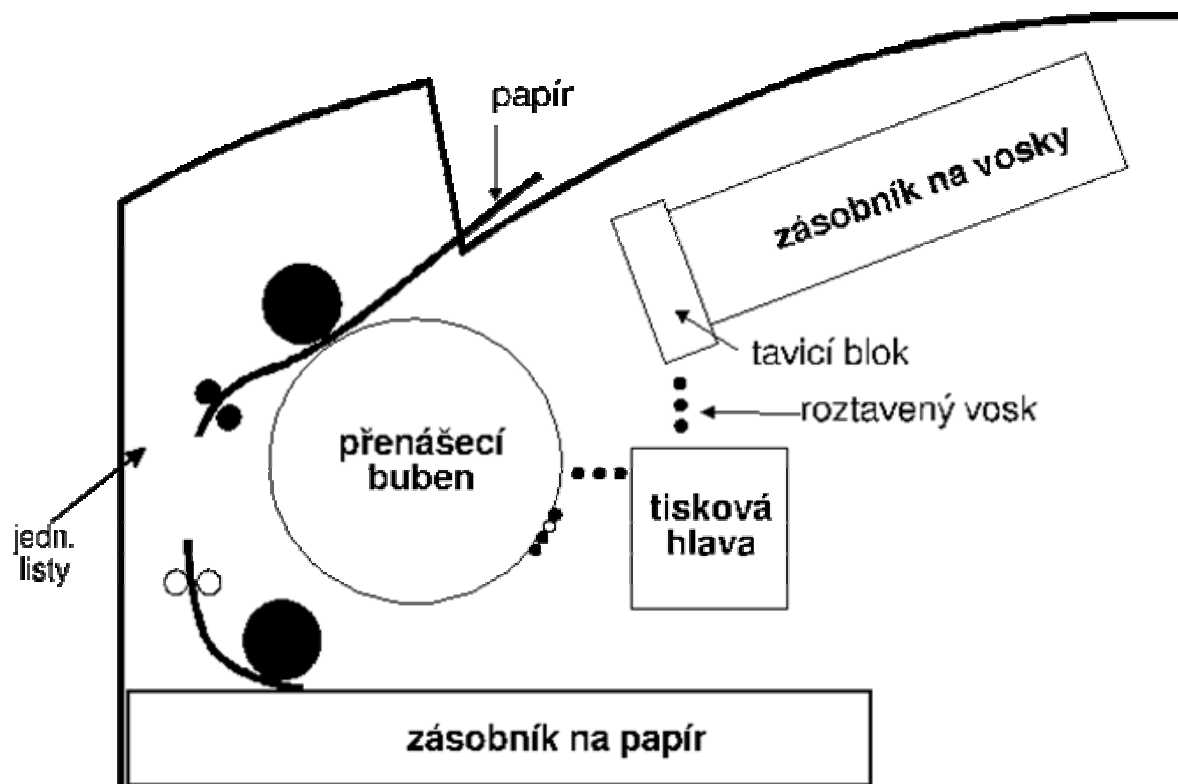
Trubičky tiskací hlavy jsou z piezoelektrického materiálu, který je citlivý na elektrické impulsy. Část trubičky je tvořena tisíci nejjemnějších piezovlákenek, které jsou od sebe vzdáleny tisícinami milimetru. Po přivedení elektrického impulsu (asi 10  $\mu$ s) se piezovláknena smrští (trubička zmenší svůj průřez), vznikne v ní přetlak a tím dojde k vypuzení vždy jedné kapky inkoustu. Během jedné sekundy může být vypuzeno 20 až 30 tisíc kapiček. Tiskárna má obvykle 64 až 180 trysek pro černý inkoust a 64 až 98 pro každou barvu barevného inkoustu. K nasátí nového inkoustu dochází vytvořením podtlaku návratem trubičky do původního rozměru. Tato technologie zvýšila životnost hlav a trysek a umožňuje používat více typů inkoustu. Byla vyvinuta firmou Epson a v současnosti ji používá i firma Lexmark. Více na <http://www.epson.cz/about/piezo/index.htm>

obr.13 schéma tiskací hlavy



### c) používající tuhé inkousty

Tiskárna využívá místo tekutého inkoustu bloky vosku, vložené do zásobníku a před tiskem natavované (teplota je přesně určena  $92\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Rozpouštěný inkoust je poté po kapičkách nastříkáván přímo na papír – přímý tisk, nebo na válec a z něj přenášen na list papíru – ofsetový tisk. Ofsetový tisk se s výhodou používá u tisku



#### Výhody:

- vysoká rychlost tisku
- vysoká kvalita tisku
- možnost vícebarevného
- jsou tiché
- mají malé rozměry

## Termální tiskárny (thermal printers)

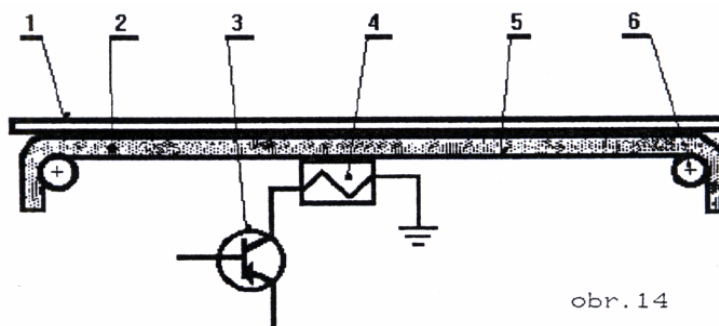
Princip termálních tiskáren je založen na práci s teplocitlivými materiály (páska, papír, fólie). Pracují metodou tisku sestavovanými znaky. Mají tepelnou tiskací hlavu s tepelnými elementy, která se pohybuje přes celou šířku papíru obdobně jako u jehličkové tiskárny, nebo mají řadu tepelných elementů uložených pevně přes celou šířku papíru tzv. **tepelný hřeben** – obdobně jako u řádkové tiskárny. Protože ke vzniku znaku dochází pomocí doteku tepelného elementu a znaky vznikají postupně jeden za druhým, jsou to tiskárny neimpaktní, maticové řádkové.

### a) tiskárna s teplocitlivou páskou

Tiskárna je vybavena tepelnou hlavou. K přenosu barviva na papír dochází po zahřátí barvicí pásky. V místě doteku tepelné hlavy s teplocitlivou páskou se barvivo odtaví a přilne na papír. Na obr.14 je jednoduché principiální schéma této tiskárny.

Popis obr. 14:

- 1 papír
- 2 barvivo pásky
- 3 elektronický řídicí obvod
- 4 tepelná tisková hlava
- 5 nosný materiál barvicí pásky
- 6 vedení barvicí pásky



### b) tiskárna s teplocitlivou fólií – tepelný přenos vosku

Tiskací hlava je nahrazena řadou nepatrných tepelných prvků (2400) přes celou šířku stránky -tepelný hřeben. Místo tepelné pásky se souběžně s papírem pohybuje celostránková teplocitlivá fólie. Na pokyn řídicí elektroniky se zahřívají jednotlivé tepelné elementy, čímž dochází k odtavení barviv z fólie na papír.

### c) tiskárna s teplocitlivým papírem

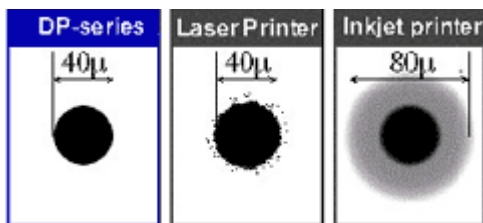
Má stejné uspořádání tepelných elementů jako předchozí tiskárna s tím rozdílem, že celostránková tepelná fólie je vynechána a používá se papír, který je citlivý na teplo (tepelným působením papír tmavé). Nevýhodou je potřeba speciálního teplocitlivého papíru, který je navíc stále tepelně nestabilní.

#### Nevýhody termálních tiskáren :

- velké náklady na tisk jedné strany
- pásku i fólii lze použít pouze pro jeden průchod
- vyžaduje se zvlášť hladký papír

#### Výhody termálních tiskáren :

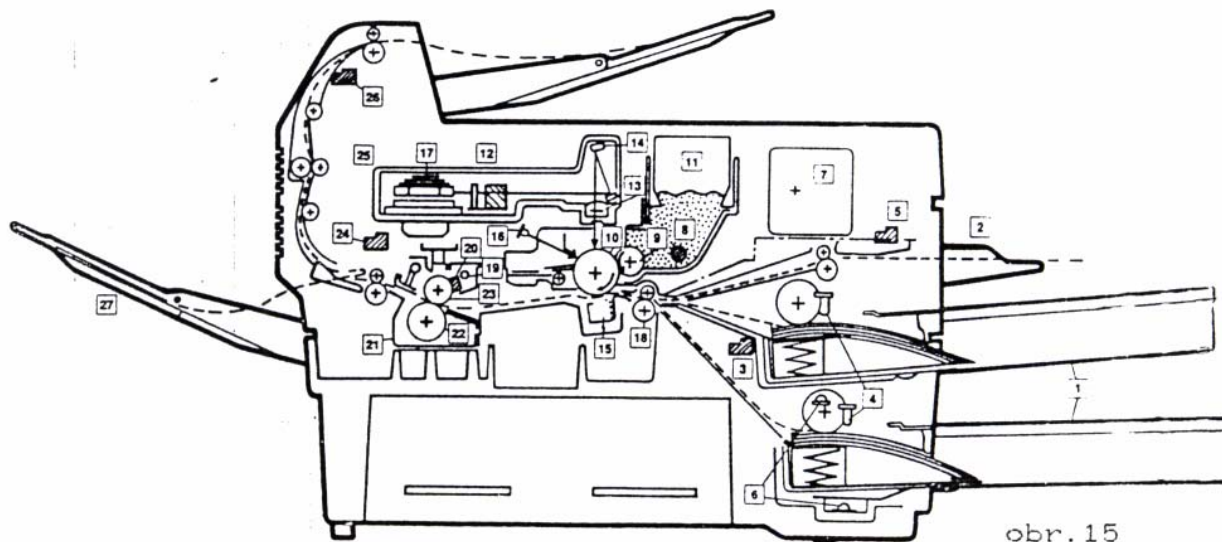
- nízká spotřeba elektrické energie
- bezhluchý provoz
- vysoká kvalita tisku, která je dána přesným rozměrem bodu. Bod z termální tiskárny je malý a přesný. Bod z laserové tiskárny má tzv. satelitky a inkoust se rozpívá v závislosti na kvalitě papíru.



**Použití:** pro svou nízkou spotřebu se používají jako malé přenosné tiskárny napájené z baterie

## Laserová tiskárna

Je to tiskárna neimpaktní, stránková. Z hlediska kvality tisku patří k nejlepším. Základní části tiskárny popisuje obr.15.



obr. 15

### Legenda k obrázku 15

1. zásobník papíru pro automatické podávání
2. šachta pro ruční podávání papíru
3. snímač nahromadění papíru
4. snímač papíru (LED) vysílající signál do fotobuňky, který zajišťuje, že v zásobníku je papír
5. snímač pro manuální podávání papíru
6. fotobuňka snímající papír v zásobníku
7. hlavní motor pro pohon osvitového válce a válců posuvu papíru
8. snímač toneru v zásobníku
9. magnetický válec přitahuje částice toneru obsahující železo k osvitovému válci (10)
10. osvitový válec
11. vyvíjecí jednotka
12. čočka zaostřující laserový paprsek na vychylovací zrcadlo
13. čočka zaostřující jednotlivé světelné body na elektrostatický nabitý osvitový válec
14. vychylovací zrcadlo odrážející laserový paprsek a směřující jej svisle na světelný válec
15. vodič pro elektrické nabíjení osvitového válce
16. mazání elektrického náboje na osvitovém válci
17. mnohoúhelníkové zrcadlo vychylující laserový paprsek na vychylovací zrcadlo (14)
18. synchronizační válec na stejnoměrný posuv papíru
19. teplotní jištění - ochrana před přehřátím
20. termistor - zajišťuje konstantní teplotu zapékacího válce (22)
21. celkový modul fixace
22. přitlačný válec - přitlačuje papír se zachyceným tonerem na vyhřívací válec (23)
23. vyhřívací (zapékací) válec
24. snímač nahromaděného papíru v modulu fixace
25. modul snímání
26. snímač nahromaděného papíru v odkládacím zásobníku potištěných papírů
27. potištěné papíry

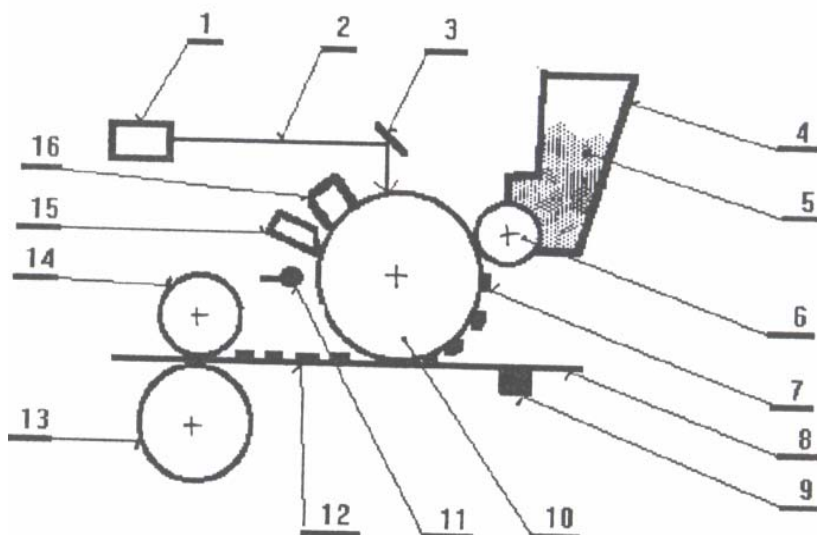
## Princip činnosti

Princip činnosti laserových tiskáren je založen na vzájemném silovém působení částí, které jsou nabitý náboji (souhlasně nabité částice se odpuzují a nesouhlasně se přitahují). Dále se využívá fotocitlivých vlastností světelného válce, který je potažen zvláštní polovodičovou vrstvou. Celý princip se dá popsat pomocí jednoho pracovního cyklu, který se skládá z těchto kroků :

- a) nabití světelného válce záporným nábojem
- b) osvit světelného válce
- c) přenos toneru na světelný válec
- d) přenos toneru z válce na papír
- e) fixace toneru na papír
- f) vyčištění světelného válce

Tyto kroky lze podrobněji vysvětlit podle zjednodušeného principiálního schématu obr.16, který je odvozen z obr.15.

1. zdroj laserového paprsku
2. laserový paprsek
3. vychylovací zrcadlo
4. zásobník toneru
5. toner
6. magnetický válec
7. toner na světelném válci
8. papír
9. nabíjecí jednotka papíru
10. světelný válec
11. vybíjecí jednotka
12. toner na papíru
13. přítlačný válec
14. tepelný válec
15. stírací lišta
16. nabíjecí jednotka



obr.16

Jádro celé tiskárny tvoří světelný válec, který je potažen zvláštní polovodičovou vrstvou, jejíž vodivost se mění v závislosti na dopadajícím světle. Tato vrstva se nabije plošným záporným nábojem pomocí nabíjecí jednotky. Nabíjecí jednotku tvoří tzv. **korona**. Je to drát napnutý nad světelným válcem s vysokým napětím (až 6kV), na kterém vzniká povrchový výboj. V místech, kde na nabitý válec dopadne světlo, dojde k vybití náboje. Světelným paprskem –řízeným laserem lze vykreslit libovolný neviditelný (latentní) obraz. Laserový paprsek se vychyluje do předem vypočteného místa prostřednictvím otáčejícího se mnohoúhelníkového zrcadla. Počet otáček zrcadla bývá 7600 za min . Při těchto otáčkách přeneseme zrcadlo na povrch světelného válce až 80 000 000 impulsů za minutu.

V dalším kroku se latentní obraz na světelném válci zviditelní pomocí toneru. **Toner** je barvivo, které se nachází ve vývojnici. Toner se ve vývojnici nabije záporně, dopraví se magnetickým válcem do blízkosti světelného válce a dojde k přeskokování částic. Toner se zachytí na osvětlená místa, protože jsou neutrální a není od nich odpuzován. Při otáčení válce se vzniklý obraz dostává do styku s kladně nabitým papírem. Papír je nabíjen tzv. **přenosovou jednotkou**. Jelikož je papír nabit kladně a toner záporně, dojde k "odsátí" toneru z válce na papír. Dále papír postupuje do **fixační jednotky**, kde se barvivo asi při 180°C

roztaví a spojí s papírem. Po předání toneru papíru, je světelný válec osvětlen, čímž se z něj eliminován všechny náboj a zbylý toner se mechanicky setře gumovou stěrkou. Takto vyčištěný válec je znovu nabíjen a celý proces se opakuje.

### Rozdíl při kopírování a tisku

Při kopírování se předloha snímá silným světelným paprskem a originál se přenáší jako hodnoty světla, na buben kopírovací jednotky. Při tisku na laserové tiskárně není optický dokument k dispozici. Je uložen v digitální podobě v paměti počítače nebo pevném disku nebo na disketě. Při odstartování tisku se tato "předloha" dokument přenesla do vyrovnávací paměti laserové tiskárny. Řídicí program převede písmena, číslice a symboly na bitový rastr. Ovládací příkazy pro kontrolování elektroniky tiskárny pak vytvoří na bubnu řádek za řádkou všechny body. Tiskový obraz předlohy na bubnu v tuto chvíli přesně odpovídá optické předloze tak, jak by vystupovala při kopírování. V podstatě se na laserovou tiskárnu můžeme dívat jako na inteligentnější kopírku.

### Programové vybavení laserových tiskáren.

Všechny laserové tiskárny jsou vybaveny řídicím programem. Řídicí program umožňuje komunikaci tiskárny s počítačem. Před vlastním tiskem je celá stránka dokumentu zpracována v paměti tiskárny a potom se najednou tiskne, proto se laserová tiskárna nazývá stránková. Kdykoliv tiskárna komunikuje s počítačem využívá k tomu speciální jazyk, nazývaný *jazykem pro popis stránky* (Page Description language- PDL) V současné době se používají dva jazyky PDL: PCL firmy Hewlitt-Packard a jazyk *Post-Script* firmy Adobe.

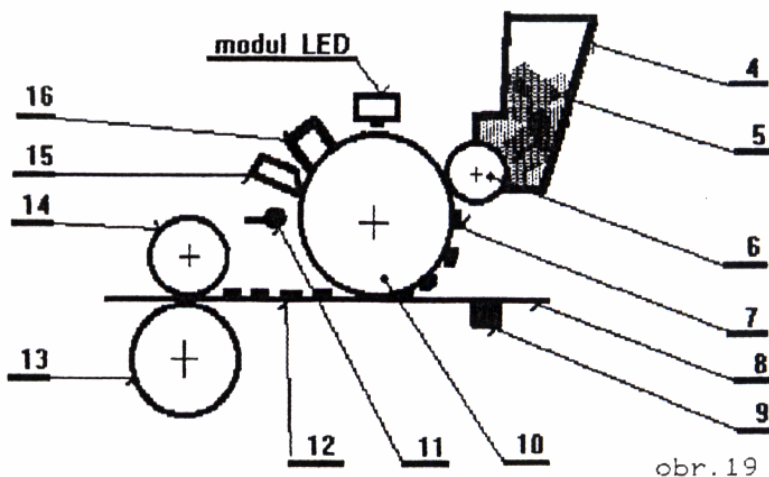
### Tiskárny využívající rozhraní GDI(Graphics Device Interface)

Tyto tiskárny nevyužívají žádný PDL a přípravu celé stránky k tisku má hostitelský počítač. Tiskárny jsou proto vždy levnější, jejich rychlost je závislá na rychlosti počítače, ke kterému jsou připojeny a většinou mají nižší výkon.

### Tiskárny LED

Tiskárny patří do skupiny stránkových. Pracovní postup je podobný jako u laserové tiskárny, pouze znakový rastr na světelném válci se vytváří odlišným způsobem. U tiskáren LED je laserový paprsek nahrazen maticí LED, která se nachází nad světelným válcem. Diody v závislosti na řízených napěťových impulsích osvětlují přes zaostřovací čočky bod za bodem světelný válec a vytvářejí tak latentní obraz. Další postup je shodný s laserovou tiskárnou. Diod je na šířku válce 2432 resp. 3456 v závislosti na DPI. Uvedená dvě čísla odpovídají 300 resp. 400 bodů na jeden palec (DPI). Na obr.19 je principiální schéma tiskárny LED. Popis k tomuto obrázku viz. obr.16.

Laserové hlavy dokážou vytvořit body o velikosti 60μm zatímco digitální LED technologie dokáže vytvořit malé body o velikosti 34μm. Tuto technologii používají tiskárny OKI.



obr. 19

## **Kontrolní otázky**

1. Jaké metody používají inkoustové tiskárny k vypuzení inkoustu z trysek ?
2. Na základě srovnání s jehličkovou tiskárnou popiš části tryskové tiskárny.
3. Jaké jsou principy tisku tepelných tiskáren?
4. Jaké jsou kroky tiskového procesu laserové tiskárny?
5. Podle zjednodušeného schématu vysvětli princip činnosti laserové tiskárny.
6. Vysvětli rozdíl ve vytváření latentního obrazu u tiskáren laserových a typu LED.

## Barevné tisky

U barevných televizorů, monitorů a fotografií se využívá aditivních schopností oka. Barevných odstínů se dosahuje mísením tří základních barev – modrá, červená, zelená - systém RGB (red – green - blue ) Všechny tři barvy dohromady dávají barvu bílou.. U barevných tisků se provádí subtraktivní mísení tří základních barev – azurová (cyan) – žlutá (yellow) - červeně fialová (magenta) , systém CMY. Tyto tři barvy dohromady dají barvu černou. Aby se černá nemusela míchat z barev, používají tiskárnu černou zvlášť (black) a systém se pak označuje jako CMYK.

### Jehličkové tiskárny

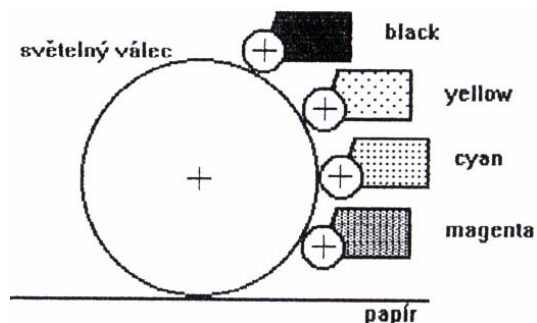
Barevná jehličková tiskárna musí být vybavena čtyřbarevnou barvicí páskou a tisková jednotka musí mít zařízení pro horizontální vychylování barvicí pásky. Barvy jsou na pásce nad sebou. Využívají-li se při tisku na jednom řádku všechny barvy projede tisková jednotka čtyřikrát. Barevné odstíny vznikají tiskem několika barev do jednoho bodu. Nevýhodou je rychlé zašpinění barev na pásce, dlouhá doba tisku a zřetelný tisk "pruhů" u vybarvených ploch. Na obr. 20 je znázorněno uspořádání barev na barvicí pásce.



### Inkoustová tiskárna

Tisková jednotka obsahuje celkem čtyři hlavy a čtyři zásobníky s inkoustem. Z každého zásobníku se odčerpává jedna barva a dojde-li, jednoduše se doplní. Využití inkoustu je maximální. Barevné tisky mají vynikající kvalitu, tiskárny dosahují až 2400 DPI a svou kvalitou, rychlostí a cenou jsou bezkonkurenční.

### Laserové tiskárny



Pro barevný tisk musí obsahovat čtyři zásobníky s barevným tonerem. Papír prochází tiskárnou čtyřikrát, při každém průchodu se tiskne jiná barva. Laserové tiskárny mají barevný tisk nejkvalitnější, ale také nejpomalejší a nejdražší. Na obr. 21 je znázorněno uspořádání vývojnic kolem jednoho světelného válce.



V současné době se nacházejí na trhu barevné laserové tiskárny IN LINE, které mají v řadě nad sebou čtyři světelné válce, pro každou barvu jeden. To umožňuje pouze jeden průchod papíru tiskárnou a tím se značně urychlí barevný tisk.

### Barevné sublimační tiskárny

Jedná se o tiskárnu využívající speciální pásku, obsahující všechny čtyři základní barvy. Tiskárna tuto pásku zahřívá tak, že barvy se odpařují. Tělíka tiskové hlavy se zahřívají v širokém rozmezí teplot a v závislosti na teplotě se z pásky odpaří jen určité množství barvy a ta difunduje do papíru. Díky tomu se barvy mohou míchat ještě před přenesením na papír. Tiskárna je schopna touto technologií vytvořit 16,7 miliónů odstínů barev. Na výsledném tisku nejsou vidět žádné rozklady barev. Používají se k tisku velmi kvalitních fotografií. Nevýhodou je značná pořizovací cena, speciální papír, vysoké náklady na tisk a pomalý tisk.

### Tepelný přenos vosku

Tato technika využívá při tisku barevný vosk, který je nanesen na přenosovou umělohmotnou roli v plátech jednotlivých barev za sebou. Role je široká jako celá tisková strana, zrovna tak jako tisková hlava – hřeben. Tisíce tepelných tělísek na hlavě zahřívají vosk na fólii, odtud je tlakem přenesen na papír či transparentní fólii. Papír vykoná tři průchody nad tiskovou hlavou pro přenos každé primární barvy do jednoho bodu. Některé tiskárny mají průchod navíc pro černou barvu. Výhodou je dobrá kvalita tisku, vynikající kvalita pro tisk na fólie pro zpětný projektor, rychlost, spolehlivost. Nevýhodou konstantní náklady tisku bez ohledu na zaplnění, spec. papír pro vysokou kvalitu.

## Instalace, provoz a obsluha tiskáren

### Instalace

Při instalaci a provozu tiskárny se řídíme dle manuálu. Obecně platí tyto zásady:

- a) po vyjmutí tiskárny z obalu, tiskárnu prohlédneme a vybereme z ní všechny zajišťovací elementy.
- b) zvolíme správné nastavení síťového napětí,
- c) propojíme tiskárnu s počítačem (šňůra není u tiskárny). Paralelní LPT, sériové USB.

#### d) umístění tiskárny

nejlépe v blízkosti počítače, mimo dopad slunečních paprsků a tak, aby nebyla vystavena přímému působení tepelných zdrojů. Tiskárna by měla být přístupná minimálně ze tří stran, pokud se používá nekonečný papír tak ze všech čtyř (ovládací panel, konektor rozhraní, kolečko válce, vstup nekonečného papíru).

#### e) test tiskárny

testovací rutiny jsou obvykle dvě, jsou vestavěny do paměti tiskárny ROM. Test se spouští sepnutím síťového vypínače a současným sepnutím určité kombinace ovládacích tlačítek. Příklad testu viz obr. 22.

Pomocí testu můžeme zjistit zda tisknou všechny jehly, zda je tiskárna funkční a zda tiskne znaky deklarované manuálem. To vše můžeme provést bez napojení na počítač.

```
Ver
++++$ !"#%&'()*+,-./0123456789:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`a
++$ !"#%&'()*+,-./0123456789:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`ab
+$ !"#%&'()*+,-./0123456789:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abc
$ !"#%&'()*+,-./0123456789:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcd
!"#%&'()*+,-./0123456789:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcde
!"#%&'()*+,-./0123456789:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdef
!"#%&'()*+,-./0123456789:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefg
!"#%&'()*+,-./0123456789:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefgh
!"#%&'()*+,-./0123456789:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghi
!"#%&'()*+,-./0123456789:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghij
!"#%&'()*+,-./0123456789:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghij
```

Obr. 22

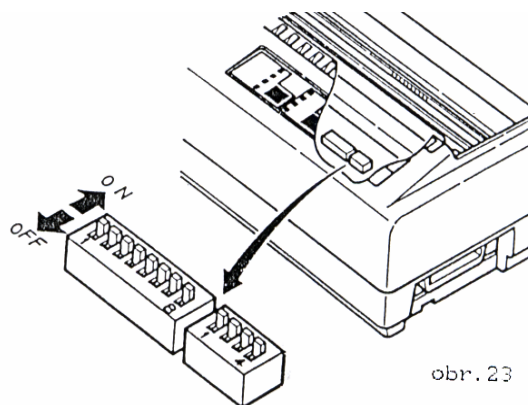
#### f) instalace

#### ovladačů

Pokud tiskárna i počítač podporují technologii Plug and Play, měl by operační systém při svém startu rozpoznat nově připojené zařízení, následně buď operační systém obsahuje ovladače a ty se nainstalují nebo nás počítač požádá o vložení CD s ovladači. Je-li nutno instalovat tiskárnu ručně, pak v OS Windows *Start-nastavení-tiskárny-přidat novou tiskárnu*. V rámci instalace volíme tiskárnu místní, síťovou a tisk zkušební stránky,

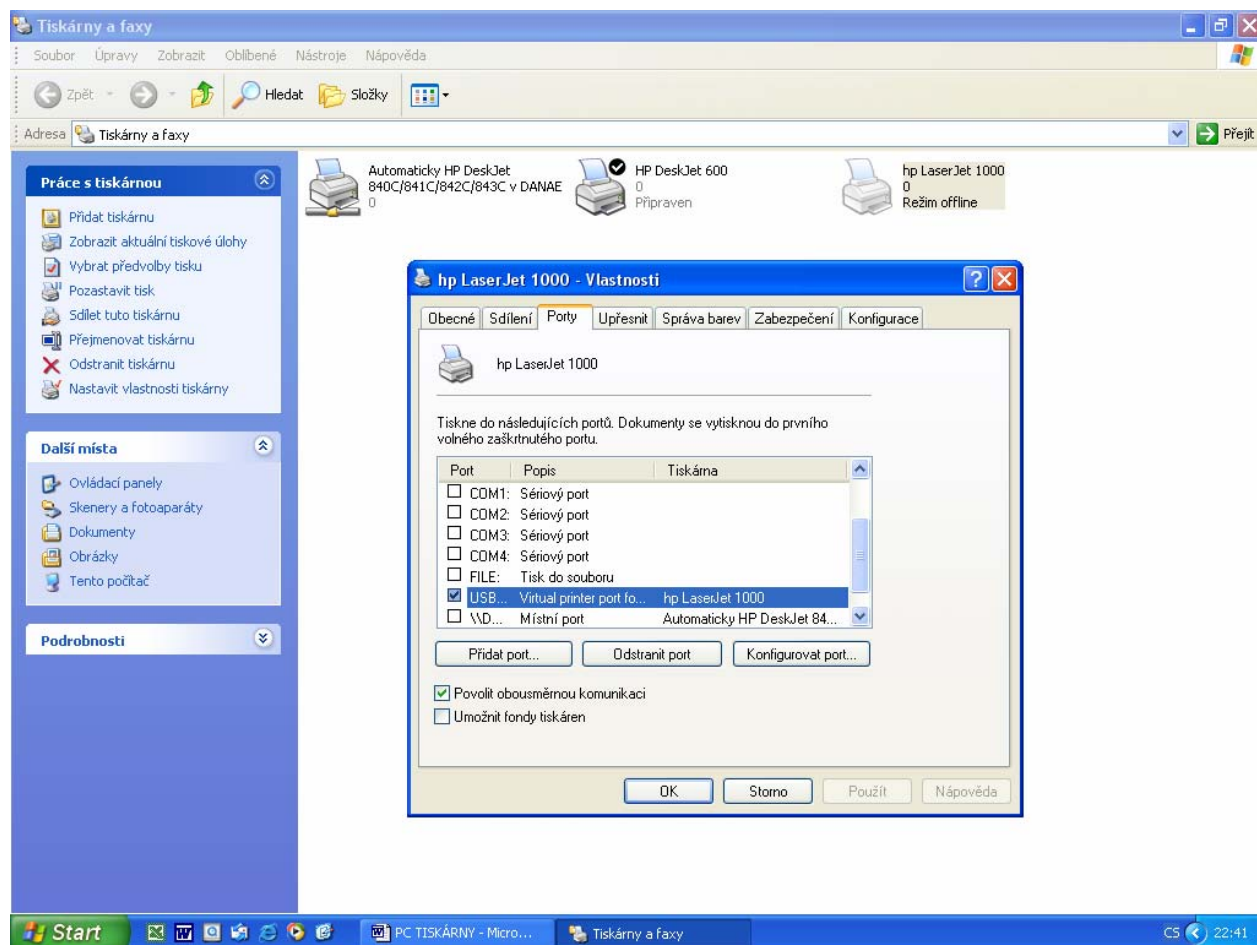
### Konfigurace tiskáren

Většina jehličkových tiskáren je vybavena řadou miniaturních spínačů DIP switcher, pomocí těchto přepínačů lze definovat různé pracovní stavy tiskárny (délka stránky, automat. návrat vozíku, nastavení režimu práce pamětí RAM atd.) Pokud tiskárna nemá mechanické přepínače, pak se její provozní stavy konfigurují elektronicky pomocí ovládacího panelu. Na obr. 23 je pohled na umístění a tvar mechanických přepínačů tiskárny LC 15.



obr. 23

U současných tiskáren se konfigurace provádí softwarově přes operační systém Windows. Ve vlastnostech tisku je možná různá volba podle typu tiskárny a jejich ovladačů a zejména schopností.



## Preventivní údržba

U všech typu tiskáren pravidelně odstraňujeme papírovou drť ze vnitřku tiskárny. Pokud má tiskárna mechanismus pro napínání řemene (pohon tiskové jednotky) kontrolujeme jeho stav – správné napětí. Měkčím a suchým hadříkem čistíme dráhu papíru a barvicí pásy alespoň jednou za 6 měsíců. U maticových tiskáren občas jemně promažeme transportní dráhu tiskové hlavy.

U jehličkových tiskáren se nejvíce věnujeme tiskové hlavě. Je zde nutno správně nastavit vzdálenost hlavy od papíru. Hlava má být co nejbližší papíru, ale nesmí dělat na papíře šmouhy. Dále je nutno dávat pozor na stav barvicí pásy. Je-li hodně prosekaná, jsou v ni díry, může dojít k zachycení jehliček a jejímu zlomení.

Tryskové tiskárny se mohou poškodit použitím nekvalitního inkoustu, který ucpe trysky a vyřadí hlavu z provozu. Je výhodné kupovat s novou náplní i hlavu s tryskami. Pokud přece jen dojde k ucpaní trysky, je nutné zapnout čištění trysek.

U laserových tiskáren má na kvalitu tisku vliv stav světlocitlivého válce a stav zapékacího válce. Je-li světelný válec součástí tonerové kazety, pak s jeho pravidelnou výměnou nejsou potíže. Poškodí-li se zapékací válec, je k jeho výměně nutný odborný zásah. Preventivně nepoužíváme pro tiskárnu materiály, které by nesnesly teplotu 200°C

## Slovník cizích pojmů:

**AREA** - 1 .plocha, prostor 2 .oblast , okruh, pásmo 3 .rozsah, šíře

**ASCII** -americký standardní kód pro výměnu informací .Sedmi bitový kód pro písmena, číslice a zvláštní znaky osmý bit byl připojen kvůli kontrole parity pro rozpoznání chyby při přenosu. V dnešní běžné praxi je použito všech osmi bitů pro vytvoření sady 256 různých znaků, kde prvních 32 je obsazeno speciálními řídicími znaky a horní oblast nad 127 se mimo jiné využívá pro definování národních symbolů znaků s diakritikou, čárkami , háčky a přehláskami.

**ASCII file** -soubor obsahující znaky z množiny ASCII .V užším pojetí diskový soubor skládající se pouze z běžných znaků bez nějakých zvláštních řídicích kódů a úvodních hlaviček, lze ho tedy snadno zpracovávat, vypsát nebo editovat.

**ASCII text** - text skládající se ze znaků množiny dalších řídicích kódů nebo zvláštních znaků ASCII bez

**BIT MAP** – bitová mapa, bitově mapovaný, kódovaný obrázek. Grafický soubor, obsahující obrázek /od jednoduchého symbolu až po kvalitní fotografie, který je uložen a zakódován v informacích o jednotlivých bodech - ploškách, včetně jejich polohy a barvy, případně odstínu šedi. Na rozdíl od vektorové n. také jinak označované objektové grafiky se liší jistými omezeními při zvětšování , zmenšování a dalších úpravách. Známými formáty bitově mapovaných grafických souborů jsou : BMP , GIF, PCX, TIFF apod. Bitově mapovaná grafika má velký význam v grafických prostředích Windows, Windows NT, OS/2, Chicago atd .Také fonty písma., používaná u počítačů mohou být definována jako bitová mapa. Příkladem je běžné obrazovkové písmo v textovém režimu. Jednotlivé znaky jsou uloženy v podobě bitových map v paměti EPROM a při zobrazování se jen prostě přenesou tato bitová mapa do několika pod sebou ležících obrazových řádků na obrazovce.

**BUFFER** – Vyrovnávací paměť, bafr. Zajišťuje komunikaci s pomalými periferními zařízeními. Příkladem může být tisková vyrovnávací paměť. Princip : procesor /CPU/ naplní vyrovnávací paměť tiskovými daty a zatímco tiskárna postupně provádí jejich tisk, procesor může obsluhovat jinou úlohu.

**CARRIAGE** - carriage return - CR – návrat vozíku – pojem přetrválý z doby, kdy vstupem počítače bylo zařízení s válcem a typovým košem, příp. kuličkou, např. psací stroj nebo dálnopis.

**CARTRIDGE** - 1. kazeta, patrona /Hw, Sw/ 1. krabička, kazeta, obsahující buď nějaký elektronický obvod, zasouvaný do konektoru v zařízení např. memory cartridge modul zpravidla s pamětí ROM, který se připojuje do zásuvky např. v tiskárně, nebo v některých počítačích, zejména domácích apod., může obsahovat definice písem /fonts/, jazyk PostScript apod. 2. kazeta se spotřebním materiálem pro nějaké zařízení, např. s barvou nebo tonerem, s barvicí páskou /ribbon/ atd.

**CENTRONICS** - Standardní rozhraní (resp. konektor typický pro toto rozhraní ) používané pro připojení počítačových tiskáren. U kabelů pro připojení tiskáren bývá na druhém konci kabelu umístěn 25-ti pólový konektor /25 pin/.

**CMYK** -zkr. Cyan Magenta Yellow Key. Jeden z barevných modelů, používaný především při míchání barev v polygrafii. Každá barva se zde skládá /míchá/ ze složek: modrozelená, fialová, žlutá a černá .V uvedených barvách se vytvářejí podklady pro tisk (offsetovy, sítotisk aj.) Pro míchání barev např. u monitorů je mnohem vhodnější barevný model RGB.

**CONNECTOR** - konektor – mechanický komponent elektrických a elektronických zařízení ,určený k propojování el. obvodů. Podle toho, zda se jedná o typ s jehlami (noži, pin) , nebo se zdírkami , rozlišuje se "male connector" (samčí ) a "female connector" /samičí/. Slangově se používá i označení "Jack" /Jeníček/ a "Mary" /Mařenka/. U IBM-PC dnes se nejčastěji setkáme s konektory Canon, a Centronics. /9-pin, 25-pin, game port/.

**DIP** - zkr. Dual In-line Package switches. - Blok. Miniaturních dvoupolohových přepínačů, montovaný přímo do desek plošných spojů. Tyto přepínače se používají pro přednastavení některých parametrů např. parametrů tisku u tiskáren před zapnutím zařízení. Při zapnutí si elektronika "přečte" polohu těchto přepínačů a dále pracuje většinou až do následného vypnutí s daným nastavením. Proto je nutno po změně nastavení DIP (provádí se při vypnutém stavu) zapnutím vyvolat načtení. Zpravidla se těmito přepínači přednastaví žádané volby pouze jednou po zakoupení zařízení před prvním zapnutím.

**DOWNLOAD** - naplnění paměti v nějakém externím periferním zařízení daty. Příkladem může být download -zavedení znakové sady do paměti tiskárny. Naplnit externí paměť daty, zavést data do externí paměti 2. (Kom) způsob přenosu dat, kdy ze vzdáleného místa /např. BBS/ načítají data do místní respektive zapisují na místní disk

**DOWNLOAD** -Načítané fonty -písma, která se většinou z počítače zavádějí do paměti tiskárny. Tiskárna potom těchto načtených písem využívá při tisku textů. U nás je většinou zahraničním výrobcem dodáváný font nepoužitelný proto, že nepočítá s českou diakritikou. Tím také vzrůstá důležitost programově definovaných a načítaných fontů. Z velké části problém fontů také řeší grafická prostředí Windows, OS/2 atd.

**DPI** - zkr. Dots Per Inches - bodů na palec – jednotka rozlišovací schopnosti např. tiskového výstupu z počítačové tiskárny, nebo grafického vstupu ze scanneru. U běžných laserových tiskáren činí 600 dpi , u profesionálních systémů se pohybuje okolo 2400 dpi.

**ENDLESS** -nekonečný, bez konce /Hw/ endless paper –traktorový papír do počítačové tiskárny. Někdy je také označován jako traktorový /odvozeno odmechanizmu pro posun tohoto papíru/. Tisk na tento papír je nejběžnějším způsobem všude tam, kde je třeba opakovaně často tisknout tabulky, seznamy, poštovní poukázky apod. Skládáný nekonečný papír se vyrábí ve velmi široké nabídce rozměrů, perforací a předtištěných formulářů.

**EPROM** - zkr. Electrically Programmable Read Only Memory- , Erasable PROM elektricky programovatelná paměť pouze pro čtení . Do paměti EPROM se ukládají informace o zařízení, tovární parametry apod. Typickým použitím paměti EPROM je např. základní vstupně výstupní operační systém /BIOS/ .

**EPSON** -Firma. známá především tiskárnami .Jehličkové tiskárny této firmy představují jeden ze základních, všeobecně uznávaných standardů.

**IMPACT** -s stlačit, upevnit , náraz, srážka

**INTERFACE** -rozhraní. hardware nebo software pro přizpůsobení odlišných částí systému. Příkladem hardwarového rozhraní může být sériový komunikační port, přes který počítač komunikuje s vnějším periferním zařízením, pař. se vstupním zařízením, myši -mouse .Někdy hovoříme o tzv. uživatelském rozhraní /user interface/ .Uživatelským rozhraním rozumíme vnější vzhled programu na obrazovce , postup ovládání programu, reakce programu na možné situace a způsob, kterým program o těchto situa-

cích informuje uživatele. Při programování uživatelského rozhraní je třeba splnit řadu požadavků ergonomických, psychologických a dalších. Podle toho, jak má program zpracováno uživatelské rozhraní, ze program označit jako uživatelský příjemný -user friendly, resp. v krajním případě "nepříjemný" - nevyhovující základním požadavkům.

**LASER** - syntetické slovo, zkr "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" - zesílení světla vynucenou emisí záření. Paprsek laseru je využíván mimo jiné ve čtecích jednotkách pro CD-ROM, v laserových tiskárnách, v tekuté krystaly -LCD 2 .

**LED** -zkr. "Light Emitting Diode" – elektroluminiscenční dioda. Polovodičová dioda, převádějící připojené napětí na světelné záření. Vyrábějí se v různých barvách, nejběžnější jsou LED červené, zelené a žluté. Používají se jako indikátory určitých stavů /činnost diskové mechaniky, zapnutí počítače atd

**LPI** - (lines per inch)

Rozlišení tiskového bodu. V podstatě udává jak velkou "tečkou" - tiskovým bodem tiskneme. Můžete ji vidět, podíváte-li se lupou na kteroukoliv běžnou tiskovinu. Hodnota LPI je závislá na tom, jakou technologií tiskneme. Pro offsetový tisk se používá zpravidla 60-70 linek na cm (150-180 linek na palec = 150-180 LPI).

## **POST SCRIPT**

1.doučka, dodatek

2 ./Sw, Hw, DTP/ Grafický jazyk, vyvinutý firmou Adobe, používaný pro práci s grafickými, především tiskovými daty. Princip tohoto jazyka tkví ve zjednodušení grafické informace jejím vektorovým popisem Např.

kruh s barevnou výplní, skládající se z mnoha tisíc tiskových bodů sepopíše v jazyce PostScript informací o poloze kruhu, jeho poloměru a vlastnostech výplně velmi praktická je aplikace tohoto jazyka při tisku písem. Jazyka PostScript používají prakticky veškerá moderní výstupní zařízení / laserové tiskárny, osvitové jednotky a.pod./ Jeho použití se ale zdaleka neomezuje jen na tisk na tiskárnách nebo na výstup na monitor tzv. EPS formát se používá i pro výměnu grafických dat mezi programy a jejich ukládání na paměťová média.

**RAM** -paměť -zkr. " Random Acces Memory " -paměť s náhodným přístupem, paměť určená k vícenásobnému zápisu i čtení. Z těchto paměťových prvků bývá sestavena operační paměť osobních počítačů, přičemž jsou v některých případech oba pojmy /aniž by šlo o chybu/ zaměňovány. Paměť RAM /operační paměť/ vybírá počítači sestavována z integrovaných obvodů s pouzdry -DIL nebo -SIMM.

**ROM** -zkr. "Read Only' Memory" - paměť určená. pouze pro čtení nejčastěji druhpolovodičového paměťového prvku, do kterého jsou u výrobce uložena potřebná data a uživatel z této paměti může už jenom číst. Tyto paměti se používají u osobních počítačů např. pro -BIOS nebo data, která budou beze změn stále potřebná pro provoz např. tiskáren a jiných periférií. /RAM,-ROM,-CD-ROM/

**SPROCKET** – ozubení podavače nekonečného papíru v tiskárně

**TONER** – jemný / černý / prášek, používaný v laserových tiskárnách a kopírovacích přístrojích, kde se elektrostaticky nanáší na potřebná místa na nanášecím válci a jiným válcem, rozehrátým na potřebnou teplotu se toner fixuje na papíře