

Univerzita Hradec Králové

Pedagogická fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2017

Ondřej Haupt

Univerzita Hradec Králové
Pedagogická fakulta
Katedra kybernetiky Přírodovědecké fakulty

Kritéria výběru tiskáren ve školní praxi

Diplomová Práce

Autor: Ondřej Haupt
Studijní program: N7504
Studijní obor: 7504T261 / Učitelství pro střední školy - informatika
7504T / Učitelství pro střední školy - společný základ
7504T265 / Učitelství pro střední školy - tělesná výchova
Vedoucí práce: Mgr. Václav Maněna Ph.D.

Univerzita Hradec Králové
Pedagogická fakulta

Zadání diplomové práce

Autor	Ondřej Haupt
Studijní program:	N7504
Studijní obor:	Navazující magisterský – informatika, tělesná výchova
Název práce:	Využití tiskáren ve školní praxi
Název práce v AJ:	Printer usage in school practices
Garantující pracoviště:	Katedra kybernetiky Přírodovědecké fakulty
Vedoucí práce:	Mgr. Václav Maněna Ph.D.
Oponent:	doc. RNDr. Štěpán Hubálovský, Ph.D.
Datum zadání práce:	7. 12. 2016
Datum odevzdání práce:	23. 4. 2017

Prohlášení:

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Hradci Králové dne 23. 4. 2017

Ondřej Haupt

Anotace

Úvodní část diplomové práce se zaměřuje na historii tiskáren, charakteristiku jednotlivých typů, jejich principy a mechanismy. Dále popisuje problémy, které mají tiskárny ve spojitosti s tiskem dokumentů a také se věnuje jejím technickým parametrům (např. technologie, maximální tiskové rozlišení, rychlost tisku aj.). Další část práce se zabývá možnostmi připojení tiskáren, jazykům tiskáren a také spotřebnímu materiálu. Cílem práce je zkoumat období mezi roky 2012-2017, kde se porovnává poruchovost a prodejnost technologií tiskáren dle vzorku společnosti a porovnává výrobce tiskáren vůči poruchovosti a technologii. Dalším cílem je doporučit, jaké tiskárny mohou být nejvhodnější pro školní praxi.

Klíčová slova:

Tiskárna, poruchovost, prodejnost, výrobce, technologie

Annotation

The opening part of my master's thesis focuses on history of printers, characteristics of individual types and their principles and mechanisms. The opening part also describes problems of printers connected with printing of documents, and it deals with their technical parameters (e.g., technology, the highest resolution, printing speed etc.) The other part is concentrated on possibilities of connection, language and consumer material of printers. The main aim of the thesis is a research of the period from 2012 to 2017 in which the failure rate and the marketability of printing technologies is compared. There are also sellers of printers compared according to the failure rate and technology. The other aim is to recommend printers which are the most suitable in school practice.

Keywords:

Printer, failure, sale, manufacturer, technology

Obsah

Úvod.....	8
1 Definice tiskárny.....	9
2 Historie tiskáren	10
2.1 Konturové – úderové tiskárny.....	11
2.1.1 Sériové	11
2.1.2 Paralelní	12
2.2 Konturové – bezúderové tiskárny	13
2.3 Bodové – úderové.....	14
2.3.1 Sériové	14
2.3.2 Paralelní	16
3 Současné tiskárny	17
3.1 Tepelná (termo) tiskárna	17
3.1.1 Přímý tisk	17
3.1.2 Termotransferový.....	19
3.2 Inkoustová tiskárna.....	20
3.2.1 Základní části inkoustové tiskárny:.....	20
3.2.2 Obecný princip inkoustové tiskárny	21
3.2.3 Termální inkoustová tiskárna	22
3.2.4 Piezoelektrická inkoustová tiskárna	22
3.2.5 Inkoustová tiskárna využívající tuhé inkousty	23
3.2.6 Údržba, poruchy, testování a doporučení	24
3.3 Laserová/LED tiskárna.....	27
3.3.1 Základní části laserové tiskárny:	28
3.3.2 Princip tisku	30
3.3.3 Údržba, poruchy, testování a doporučení	32
3.3.4 Technologie LED a rozdíly mezi LED a laserovou tiskárnou	36
3.4 Multifunkční zařízení.....	37
4 Parametry tiskáren.....	38
4.1 Technologie	38
4.2 Barevnost.....	39
4.3 Formát	39
4.4 Maximální tiskové rozlišení	39
4.5 Rychlost tisku.....	40
4.6 Kapacita vstupního a výstupního zásobníku	42
4.7 Možnosti připojení	42
4.7.1 Staré typy připojení.....	42

4.7.2	Současné typy připojení	43
4.8	Rozměry a hmotnost	45
4.9	Způsob potisku papíru	46
4.10	Bezokrajový tisk	46
5	Spotřební materiál.....	47
5.1	Cartridge	47
5.2	Toner.....	47
5.3	Papír	48
5.4	Ostatní	49
6	Jazyky tiskárny.....	51
7	Popis zkoumaných problémů	52
7.1	Výzkumné šetření	52
7.2	Sběr a zpracování údajů	53
8	Prodejnost technologie tiskáren	53
8.1	Zpracovaná data dle technologie	53
8.2	Výsledky výzkumného šetření – porovnání tiskáren technologie	55
9	Prodeje výrobců tiskáren v jednotlivých rocích v ČR	55
9.1	Zpracovaná data dle prodeje výrobců tiskáren v jednotlivých rocích	55
9.2	Výsledky výzkumného šetření – prodej výrobců tiskáren v jednotlivých rocích	56
10	Poruchovost.....	57
10.1	Zpracovaná data dle poruchovosti.....	58
10.2	Výsledky výzkumného šetření	60
	Diskuse a doporučení	62
	Závěr.....	66
	Seznam použité literatury	67
	Seznam obrázků	69
	Seznam grafů	70
	Seznam tabulek.....	70
	Seznam příloh	71

Úvod

Dlouhé chvíle jsem strávil přemýšlením, jaké téma zvolit z oblasti školní praxe, které by stálo za zpracování. V rámci povinné školní praxe jsem učil na středních školách, kde jsem dostal nápad právě na zpracování tématu tiskáren, protože jsem si všiml neekonomického tisku a celkově nevhodně zvolených modelů školních tiskáren pro dané zaměření. I v roce 2017 neumí školní pracovníci vhodně zvolit nebo využívat tiskárny pro svoji práci. Proto jsem se rozhodl celkově zpracovat téma tiskáren. Po nahlédnutí do odborných knih, jsem nikde nenašel téma tiskáren dobře zpracované. To mě usvědčilo v tom, že toto téma bude to pravé.

Jelikož tato diplomová práce se bude zabývat tématem o tiskárnách, tak v první části bude prostor zaměřen pro pochopení, co to vůbec tiskárna je, čím se vyznačuje a kam se řadí. Dále se bude věnovat rozdělení tiskáren dle typu a technologie, která v nich je použita a jejich charakteristikami. Tato část bude dále zahrnovat popis běžných problémů spojených s nefunkční tiskárnou, instalací tiskárny, možným připojením tiskárny. Svou roli bude také hrát spotřební materiál, bez kterého se tisk neobejde a rozdělení používaného papíru, bez kterého tisk také není možný.

Navazovat bude část, která se bude orientovat na porovnávání vývoje tiskáren z hlediska technologie. Bude zkoumat prodejnost jednotlivých technologií tiskáren mezi roky 2012 – 2017 z jedinečného vzorku prodeje a reklamací společnosti Mironet.cz a.s. Dalším zkoumáním bude určit poruchovost jednotlivých typů tiskáren. Následným výzkumným šetřením bude snaha poukázat na poruchovost jednotlivých značek. Z těchto výzkumných šetření vznikne doporučení pro školní praxi. Doporučeny budou nejvhodnější typy tiskáren pro jejich využití.

Téma práce bylo zvoleno na základě mého zájmu o obor informační technologie. Zejména jeho zájmu v oblasti výpočetní techniky a tiskáren. Jejich častými poruchami a také zabýváním se diagnostikou závad a jejich následnou opravou na různých typech tisknoucích zařízení. Jednou z nejčastějších příčin poruchovosti bývá hlavně špatná údržba samotných zařízení provozovatelem, porucha tiskové hlavy (válce) či podpůrné elektroniky.

Cílem práce je doporučit jaké tiskárny mohou být nejvhodnější pro školní praxi. Dalším cílem bude porovnat četnost poruchovosti vůči prodeji vzorku společnosti a bude komparovat různé výrobce tiskáren, jejich poruchovost v závislosti na technologii tiskáren.

Pro výzkumné šetření bude využito zejména metody komparace.

1 Definice tiskárny

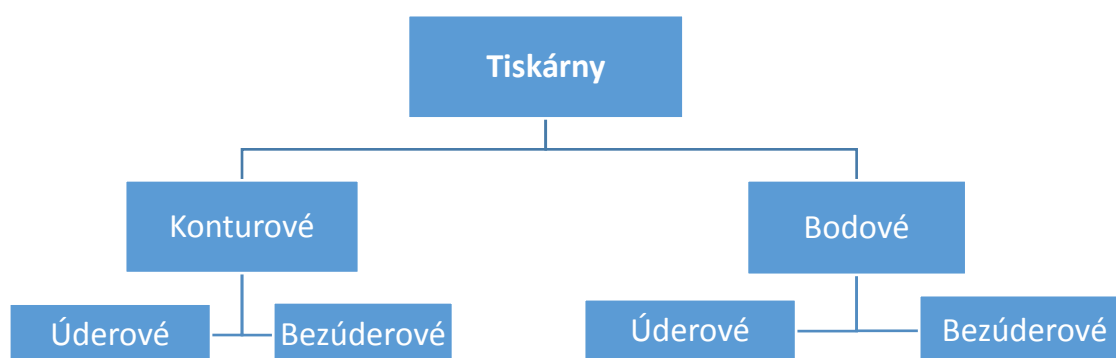
Tiskárna je jedna z nejstarších výstupních zařízení vůbec. Již Šnorek (1993, s. 82) uvádí, že tiskárna je zařízení, která pořizuje trvalý záznam výstupu z počítače. Z toho vyplývá, že tiskárnu řadíme do skupiny výstupních zařízení a je jedním z nejpoužívanějších periferních zařízení. Tiskárny jsou zařízení, která tisknou v čitelné podobě písmena, číslice, znaky, ale také obrázky a fotografie. Tiskárny disponující více možnostmi připojení k počítači či notebooku, kde jsou následně tištěná data uložena. Odtud jsou požadovaná data odeslána pomocí rozhraní do tiskáren, kde se zpracují a tisknou. Taktéž některé typy tiskáren se tváří i jako vstupní zařízení v podobě současných multifunkčních zařízení (obrázek 1). Dnešní modely se připojují standardně drátově nebo bezdrátově. Každý z těchto typů připojení má více variant, jak toho dosáhnout. Toto téma rozvineme v dalších kapitolách.



Obrázek 1: Multifunkční tiskárna HP (Nývlt, 2015)

2 Historie tiskáren

Tiskárny se dají klasifikovat dle různých zdrojů velice odlišně. V této kapitole se budeme držet klasifikace dle Šnorka (1993, s. 83), jehož členění je jedno z nejstarších a vzhledem k popisu nejdůležitějších typů tiskáren, kterými se práce bude zabývat převážně v praktické části, nám toto členění postačí (Obrázek 2). Myšlenými typy tiskáren jsou inkoustová a laserová, avšak nebudou opomenuty ani ostatní typy tiskáren. Klasifikovat tiskárny se dá i podle členění, zda tiskárna je konturová či bodová. Konturové tiskárny vytvářejí znaky, které jsou následně ve stranově převrácené podobě používány. Tento typ tisku se podobá práci psacího stroje. Jsou-li tyto znaky tisknuty, jsou poté tisknuty všechny jeho části. Naproti tomu můžeme zmínit bodový typ, u tohoto typu jsou znaky vytvářeny pomocí kombinace bodů. Shluk bodů představuje znak. Když už jsme zmínily klasifikaci, tiskárny se dají rozlišovat také tak, že tisk je prováděn po znacích nebo je tisk tzv. řádkový. Tisk prováděný po znacích se dá přirovnat sériovému typu tiskáren, které tisknou znak po znaku a každý znak tisknou v určitém okamžiku. Na druhé straně jsou tiskárny paralelní neboli řádkové, které zdánlivě tisknou naráz jeden řádek. Dnešní tiskárny tisknou tak rychle, že se může vymezit pojem stránkový. Rychlosti stránkového typu dnes dosahují tiskárny laserové, u nich je tisk velice rychlý.



Obrázek 2: Klasifikace tiskáren (Šnork, 1993; upraveno)

2.1 Konturové – úderové tiskárny

2.1.1 Sériové

Mechanismus psacích strojů (neboli s **typovými pákami**) viditelný na obrázku 3 je založen na jednoduchém principu, kdy se vytiskne znak najednou konturově na papír otiskem tiskací plochy přes barvicí pásku. Touto problematikou se zabývá Minasi (1998, s. 753). Konce typů (kovových částí) bylo nutné vyrábět z chromové oceli, aby nedocházelo k jejich znehodnocení. Barvicí pásy se vyráběly z polyamidových vláken. Bylo zjištěno, že funkční plocha typů právě ve styku s jiným typem, než chromová ocel, nefunguje.



Obrázek 3: Courier 1916 (Malý, 2014)

Do této kategorie patří i psací stroje s **typovým válcem** nebo **kulovou hlavou**. Oba tyto mechanismy jsou pouze lehkou inovací. Jejich rychlost dosahuje 50 zn/s při vysoké kvalitě tisku. Hodnota rychlosti tisku je velice rychlá na poměry doby, ve které tyto stroje byly používány. Váleček i koule se dali vyměnit, tím se rozšiřovala množina tisknutelných znaků.

Tisk se zrychlil připojením k počítači přes proudovou smyčku, čili sériově. Dalším typem konturové úderové tiskárny je tiskárna **s kopretinou** (rozetou). Název této tiskárny je pojmenován díky podobnosti typového kotouče, který připomíná okvětní lístky. Je inovací tiskárny s typovým kolečkem. Tiskárna obsahuje rotující kotouč rozdělený na lamely. Tisknutelné typy, popisuje Šnorek (1993, s. 86), se nachází na obvodu rotujícího kotouče. Původní rychlost byla zvýšená o polovinu tím, že na jednu lamelu připadaly dva typy úhlově k sobě pootočený a otisk se prováděl v různém úhlu. Tento typ tisku v době použití byl velice kvalitní a používal se v odvětvích, kde se pracovalo s textem. Tiskárny se dalo osazovat (vyměňovat) i více typovými kotouči, když bylo třeba tisknout na formátově větší papíry. Tisklo se, jak je tomu i dnes, zleva doprava a tak na konci řádku se tisk zastaví. Prostřednictvím vozíku s typovým mechanismem se tisk vrátí a papír se posune na pozici dalšího řádku. Tiskárny tohoto druhu disponovaly také zpětným tiskem, který minimalizoval celkovou dobu tisku.

Všechny tyto druhy tiskáren umožňují vícebarevný tisk. Bylo k tomu potřeba pouze vícebarevných pásek a jejich rychlost se pohybovala od 40 - 100 zn/s.

2.1.2 Paralelní

Princip paralelních konturových úderových tiskáren je velice podobný tisku sériových. S tím rozdílem, že znaky a mezery jsou tisknuty v celé řádce. Tímto tématem se zabývá opět Šnorek (1993, s. 89). Je-li řádka otisknuta, posune se papír a tisk je připraven pro tisk další řádky. Řádkový typ je tak několikanásobně rychlejší než tisk sériový. Jeho rychlost se pohybuje kolem tisíce řádek za minutu. Pokud budeme nahlížet z jiného hlediska na rozdíl mezi sériovými a paralelními tiskárnami, tak rozdíl bude nejen v rychlosti ale i v pořizovací ceně tiskárny, která je několikanásobně větší. Paralelní tiskárny se proto používají pro velké objemy výtisků.

Konstrukce paralelních tiskáren je podobná tiskárnám sériovým. Rozdíl je v tom, že typy jsou umístěny v řádku na nosiči. Nosičem myslíme řetěz nebo pásek pohybující se kolmo na směr pohybu papíru. Nepatrně odlišná konstrukce se vyráběla na takové bázi, že typy byly upevněny na válci rotujícím stejným směrem jako papír. U všech třech zmíněných konstrukcí platí, že nad každou tištěnou pozicí je umístěno kladívko, které následně udeří. Nejvhodnějším typem byla konstrukce se 132 kladívky. Mohlo se tak tisknout okamžitě, kde pro každý znak bylo právě jedno kladívko.

Do této kategorie se řadí tiskárna s **typovým páskem**. Tento typ se vyznačuje typy umístěnými přímo na kovovém pásku. Pásek se opět pohybuje kolmo na směr pohybu papíru a pohání unášecí kolečka. Barvicí páska se nachází mezi papírem a typovým páskem. Konstrukce má 132 kladívek po celé šířce. V jakém momentu má kladívko udeřit přes barvicí pásku, řídí časovač.

Řetězová tiskárna pracuje na identickém principu, což uvádí Šimková (2007, s. 109). V tomto případě řetěz nahrazuje typový pásek. Pokud je požadovaný znak na příslušném místě vyhodnocuje časovač. Poté proběhnou jednotlivé pohyby 132 kladívek přes barvicí pásku a tisk je tak hotov.

Další tiskárnou tohoto druhu je tiskárna s **typovým válcem**, kde opět válec nahrazuje pásku nebo řetěz. Tuto problematiku řeší Šnorek (1993, s. 89). Obvod typového válce má 132 sloupců po 64 nebo 96 řádcích. Barvicí páska se nachází mezi válcem a papírem, kde podnět k tisku udává časovač. Současně časuje následný úder kladívka na barvicí pásku, která otiskne požadovaný znak. Zajímavostí je u této tiskárny to, že využití barvicí pásky nemuselo dosahovat šířky papíru, tudíž barvicí páska byla nainstalována šikmo, aby pokryla celý papír. Rovnoměrné opotřebení pásky se zajišťuje jejím pohybem.

Pokud si představíme konstrukce všech tří popisovaných tiskáren. Usoudíme, že při válcové konstrukci může nastat vlivem otáčení výškový rozptyl tištěných znaků, což u páskové a řetězové nebude. Avšak válcová tiskárna nebude náchylná na vodorovný rozptyl, naproti tomu pásková i řetězová bude. Lidské oko je poněkud náchylnější na výškový rozptyl než na vodorovný.

2.2 Konturové – bezúderové tiskárny

Tato technika tisku byla rozšířena kolem poloviny 50. let 20. století, jak píše Večeřa (2015, s. 168). Fotosazba vytvářela tiskovou předlohu na fotografický film. Jedná se o specializované tiskárny vytvářející fotografický princip k vytvoření celého znaku bezúderovým způsobem. Fotosázecí stroje pracovaly tak, že promítaly na film znaky z negativů. Později se používala obrazovka a na ní se znaky vytvářely počítačem. Fotosazba usnadnila práci s různými typy i velikostmi písmen, stejně jako se zobrazovacím materiálem. Od přibližně 60. let 20. století začala fotosazba vytlačovat dosavadní sázecí stroje a tím pomohla prosadit ofsetový tisk. O pár let později přišel nástup počítačové sazby známé pod názvem DTP (desktop publishing). Tímto

způsobem se vytvářel tisk pomocí tisku celé stránky, která se přenášela na ofsetový list. Tento způsob už přistupoval k textu přes jednoduché počítačové programy.

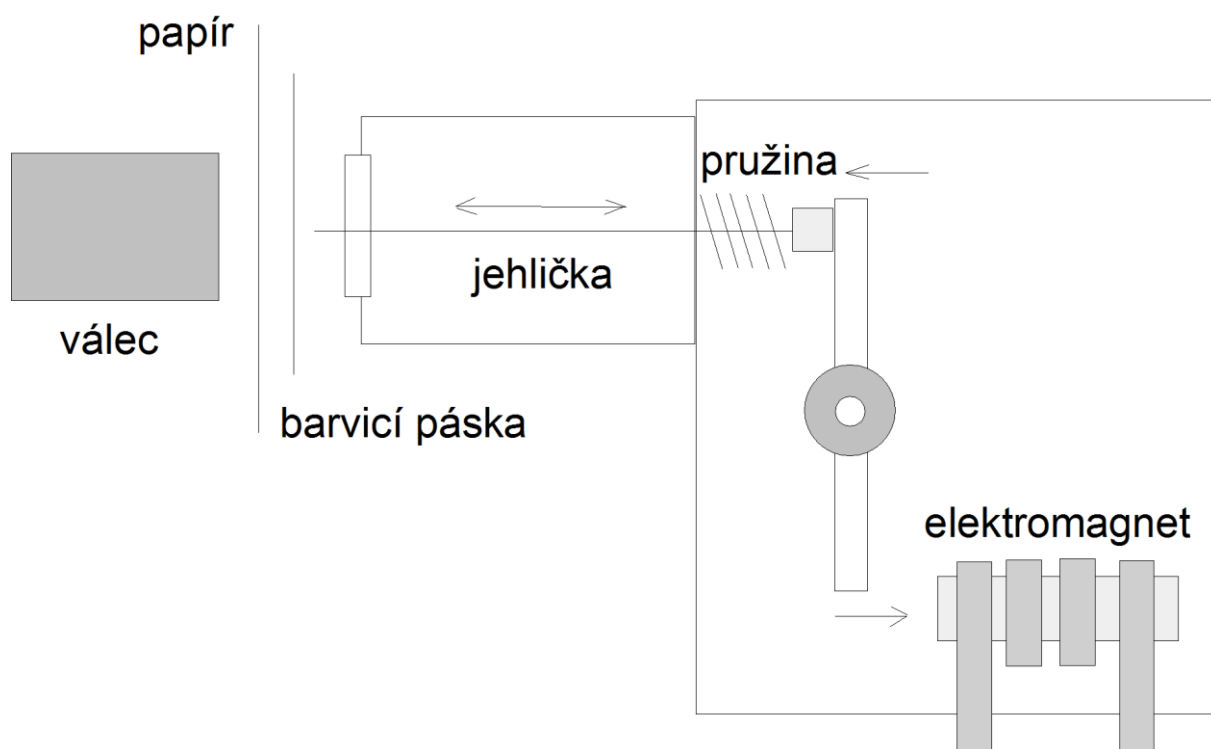
2.3 Bodové – úderové

2.3.1 Sériové

Drátové tiskací hlavice neboli jehličkové tiskárny, jak je znám název v dnešní době popisuje Meyer (2005, s. 666), kde říká, že se jedná o tiskárny, které vytvářejí tištěný obraz na papír fyzickými údery na barvicí pásku umístěnou nad papírem. Tyto tiskárny nazývá mechanickými neboli **jehličkovými**. Jedná se o téměř totožný mechanismus, jako tomu bylo u tiskáren s typovým kolečkem či kopretinou, s tím rozdílem, že jehličková tiskárna obsahuje tiskovou hlavu, ve které jsou matice složené z jehliček, které svým úderem nanášejí barvu na papír. Matice nebo mozaiky jsou nazývány dle uspořádání jehliček v tiskové hlavě. Tiskárna může mít tiskací hlavu obsahující úplnou matici bodů pro tisk celého znaky náraz, tak i pouze jediný sloupec matice. Existují i tiskové hlavy pouze s jedním tiskacím drátkem neboli jehlou. Tato jehla vytváří znak postupně celý sama. U této jednojehličkové tiskárny si ukážeme princip činnosti, který zpracoval Bouchala (s. 23).

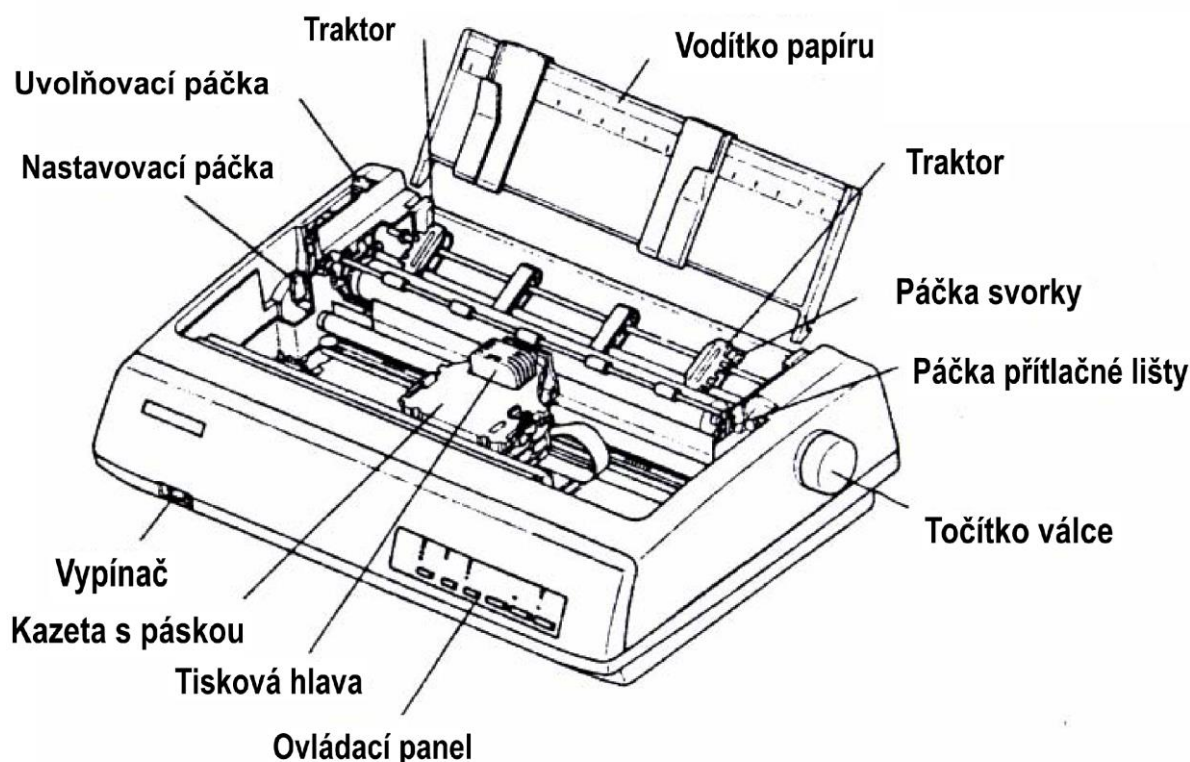
Princip spočívá v tom okamžiku, kdy se na cívku elektromagnetu přivede napětový impuls, tím dojde silou ke vtáhnutí železného jádra do cívky. Tento pohyb je přes ocelovou strunu přenesen na jehlu. Jehla udeří skrze barvicí pásku a papír na tiskový válec. Tím dojde k přenosu barviva z pásky na papír. Po skončení napětového impulsu se železné jádro vrátí zpět do původní polohy pomocí vratné pružiny, jak je patrné na obrázku 4.

Jehličkové tiskárny se využívaly nejčastěji s maticemi o 1, 9, 18 nebo 24 jehlami. Výhodou jehličkových tiskáren je možnost tisku různých tvarů písma, různých abeced i dokonce nějakých grafických symbolů s podporou grafického tisku. V době vzniku tohoto typu tiskáren, se stala jehličková tiskárna velice univerzálním řešením pro více druhů tisku. Převyšovala tak svými parametry tiskárny konturové. Tiskárny tiskly s frekvencí drátku (jehly) těsně pod 1 kHz, matice s devíti jehlami dosahovaly frekvence 1,3 – 1,5 kHz, což je okolo 300 zn/s. Čtyřicetijehlové dosahovaly k 400 zn/s s frekvencí 2 kHz.



Obrázek 4: Princip jehličkové tiskárny

Do této doby byly zmíněny tiskárny mechanické a elektromechanické. Jehličkové tiskárny byly vyráběny i čistě elektronické. Na obrázku 5 jsou viděny i jeho jednotlivé části. Hlavní princip činnosti je totožný jako u elektromechanického typu, proto není nutné znovu vysvětlovat. Jedná se pouze o malé konstrukční odlišnosti. Elektronická tiskárna má navíc od obrázku 5 svůj vlastní zdroj napájení, konektor rozhraní a desku s obvody.



Obrázek 5: Elektromechanické části jehličkové tiskárny (Chmiel, 2012; upraveno)

2.3.2 Paralelní

Takzvané hřebenové tiskárny nejsou dnes už skoro známé. Jedná se o tiskárny, které představuje Šnorek (1993, s. 93) jako spíše výjimečné. Jedná se o tiskárny řádkové, které využívají horizontální tiskací hřeben uložený napříč papírem. Od toho mechanismu jsou pojmenovány jako hřebenové. Hřeben tvoří 132 kladívek, které jsou upevněny na pružinách. Na konci každého kladívka je jeden tiskací bod. Právě pro každé kladívko je jeden permanentní magnet pro udržení celé soustavy ve výchozí poloze. Jakmile je přiveden proud na cívku elektromagnetu, kladívka vlivem elektromagnetické síly utvoří přitah a pružina kladívka je vymrštěna směrem k papíru, kde prochází přes barvicí pásku. Tímto způsobem se vytvoří tiskací bod u tohoto typu tiskárny. Hřeben pokrývá celou šíři tištěných znaků. Jednotlivé body se tak mohou překrývat v obou směrech, jak horizontálním, tak vertikálním. Z tohoto důvodu dochází ke zlepšení kvality tisku. Samotný tisk probíhá shora dolů po „mikrořádcích“. Tato technologie se nikterak neosvědčila. Uměla dosahovat rychlosti k 125 řádků/min při použití matice 5x7.

3 Současné tiskárny

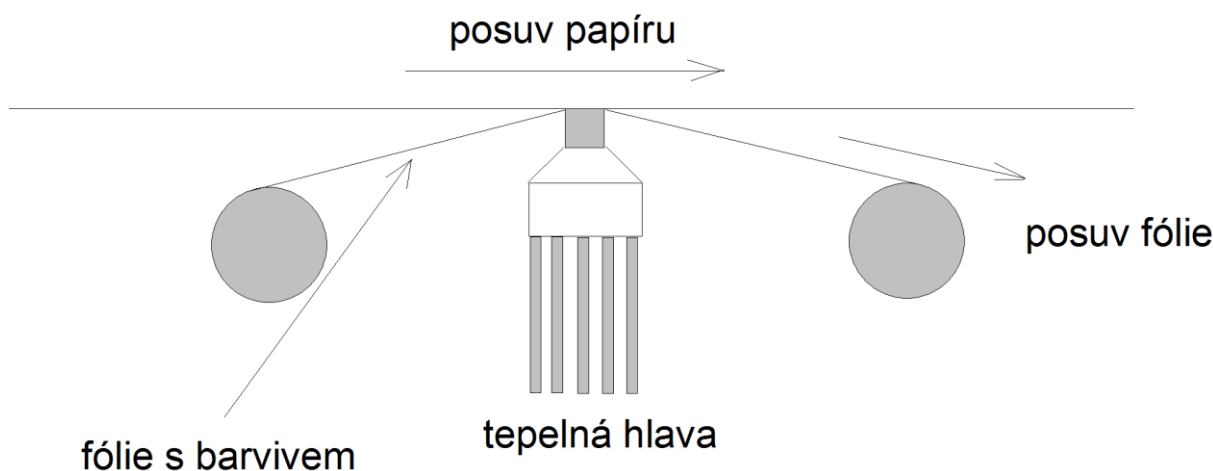
3.1 Tepelná (termo) tiskárna

Tento druh tiskárny řadíme do kategorie bodových – bezúderových tiskáren. Momentální využití nacházíme u tiskáren přenosných (ručních). Bývají to tiskárny například propojené se systémy podporující elektronickou evidenci tržeb.

3.1.1 Přímý tisk

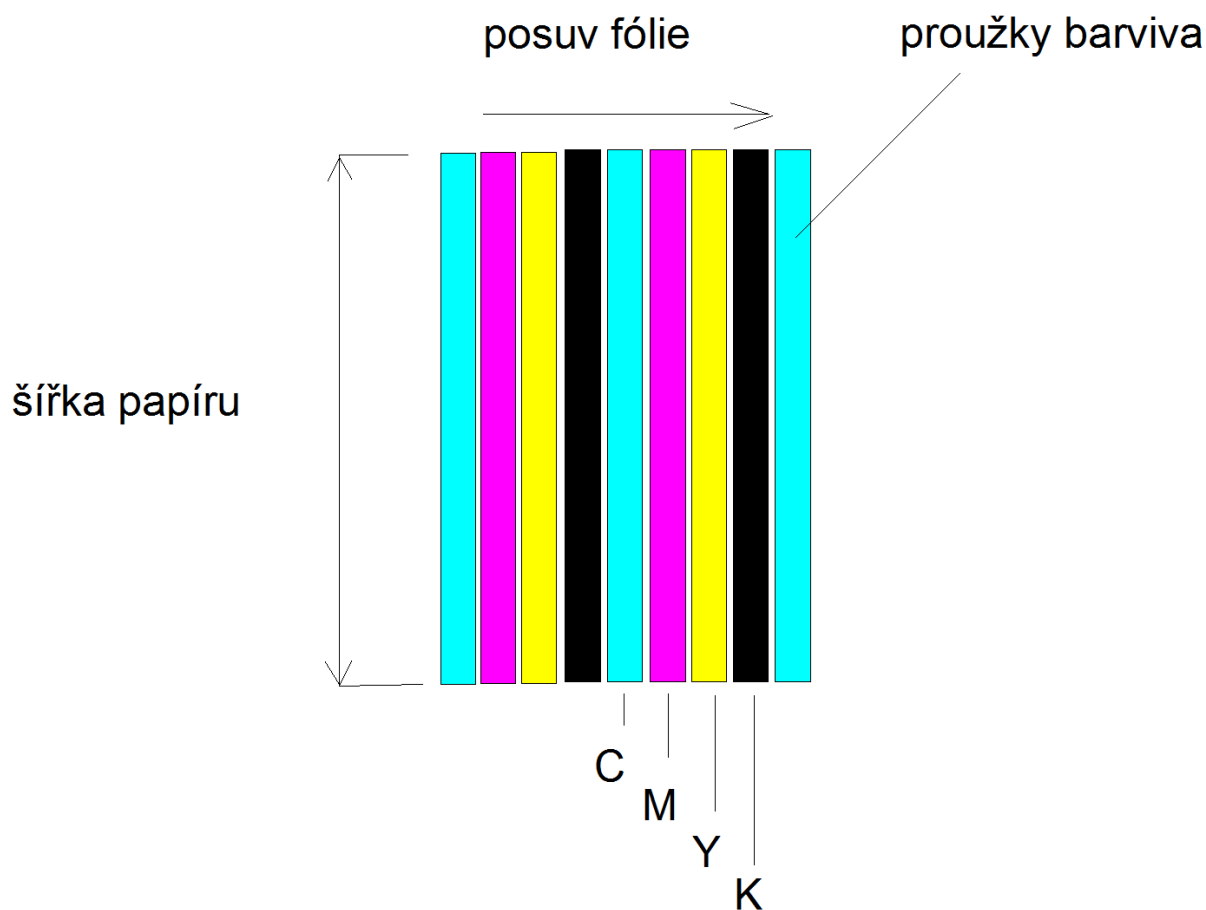
Teplotní (termo) tiskárny nejlépe popisuje Andrews (2003, s. 549-550). Rozlišuje tiskárny na přímé termální tiskárny a voskové tiskárny. Princip termálních tiskáren je založen na práci s teplocitlivými materiály (například s termo páskou, papírem nebo fólií). Pracují metodou tisku sestavovanými znaky. Mají buď tepelnou tiskací hlavu s tepelnými elementy pohybující se přes celou šířku papíru, nebo mají řadu tepelných elementů uložených pevně přes celou šířku papíru na takzvaném hřebenu (podobně jako u hřebenové nebo řádkové tiskárny). Jedná se o tiskárny neimpaktní, maticové (řádkové). Princip je založený na otisku části tepelné tiskové hlavy. Znaky jsou tudíž tvořeny jeden za druhým.

Tiskárna s teplocitlivou páskou, jenž popisuje Stelšovský a Těhle je vybavena tepelnou hlavou posouvající se přes šíři papíru. K přenosu barviva na papír dochází po zahřátí barvicí pásky. Za předpokladu, že dojde k doteku tepelné hlavy s teplocitlivou páskou, se barvivo odtaví a přeneseme na papír. Princip je viděn na obrázku 6.



Obrázek 6: Princip tiskárny s teplocitlivou páskou

Tiskárna s teplocitlivou fólií (vosková tiskárna) - princip voskové tiskárny dle Slánské (2003) spočívá v tom, že na nosném médiu je nanесena souvislá barevná vrstva, která se v místě ohřevu přenesе na papír. Jeden ze způsobů tisku spočívá v tom, že barvicím médiem je velkoplošná fólie o rozměrech výsledného papíru nebo může nastat druhý způsob, při kterém tisková hlava zabírá zároveň celou šířku média, kde ohřevem způsobí přenos v místě potřeby nanесení barvy. Výhodou je vysoká rychlost tisku, díky tomu, že je možné tisknout najednou celou šířku. V místě, kde dojde k oddělení vosku od fólie, se přenos nemůže znovu uskutečnit. Musí se proto pootočit fólie na místo, kde nebyl vosk (barva) odebrána. Efektivnějšího využití fólie lze dosáhnout, pokud se z ní vytvoří dlouhá páska, ze které si tisková hlava odebírá podle potřeby, viditelné na obrázku 7. Využití nosné fólie je tím efektivnější, čím užší je páska. Z toho následně vyplývá, že se snižuje rychlost tisku.



Obrázek 7: Princip posuvu fólie

Tiskárna s teplocitlivým papírem má stejné uspořádání tiskové hlavy jako vosková či s teplocitlivou páskou. Velký rozdíl je pouze v tom, že celostránková tepelná fólie (páska) je

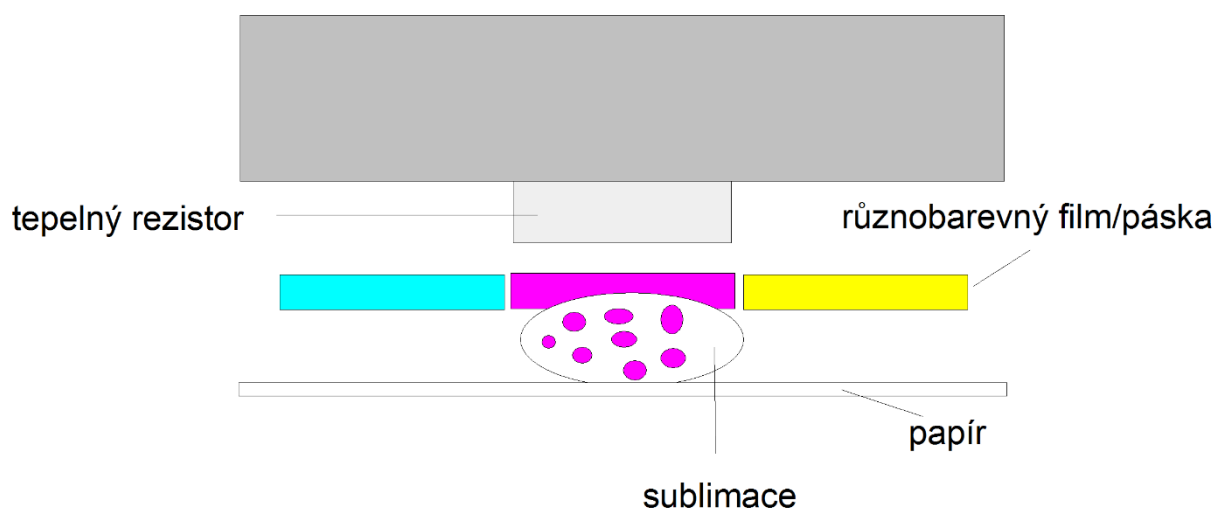
odebrána a nahrazena teplocitlivým papírem. Nevýhodou je potřeba speciálního teplocitlivého papíru.

Nevýhodou tepelných tiskáren je použití teplocitlivého papíru, který má svá pravidla pro uskladnění. Bohužel může mít i větší náklady na 1 stranu tisku. U tiskáren s páskou a fólií lze pásku i fólii použít pouze pro jeden průchod tisknoucím mechanismem a je vyžadován obzvláště hladký papír.

Výhodami tepelných tiskáren jsou relativně nízká spotřeba energie a relativně vysoká kvalita tisku, tichý provoz v porovnání s jinými mechanickými typy tiskáren. Další výhodou je vysoká rychlost. Tento typ tiskáren je využíván především v supermarketech nebo v přenosných termo tiskárnách, kde je zapotřebí rychlé tisknutí s dostatečnou kvalitou.

3.1.2 Termotransferový

Meyer (2005, s. 668-669) vystihuje činnost **sublimačních tiskáren**. Píše, že pracují na principu napařování inkoustu na speciální papír. Předehřátý inkoust je poté v plynném skupenství a pod tlakem přenesen na speciální vrstvu papíru, která je speciálně vyrobena tak, aby absorbovala tento typ skupenství, čímž je plynný inkoust. Korigovat teplotu je umožněno množstvím sublimujícího inkoustu v konkrétním místě. Velmi vysoké kvality tisku dosahuje tím, že různé barvy sublimují do stejného konkrétního místa a přímo na sobě se míchají. To, jak barva bude intenzivní, závisí na množství vypařeného inkoustu. Používá se speciální barvicí páska s barvami CMY, někdy také černá (CMYK). Každý bod uložený na papír může mít až 256 úrovní intenzity barvy v závislosti na množství použitého tepla. Tato technologie umožňuje sublimačním tiskárnám vytvářet až 16,8 milionů barev. Technologie využívá speciální papír, jak je vidět na obrázku 8. Je velice drahá a pomalá – tiskne kolem poloviny stránky za jednu minutu. Pokud se na tisk podíváme z druhé strany. Tisk je velice kvalitní a je využíván například v grafických a reklamních studiích.



Obrázek 8: Princip sublimační tiskárny

3.2 Inkoustová tiskárna

Inkoustovým tiskárnám se rozsáhle věnuje Minasi (2002), který říká, že inkoustové tiskárny se začaly vyrábět již v sedmdesátých letech. Od této doby však prošly řadou inovací. Jsou to jedny z dnes nejpoužívanějších typů tiskáren, které jsou dostupně široké veřejnosti. Nejsou nikterak drahé na pořízení, avšak provoz je o trochu dražší, než například u tiskáren laserových.

3.2.1 Základní části inkoustové tiskárny:

1. Skříň
2. Podavač papíru
3. Tiskové náplně s inkoustem
4. Nosič náplní
5. Výstupní zásobník na výtisky

Skříň – Vyráběny jsou různé tvary skříní o různých velikostech, záleží na výrobci, jaký design si navrhne. Slouží jako ochrana před poškozením vnitřních částí. Jak manipulovat se samotnou tiskárnou je popsáno v manuálu. Obvykle se nedoporučuje nijak oddělovat plastové a jiné kryty. Vyčistit tiskárnu lze a bez použití šroubováku a jiného náradí.

Podavač papíru – Podavače jsou vyráběny dvěma způsoby. Buďto jsou součástí tiskárny, se kterou jsou pevně spojeny nebo jsou to tiskárny, kde se podavač dá oddělovat od skříně.

Velikost zásobníku je na běžně 100 - 200 papírů. Moderní tiskárny mají i více než jeden podavač. Pokud mívá tiskárna dva podavače, tak jeden je osazen ve spodní části a druhý v zadní části skříně. Může tomu ale být i jinak. Záleží na výrobcu, jak tiskárnu navrhne a vyrobí. Samotný podavač je vybaven pryžovými kolečky, které mají funkci posunu papíru.

Tiskové náplně – náplně nebo jiným slovem cartridge, jsou nádoby s inkoustem, které se po vyčerpání inkoustu mění kus za kus. U velice starých modelů inkoustových tiskáren se černá barva míchala ze tří barev, čímž vznikla „špinavá šed“. U dnešních tiskáren jsou už většinou jednotlivé barvy oddělené nebo je samotně nádobka s černou barvou a poté nádobka s ostatními barevnými náplněmi. Jejich výměna je vždy popsána v manuálu nebo v příručce u nově zakoupené náplně. Cartridge se vyrábějí o různých velikostech. Například náplň o obsahu 7ml, 9ml a další.

Nosič náplní – jedná se o konstrukci, která má za úkol pohybovat se nad papírem. Na nosiči je upevněna tisková hlava. U některých starých tiskáren se dá vyměnit nosič společně se zásobníkem.

Výstupní zásobník papíru – jedná se o zásobník, jehož funkcí je shromažďovat vytištěné papíry z tiskárny, aby nepadaly z tiskárny na zem či na stůl. Vyráběny jsou i odnímatelné zásobníky, které nemusí být nutně součástí pevné konstrukce tiskárny. U některých zásobníků jde i měnit výstupní dráhu vyjetého papíru, tak aby se papír zbytečně neohýbal.

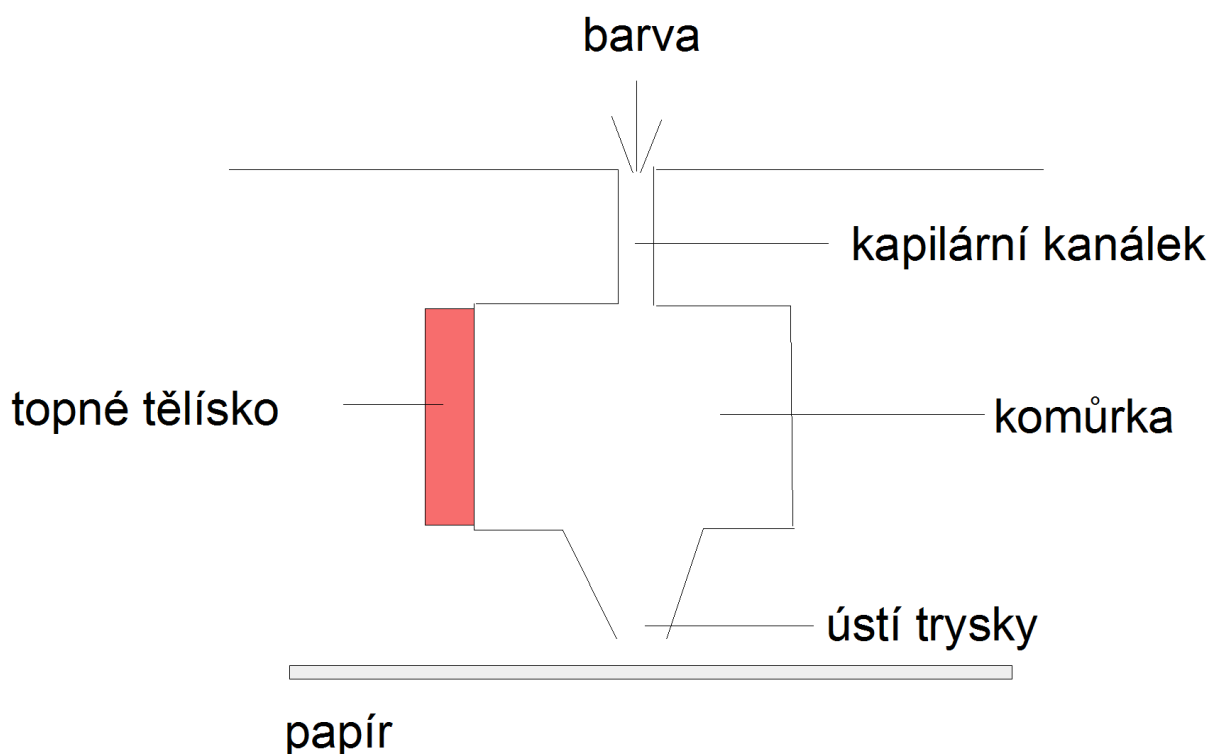
3.2.2 Obecný princip inkoustové tiskárny

Andrews (2003, s. 546-548) popisuje funkci tiskárny tak, že stříká z trysek malé kapičky inkoustu směrem k papíru. Tisková hlava tak není vůbec v kontaktu s papírem. Snaha je o čím dál více kvalitnější tisk, proto je snaha o menších a menších vystřikovávání kapiček inkoustu. Pokud smícháme malé kapičky inkoustu z různých barev, dostaneme libovolnou šířku barevného spektra. Dnešní tiskárny tak mají spektrum složeno z barev CMYK, což jsou barvy – purpurová, azurová, žlutá a černá (cyan, magenta, yellow, black).

Rozlišují se tak 3 způsoby vstříknutí inkoustu na papír. Myšlenými způsoby jsou termální přenos, piezoelektrický a přenos s použitím tuhého inkoustu.

3.2.3 Termální inkoustová tiskárna

Termální inkoustová tiskárna, jak je vidět na obrázku 9, pracuje na technologii takové, že se během tisku neustále zaplňují komůrky rozehrátým inkoustem cca na 200-300 stupňů Celsia. Tisková hlava je situována tak, že obsahuje veliké množství trysek s komůrkami. To znamená, že na povrchu se tvoří bubliny, které jsou následkem tlaku vypuzeny ven na papír, kde se vsáknou. Díky této technologii jsou nazývány Bubble-jet tiskárnami, odvozené od bubliny. Při výměně náplně se mění společně i tisková hlava, což je jedna z nevýhod tohoto typu tiskárny. Tutu tiskárnu popisuje Stelšovský a Těhle (2010).

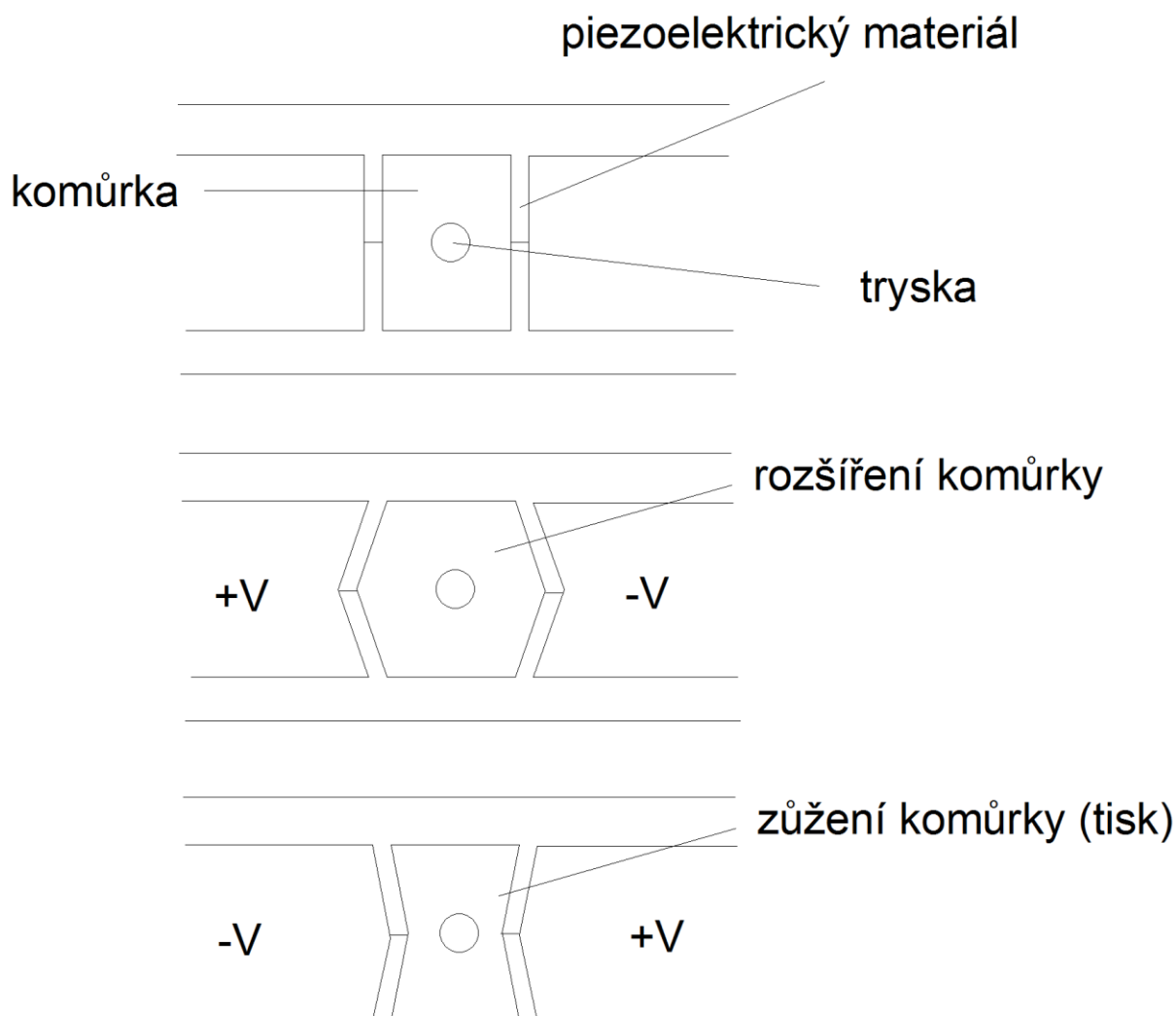


Obrázek 9: Princip inkoustové tiskárny

3.2.4 Piezoelektrická inkoustová tiskárna

Stelšovský a Těhle (2010) popisují i druhou technologii, kterou je inkoustová tiskárna pracující na principu piezoelektrickém. Jedná se o tiskárny používající místo tepla, jako tomu je u Bubble-jet, elektrický náboj, který využívá k tisku piezoelektrickou deformaci tryskové komůrky. Připojením napětí se boční stěny tryskové komůrky rozšíří, jak je označeno na

obrázku 10 jako +V a -V. Při tisku se polarita napětí obrátí a tím komůrka zmenší svůj objem a část inkoustu vypudí z trysky ven. Tato technologie zaručuje delší životnost než u bubble-jet i díky fixované tiskací hlavě s tiskárnou. Jednou z výhod této technologie je to, že tiskárna není závislá na chemickém složení inkoustu.



Obrázek 10: Princip piezoelektrické tiskárny

3.2.5 Inkoustová tiskárna využívající tuhé inkousty

Třetí technologie je založena na principu tuhých inkoustů - využívá inkoustu pevného skupenství (ve formě tuhých kompaktních kostek), jenž je založený na bázi polymerů, vloženého do zásobníku. Polymer se musí před tiskem natavit na teplotu, která je přesně určena na $92\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Právě natavený inkoust je následně po malých kapičkách nastříkáván přímo

na papír. Od toho je odvozen princip přímého tisku. Jiný je způsob, kdy natavený inkoust je stříkán na přenosový buben (válec) a z něj přenášen na list papíru – odvozen offsetový tisk. Výhodou tohoto tisku, oproti klasickým inkoustům, je jeho okamžitá stálost. Ihned po vytištění se nešpiní, nerozpouští se. Další výhodou je velmi dobrá kvalita tisku.

3.2.6 Údržba, poruchy, testování a doporučení

Použití nevhodného inkoustu

Tímto tématem se zabývá ve svém článku Březina (2007). Inkoustová tiskárna není úplně jednoduché zařízení, pokud jste si prošli její základní části a popis principu tisku. Právě ani tak jednoduché to není u koupi náhradních náplní. Pokud však se dopřede tiskárně veliké péče, její životnost se zcela určitě prodlouží. Právě v tomto ohledu má koupě originálních náplní několik výhod. Máte jistotu v tom, že kvalita tisku bude neměnná a stále na vysoké úrovni. Jednou z dalších výhod je, že nedochází k předčasnému opotřebení tiskové hlavy oproti neoriginálním náplním. Jinou z výhod je delší doba zasychání inkoustu v tryskách a především se nepřichází o záruku, pokud je tiskárna osazována originálním typem. Neoriginální náplně mají sice nižší náklady na tisk, ale o to více úskalí. Pokud prodejce nebo distributor diagnostikuje neoriginální inkoust, okamžitě přicházíte o záruku. Další nevýhodou je rychlejší opotřebení tiskové hlavy a nižší kvalita tisku. Za předpokladu, že se osazuje neoriginální náplň, je třeba dát si pozor na renomovaného výrobce. Proto, aby tiskárna správně fungovala, musí mít však inkoust správné molekulární a chemické složení. Pokud složení inkoustu neodpovídá složení originálního inkoustu, dochází k předčasnému poškození tiskové hlavy. Při koupi neoriginálního inkoustu nikde nevyčtete jeho složení, ani z kolika šarží inkoustu jsou jednotlivé náplně vyráběny.

Údržba u inkoustových tiskáren v prostředí Windows se nachází na cestě: Tento počítač - Zařízení a tiskárny – volby konkrétního zařízení – Vlastnosti tiskárny – karta Údržba.

Kontrola stavu tiskové hlavy

Inkoustové tiskárny vyžadují více pozornosti, než tiskárny laserové nebo tiskárny termo. Nejjednodušším způsobem, jak udržet dobrý stav inkoustové tiskárny je pravidelný a častý tisk. Jakmile se objeví jedna závada, je nutné to řešit ihned. Kdyby se problém nevyřešil okamžitě, může dojít k nevratnému poškození tiskárny. Samotná kontrola spočívá ve výtisku - kontrolní výtisk tiskové hlavy. Problém s tiskem poznáme nepravidelným vynecháváním tiskových bodů.

Pokud se závada objeví již u tohoto výtisku, je nutné ihned použít další možnosti opravy tisku, například čištění tiskové hlavy.

Čištění tiskové hlavy

Při vynechání tiskových bodů se v návaznosti na kontrolní výtisk tiskové hlavy použije čištění tiskové hlavy. Jedná se o jednu z více variant pro údržbu tiskárny. Je to proces, při kterém se čistí trysky tiskové hlavy. Pokud čištění nepomohlo ani po dvou cyklech, nechejte tiskárnu několik hodin v klidu bez napájení ze sítě. Poté je třeba projít čištění ještě jednou. Všechny inkousty jsou totiž na bázi vody a voda je sama rozpouštědlem inkoustu. Proto se stav může zlepšit až po několika hodinách.

Hlubkové čištění

Proces čištění trysek tiskové hlavy, který je však důkladnější a rozsáhlejší. Spouští se podobně jako samotné prosté čištění tiskové hlavy. Vyčistí tak tiskovou hlavu, která nelze vyčistit běžným způsobem.

Nastavení tiskové hlavy

Spustí nastavení tiskové hlavy, které opraví chybné zarovnávání barev a čar.

Čištění spodní desky

Zabraňuje rozmazání inkoustu na papír během tisku.

Čištění kladek

Spustí čištění kladek tiskárny, které umožní hladší podávání papíru a předchází špatnému podávání papíru do pohybového mechanismu tiskárny.

Stopy inkoustu na okrajích

Problém je nejčastěji způsobený podavačem papíru, ve kterém jednotlivé listy nemají přesnou polohu a zachytávají se o tiskovou hlavu. Častý výskyt tohoto problému je u speciálních papírů s větší gramáží a tloušťkou.

Inkoustové stopy

Velice častý problém u tiskáren s trvalým provozem. Inkoust se hromadí na válcích a poté se přenesení na papír. Pravidelné inkoustové stopy se nachází u okraje papíru a zpravidla po celé délce.

Bílé linky na výtisku

Problém je způsoben výpadkem nebo zaschnutím trysky s inkoustem. Obvykle k tomu dochází při nečinnosti tiskárny nebo znečištěním tiskárny od prachu.

Nepřirozený barevný nádech obrazu

Příčinou bývá špatně zvolené nastavení barev, úprava je možná v kartě správa barev. Jinou z příčin bývá špatná kalibrace mezi monitorem a tiskárnou. Pokud jsou obě příčiny v pořádku, poté pravděpodobně došel inkoust v některém ze zásobníků a je třeba jej vyměnit.

Nepravidelné inkoustové skvrny

Jedná se o skvrny nacházející se nepravidelně na ploše výtisku. U této poruchy za tím vězí většinou usazený inkoust v tryskách, který se při posunu papíru uvolní a rozpije.

Problémy s podavačem

Podavač jakož vstupní součástka inkoustové tiskárny může většinou za problém způsobující většinu pravidelných čar či inkoustových skvrn. Na okrajích listu papíru můžou být čáry či skvrny způsobeny špatnou funkcí podavače. Samotné odstranění problému bývá v nastavení tiskárny, kdy se vypne volba vysokorychlostního tisku, tím se zpřesní a ustálí podávání listů papíru. Jiný způsob nápravy může být ve zrušení volby minimalizace okrajů. V každém případě však je nutná kontrola usazení listů papíru v podavači, zda nejsou pomačkané, ohnuté nebo zvlhlé.

Problémy s tryskami

Jak už je popsáno výše, problémy s tryskami se objevují nejčastěji. Objevující se bílé čáry na výtisku, je možné, že některá z trysek je zanešená a neprůchozí. Po čištění nebo hloubkovém čištění se provede zkušební výtisk. Závada by měla být odstraněna.

Problémy se zarovnáním

Špatná kvalita tisku, písmo mající tendenci jít do kopce nebo z kopce jsou způsobeny špatným zarovnáním tiskové hlavy. Řešením je opět spuštění nástroje – Zarovnání tiskové hlavy. V tomto nástroji uživatele průvodce sám nasměruje, jaké kroky zvolit pro vyřešení způsobeného problému.

Problémy s válcem

Inkoust znečistí kde co. Stejně tak tomu je i v případě válců. Jestliže jsou válce tiskárny znečištěny inkoustem, projeví se to formou skvrn na výtisku. Náprava je jednoduchá. Použitím jemného hadříku, který nezanechává za sebou vlákna, je třeba válce utřít čisticím prostředkem. Poté je nutné provést zkušební výtisk prázdné strany pro ověření, zda závada nepřetrvává.

3.3 Laserová/LED tiskárna

Téma laserových tiskáren (elektrografického tisku obrazu) dostatečně vyjadřuje Minasi (2002, s. 504-539), kde říká, že laserové tiskárny jsou jedny z nejspolehlivějších tiskáren vůbec. Většina všech problémů je zapříčiněna samotným uživatelem, který tiskárnu provozuje, nikoli tiskárnou samotnou. Počátky laserové tiskové technologie sahají do 40. let 20. století. Přibližně v této době se lidé začínají setkávat s procesem nazvaným elektrografie. Jedná se o způsob tisku, který se později přejmenoval na xerografii (suchý zápis). Proto můžeme říci, že laserová tiskárna má se suchým zápisem hodně společného. Využívá působení elektrostatické energie k přenosu suchého prášku (toneru) na papír. Pokud chceme laserovým tiskárnám porozumět, musíme si objasnit jednotlivé její části. Abychom pochopili, jak tiskárna funguje jako celek, musíme tyto části vzájemně propojit.

Tisk je možný ve dvou variantách a to černobílé a barevné. Barevné laserové tiskárny popisuje Koláček (2008) ve svém článku, kdy říká, že vše je založeno na principu subtraktivního míchání barev. U barevných tiskáren se jedná o barevný rozklad, kde dojde k rozkladu na jednotlivé složky. Okem téměř neviditelné tečky různých barev jsou na papír nanášeny velice blízko sebe. Konečná barva je odvozena od způsobu prokládání a počtu odstínů chtěného obrazu. K barevnému tisku mají tiskárny čtyři tiskové jednotky (CMYK). Jedná se o základní složky Cyan (modrozelená), Magenta (purpurová), Yellow (žlutá) a doplňkovou složku Black (černá). Uspořádání tiskových jednotek se liší dle typů a výrobců barevných laserových tiskáren.

3.3.1 Základní části laserové tiskárny:

- Světlocitlivý buben
- Mazací lampa
- Nabíjecí korona
- Laser
- Přenosová korona
- Toner
- Kazeta s tonerem
- Zažehlovací soustava
- Napájecí zdroj
- Pohybové převody
- Systémová deska
- Ozonový filtr
- Senzory a spínače

Válec – často z hliníku nebo jiného podobného materiálu nazývaný **světlocitlivým bubnem** je potažený vrstvou látky reagující na světlo. Buben musí být uzemněn k napájecímu zdroji, ne však jeho světlocitlivý povrch.

Mazací lampa má za úkol vystavit celý povrch bubnu účinkům světla, aby se jeho povrch stal vodivým a elektrický náboj se následně odvedl přes uzemněný buben. Když tento jev nastane, stane se povrch válce elektricky neutrálním.

Napájecí korona je svým způsobem vodič. Pozice korony je v těsné blízkosti bubnu, ale nedotýká se ho. Jakmile je na koronu přivedeno napětí, tak se kolem vytvoří tak silné elektrické pole, až se přenesou na buben. Na povrchu bubnu se tak nabíjí světlocitlivé částice. Na válci se proto drží záporné napětí okolo 1000 voltů, které koriguje u přenosu od korony nabíjecí mřížka.

Laser slouží k samotnému zápisu prášku na papír. Je to mechanismus, který spočívá v tom, že pokud laser/LED zaměří částice na povrchu bubnu, tak se stanou elektricky vodivými. Následně se opět odvedou přes uzemnění pryč z bubnu. Po odvedení zbytkového náboje zůstává na povrchu bubnu pouze zbytkové napětí okolo -100 voltů, čímž se na válec vykreslí pozitivní obraz.

Přenosová korona je taktéž jako napájecí korona tenký vodič. Posláním přenosové korony je přitáhnout záporně nabitých částíček toneru na papír. Dochází k tomu tak, že přivede na papír

kladný náboj. Přenosová korona se někdy nachází odděleně od kazety s tonerem nebo je přímo součástí kazety. Jedná se o velmi choulostivou část. Její velikost je ještě o něco menší než lidský vlas.

Toner je velice jemný prášek spojený s částicemi kovových zrn. Částičky jsou nabity záporným napětím o velikosti cca 200-500 voltů, což je napětí mezi napětím světlocitlivého válce (1000 V) a zbytkovým napětím po působení laseru (100 V). Dochází tak k přilnutí částic toneru na osvětlená místa povrchu.

Kazeta s tonerem (cartridge) má funkci zásobovací. Zásobuje tiskárnu černým nebo barevným práškem, aby byla schopna zpracovat a vytvořit požadovaný obraz. Kazety se vyrábějí přesně na míru k jednotlivým velikostem tiskáren a většinou se dají koupit tonery s různými počty výtisků. Řada firem se věnuje výrobě neoriginálních tonerů, které jsou o poznání levnější variantou, ale ne vždy jsou kompatibilní. Samotný výtisk nemusí dosahovat takové kvality jako u tonerů originálních nebo mohou nastat jiné problémy, například s chybovými hláškami tiskárny a další.

Zažehlovací soustava, pec, pícka, to jsou všechno názvy pro jedno a to samé. Samozřejmě záleží na typu tiskárny, ale je zažehlovací soustava oddělena od kazety s tonerem či nikoliv. Úkolem soustavy je zažehlení toneru do papíru. Obvykle se jedná o dva válce, kterým v konečné fázi tisku prochází papír a toner je na něm již nanesen. Myšlenými válci jsou přitlačný válec a žehlicí válec, který má speciální povrch, aby se na něj toner nepřichytával. Toner v této fázi drží na papíru gravitační a statická síla než dojde k zažehlení.

Napájecí zdroj je další součástí laserové tiskárny. Tento typ tiskáren má dva samostatně oddělené napájecí zdroje. První slouží k samotnému napájení motorku pro pohyb papíru, přenosovou koronu, laser a systémovou elektroniku. Druhý napájí pouze nabíjecí koronu, jedná se o vysokonapěťový zdroj.

Pohybovými převody jsou myšleny všechny mechanické součásti, které zaručují pohyb. V první fázi se musí papír dostat do tiskárny ze zásobníku, poté vytisknout a ve třetí fázi se musí z tiskárny dostat ven. To není vše. Dále se otáčí světlocitlivý válec a laser se také pohybuje od pravé strany k levé a takto dokola. Toner se musí rozpráší nějakým způsobem na válec a papír a zažehlovací soustava musí zažehlit. Tyto úkony provádí složitý mechanismus díky pohybovým převodům.

Systémová deska neboli deska s řídicími obvody. Deska je osazena procesorem, pamětmi ROM a RAM. Tyto obvody nemusí být nutně na jedné systémové desce, ale mohou být i na více deskách. Důležitou pamětí je RAM paměť. Za předpokladu, že je paměť RAM malá, může dojít s přetečením paměti a tím k přehlacení tiskárny informacemi. Stává se to v případě, kdy se chystáme tisknout velké množství dokumentů a velikost těchto dokumentů je větší, než velikost paměti RAM. Do RAM se ukládají i jiné informace, například fonty a jiné speciální příkazy.

Ozonový filtr – Ze samotného názvu je zřejmé, o čem je řeč. Filtr slouží k zachytávání ozonu (O_3). Ten produkují korony. Pokud by se ozon šířil i v malém množství napříč tiskárnou, mohl by ji nenávratně poškodit a poškodit i její další části. Filtr by se měl pravidelně udržovat v čistotě. Je nutné ho v pravidelných intervalech vysávat nebo vyměňovat. Filtr snese 50 000 stránek, poté je třeba řešit jeho eventuální výměnu či (důkladné) čištění. Doporučuje se spíše výměna.

Přepínače a senzory jsou součástky, kterých je v tiskárně požehnaně. Slouží k detekci stavů a pozic, v jakých se například papír nachází. Zda není zásobník papíru prázdný nebo jestli nedochází toner či cartridge. Další mohou hlídat otevření dvířek, jiné otevření celé tiskárny. Spínače či senzory jsou častým zdrojem poruch, důvodem je většinou mechanické poškozením nebo znečištění.

3.3.2 Princip tisku

Mnoho autorů popisuje princip laserových tiskáren. Dle mého názoru nejlépe vyložený princip laserových tiskáren prezentuje Meyer (2005, s. 676, 677). Princip tisku člení do šesti fází.

1. Čištění

Než samotný tisk začne, nastává fáze čištění, kdy je zapotřebí očistit fyzicky a elektricky světlocitlivý válec (buben). Tím je myšleno odstranit zbytky toneru od předešlého tisku stránky. Pomocí přizpůsobené čepele odstraníme zbytky toneru, které se vrací zpět do zásobníku s tonerem nebo se odvedou do odpadní nádoby. Elektrickým čištěním je myšleno použití mazací lampy odpovídající vlnové délky, která světlocitlivý válec vybijí a připraví ho tak na nový výtisk.

2. Nabíjení

Fáze nabíjení spočívá v tom, že pomocí nabíjecí korony se nabije konstantním záporným nábojem světlocitlivý válec na 600 - 1000 V, aby byl válec připraven a mohl na něj být vykreslen nový obraz. Jedná se o časově nenáročnou fázi.

3. Zápis

Zápis je prováděn pomocí laseru. Je to princip, který spočívá v tom, že pokud laser zaměří částice na povrchu bubnu, stanou se pak elektricky vodivými. Následně se opět odvedou přes uzemnění pryč z bubnu. Každá částice povrchu válce zaměřená laserem se skrze válec elektricky vybije. Dojde k takzvanému vykreslení pozitivního obrazu. Viditelné na obrázku 11.

4. Vyvolávání

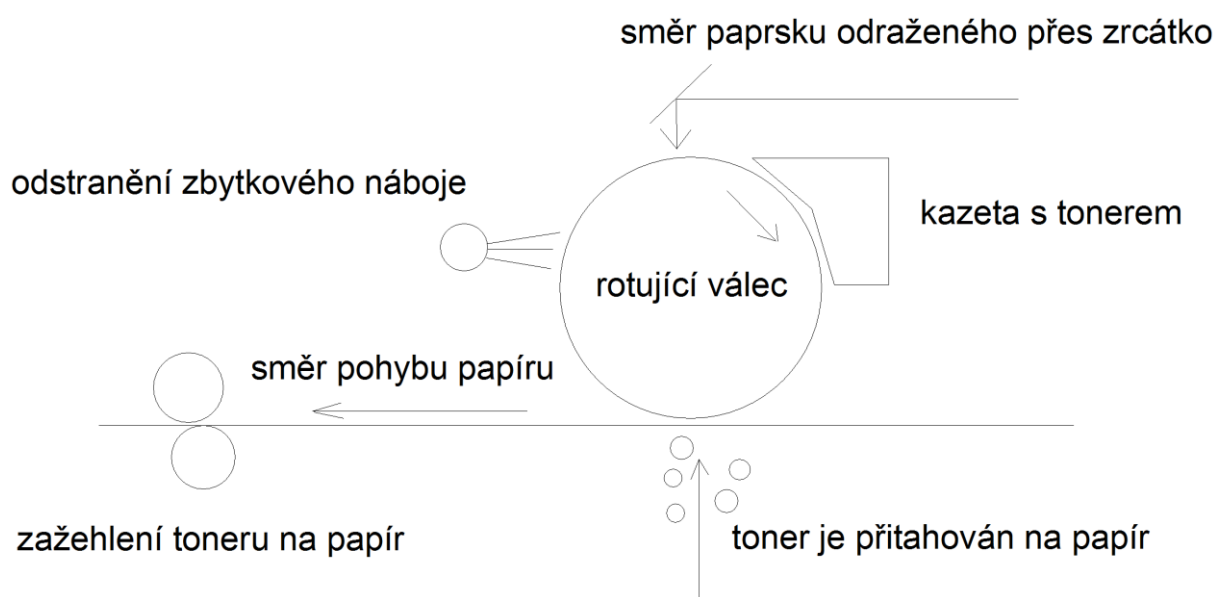
Fáze, kdy se na povrchu válce nachází částice s menším záporným napětím, než jsou nabity částice toneru a dojde tak k vytvoření vyvolaného obrazu.

5. Přenos toneru

V této fázi je již vytvořený obraz na válci a je třeba ho přenést na papír. Díky přenosové koruně se list papíru nabije kladným nábojem a přitáhne tak částice záporně nabitě ze světlocitlivého válce. Ty se pomocí vnějších sil drží na papíru.

6. Zažehlování

V poslední fázi dochází k zažhnutí částic toneru do papíru. Bez této fáze se tisk neobejde. Kdyby se do papíru nezažehlily, po nějakém čase by papír opustily. Samotné zažehlování se provádí pomocí zažehlovací soustavy o dvou válečkách, mezi kterými projde papír. Jedná se o válec přítlačný a zažehlovací. Po zažhnutí se ještě odstraní elektrostatický náboj z papíru.



Obrázek 11: Princip laserové tiskárny

3.3.3 Údržba, poruchy, testování a doporučení

Z výčtu částí tiskárny je patrné, že laserová tiskárna disponuje mnoha součástkami. Může tak nastat situace, že se některá ze součástek poškodí nebo znečistí, proto je dobré znát možné varianty řešení problémů, které mohou nastat. Příčin je opravdu mnoho. Například se můžeme bavit o vlivu vnějších podmínek, jakými jsou například vnější teplota či vlhkost. Další příčinou může být špatná manipulace s tiskárnou a její mechanické poškození. Jeden z dalších možných problémů, který může nastat, je rozsáhlé znečištění vnitřního prostoru tiskárny a jednotlivých částí zbytkovým tonerem, hlavně při použití neoriginálních tonerů.

Vertikální bílé pruhy

Horní okraj papíru prochází tiskárnou jako první, proto se jako první stýká s koronami. Jestliže tato část korony, která byla ve styku jako první a byla pokryta tonerem, nemohla předat svůj náboj. Zanechala tak na bubnu (hlavní korona) nebo na papíře (přenosová korona) nedostatečný náboj. Tím pádem vznikne vertikální pruh s nižším nebo žádným nábojem a tak není možné na něj přichytit toner. Vzniká tak bílý vertikální pruh na papíře. Oprava je možná vyčištěním korony. Jedná se většinou o závadu, která je součástí toneru, protože hlavní korona bývá součástí toneru. Takže, pokud si uživatel chce ulehčit práci, stačí vyměnit toner. Pokud by se jednalo o vadu přenosové korony, je zapotřebí vyčistit tu. Bývá chráněna tkaninou z vláken po

celé šíři tiskárny a situovaná je v kovové drážce uvnitř tiskárny (v přední části). Její čištění spočívá v tom, že namočíme kousek vaty do lihu a otřeme ji.

Horizontální pruhy na stránce

Jestliže jsou vidět horizontální pruhy na stránce, je to s velkou pravděpodobností příčinou nepravidelností jednoho z válců. Válců je několik po trase papíru skrze tiskárnu na výstup. Chceme-li zjistit, o jaký válec se jedná, musíme změřit vzdálenost pruhů na výstupu papíru a podle toho zjistíme požadovaný válec, protože obvod poškozeného válce bude stejný jako vzdálenost pruhů na papíře. Nejčastěji se jedná o obvod fotosenzitivního bubnu. Jelikož se jedná o závadu nejasnou pro uživatele, je doporučeno kontaktování přímo servisního střediska.

Prázdné listy papíru

Závada, která může být opravena ihned nebo ji bude třeba svěřit do péče osobě, která tiskárně rozumí. V nejideálnějším případě je jednou z možných příčin prázdný toner. V jiném případě je třeba tiskárnu rozebrat a podívat se na obrazový válec. Pokud se obraz tisku nachází na obrazovém válci, je problém ve zdroji vysokého napětí nebo v přenosové koruně.

Znečištěný výtisk

Za předpokladu, že zjistíme špinavý papír, zejména na zadní straně listu, bude problém s největší pravděpodobností v zažehlovací soustavě. Oprava je možná kompletním vyčištěním tiskárny od nečistot, převážně v části zažehlovací soustavy.

Duchy (světlé/tmavé)

V případě, že na stránce nalezneme duchy, znamená to, že zobrazovací válec nebyl dostatečně elektricky vybit a zůstaly tam stopy z předchozího výtisku. V jiném případě mohlo dojít k tomu, že k předešlé stránce bylo zapotřebí velké množství toneru a v tomto okamžiku je nyní nedostatek nabitého toneru pro další stranu. Nebo samotný toner není nabitý tak, jak je požadováno. Pokud spatříme světlé pruhy, problém bude u vyvolávání obrazu. Když se tiskne list papíru, na který je potřeba velké množství toneru, tak pro další stránku se nestihne

dostatečně nabitý požadovaný toner. K tomu, aby k takové závadě nedocházelo, je nutné zvolit jedno z navrhovaných řešení – snížit rozlišení stránky, změnit rozložení stránky, tmavé vzorky zesvětlit a světlé ztmavit, použít tisk na šířku, upravit hustotu tisku, vyhýbat se 50% šedé a vzorkům se střídavě světlými a tmavými body. Problémy s duchy se zvětšují ve velice chladném prostředí a v prostředí s nízkou vlhkostí. Tmavé duchy způsobuje vadný válec – je nutné vyměnit kazetu s tonerem.

Flekatý výtisk

Příčinou bývá poškozený válec nebo toner. Na stránce se objevují nepravidelné skvrny či tečky. Na žehlicím válečku může být přilepený toner, který tuto závadu vyvolává. Řešením je vyčištění zažehlovací soustavy nebo výměna toneru.

Reliéfní výtisk

Reliéfními znaky je myšlen otisk cizího předmětu na papír. Příčinou může být cizí těleso na jednom z válečků nebo kus přilepeného toneru. Pokud je předmět na světlocitlivém válci, musíme vyměnit celý toner.

Zmačkané stránky

Moderní tiskárny mají téměř dokonalý mechanismus na posuv papíru o několika posuvných válečcích. Papír může být špatně podán v zárodku – ze zásobníku. Jinou příčinou může být zadřené jedno z koleček pro posuv papíru. Závada se nesnadno diagnostikuje, většinou je zapotřebí kontaktovat servisní středisko. Špatný rozměr papíru může způsobovat také mačkání. Zkuste vyměnit za širší list papíru.

Ucpání papíru

Celkem běžná závada dnešních tiskáren. Zapotřebí je vždy postupovat dle příručky od výrobce, aby nedošlo k dalšímu poškození. Nešetrným taháním může vzniknout řada dalších nepříjemností. Pokud se uvízlý papír nenachází v posuvném mechanismu, bude nejspíš vadný nějaký ze senzorů tiskárny. V tomto případě je nutné navštívit servisní středisko.

Podává několik papírů

Pokud tiskárna sebere více než jeden papír, zkuste zásobovat tiskárnu jiným druhem papíru. Když však závada přetrvává, mohlo dojít k navlhnutí papíru. V jiném případě je třeba zkontrolovat oddělovač papíru v mechanismu sběrače. Bývá to zpravidla kousek korku nebo gumy.

Jiné chyby a vlivy životního prostředí

Zpravidla to bývají chyby nějakým způsobem očíslovány, například Error 20, Error 52, ty najdeme popsány v příručce od daného typu tiskárny. Dalšími příčinami problému mohou být vlivy životního prostředí. Nejčastěji se jedná o teplo, vlhkost, světlo, čpavek, ozon.

Teplo

Laserové tiskárny všeobecně hodně produkují teplo a proto je nutné je umisťovat do větraných místností. Zásadně se nedoporučuje je zasazovat do stěn nábytku, kde odvod tepla není umožněn. Je třeba instalovat na taková místa, kde odvod tepla bude zaručen. Pokud se neumožní zařízení naistalovat na místa tomu určená, předčasně mohou odejít součástky citlivé na teplotu.

Světlo

Kazetu s tonerem je nutné uchovávat mimo dosah paprsků světla. Výrazně se tím zkracuje životnost fotosenzitivního bubnu. Dále je zakázáno pootevírat dvířka (záklapku) kazety toneru. Z důvodu toho, že světlo slouží k očištění bubnu v přípravné fázi tisku.

Čpavek

Je látka, která u tiskáren narušuje schopnost neutralizovat ozon a může i dojít k trvalé závadě kazety s tonerem. Zdrojem čpavku jsou chemikálie na čištění a chemikálie používané při vytváření modrotiskových kopií, které už se ale v dnešní době nedělají. Pokud se však tiskárna v takovém prostředí nachází, je nutné pravidelně odvětrávat – nejlépe digestoří.

Ozon

Plyn bledě modré barvy, o kterém je v posledních letech hodně slyšet a nejen ve spojitosti s tiskárnami. Vznik ozonu je velice přirozená věc a dochází k ní i při tisku na laserové tiskárně vlivem ionizace. I malá koncentrace ozonu je vnímatelná čichem. V této souvislosti je nutné umisťovat tiskárnu na dobře větrané místo. V kombinaci s vlhkostí a s nevětranou místností tiskárna okamžitě odchází. Na odchyťování plynu je ozonový filtr, který by se měl každých 50 000 stránek měnit. Pokud podmínky pro tiskárnu nejsou jedny z optimálnějších, je doporučena dřívější výměna filtru.

3.3.4 Technologie LED a rozdíly mezi LED a laserovou tiskárnou

Technologie tisku za pomoci LED (Light-Emitting Diode) vysvětluje Marvan (2011). Princip LED tisku spočívá, stejně jako u laserové, v nanášení prášku na papír. Využívá fotoelektrického jevu, při kterém jsou z povrchu obrazového válce uvnitř tiskárny emitovány elektrony přesně v místech, kam dopadá elektromagnetické záření. Takové místo získá kladný náboj a přichytává na sebe záporně nabitý prášek. Poté už je jednoduché obraz přenést a zapéct (zažehlit).

Hlavní rozdíl mezi laserovými a LED tiskárnami je ve zdroji záření. Laserové tiskárny využívají laserového paprsku, který osvětluje body postupně na obrazovém válci řádek po řádku. Paprsek je usměrňován soustavou zrcadel a pohyblivého polygonu. Na druhou stranu LED tiskárny používají tiskovou hlavu, která obsahuje jednu nebo více řad diod po celé šířce obrazového válce. Světlo ozařuje za pomoci čoček vždy celé řádky bodů na obrazovém válci v jeden okamžik. Každá dioda odpovídá právě jednomu bodu v daném řádku. Jak je vidno, tak u LED tiskáren nejsou takové nároky na vnitřní mechanismus, velikost a počet pohyblivých částí se menší a tím se dá říci, že i poruchovost klesá. Snaha je vytvoření co nejhustší sítě diod, aby obraz byl co nejdokonalejší. LED diody mají takovou vlastnost, že umožňují měnit intenzitu vyzařovaného světla a tím měnit odstín barvy. Barevné přechody jsou jemnější, než když je změna odstínu provedena změnou hustoty tištěných bodů (laserové tiskárny). Jinou pozitivní věcí je, že LED technologie vytváří velikost jednoho vytištěného bodu o velikosti přibližně 25 μm , laserové tiskárny vytvářejí body o velikosti přibližně 65 μm . LED tiskárny se vyrábějí v o trochu menších konstrukcích než laserové. Během jediného průchodu papíru tiskárnou dokáží vytvořit barevný výtisk z barev CMYK. Inovativní variantou LED tiskáren je technologie S-

LED. Dosahuje rozlišení až 1200×2400 díky automatické kalibraci vyzařování jednotlivých diod.

3.4 Multifunkční zařízení

Multifunkční zařízení neboli multifunkce (All-in-one) spojuje více zařízení do sebe. Do samotné tiskárny je zabudovaný skener a kopírka. Tento celek je nazýván multifunkčním zařízením. Této problematice se věnuje Černý (2005). V začátcích výroby se multifunkcemi vybavovaly domácnosti a malé kanceláře, kde kvalita skeneru a kopírky nebyla na takové úrovni, jako je tomu v současné době. Multifunkce je zařízení schopné tisku, skenování a kopírování, avšak ne v takové kvalitě, jako tiskárna určená konkrétně k tisku dokumentů, kde jak tisk, tak náklady budou pro uživatele přijatelnější. Postupem času se do multifunkčních zařízení začaly přidávat sloty pro SD karty nebo USB sloty určené pro tisk ze zařízení podporující toto rozhraní (například flash disk, fotoaparát, externí disk). Skener a kopírka se dostaly v jejich činnosti kupředu. Skenovalo se a kopírovalo ve vyšší kvalitě a hlavně rychleji.

Současné multifunkční zařízení obsahuje tiskárnu pro barevný a černobílý fotografický tisk v dobré kvalitě. Dají se některé dokonce nazývat jako multifunkční fotografické zařízení. Kromě inkoustových multifunkcí se vyrábějí i laserové, které přímo pro práci s fotografiemi nejsou určeny. Vedle klasického tisku mohou zařízení tisknout nezávisle na připojení k zapnutému počítači. Mohou také tisknout přímo z připojeného fotoaparátu nebo z paměťové karty (flash paměti, externího hardisku). Pokud uživatel chce tisknout, kopírovat a skenovat bez počítače, lze na LCD obrazovce vybrat požadovanou operaci. Tiskárna může mít dva oddělené zásobníky pro A4 a fotografický papír (10×15 cm). K některým můžeme dokoupit speciální zásobník pro oboustranný tisk.

Co se týká skenování, tak kvalita zabudovaných skenerů bývá dobrá, rozlišení se pohybuje přibližně od 1200 do 2400 DPI. Vedle klasického ukládání skenů na disk počítače je někdy možné skenovat do vložené paměťové karty, nebo na USB či odeslat přímo do e-mailu.

Kopírování je velice snadné a usnadní nám práci. Použití skeneru a počítače s podpůrným ovládacím programem je proti tomu zdlouhavé. Stačí pouze vložit papír do místa tomu určeného a stisknout jedno tlačítko (Kopírovat). Kopírovat lze barevně i černobíle a je k dispozici řada možností. Například:

- Nastavení formátu a druhu papíru
- Volba kvality/rychlosti kopírování
- Změna formátu kopie
- Více kopií na jednu stránku
- Úpravy kvality kopie

Multifunkce lze osazovat například faxem. Faxovat je možné barevně i černobíle bez připojeného počítače. Dále se vyrábějí modely s možností připojení přes Bluetooth. V současnosti už bývá téměř standardní připojit zařízení k síti. To znamená vybavení ethernetovým adaptérem nebo WiFi modulem pro jeho připojení. Je tak umožněno komunikovat se zařízením pomocí chytré elektroniky (telefonů, PDA, notebooků a dalších). Zprostředkovávají tak sdílení multimédií v lokální síti nebo internetu.

4 Parametry tiskáren

4.1 Technologie

Technologií tisku se myslí způsob, jakým je inkoust (barva, toner) přenesena na papír. Vše záleží na uživateli, která technologie bude nejvíce vyhovovat pro jeho budoucí využití. Jedno z prvních úskalí při výběru tiskáren spotřebitele je to, zda pro něho bude vhodnější ten či onen typ tiskárny. Dle technologie rozlišujeme následující typy tiskáren dostupných v dnešní době, po kterých je největší poptávka:

- Inkoustové tiskárny
- Laserové tiskárny
- Termó tiskárny
- LED tiskárny
- Multifunkční zařízení (laserové i inkoustové)
- Jehličkové tiskárny

4.2 Barevnost

Jedná se o škálu barev, která bude využita při tisku.

- Černobíle
- Barevné (CMYK) – založeno na bázi spektra barev: CYAN, MAGENTA, YELLOW, doplňková BLACK

4.3 Formát

Při pořízení vybírají uživatelé tiskárny pro své účely dle svých požadavků na tisk. Je tak nutné si zjistit, jaké formáty papíru se dají na tiskárně pořídit, jestli to budou formáty A4 nebo třeba A3. U laserových tiskáren převažuje formát A4, který je vhodný pro kancelářské využití, avšak škála podporovaných formátů je značně omezena. Inkoustové tiskárny tuto škálu mají ve většině případech rozšířenou. Tiskárny se dnes kupují většinou v provedení multifunkčních zařízení. Například u inkoustové multifunkce (vhodnou pro domácnost) můžeme vytisknout několik formátů papíru. Dělení je dle normy ISO 216.

- A0 (841 x 1 189)
- A1 (594 x 841)
- A2 (420 x 594)
- A3 (297 x 420)
- A4 (210 x 297)
- A5 (148 x 210)
- A6 (105 x 148)
- A7 (74 x 105)
- A8 (85 x 74)
- A9 (37 x 52)

4.4 Maximální tiskové rozlišení

Maximální rozlišení znázorňuje hodnota DPI. Tato hodnota je důležitá při přípravě tisku. Je však nutné znát hodnoty DPI podporované daným tiskovým zařízením. Většina inkoustových tiskáren nebo multifunkcí vytiskne téměř kvalitní fotografii při hodnotě 300 dpi. Hodnota DPI

se nepoužívá pro popis kvality digitální fotografie, ale pro vyjádření kvality zobrazování požadovaného výtisku, ať už na displeji monitoru nebo při tisku na papír.

DPI – Dots per inch - je údaj určující, kolik obrazových bodů (pixelů) se vejde do délky jednoho palce. Jeden palec, anglicky inch, je 2,54 cm.

PPI – Pixels per inch - je jednotka pro měření hustoty obrazových bodů (pixelů) různých druhů zařízení. Typické je použití této jednotky u počítačových displejů, skenerů a obrazových senzorů digitálních fotoaparátů. K výpočtu je potřeba znát vertikální a horizontální rozlišení zařízení a úhlopříčku displeje (zařízení).

U tiskáren se udává nejčastěji jejich maximální hodnota DPI. U laserových tiskáren se nedosahuje takového rozlišení jako u inkoustových tiskáren. Laserové tiskárny a jehličkové disponují od 240 do 600 DPI, inkoustové i přes 5760 DPI. Například:

- 300 DPI
- 600 DPI
- 1200 DPI
- 9600 DPI
- 1440 DPI
- 2400 DPI
- 5760 DPI
- A další

4.5 Rychlost tisku

Tento parametr je velmi obtížné sledovat, jelikož má na něj vliv řada faktorů. Tyto faktory zahrnují hostitelský počítač, ovladač, aplikaci (ve které se dokument/fotografie prohlíží), operační systém, typ připojení tiskárny (USB, Ethernet – RJ-45, bezdrátové – WiFi). Drátové zapojení přes ethernet je zpravidla rychlejší než bezdrátové připojení. Samotný výpočetní výkon zařízení je závislý na rychlosti zpracování informace procesorem. Rychlost tisku ovlivňuje také barevnost textu, kdy tiskárna má tisknout černobílý nebo barevný tisk, mimo jiné i počet tištěných stránek. Dalšími faktory, které ovlivňují způsob tisku, je tisk jednostranný či oboustranný, nastavení kvality (DPI), počet tisknutých kopií, typ a formát papíru, obsah dokumentu a složitost dokumentu.

Norma ISO/IEC 24734:2014 (2014) upřesňuje metodu, kterou se měří produktivita zařízení pomocí různých testovacích souborů, kancelářských aplikací a charakteristik tiskové úlohy při tisku na obyčejný papír ve výchozím režimu. Využívá se pro variantu černobílého i barevného tisku, pro jednoúčelová i multifunkční zařízení. V tomto ohledu nebere zřetel na technologii tisku. Dle této normy mohou výrobci měřit rychlost tisku různých zařízení pomocí normované měřicí metody.

Pokud se tisk měří u černobílého tisku a zařízení podporuje barevný tisk, je nastaven černobílý režim. Testovacími stránkami jsou čtyři listy z programů Adobe, Excel a Word. Pokud tiskárny mají možnost oboustranného tisku, je prováděn tisk oboustranný.

Měření času je prováděno třemi různými způsoby:

- FSOT (First Set Out Time) – průměrná doba jednoho vytištění každého testovacího souboru (včetně doby zpracování tiskové úlohy)
- IPM EFTM (Images Per Second – Effective Throughput) – průměrný počet obrazů za minutu pro vytištění čtyřstránkového testovacího souboru včetně doby zpracování tiskové úlohy (což je průměrná rychlost vytisknuté stránky)
- IPM ESAT (Images Per Second – Estimated Saturated Throughput) – opět průměrný počet obrazů za minutu pro vytištění čtyřstránkového testovacího souboru – jedná se o čas měřený od úplného dokončení tisku poslední stránky prvního výtisku testovacího souboru po úplné dokončení tisku poslední stránky úlohy (což je měření rychlosti bez doby zpracování první tiskové úlohy)

Prováděný test se měří na tisku třech druhů úloh:

- Krátké úlohy – tiskne se jeden výtisk každého testovacího souboru (využívá FSOT)
- Střední úlohy – probíhá výtisk tolika souborů po prvním výtisku, aby tisk probíhal dalších přibližně 30 sekund (využívá EFTM)
- Dlouhé úlohy – využívá se pouze jednostranný výtisk, aby po jednom vytištění probíhal tisk přibližně ještě čtyři minuty (využívá ESAT)

Po rozboru jednotlivých měření si uživatel může udělat úsudek sám, jaká hodnota měřeného času je ta nejideálnější.

4.6 Kapacita vstupního a výstupního zásobníku

Tiskárny určené pro domácnost budou mít zásobník jinak rozměrově veliký než zátěžová tiskárna ve škole nebo střední (velké firmě). Výrobci většinou vyrábějí zásobníky velké tak, aby kapacita papíru pokryla celý jeden den nepřetržitého tisku. Především jde o to, aby uživatel či spotřebitel nemusel neustále doplňovat papír do zásobníku. Tiskárny pro osobní použití či domácnost obvykle dokáží do zásobníku papíru pojmout kolem 100 až 150 listů papíru. Některé modely tiskáren, zejména inkoustové, pak mají speciální zásobník na fotografický papír. Proto není potřeba měnit v zásobníku papír za fotografický. Typická tiskárna pro použití ve škole a velkých firmách dokáže pojmout do svého zásobníku od 250 listů papíru. Modely tiskáren z vyšších řad osazují tiskárny zásobníky na 500 až 1 000 listů. Ve velké firmě nebo v školním prostředí, kde se tiskne velké množství výtisků, se vyplatí použít tiskárnu, která má zásobníků několik (většinou nad sebou).

4.7 Možnosti připojení

Připojení tiskárny k PC nebo dnes k notebooku se dá několika způsoby. Tato kapitola objasní, jaké typy připojení se používaly dříve a jaké typy se používají dnes. Nejpoužívanějším připojením je v současnosti USB rozhraní, avšak vývojově staré modely tiskáren neznaly tento způsob připojení.

4.7.1 Staré typy připojení

Z kompletně mechanických psacích strojů se postupem času tiskárny vyvíjely kupředu. Mechanické přecházely na poloautomatické s využitím elektrické energie. Nejdříve byly závislé pouze některé její části a tiskárna přešla v kompletní stroj pracující efektivně na součinnosti mechanického a elektrického zařízení. Zastaralými připojeními jsou paralelní a sériové připojení, které byly podporovány z řad výrobců.

LPT (Line Printer Terminal) – typ paralelního připojení popisující Keršláger (2013), které se dříve využívalo zejména pro vyšší přenosovou rychlost vůči přenosu sériovému. Umožňuje přenášet obvykle 8 bitů současně. Přenosová rychlost je 12000 kbit/s. LPT port měl i jiné

využití než připojení do tiskáren, zejména to byly pevné disky, CD/DVD mechaniky, ZIP mechaniky, skenery, staré typy webkamer a jiné SCSI zařízení podporující tento typ připojení.

RS – 232 - sériový typ připojení sloužící jako přenosové a komunikační rozhraní. Je založen na technologii, kdy mezi dvěma zařízeními přenáší jednotlivé bity postupně za sebou – slouží k tomu jeden vodič (linka). Působí tak na úrovni fyzické vrstvy. RS – 232 připojení můžeme vidět i u starších počítačových sestav, kde jsou osazeny na starších modelech základních desek, jako jedna z možností připojení (nejenom tiskáren).

Některá školní zařízení mohou mít staré typy tiskáren s připojením LPT nebo sériovým portem. Pro takové se vyrábí propojovací kabely nebo redukce USB – LPT, aby mohly tisknout. Protože mohou mít nakoupený jinak nevyužitý toner nebo nemají peníze na nové zařízení.

4.7.2 Současné typy připojení

Nejvíce používaným připojením je připojení pomocí USB 2.0 kabelu A-B. Řada tiskáren dle Bučiny (1999), zejména těch nejnovějších využívá připojení bezdrátové, kdy se k tiskárně přistupuje přes WiFi síť pomocí notebooku nebo mobilního telefonu.

USB – jedná se o sériovou univerzální sběrnici, přes kterou je zapojení periférií k PC (tiskárny) nepoužívanější. Port nahrazující staré sériové a paralelní porty. Pomocí USB se dají připojit i jiná zařízení. Například myš, klávesnice, sluchátka, externí pevné disky a třeba externí optické mechaniky. Data se vysílají v krátkých paketech o 8 bajtech a delších paketech o délce až 256 bajtů. Jeho první podoba se datuje k roku 1995 a od té doby je nenahraditelný. Prošel řadou inovací přes USB 1.1, USB 2.0, USB, 3.1 gen. 1, USB 3.1 gen. 2, USB-C (USB – Type C).

LAN (Local Area Network) – jedná se o síťové připojení pomocí konektoru RJ-45, kdy si sami uživatelé mohou snadno vytvořit svoji síť (například Peer-to-Peer). Charakterizovanou jako levnou a rychlou síť (až desítky Gbps). LAN slouží k jednoduchému sdílení prostředků, komunikaci a připojení tiskáren. Umožňuje tak jejich připojení s jinými počítači, nebo pokud vystupují v síti samostatně. Sdílí také připojení k internetu. Využívá protokolu TCP/IP a tak všechny počítače mají v síti svoji IP adresu (Čmejla, 2008).

Bezdrátové připojení - připojení spočívá v tom, že není potřeba využít žádné kabely k připojení tiskárny. Vše se šíří vzduchem. Takzvané nuly a jedničky se šíří mezi tiskárnou a zařízením uživatele. Zprostředkovatelem je Wireless LAN neboli WLAN, tudíž WiFi síť přes kterou spolu

zařízení komunikují. K tomu, abychom zprovoznili takovou bezdrátovou síť je zapotřebí vlastnit WiFi router nebo AP (Access Point). V tomto případě se vždy postupuje dle příručky od výrobce zařízení, od kterého zařízení uživatel vlastní. Je možné připojit pomocí průvodce v počítači, což bývá nejjednodušší způsob. Jinými metodami jsou připojení pomocí WPS nebo SES. Bezdrátové připojení je velice praktický způsob jak komunikovat s tiskárnou. Není třeba kabelů a můžete se připojit z oblasti dosahu sítě WiFi, ve které je tiskárna připojena.

Bluetooth – technologie založena na bezdrátovém přenosu, která měla nahradit USB kabely a měla především nabízet univerzálnost, jak popisuje Eckhardtová (2004) ve svém článku. Avšak Bluetooth také nebyl to pravé ořechové. U mobilních zařízení měl dosah pouhých deset metrů, což na dnešní poměry je příliš málo. Bluetooth pracuje ve frekvenčním pásmu jako WiFi 2.4 – 2,48 GHz. A proto vychází bezdrátová komunikace prostřednictvím WiFi jako lepší varianta pro budoucí využití. Komunikace přes prostředí Bluetooth využívají termo tiskárny, které uživatel nosí v takové vzdálenosti, že signál dosáhne k druhému zařízení, se kterým komunikuje. Elektronická evidence tržeb pracuje s touto komunikací. Z vlastní zkušenosti vím, že pokud zařízení má možnost připojení Bluetooth a WiFi, je opravdu z větší části využívána komunikace přes WiFi, pokud je uživatel v jejím dosahu.

IrDa – infračervený přenos využití popisuje Snášel (2004). Výskyt na dnešním trhu je téměř nulový, pouze několik výrobců, kteří by se dali spočítat na prstech jedné ruky, se věnují a vyrábějí technologie IrDa. Pro potřeby nejen dálkového ovládání a přenosu dat mezi mobilními zařízeními vzniklo mnoho přenosových standardů, jejichž hlavním kritériem byla co největší spolehlivost přenosu a dosah. Skoro každá z velkých firem si pro svá zařízení vyvinula vlastní standard, který se snažila prosadit na světovém trhu. Zařízení s IrDA komunikují pomocí infračervených LED diod, které pracují na vlnové délce 875 nm s výrobní tolerancí ± 30 nm. Tento standard schválila samotná asociace IrDA (Infrared Data Association). Infračervený přenos je na rozhraní současných typů a zastaralých typů připojení.

NFC – tuto technologii charakterizuje Doupal (2011) ve svém článku. Technologie je určena pro bezdrátovou komunikaci mezi různými elektronickými zařízeními, zejména mobilním telefonem a jiným zařízením (tiskárnou). Umožňuje komunikaci na velmi malou vzdálenost, přenos je realizován mezi 4 – 20 centimetry. Samotná komunikace probíhá na úrovni radiových signálů s jejich patřičnou frekvencí a rychlost přenosu dat je omezena dle používaného standardu, podle kterého bude přenos zprostředkován. Pomocí této technologie je snadné navázat spojení právě s tiskárnou a tisknout bezprostředně z mobilního telefonu (tabletu a dalších).

ePrint – způsob tisku prostřednictvím této technologie je velice jednoduchý. Princip popisuje Voříšek (2011) jako přenos přes e-mailovou komunikaci. S tímto návrhem přišla společnost HP, která začala tuto technologii osazovat do svých modelů tiskáren. Je zapotřebí mít tiskárnu podporující ePrint a mít ji připojenou k internetu, aby byla komunikace možná. Tiskárny tak mají svou vlastní e-mailovou adresu, na kterou jsou odesílány e-maily s přílohami v příslušném podporujícím formátu pro tisk (pdf, jpg, txt, docx a další). Tiskárny mají jedinečnou adresu ve tvaru `adresa@hpeprint.com`. S touto technologií je tak možné tisknout odkudkoli.

4.8 Rozměry a hmotnost

Co se týče hmotnosti tiskáren a jejich rozměrů. To je parametr, který může být podobný u inkoustových a laserových tiskáren/LED tiskáren. Hmotnost odlišná je u termálních a jehličkových, které jsou technologicky jinak konstruované a mají odlišnou hmotnost i rozměry.

Hmotnost ke dni 4. 4. 2017 nejlehčích tiskáren dle technologie (přibližné hodnoty).

- Jehličková – 4,1 kg
- Termální – 0,43 kg
- Laserová/LED tiskárna – 4,1 kg
- Inkoustová – 2,3 kg

Jak je patrné výše, výčet hmotnosti nejlehčích tiskáren je velice závislý na použité technologii a provedení tiskárny. Ačkoli se jedná o přibližné hodnoty, tak nejlehčí technologií je tiskárna termální, která neváží ani 0,5 kg. Naopak nejtěžší jsou tiskárny LED/Laserové a jehličkové, kde jejich provedení je hmotné.

Fyzické rozměry jsou podle standardů GDS (globální datová synchronizace) pro určení čelní strany definovány následujícím způsobem:

- Šířka (Width) - rozměr měřený z krajního levého bodu do krajního pravého bodu.
- Hloubka (Depth) - rozměr odpovídající vzdálenosti hrany čelní strany k protilehlé zadní hraně.
- Výška (Height) - rozměr odpovídající vzdálenosti od nejspodnějšího bodu k nejvyššímu, tedy od základny k horní hraně.

4.9 Způsob potisku papíru

Jedná se o parametr tiskárny, který patří ve školních zařízeních k jednomu z nejdůležitějších. Je to jedna z vlastností tiskárny, při které je papír potištěn. Barva z cartridge nebo tonerů může být nanesena z jedné nebo z obou stran papíru. Proto se tiskárny dají rozlišovat dle tohoto parametru na:

- Jednostranný – zde je vždy tisk prováděn na jednu stranu listu
- Automatický duplexní (oboustranný) – umožňuje tisk na rub i líc listu papíru při průchodu listu papíru tiskárnou
- Manuální duplexní – u tohoto způsobu tisk probíhá tak, že po vytištění listu/ů papíru se vyjmou všechny vytištěné sudé stránky z výstupní přihrádky a vloží se zpět do zásobníku ve stejném pořadí tak, aby strana určená k potisku (prázdná strana) směřovala dolů. Tento způsob tisku je ve většině případů doprovázen podpůrným programem (aplikací) na displeji PC (tiskárny).

Využitím této vlastnosti se ušetří polovina použitého papíru.

4.10 Bezokrajový tisk

Opět se jedná o vlastnost tiskárny, která dokáže tisknout list papíru bez okrajů. Některé dokumenty (díla/materiály), převážně grafického charakteru, jakými jsou klauzury, fotografie, letáky, katalogy a další, je potřeba mít vytištěné až do okraje stránky. Některé tiskárny však vyžadují mít zhruba 2 - 5 milimetrů okraj pro uchycení papíru v posuvném mechanismu tiskárny a na ten poté nelze tisknout. Rozlišujeme tak tiskárny, které bezokrajový tisk podporují či nikoli. V případě, že je zapotřebí vytisknout nějaký materiál do okraje stránky a tiskárna bezokrajový způsob tisku nepodporuje, je možné využít tiskárny o větším formátu, než je materiál tištěn. Obejít se to dá pomocí druhého způsobu spočívajícího v úpravě materiálu ve vhodném grafické programu.

5 Spotřební materiál

5.1 Cartridge

Ve spojitosti s informační technologií má slovo cartridge dva významy. Jedním je zásobník či náplň osazovaná do inkoustových tiskáren, kde plní funkci zásobovací. Druhým, pro nás nezajímavým, je paměťové médium používané u starších osobních počítačů nebo herních konzol. Její vzhled by se dal přiblížit magnetofonové kazetě. Využití mělo jako paměťové médium. Pro nás je zajímavější druhý případ a to cartridge jako nádobka s inkoustem.

Náplň je dle výrobců udávána v mililitrech. Nádobka s náplní bývá většinou osazována chipem, který hlídá množství inkoustu v nádobce. Chip dále hlídá, zda je cartridge správně osazena, není vadná a zda není osazena jiná náplň, které přísluší dané místo. Někteří výrobci mají na trhu tiskárny, u kterých se mění pouze náplně bez chipů. Ty se pak nejčastěji mění kus za kus. Dají se zde používat resetery cartridge, které při ručním doplnění inkoustu resetují (vynulují chip) a tím se může naplněná cartridge dále používat. Nejčastější hodnoty objemu prodáváného inkoustu různých výrobců ke dni 4. 4. 2017 jsou 9 ml (základní objemy) – 23 ml (černá barva XL)

Výrobce Lexmark neuvádí objem, ale výtěžnost, stejně jako je výtěžnost uváděna spíše u toneru.

5.2 Toner

Jak je vidět na poskytovaných velikostech toneru, tak některé typy laserových tiskáren pojmu až toner s 45000 stran. Tutu hodnotu má originální toner od firmy Lexmark s modelem MS810dn (MS811dn). Naopak běžně používanými tonery jsou tonery o výtěžnosti 1500-5000 stran. Proto se dají tonery rozdělit dle kompatibility s různými typy zařízení.

Nejběžnější hodnoty počtu stran výtisků jsou ke dni 4. 4. 2017:

1000, 1200, 1500, 1600, 1800, 2200, 2300, 2600, 2900, 3400, 3500, 4000, 4500, 5000, 6000, 6700, 7000, 6300, 8500, 10000, 12000, 16500, 17800, 20000, 22000, 25000, 27000, 30000, 36000, 45000

- Tonery pro běžné jednoúčelové tiskárny nebo multifunkce pro domácnost (malé kanceláře) – jejich kapacita se pohybuje přibližně od 1000 – 5000 stran výtisků
- Vysokokapacitní tonery pro zátěžové (podnikové) tiskárny – vyznačují se kapacitou 5000 stran výtisků a více (45000)

5.3 Papír

Mnoho uživatelů neví, že také papír má svá specifika, proto se Lhotová (2015, s. 50) zabývala testováním typů papírů s ohledem na využití ve školním a kancelářském prostředí. Použití nevhodného papíru může dojít k ucpání posuvného mechanismu v tiskárně, k pomačkání listů papíru a také ke špatné funkci podavače, který nabere více listů najednou. Skladování papíru je vhodné na suchém, větraném místě nejlépe nerozpečetěném obalu balíku papíru. Pokud listy papíru zvlhnou, dochází u nich k různému zakřivení (ohýbání). Vlastností papíru je několik. Některé typy papíru určených pro tisk fotografií u inkoustových tiskáren mají velmi odlišné vlastnosti než běžný kancelářský papír. Narážíme tak například na:

Gramáž papíru (plošná hmotnost) - je definována jako podíl hmotnosti papíru na jednotku plochy. Udává se nejčastěji v gramech na metr čtvereční (g/m^2).

Opacita (neprůsvitnost) - je vlastnost papíru nepropouštět světelné paprsky. Vyjadřuje se v procentech zadrženého světla. Dokonale neprůsvitný papír má opacitu 100 %.

Bělost papíru je definována jako reflektivita – odrazivost povrchu (R_∞), vyjádřená v procentech reflektivity základního normálu bělosti oxidu hořečnatého. Reflektivita základního normálu bělosti je rovna 100 %.

Běžný kancelářský papír má dle výzkumu Lhotové (2015, s. 51) gramáž $79,3 \text{ g/m}^2$. Jiní autoři uvádějí gramáž zaokrouhleno na 80 g/m^2 . Dalšími vlastnosti papíru jsou například nasákovost (sací výška udávaná v milimetrech) a prosáklivost (stav, kdy se ukáže první prosáknutí měřená v sekundách). Papíry se dále dělí na lesklé a matné, a poté jeho gramáž určuje, pro co je vhodný. Například papír s gramáží od 135 - $240 \text{ (g/m}^2\text{)}$ je vhodný pro tisknutí fotografií. V současné době je rozšířen prodej papírových kotoučků pro termo tiskárny z důvodu zavedení povinné elektronické evidence tržeb.

5.4 Ostatní

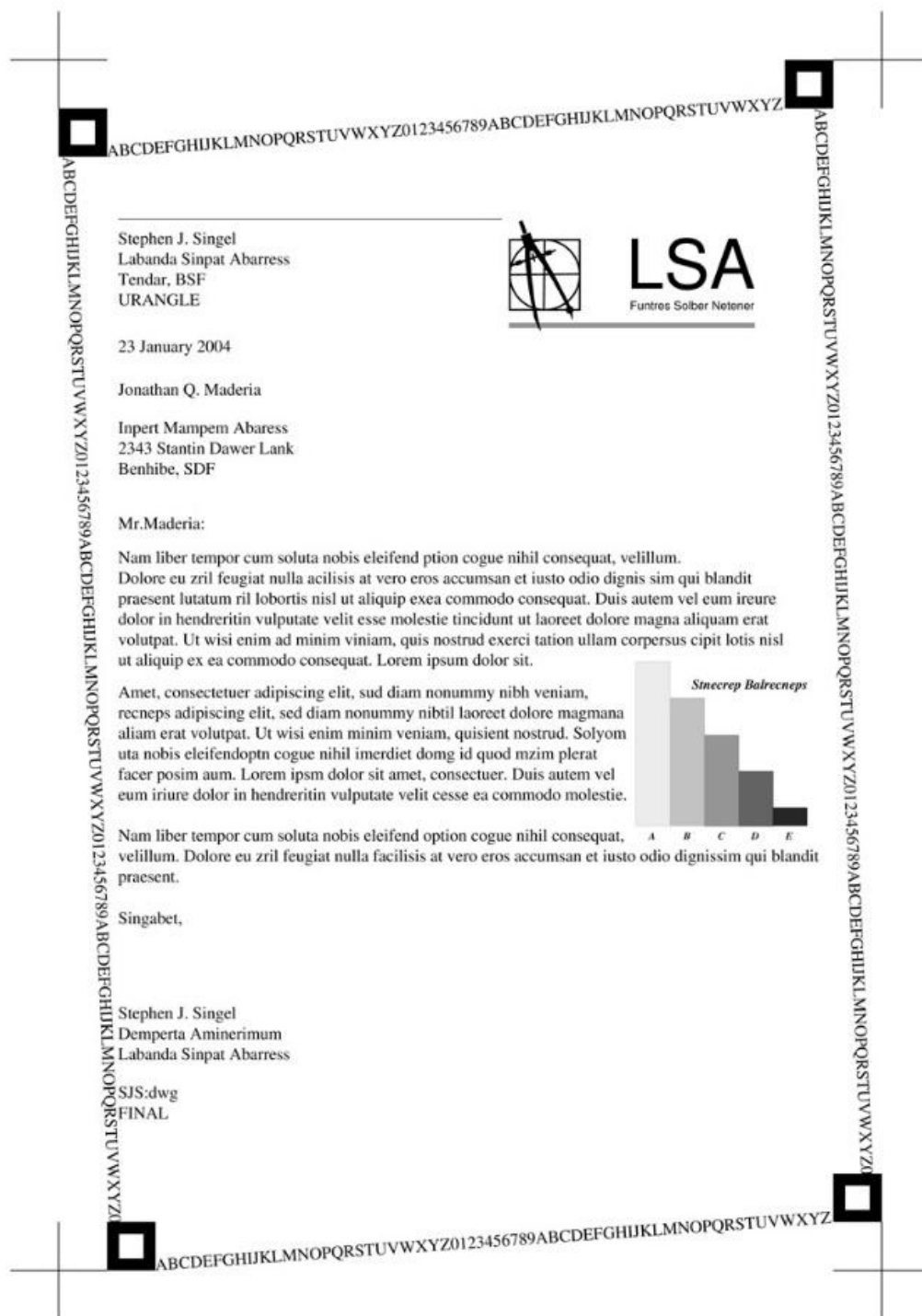
Do kategorie ostatních je zařazen spotřební materiál použitelný pro tiskárny v méně častých případech, než jsou tonery a cartridge. Může se také jednat se o spotřební materiál, který si zdatný uživatel vymění sám.

Tuhý inkoust (vosk) – typ spotřebního materiálu určený pro inkoustové tiskárny s tuhým inkoustem. V současné době se vyrábí pouze originální spotřební materiál od firmy Xerox. Nejčastěji pro modely Phaser 8xxx a CQ 8xxx s počtem 3-6 kostek tuhého inkoustu.

Odpadní nádobka – odpadní kontejner, jedná se o nádobu, která je určena pro zachytávání přebytečného toneru nebo inkoustu v mechanismu tiskárny. U tiskáren inkoustových se nejvíce plní při čištění trysek, u laserových se plní během běžného provozu. V mnoha případech může uživatel narazit na problém, kdy nádržka plná nebude, avšak tiskárna bude hlásit chybu a nádobka bude chtít vyměnit. V tom případě, je nutné resetovat příslušný obvod tiskárny. Doporučuje se kontrola nádobky v každém případě, i když není zcela zaplněna. Pokud už však nádobku má uživatel vyjmutou z tiskárny, je doporučena výměna či vyprázdnění za použití gumových rukavic.

Fotoválec – druh spotřebního materiálu, který se nemění tak často jako náplně. Jak je napsáno v popisu laserové tiskárny, fotoválec slouží k přenosu toneru na papír v laserových tiskárnách. Toner se poté fixuje na papír pomocí tepla a tlaku. Většina tiskáren zobrazuje hlášku na upozornění, že skončila životnost válce a je potřeba optický válec vyměnit nebo se pouze rozsvítí oranžová (červená dioda) signalizující nějakou chybu tiskárny. Anglické označení fotoválce je drum unit. Někteří prodejci skrývají fotoválec za tento anglický název. Parametrem nákupu toneru je důležité znát počet stran výtisků. Počty výtisků ke dni 4. 4. 2017 se pohybují kolem 10 000 – 145 000 stran.

Xerox fotoválec (označení - 106R01582) vyráběný pro laserové tiskárny Phaser 7800 výdrží až přibližně 145 000 stránek při 5% pokrytí. Avšak běžně prodávané fotoválce se pohybují kolem hodnot 20000 – 50000 stran. Opět v tomto ohledu velice záleží na typu tiskárny. 5% pokrytí znázorňuje obrázek 12 dle normy ISO/ IEC 19752.



Obrázek 12: Vzor dle normy ISO/ IEC 19752 (InkMAX, 2017)

Zapékací jednotky (pícky, pece, fixační jednotka) – druh spotřebního materiálu podobného jako fotoválce. Jejich parametrem je opět výtěžnost při 5% pokrytí strany. Počty výtisku se při koupi pohybují od 30000 do 150000 tisíc výtisků. Anglický překlad pro zapékací jednotku je fuser a pracuje na principu, kdy je prášek za pomoci zapékací jednotky zapečen na dokument pomocí

tlaku a teploty. Před samostatnou výměnou je striktně doporučeno vypnout tiskárnu a vyčkat (15 – 30 minut), než jednotka zchladne, aby uživatel předešel případným popáleninám, jelikož teplota fuseru je velice vysoká.

Pásky a filmy - filmy se využívají v současné době například u termosublimačních tiskáren a faxů. Pásky jsou především určeny pro jehličkové tiskárny nebo termo tiskárny, u kterých jsou rozhodující počet jehel (9, 24 jehel) a kapacita (například 2 - 10 mil. znaků).

6 Jazyky tiskárny

PS - PostScript – definuje Krejčí (2004) jako nejstarší jazyk vyvinutý společností Adobe. PostScript lze použít pro celou řadou počítačů a tiskáren, dále je určený k vykreslení nejrozličnějších dvojrozměrných objektů (text, křivky, čáry, bitmapy aj.) na výstupních zařízeních. Dokumenty ve formátu PostScript jsou schopny využít plné rozlišení pro jakoukoliv tiskárnu s PostScript, protože popisují stránku, která má být vytištěna. PostScript může být používán ke sdílení dokumentů na internetu, protože jeho schopností je pracovat na mnoha různých platformách a tiskárnách.

PCL (Printer Command Language) - je jazyk pro popis stránky vyvinutý společností Hewlett-Packard jako protokol tiskáren, který se stal standardem. Původně byl vyvinut pro jedny z prvních inkoustových tiskáren v roce 1984. PCL byl propuštěn v různých úrovních pro tepelnou, maticovou a stránkovou tiskárnu. PCL má ovšem méně funkcí než PostScript. Verze PCL je velká řada. Například PCL1 – PCL6 class 3.

GDI/GDI+ (Graphics Device Interface) - byl původně vyvinut společností Microsoft pro použití v systému Windows. Grafické a textové objekty jsou reprezentovány jako rastrový obraz operačního systému a přenášeny na výstupní zařízení, jako jsou monitory a tiskárny, aniž by se musely převést do jiného formátu, jako PostScript nebo PCL. Jestliže se používá tisk prostřednictvím GDI, tak zpracování probíhá v operačním systému. To znamená, že při vytváření tiskové stránky musí veškerou práci zastat procesor počítače. Tiskárny využívající GDI jsou takzvané hloupé tiskárny. U těchto typů tiskáren je jedno úskalí a to takové, že výrobci musejí vytvářet pro starší tiskárny ovladače komunikující s novými operačními systémy (Windows 8.1, Windows 10).

Každý formát má svůj vlastní jedinečný účel. V návaznosti na podporované jazyky mohou školy vlastnit řadu zařízení, která pracují pod odlišnými operačními systémy (například Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8 (8.1), Windows 10 nebo systému na platformě Linux). Právě pro tyto odlišné operační systémy nemusí výrobce poskytovat ovladač ke stažení na stránkách výrobce nebo ho nemusí škola vlastnit na přiloženém CD/DVD a právě pro ně jsou určeny tyto univerzální komunikující jazyky. Podpora jazyků může v tomto případě hrát velkou roli při koupi tiskárny pro školní využití.

7 Popis zkoumaných problémů

Zatímco předešlé kapitoly byly zaměřeny na pochopení práce tiskárny, mechanismy, které v tiskárnách probíhají, jejich částmi, vlastnostmi tiskáren a další, tak tato část diplomové práce se bude týkat vyhodnocením dat vyfiltrovaných z databáze společnosti Mironet.cz a.s. (viz. příloha A). To znamená obchodu výhradně s IT produkty. Jedná se o jeden z největších IT e-shopů s celou řadou kamenných prodejen po celé ČR, které zprostředkovávají nejen prodej, ale i reklamace a servis. Chtěl bych tak praktické poznatky vyjádřit a zobrazit z posledních pěti letů a uvést u nich zajímavá fakta, která budou zpracována na základě doporučení pro školní zařízení a jeho činnost.

7.1 Výzkumné šetření

Data z databáze společnosti byly exportovány do tabulek Excelu a jsou tak předpřipraveny pro další vyhodnocení (výzkumné šetření). Na poskytnutá data aplikuji kvantitativní výzkum, který se domnívám bude ideálním řešením. Reliabilita a validita je tudíž zcela zajištěna. Zejména budou využity matematické, logické a také statistické operace. Největší podíl bude mít na zpracování dat metoda komparace (porovnávání), která bude v konečném součtu prezentována tabulkou nebo grafickým vyjádřením.

7.2 Sběr a zpracování údajů

Řeč je o datech, které poskytla Pražská pobočka (centrála) Mironetu.cz a.s. sídlící na Praze 7. Data jsou vyfiltrována na základě požadavku autora a vstřícného kroku ředitele společnosti. Jsou naprosto identická s těmi původními, neproběhly jiné než nezbytné úpravy. Těmito úpravami se rozumí odstranění z databáze CD/DVD boxů od různých výrobců, které byly společně vyfiltrovány dle parametru „spotřební materiál z databáze celé společnosti. Stejně tak tomu bylo i u CD/DVD disků (prodáváných ve spindlu, jewel casu nebo kufříku), různých typů čistících sad pro CD-DVD média, ubrousků na čištění, odpadních nádobek a v neposlední řadě zastaralých disketových médií. Pro samostatně poskytnutou databázi tiskáren byly ručně odstraněny položky (skartovačky, řezačky papíru, 3D tiskárny), které do této kategorie taktéž byly zahrnuty, ale pro výzkumné šetření nemají žádný význam. Pokud se objevily v některé z tabulek duplicity, pak tyto položky byly také ručně odstraněny.

Konkrétně se jedná o data z prodeje v období mezi roky 2012 – (březen) 2017, kde je možné zaznamenat velký pokrok v technologii, charakteristik tiskáren a vývoji cen. Mezi stejnými roky budou využita i data týkající se reklamací (poruchovosti).

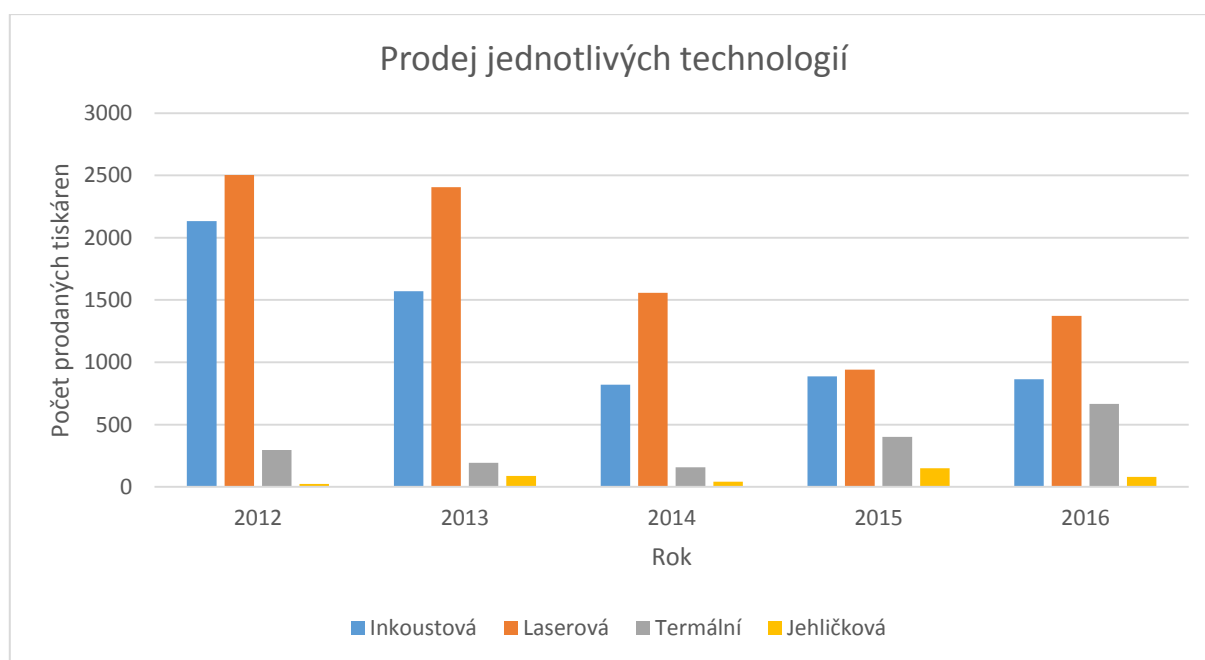
8 Prodejnost technologie tiskáren

Předtím, než bylo výzkumné šetření zpracováno, se autor domníval, že v období mezi roky 2012 až 2017 začne prodej laserových tiskáren převyšovat prodej inkoustových.

8.1 Zpracovaná data dle technologie

V první části jsou použita data pro graf 1, který znázorňuje prodejnost jednotlivých technologií tiskáren. Nejprve byla rozřazena data databáze do nových listů excelu podle roků (2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 - do konce března). Poté byly odděleny položky, u kterých počet prodaných tiskáren byl roven nule (v určitém roce tento typ tiskárny nebyl prodán). Takže zbyly pouze položky potřebné pro výpočet. Za pomoci podmíněného formátování a aplikace filtru se docílilo provázání řádků databáze. Filtr musel být zapnut od samého začátku, aby byly

konkrétní řádky neměnné a nedošlo k promíchání - například názvu tiskárny a QTY (počtem prodaných tiskáren). Rozhodujícím atributem v tomto případě byla technologie, to znamená tiskárna laserová, inkoustová, jehličková a termální. Data obsahující tento název nebo převážně část názvu byla zvýrazněna dle konkrétní barvy za použití podmíněného formátování - dle textu obsahující buňku tabulky (databáze). Pro laserové tiskárny měl například řádek nastavenou modrou výplň, pro termální červenou, jehličková má žlutou a inkoustová je vyplněna fialovou. Dle tohoto barevného vyčlenění bylo možné spočítat QTY (počty tiskáren prodaných) a tak sumarizovat celkové počty tiskáren. Tiskárny, které nebyly vyhledány dle barevného členění, byly ručně dopočítány k příslušné technologii. Nejobtížněji spočitatelnou technologií se jeví termální tiskárny. U podmíněného formátování byla klíčová spojení hledaného textu TT, thermal, termal, štít, termo. Ne však všechny byly správně barevně označeny, proto byla nutná kontrola a dodatečné dopočítání neoznačených položek databáze. Část zpracovaných dat je zobrazena v příloze B. Poté pomocí matematické funkce SUMA byl spočítán celkový počet zvýrazněných výskytů. Graf je složen z celkového prodeje prodaných tiskáren v jednotlivých rocích.



Graf 1: Prodej jednotlivých technologií

8.2 Výsledky výzkumného šetření – porovnání tiskáren technologie

Tento výsledek se dá připsat k tomu, že Českou republikou prošla finanční krize, a proto je prodej tiskáren na poklesu. Jak je vidět na grafu 1, nejvyrovnanější prodejnost technologií tiskáren je v roce 2015, kde poměr tiskáren laserových, inkoustových, termálních a jehličkových je nejvyrovnanější. Rok 2017 zde není vyobrazen, protože poskytnutá data by neměla požadovaný smysl. Jen bych chtěl podotknout, že v roce 2017 rapidně vzrostl prodej termálních tiskáren, kde v měsíci březnu bylo prodaných 299 kusů, což je zhruba necelá polovina prodaných v roce 2016. Připisuji to k tomu, že v roce 2017 se zavedla elektronická evidence tržeb a spotřebitelé byli dotlačeni kupovat tuto technologii z důvodu nejefektivnějšího provozu.

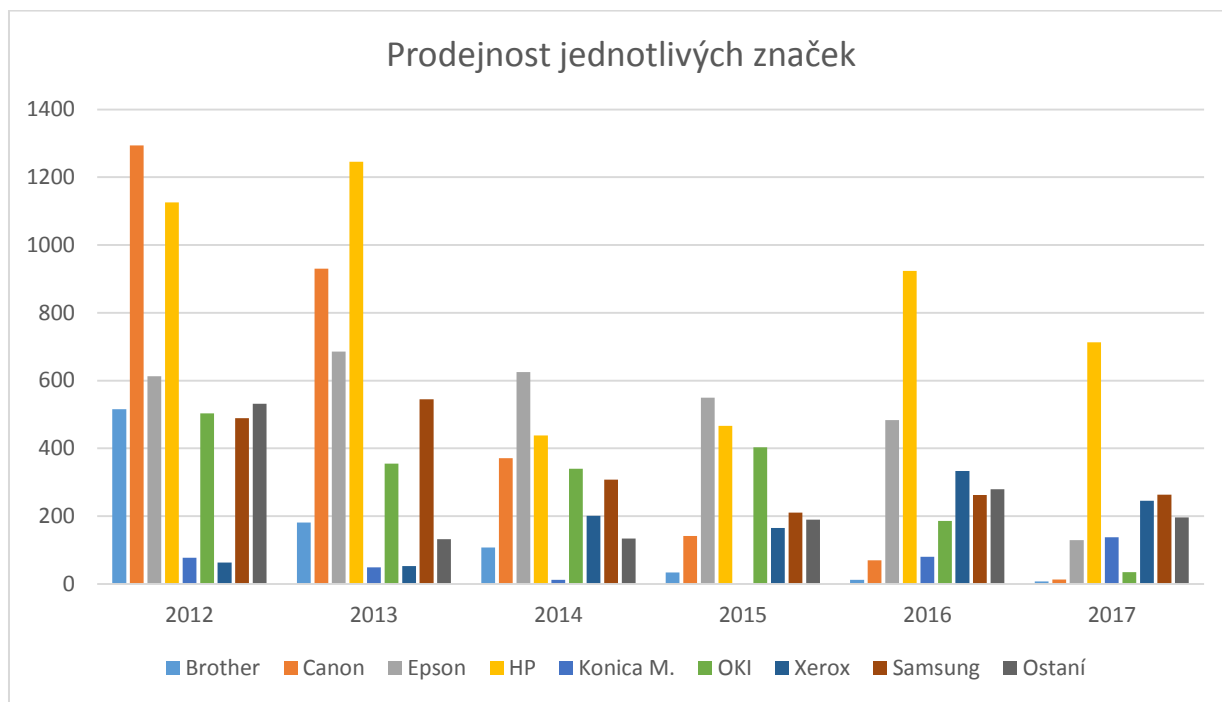
9 Prodeje výrobců tiskáren v jednotlivých rocích v ČR

U druhého cíle autor předpokládal, že u vybraného vzorku tiskáren budou převažovat prodeje tiskáren Samsung a Hewlett-Packard před všemi ostatními výrobci.

9.1 Zpracovaná data dle prodeje výrobců tiskáren v jednotlivých rocích

Samotné zpracování je provedeno oddělením položek databáze, které měly ve sloupci QTY nulu, což se jednalo o tiskárny, které nebyly prodány v konkrétním roce. Dále nastavením filtru, kterým je nastaveno řazení dle názvu (sestupně/vzestupně), tím došlo k seřazení položek dle jména a tím lepší následnou manipulaci. Dostali jsme tak potřebné údaje a mohli analyzovat a spočítat celkovou prodejnost jednotlivých výrobců v určitém prodejním roce. Využita je opět funkce SUMA, která patří do matematických funkcí. Pomocí této funkce je spočítaný celkový počet prodaných tiskáren ze sloupce QTY od společností Brother, Canon, Epson, HP, Konica Minolta, OKI, Samsung, Xerox a ostatní. Tyto značky nejsou vybrané náhodně, ale kvůli tomu, že se u nich nacházel nejpočetnější výskyt prodeje. Zobrazeny jsou v grafu 2. Do kategorie ostatních jsem zařadil značky: Birch, Bixelon, Citizen, Dell, Dymo, Xprinter, Honeywell, Cashino, Elcom, Intermec, SEIKO, Datamax, Lexmark, Metapace, Panasonic, Phillips, Ricoh a STAR. Jsou to převážně značky, které se neprosadily na českém trhu tolik, jako značky typu

HP, Canon. Nebo se jedná o značky výhradně jehličkových tiskáren, například firma Citizen věnující se tomuto typu nebo i některé řady Epson (OKI) tiskáren. Za zmínku také stojí například termotiskárny Intermec, které se věnují tiskem čárových kódů.



Graf 2: Prodejnost jednotlivých značek

9.2 Výsledky výzkumného šetření – prodej výrobců tiskáren v jednotlivých rocích

Výsledkem tohoto výzkumného šetření je vzorek prodeje všech typů tiskáren v České republice mezi roky 2012 – (březen) 2017. Jeden z největších podílů na českém trhu má výrobce Canon, který dominoval v roce 2012. Poté v rocích 2013, 2016 a prozatím v roce 2017 byla na špičce firma Hewlett-Packard. Nejtěsnější rozdíl v prodeji výrobců byl rok 2014 a 2015, kdy kralovala firma Epson. Nejvíce kolísající prodejnost měla značka Konica Minolta, která v roce 2014 zaznamenala pouze 12 prodaných tiskáren a v roce 2015 dokonce 1 prodaný kus. V dalších letech se prodej zvedl a v roce 2017 prozatím předskočila v prodeji i Epson. Největším propadem v prodeji se nemůže pyšnit výrobce Brother, jehož tiskárny se v roce 2012 pohybovali okolo 500 prodaných tiskáren za rok, avšak v dalších letech se prodej propadal, až se prodávaly pouhé desítky za rok. V roce 2012 si konkurovaly značky Canon a HP, avšak

největší prodej jednoho modelu zaznamenaly modely Samsung SL-M2625 (406 krát prodána) a OKI B840 (401 krát prodána). Model od Samsungu se v té době pohyboval přibližně za 2172 Kč a model od OKI přibližně 1523 Kč. Proto je nutno říci, že firmy Canon a HP dovedly prodat o dost širší nabídku tiskáren, avšak tiskárnou číslo jedna byla pro spotřebitele tiskárna Samsung SL-M2625. Důležité je také zmínit, že roku 2013 (330 prodaných kusů) a 2014 (172 prodaných kusů) byla opět ze všech nejvíce prodávanou tiskárnou Samsung SL-M2625. Jedná se o model černobílé laserové tiskárny, která umí vytisknout až 26 stran za minutu mající svůj vlastní procesor o 600 MHz a tiskne s rozlišením až 1200x1200 DPI. Další její výhodou je, že tiskla na širokou řadu médií. Těmi jsou - obyčejný papír, tenký papír, kancelářský papír, předtištěný papír, recyklovaný papír, štítky, pohlednice, silný papír, bavlněný papír, barevný papír, lesklý papír. Připojovala se pomocí USB rozhraní. Z výzkumného šetření je tak viditelné, že díky tomuto konkrétnímu modelu se firma Samsung udržela v popředí prodejců, avšak nikdy nedokázala zaujmout místo největšího prodejce v konkrétním roce. Je ale důležité vědět, že se Samsung s tímto modelem dokázal udržet v popředí a držel si stálou pozici, což by mohlo být i jedním z rozhodujících kritérií pro výběr vhodné tiskárny pro účely školy.

10 Poruchovost

U této výběrové skupiny technologie tiskáren se autor domnívá, že existuje statisticky významná rozdílná poruchovost v konkrétních rocích v období mezi roky 2012 – 2017. Konkrétně bude mít největší poruchovost jehličková technologie.

Třetím cílem je porovnat poměr prodaných x reklamovaných tiskáren v jednotlivých rocích. Stanovit tak procentuální hodnotu, která vypovídá o poruchovosti technologií tiskáren v konkrétním daném roce, kdy byly tiskárny prodány a také z nějakého důvodu reklamovány. Dle poskytnutých dat byly nejčastějším řešením záručních oprav:

- Výměna tiskové hlavy - zaschlá tisková hlava
- Špatně podávající papír – výměna/oprava podavače
- Výměna za nový kus
- Výměna základní desky
- Zamítnuto z důvodu osazení neoriginálního spotřebního materiálu

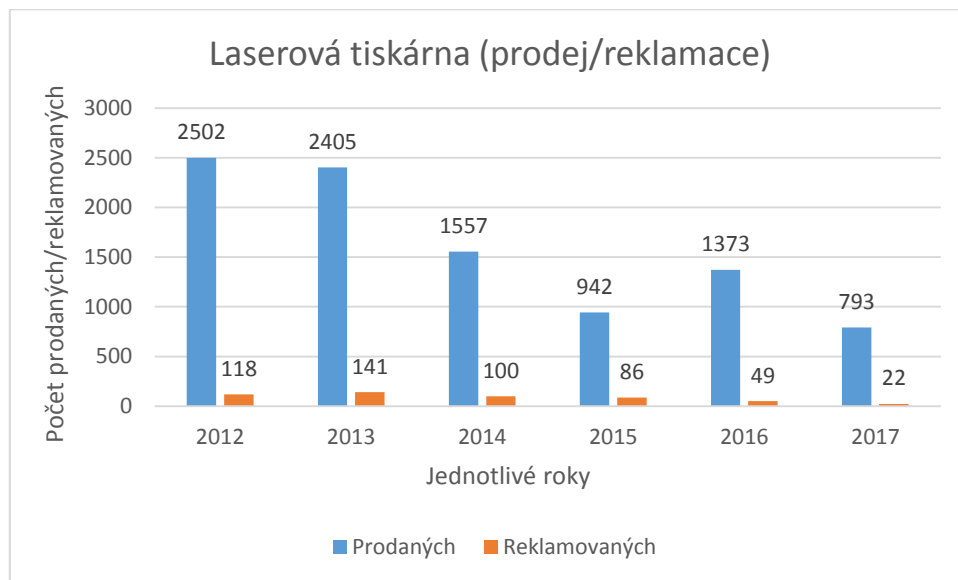
Dále bylo shledáno velké množství následných mimozáručních oprav, které nemohly být uznány záručně z důvodu porušení některé ze záručních podmínek. Převážně se jednalo o čištění mechanických částí posuvného systému, nebo celkové čištění tiskové hlavy. Náhled poskytnutých dat je v zobrazen v příloze C.

10.1 Zpracovaná data dle poruchovosti

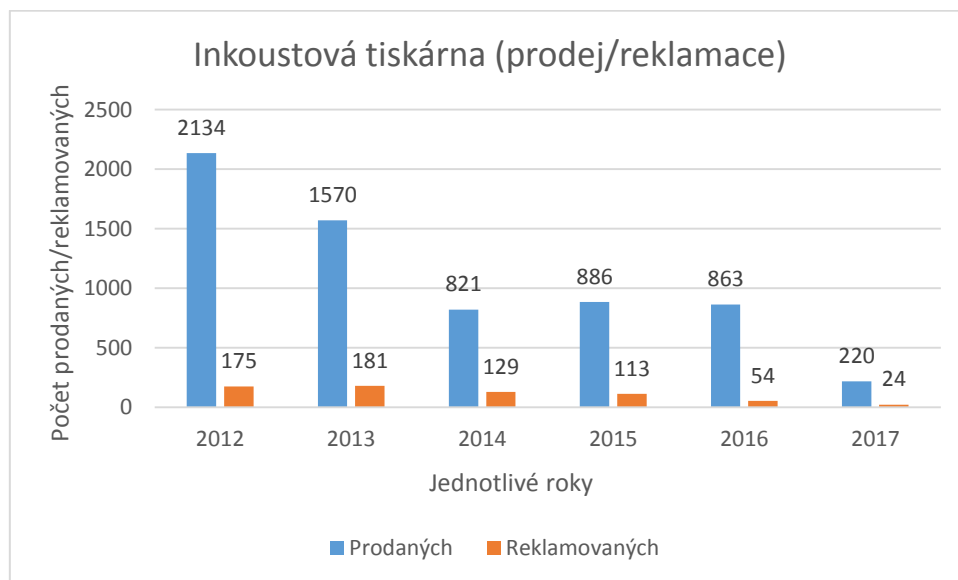
Zpracovaná data byla opět vyvozena a spočítána z poskytnutých dat společnosti Mironet.cz a.s. Nejprve byla zpracována data ohledně poruchovosti technologií tiskáren. Z databáze reklamací byla vybrána pro konkrétní rok data, která v označení reklamace obsahovala číslo daného roku. Například RA17C00985 značí, že na třetí a čtvrté pozici jsou čísla 1, 7. K číslu 1, 7 pak náleží kalendářní rok 2017. Všechny tyto položky databáze byly zkopírovány do nového listu a následně se s nimi začalo dále pracovat. Postup, jakým jsme našli zajímavá data, je totožný jako u vyhledávání technologie tiskáren. To znamená, že data obsahující část názvu příslušné tiskárny (inkoustová, laserová, termální a jehličková) nebo konkrétní jedinečný model části názvu, byly zvýrazněny dle konkrétní barvy za použití podmíněného formátování - dle textu obsahující buňku tabulky (databáze). Jedinečným modelem tiskárny je myšleno například spojení PIXMA, STYLUS s inkoustovou tiskárnou. Pro laserové tiskárny měl například řádek nastavení světle modrou výplň, termální - červená, jehličková - žlutá a inkoustová - fialovou. Díky tomuto způsobu využití podmíněného formátování, dle barevného vyčlenění, bylo možné spočítat celkové počty reklamovaných jednotlivých technologií tiskáren a tak sumarizovat celkové počty. I zde se našly tiskárny, které neobsahovaly žádné z uvedených klíčových spojení textu pro vyhledání konkrétní technologie a tak byly ručně dopočítány k příslušné technologii. Například tomu bylo u položky s názvem: Konica Minolta Magicolor 1690MF,A4,20/5 ppm,GDI,USB,ethernet,fax,ADF, což jak je vidět, tak název neobsahuje žádný z klíčových slov a musel být tak ručně přiřazen k technologii laserových tiskáren. Nejobtížněji spočitatelnou technologií k celkové sumarizaci byly termální tiskárny.

U podmíněného formátování bylo použito nejvíce klíčových spojení hledaného textu. Jednalo se o: TT, therm, terma, štít, termo, kód a termá. Ani tato technologie se neobešla s ručním rozřazením nezformátovaných položek databáze. Proto byla nutná kontrola a dodatečně dopočítání neoznačených položek. V konečné fázi bylo pomocí matematické funkce SUMY spočítáno, kolik tiskáren přísluší dané technologii. Tento postup byl aplikován pro všechny

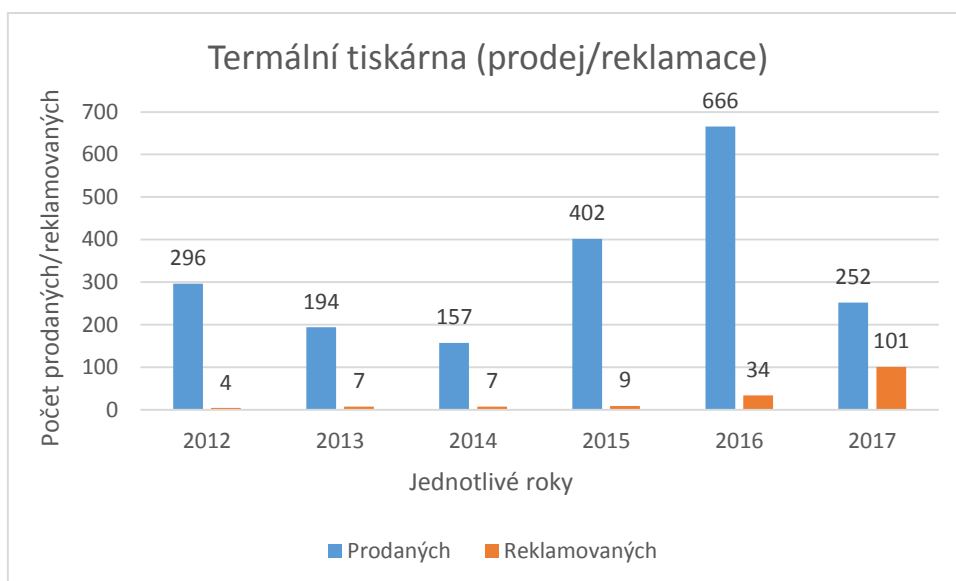
roky od 2012 - (březen 2017) viditelný na grafu 3, grafu 4, grafu 5 a grafu 6 pro určitou technologii.



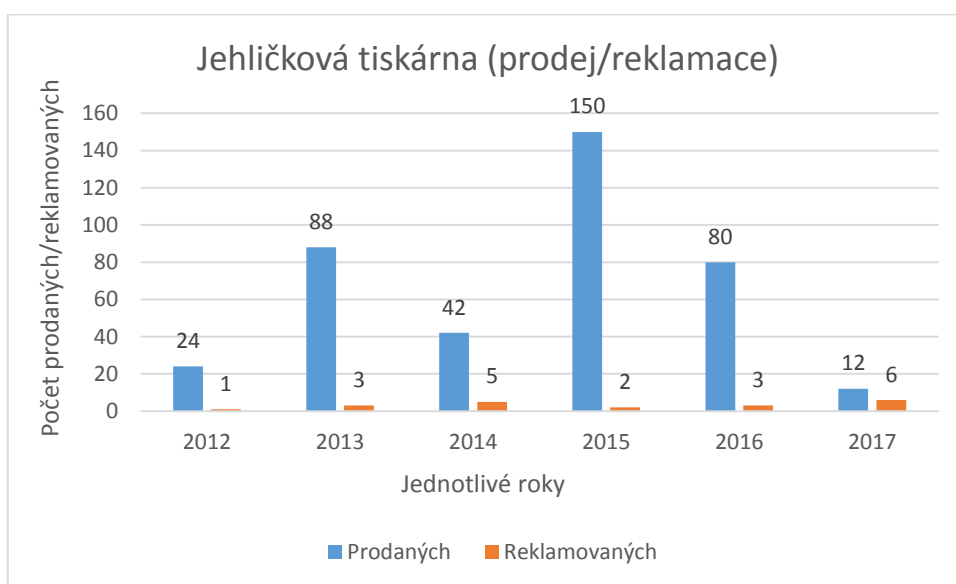
Graf 3: Podíl prodeje a reklamace laserové tiskárny



Graf 4: Podíl prodeje a reklamace inkoustové tiskárny



Graf: 5: Podíl prodeje a reklamace termální tiskárny



Graf: 6: Podíl prodeje a reklamace jehličkové tiskárny

10.2 Výsledky výzkumného šetření

Při pohledu na grafy 3-6 je patrné, že největší podíl prodaných/reklamovaných tiskáren má technologie inkoustových tiskáren. To znamená největší poruchovost, která je vyobrazena přehledně v tabulce č. 1. Tabulka č. 1 znázorňuje poruchovost všech technologií tiskáren a jak je vidět, inkoustová tiskárna vyšla ze všech nejhůře. V tomto ohledu bude hodně záležet na

údržbě tiskárny, na jejím zatížení (počtem výtisků za den) na typu spotřebního materiálu. Ale i tak vyšla v porovnání nejhůře i v ostatních rocích. Pouze v roce 2017, kde pro výzkumné šetření jsou využita data pouze do měsíce března, vyšla větší poruchovost tiskárnám jehličkovým a termálním. Poruchovost dosahovala hodnot u termální tiskárny 40,08% a jehličková k 50%, což už je obrovské číslo. Jak by tomuto trendu bylo dále, nedokáže autor vysvětlit kvůli stále probíhajícímu kalendářnímu roku 2017. Nejvíce vyrovnanou poruchovost mají tiskárny na laserové technologii, které mají v průměru přibližně 5% poruchovost. Nejnižší poruchovost vůbec zaznamenala technologie jehličkové tiskárny v roce 2015 s 1,33% poruchovostí, hned za ní byla s 1,35% termální technologie roku 2012. Autorovou myšlenkou bylo zmínit nejvíce poruchový model tiskárny konkrétního výrobce, ale v důsledku nezajímavých údajů tento poznatek nebyl uveden díky vyrovnanosti poruchovosti. Je tak možné pouze zmínit, že tomu bylo u modelových řad PIXMA, STYLUS, DESKJET a u řady LXXX výrobce Epson, které měly v databázi nejvíce výskytů. U této komparace se autorova myšlenka (největší poruchovost má jehličková technologie) naplnila jen z části, pouze v nedokončeném roce 2017 měla tato technologie největší poruchovost. V předešlých letech se však tato technologie řadila k méně poruchovým, dokonce v roce 2014 byla poruchová nejméně.

Tabulka č. 1: Procentuální vyjádření poruchovosti technologií tiskáren

Poruchovost tiskáren podle technologií						
%	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Laserová	4,72%	5,86%	6,42%	9,13%	3,57%	2,77%
Inkoustová	8,20%	11,53%	15,71%	12,75%	6,26%	10,91%
Termální	1,35%	3,61%	4,46%	2,24%	5,11%	40,08%
Jehličková	4,17%	3,41%	11,90%	1,33%	3,75%	50,00%

Diskuse a doporučení

Abychom mohli doporučit konkrétní zařízení pro výběr do školního prostředí, je třeba mapovat předešlé období. Období mezi roky 2012 – (březen) 2017 je vybráno z toho důvodu, že pro roky starší než 2012 nemá smysl dělat výzkumné šetření z důvodu neaktuálnosti. Technologie se stále vyvíjí, a proto byla statistická data zpracována co nejdéle, aby byla co nejaktuálnější (březen 2017). Prodejnost a poruchovost jsou zkoumanými faktory, které výběr do jisté míry ovlivňují. Mimo jiné bude výběr ovlivňovat i účel (pro který bude tiskárna využívána), finanční prostředky, struktura stávajícího prostředí (do kterého bude tiskárna instalována) a další jiné aspekty. V kapitole 4 jsou zmíněny jedny z mnoha parametrů, podle kterých se výběr dá konkretizovat. Prvním parametrem, který by si mělo příslušné školní zařízení určit, je technologie, kterou se tisk bude provádět. Na základě tohoto výběru může výběr pokračovat dále dle určitých kritérií, které by si mělo školní zařízení předem definovat k výběrovému řízení. Pokud není škola graficky zaměřena, měla by postačit tiskárna formátu A4 nejlépe s barevným tiskem a možností k připojení tiskárny ke školní síti (systému). Pokud bude mít škola v úmyslu tisknout do budoucnosti materiály v kvalitním rozlišení (například fotografie, plakáty, loga a jiné dokumenty náročné pro rozlišení) bude v některých případech lepší vyhlásit výběrová řízení na dvě tiskárny s jinou technologií, jelikož laserová tiskárna nedosáhne kvalitativně takové úrovně jako tiskárna inkoustová. Přihlížet se také bude na cenu za tisk. S příchodem nové technologie od firmy Epson se cena za tisk u inkoustových tiskáren rapidně zmenšila. Jedná se o tiskárny z řady LXXX, což je technologie zvaná Ink-Tank, kam se doplňuje inkoust přímo z lahviček. Nádržky s inkoustem jsou situovány mimo tiskárnu. Spotřební materiál se zakupuje formou tekutého inkoustu v lahvičkách, to zaručuje mimořádně nízké náklady - přibližně 5 haléřů na tisk černobílé stránky a 14 haléřů na tisk barevné stránky. I ostatní výrobci se snaží vyrovnat a tak vynalézají způsoby, jakými se přiblížit momentální situaci na trhu. Pokud si školní zařízení již stanovilo kritéria a prošlo začátkem výběru, tak dalším možným úskalím může být jednostranný či oboustranný tisk, který opět sníží náklady tisku (papír). Určitě bude také vhodné, když tiskárna umožňuje bezokrajový tisk pro tisk klauzur, fotografií a jiného materiálu. Síťová tiskárna je dnes standardem. Pokud však zaměstnanec bude chtít zprostředkovat tisk na dálku, bude vhodný výběr s možností ePrint či bezkontaktní na blízko NFC. Ve většina případů se domnívám, že tyto technologie využijí spíše počítačově zdatní jedinci. Pro méně zdatné bude vhodné připojení SD karty nebo využití USB portu k připojení uložiště typu flash. Prostřednictvím těchto dvou možností se dá tisk jednoduše provést přímo z tiskárny nebo přes počítač.

Zmapováním situace tiskáren v rocích 2012 - (březen) 2017 se autorova myšlenka o tom, že začne prodej laserových tiskáren převyšovat prodej inkoustových, se naplnila. Z vyhodnocených dat vyšlo jasně najevo, že v každém ze zmíněných roků prodej laserové tiskárny převýšil technologii inkoustových tiskáren a jeden z cílů práce tak byl splněn. Nejbližší k sobě byly v roce 2015, kdy je dělila přibližně stovka prodaných kusů od předskočení inkoustových tiskáren laserových. Naopak největším poměrem tomu byl rok předešlý – rok 2014, kdy jejich poměr v prodeji byl téměř poloviční. Rok 2015 a 2016 je významný pro veliký pokrok v prodeji termálních tiskáren jak je vidět v grafu 1. Graf nevyhodnocuje rok 2017, pro který nedokončený kalendářní rok nemá smysl.

Dalším z cílů práce bylo zpracovat prodejnost, kde autor předpokládal, že u vybraného vzorku tiskáren budou převažovat prodeje tiskáren Samsung a Hewlett-Packard před všemi ostatními výrobci. Tato myšlenka se nenaplnila. Tiskárny výrobce Samsung se nevyšplhaly příliš vysoko kromě počátku roku 2017, v ostatních rocích byly na pozicích kolem 4 – 6 místa. Co se týká tiskáren HP, těm patřil prodej v rocích 2013, 2016 a na počátku roku 2017, v ostatních rocích byl výrobce HP nejhůře na druhém místě v prodeji (viz. graf 2).

Řešit poruchovost byl také jeden z cílů, kde autorova myšlenka směřovala k tomu, že existuje statisticky významná rozdílná poruchovost (nejvyšší) u jehličkových tiskáren v období mezi roky 2012 – (březen) 2017. Jedná se o myšlenku, která se nenaplnila. Poruchovost není termín, kterým by se chtěli výrobci tiskáren chlubit. Jehličkové tiskárny patří mezi méně poruchové. V roce 2015 dokonce s nejnižší poruchovostí vůči ostatním technologiím byla v celkovém výzkumném šetření s 1,33% poruchovostí na nejlepší pozici. V celkovém součtu nejhůře skončila technologie inkoustových tiskáren, které oproti kvalitnímu tisku jsou více poruchové. Laserové tiskárny z výzkumného šetření dopadly nestabilněji, jejich poruchovost se pohybovala v průměru kolem 5%, což je relativně přijatelná poruchovost. Zpracovaná data jsou k nahlédnutí v tabulce 1, kde je také vidno, že v nedokončeném roce 2017 má jehličková tiskárna 50% poruchovost a termální tiskárna 40% poruchovost. Tyto čísla jsou velice vysoká na poruchovost těchto dvou technologií.

Pokud se budou brát v potaz všechna kritéria a podmínky ve výběrových řízení tiskáren vhodné pro školní prostředí, tak zjistíme, že bude vyhovovat řada více výrobků z modelových řad výrobců tiskáren. V případě že aplikujeme výzkumná šetření (poruchovost značek/technologií a prodejnost značek/technologií), tak se výběr určitě ztenčí. Pokud bych měl navrhnout konkrétní model/y po zhodnocení výzkumného šetření, po zhodnocení zkušeností, po přečtení

této práce a možné nabídky trhu, vybral bych kombinaci inkoustové a laserové tiskárny. Obě technologie mají svá pro a proti.

V zastoupení inkoustové tiskárny bych vybral výrobce Epson s modelovou řadou L, která spočívá v technologii Ink-Tank. Výrobce Epson je na vzestupu dle výzkumného šetření. S příchodem Ink-Tank tiskne velice kvalitní fotografie v relativně vysokém rozlišení s celkem přijatelnou rychlostí tisku. Výhodou také je cena za tisk. Má možnost připojení paměťových karet a flash paměti přes USB port. Dále ji je možné připojit k síti prostřednictvím WiFi nebo LAN. Konkrétně se může jednat o model L665, který tyto všechny vlastnosti podporuje. Podporuje také duplexní tisk v případě, že laserová tiskárna bude zaneprázdněna. Model tiskárny je zobrazena na obrázku 13.



Obrázek 13: Epson L655 (Shakthi, 2016)

Laserová tiskárna na základě zhodnocení výzkumného šetření by mohla být od výrobce HP. Konkrétně HP LaserJet Pro 500 color MFP M570dn (viz. obrázek 14) – Barevná laserová multifunkce, na které se dají provádět úkony bez použití počítače. K ovládání slouží dotykový display. Prostřednictvím ePrint rozhraní lze tisknout z mobilních i jiných přístrojů. Dokumenty

tiskne rychlostí až 30 stran/min. Tento model je v provedení 4v1 a tak kromě klasických tiskových úloh lze s tímto zařízením také faxovat. K připojení k počítači je použit USB port, pro tisknutí z více počítačů je multifunkce vybavena konektorem RJ-45 (LAN). Podporuje bezdrátové připojení WiFi. Díky přítomnosti automatického potisku obou stran (duplex) lze ušetřit až 50% nákladů na papír.



Obrázek 14: HP LaserJet Pro 500 color MFP M570dn (Amazon, 2017)

Závěr

Jak bylo původně plánováno v úvodu diplomové práce, počáteční část se zabírala především historií tiskáren až po současný stav, vysvětlením principů a mechanismů jednotlivých technologií, jejich možnými závadami a opravami. Parametry tiskáren sloužily k tomu, aby školy nebo i běžný uživatel pochopil, podle kterých kritérií tiskárnu vybírat. Další část byla věnována spotřebnímu materiálu a jazykům tiskáren, aby si člověk mohl vytvořit představu, čím jsou tiskárny osazovány a jak komunikují s počítačem. Od kapitoly 7 je zpracovávána problematika poruchovosti a prodejnosti, která jasně přispívá k tomu, aby si bylo schopno školní zařízení utvořit a zprostředkovat výběrová řízení pro využití tiskárny ve školní praxi. Tato část bude vhodná i pro koncového uživatele, aby si uměl utvořit představu, jaké zařízení bude vhodné pro jeho potřeby.

Celý obsah diplomové práce se zabírá teorií a praxí tiskáren. Je tak možné práci využít jako materiál pro učitele k přípravě náplní hodin a využít i nákresy, které se nachází u jednotlivých principů fungování rozdílných typů tiskáren jako názornou ukázkou pro studenty. Přínosem je také kompletně zpracovaná problematika tiskáren, kterou jsem takto doposud nikde zpracovanou neviděl. Jiným přínosem může být nahlédnutí na problematiku z hlediska praxe (prodej/poruchovost) a může tak pomoci při výběru tiskárny pro široké okolí.

Tím tyto části byly splněny. V průběhu psaní byla moje myšlenka směřována k tomu, aby se v práci také objevily kapitoly se zpracováním spotřebního materiálu a tím dalším kritériem pro výběr, ale z důvodu rozsahu práce, tato myšlenka byla vyloučena. Cíle, které byly stanoveny v úvodu, se naplnily. Určitě se dají najít odlišné pohledy na zpracování této problematiky. Zejména z ekonomického hlediska. Z poskytnutých dat by nebyl problém zjistit například průměrnou marži na jednotlivých typech tiskáren v jednotlivých rocích a jiné zajímavé výsledky.

Závěrem patří velké poděkování vedoucímu práce a společnosti Mironet.cz a.s. za poskytnutí dat, se kterými je pracováno.

Seznam použité literatury

Monografie:

ŠNOREK, Miroslav. *Periferní zařízení I*. Praha: ČVUT, 1993, 172 s. ISBN 80-01-00686-3.

ŠIMKOVÁ, Dagmar. *Hardware pro začátečníky: průvodce nitrem počítače na první pokus*. Grada, 2007. ISBN 80-247-2029-9.

ANDREWS, Jean. *A+ guide to hardware: managing, maintaining, and troubleshooting. 3rd ed. enhanced*. Boston, MA: Course Technology, 2005. ISBN 1418835617.

LHOTOVÁ, Veronika. *Testování typů papírů s ohledem na využití ve školním a kancelářském prostředí*. Hradec Králové, 2015. Bakalářská práce. UHK. Vedoucí práce Mgr. Václav Maněna, Ph.D.

VEČEŘA, Pavel. *Úvod do dějin tištěných médií*. 1. Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4178-9.

MINASI, Mark. *Velký průvodce hardwarem*. Praha: Grada Publishing, 2002, 768 s. ISBN 80-2470273-8.

MEYER, Mike. *Osobní počítač: Názorný průvodce hardwarem, systémem a sítěmi*. Brno: CP Books, 2005, 815 s. ISBN 80-251-0834-1.

MINASI, Mark. *PC - Velký průvodce hardwarem*. Praha: Grada Publishing, 1998, 1220 s. Profesionál. ISBN 80-7169-667-6.

Internetové zdroje:

STACH, Jan. 2009. *Co si pořídit? Notebook nebo Desktop - Výhody a nevýhody* [online]. [cit. 2015-05-12]. Dostupné z: <http://www.ddworld.cz/pc-a-komponenty/sestavy/tema-co-si-poridit-notebook-nebo-desktop-vyhody-a-nevyhody-2.html>

BOUCHALA, Petr. *Počítačové tiskárny* [online]., 23 [cit. 2017-03-26]. Dostupné z: boucpe.wz.cz/me4a/tiskarny.pdf

SLÁNSKÁ, Kateřina. *Inkoustové a voskové tiskárny* [online]. 2003 [cit. 2017-03-26]. Dostupné z:

http://www.fch.vut.cz/~zmeskal/obring/presentace_2003/24_inkoustove_a_voskove_tiskarny.pdf. Semestrální práce. VUT.

- KOLÁČEK, Michal. *Technologie laserových tiskáren*. 2008. Dostupné také z: <http://www.svethardware.cz/technologie-laserovych-tiskaren/24978>
- BŘEZINA, Petr. *Když zlobí inkoustová tiskárna*. 2007. Dostupné také z: https://digiarena.e15.cz/kdyz-zlobi-inkoustova-tiskarna_5
- BUČINA, Tomáš. *USB: jak to vlastně funguje?* [online]. 1999 [cit. 2017-04-04]. Dostupné z: <http://pcworld.cz/hardware/usb-jak-to-vlastne-funguje-15227>
- ECKHARDOVÁ, Dita. *Bez drátů ve zkratce: Bluetooth versus WiFi* [online]. 2004 [cit. 2017-04-04]. Dostupné z: http://technet.idnes.cz/bez-dratu-ve-zkratce-bluetooth-versus-wifi-seznamte-se-s-wireless-1cv-/notebooky.aspx?c=A040119_5250250_tech-a-trendy-nb
- SNÁŠEL, Jaroslav. *Jak pracuje infraport* [online]. 2004 [cit. 2017-04-04]. Dostupné z: <http://www.mobilmania.cz/clanky/jak-pracuje-infraport/sc-3-a-1107639/default.aspx>
- ČMEJLA, Patrik. *Instalace malé domácí počítačové sítě LAN* [online]. 2008 [cit. 2017-04-04]. Dostupné z: <http://rychlost.cz/clanek/2008-01-instalace-male-domaci-pocitacove-site-lan/>
- KREJČÍ, Richard. *PostScript: živý či mrtvý?* [online]. 2004 [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: http://www.svettisku.cz/buxus/generate_page.php?page_id=990
- MARVAN, Filip. *Jak se tiskne s LED* [online]. 2011 [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://diit.cz/clanek/jak-se-tiskne-s-led>
- DOUPAL, František. *NFC - bezdrátová komunikace blízké budoucnosti?* [online]. 2011 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <http://notebook.cz/clanky/technologie/2011/nfc-bezdratova-komunikace-blizke-budoucnosti>
- VOŘÍŠEK, Lukáš. *Mailujte si s tiskárnou a tiskněte. Jak funguje technologie HP ePrint?* [online]. 2011 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: http://pctuning.tyden.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=21621&catid=1&Itemid=57
- KERŠLÁGER, Milan. *Tisk ve Windows z DOSové aplikace* [online]. 2013 [cit. 2017-04-23]. Dostupné z: https://www.pslib.cz/ke/Tisk_ve_Windows_z_DOSov%C3%A9_aplikace
- ISO/IEC 24734:2014. 2. 2014, 50 s. Dostupné také z: <https://www.iso.org/standard/63751.html>

Seznam obrázků

Obrázek 1: NÝVLT, Václav. *Multifunkční tiskárna HP* [online]. In: . 2015 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: http://technet.idnes.cz/multifunkcni-tiskarna-test-dpm-/hardware.aspx?c=A151217_105459_hardware_nyv

Obrázek 2: *Schéma Klasifikace tiskáren* - ŠNOREK, Miroslav. *Periferní zařízení I*. Praha: ČVUT, 1993, 172 s. ISBN 80-01-00686-3 - upraveno.

Obrázek 3: MALÝ, Jan. *Courier 1916* [online]. In: . 2014 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <http://www.ireceptar.cz/zajimavosti/na-navsteve-u-vas/sberatel-psacich-stroju-vystavuje-vzacne-exponaty-v-muzeu/>

Obrázek 4: *Princip jehličkové tiskárny*

Obrázek 5: CHMIEL, Pavel. *Elektromechanické části jehličkové tiskárny* [online]. In: . 2012 [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: http://www.outech-havirov.cz/chmiel/files/ovt_epo_ps/me/cast2_10_tiskarny.pdf

Obrázek 6: *Princip tiskárny s teplocitlivou páskou*

Obrázek 7: *Princip posuvu fólie*

Obrázek 8: *Princip sublimační tiskárny*

Obrázek 9: *Princip inkoustové tiskárny*

Obrázek 10: *Princip piezoelektrické tiskárny*

Obrázek 11: *Princip laserové tiskárny*

Obrázek 12: Vzor dle normy ISO/ IEC 19752. In: *InkMAX* [online]. [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <http://www.inkmax.vn/cam-ket-voi-khach-hang>

Obrázek 13: SHAKTHI. Epson L655. In: *Thequill* [online]. 2016 [cit. 2017-04-23]. Dostupné z: <http://thequill.in/2016/12/26/epson-l655-review-powerhouse-performer/>

Obrázek 14: HP LaserJet Pro 500 color MFP M570dn. In: *Amazon* [online]. 2017 [cit. 2017-04-23]. Dostupné z: <https://www.amazon.com/HP-LaserJet-M570dn-Printer-CZ271A/dp/B0095ZC75W>

Seznam grafů

Graf 1: Prodej jednotlivých technologií

Graf 2: Prodejnost jednotlivých značek

Graf 3: Podíl prodeje a reklamace laserové tiskárny

Graf 4: Podíl prodeje a reklamace inkoustové tiskárny

Graf 5: Podíl prodeje a reklamace termální tiskárny

Graf 6: Podíl prodeje a reklamace jehličkové tiskárny

Seznam tabulek

Tabulka 1: Procentuální vyjádření poruchovosti technologií tiskáren

Seznam příloh

Příloha A: Náhled nezpracovaných dat v Excelu

Kód SUM: #NA#	PartNo SUM: #NA#		QTY[2012] SUM: 5092	Částka[2012] SUM: 14 113 551,03	Marže[2012] SUM: 1 112 697,01
92001899	CE847A#B19	Samsung SL-M2625 / A4 / 1200x1200 / 128MB / USB	402	872 963,07	75 120,83
93800373	KX-MB1520	HP LaserJet Pro 400 / Color MFP M476nw / A4 / USB 2.0 / LAN / WiFi / Multifunkce / Barevná	0	0	0
93800055	5291B006	HP OfficeJet Pro 276dw / inkoustová multifunkce / A4 / USB+LAN+WiFi	126	258 829,51	20 859,92
92001908	CE651A#B19	OKI B840 / tiskárna / LED / A4 / 40str./min / LCD / 1200x1200dpi / 128MB / Duplex / USB 2.0 / LAN	401	610 852,50	85 551,16
93800203	CZ282C#BHD	Zánovní - Canon PIXMA iP2850 / inkoust / A4 / USB EPSON WorkForce WF-2540WF / multifunkční tiskárna / A4 / skener / kopírka / fax / ADF / LCD /	14	28 007,75	1 204,06
93800202	CZ275C#BHD	LAN / USB 2.0 / Wi-Fi	54	88 583,50	6 845,47
92001881	CE658A	HP DeskJet 3525 A4 / inkoust multifunkce / USB / Wi-Fi / duplex / tiskárna / sken / kopírka / černá	134	271 556,21	7 461,48
93800215	6220B009	SAMSUNG SL-C467W MFP / A4 / 2400x600 / LCD / USB / NFC / Wi-Fi / Sit' / Bazar	9	6 947,00	239,53
93800108	3010V_B	EPSON WorkForce WF-3540DTWF / multifunkční tiskárna / A4 / skener / kopírka / fax / ADF / LCD / LAN / USB 2.0 / Wi-Fi	119	125 687,87	32 372,15
93800128	SCX-3405W/SEE	HP Color LaserJet Pro M252n / 18/18 ppm / 600x600 dpi (HP ImageRET 3600) / ePrint / USB 2.0 + LAN / JetIntelligence	13	32 724,39	854,64
93800201	CZ280C#BHD	EPSON Stylus SX125 / A4 barevná tiskárna / kopírka / skener / 26str. mono / 13str. color / 5760 x 1440 dpi / USB	14	15 829,95	1 437,69
93700170	C11CB57302	HP Color LaserJet Pro M452nw / 27/27 ppm / 600x600 dpi / ePrint / USB 2.0 + LAN + WiFi	1	6 189,20	94,47
93800028	CE865A#B19	Canon PIXMA MG5150 / multifunkce inkoust / A4 / Čtečka / LCD / Duplex / USB / Bazar	38	170 167,60	10 622,27
93800374	KX-MB1500	Canon i-SENSYS LBP-6000 / laserová tiskárna / černobílá / A4 / 2400x600 dpi / USB / černá	0	0	0
92002203	6000V_B	SAMSUNG SL-M2835DW / A4 / 1200x1200 / 128MB / Duplex / USB / Wi-Fi / NFC	17	41 387,02	1 516,41
93800110	3045V_B	Canon i-SENSYS MF628CW EU MFP / barevná multifunkce laserová / A4 / USB / LAN / Wi-Fi	18	40 914,36	3 132,78
93800299	6219B006AA	HP Officejet 6000 / inkoust / A4 / LAN / USB / Bazar	7	10 878,00	555,72
92001951	4502B006	Canon PIXMA MG3550 inkoust / A4 / 4800x1200 / skener / kopírka / tiskárna / USB / Wi-Fi / duplex / bílá	88	155 615,63	53 432,74

Příloha B: Náhled zpracovaných dat prodeje v Excelu

Kód	PartNo	Lexmark E460DN / laserová tiskárna	QTY[2014]	Částka[2014]	Marže[2014]
SUM:		ZEBRA ZT410 / Tiskárna čárových kódů / 4" / 300dpi / Serial / USB / Bluetooth / odlepovač / navíječ		SUM:	SUM:
#NA#	SUM: #NA#		SUM: 2577	9 005 608,96	587 951,51
92001899	CE847A#B19	Samsung SL-M2625 / A4 / 1200x1200 / 128MB / USB	172	436 517,64	4 500,57
93800202	CZ275C#BHD	EPSON WorkForce WF-2540WF / multifunkční tiskárna / A4 / skener / kopírka / fax / ADF / LCD / LAN / USB 2.0 / Wi-Fi	143	258 497,61	20 074,01
92001908	CE651A#B19	OKI B840 / tiskárna / LED / A4 / 40str./min / LCD / 1200x1200dpi / 128MB / Duplex / USB 2.0 / LAN	104	189 448,84	9 818,78
93800529	B2L57C	OKI MB480 / multifunkce LED / A4 / Fax / Duplex / Síť / USB	76	87 776,69	2 764,69
93800203	CZ282C#BHD	Zánovní - Canon PIXMA iP2850 / inkoust / A4 / USB	63	137 900,72	9 656,19
93800524	8580B006	OKI Přídavný zásobník papíru pro C610/C711/C710	61	109 061,48	24 146,84
92001881	CE658A	HP DeskJet 3525 A4 / inkoust multifunkce / USB / Wi-Fi / duplex / tiskárna / sken / kopírka / černá	48	115 933,73	15 441,42
93800591	CZ173A#B19	Xerox Phaser 3160 / čb laser / A4 / stříbrno-modrá / Bazar	42	129 641,37	5 735,45
93800522	8331B006AB	HP OfficeJet Pro 8620 All-in-One / barevná / multifunkční / inkoustová / A4 / fax / kopírka / USB / Wi-Fi / Černá	41	54 618,79	6 125,79
93800110	3045V_B	Canon i-SENSYS MF628CW EU MFP / barevná multifunkce laserová / A4 / USB / LAN / Wi-Fi	40	104 291,58	8 958,01
93700170	C11CB57302	HP Color LaserJet Pro M452nw / 27/27 ppm / 600x600 dpi / ePrint / USB 2.0 + LAN + WiFi	40	240 853,39	9 882,65
93800544	MFCJ6920DW YJ1	Panasonic KX-FC268CE-T, termotransferový fax/DECT telefon/záznamník	11	78 041,78	93800544
93800593	CZ181A#B19	Xerox Phaser 3225DNI / laserová tiskárna / černobílá / 128MB / A4 / USB / WiFi / LAN / bílá	11	39 979,52	93800593
92001479	CE461A	Canon i-SENSYS MF4730 / čb. multifunkce laserová / A4 / USB	10	33 040,38	92001479
93800199	CF278A#B19	Canon MAXIFY MB5350 / A4 / 600x1200 / LCD / Duplex / ADF / Fax / Wi-Fi / USB	10	57 278,03	93800199
93800051	4896B004	XEROX WorkCentre 7120V_S/ A3 / 600x600/ Duplex/ DADF/ USB/ Bílá	10	25 990,00	93800051
93800028	CE865A#B19	Canon PIXMA MG5150 / multifunkce inkoust / A4 / Čtečka / LCD / Duplex / USB / Bazar	9	42 342,81	93800028
93800507	C11CC09305	EPSON TM-U220PD-052 / jehličková / pokladní / paralel / černá	9	16 255,81	93800507
93800288	CN583A#BHE	Honeywell E-4305A / Tiskárna štítků / 112mm / 300dpi / RS232 / USB / LAN / LPT	9	24 177,42	93800288
99226305	CE844A#B19	Konica Minolta Bizhub 211, (síť. šňůra + manuál) FS	9	37 265,74	99226305
93800517	3615V_DN	Xerox Phaser 3020Bi / laserová tiskárna / černobílá / A4 / 128 MB / USB / WiFi / bílá / Rozbaleno	9	125 030,37	93800517
93800527	8335B006	Xerox Phaser 3140 / čb laser / A4 / modrá	9	29 923,21	93800527
93800109	3040V_B	Canon PIXMA MG2250 inkoust / A4 / 4800x1200 / 8.4/4.8 obr/min / LCD / USB	8	13 546,94	93800109
93800570	D4H22C	Citizen CBM-910II / pokladní / 58mm / jehličková / šířka tisku 40 sloupců / RS-232 / zdroj / bílá	8	13 250,26	93800570
93800278	3325V_DNI	EasyCoder PM4i / 4" / tiskárna samolepicích štítků / 203DPI / USB	8	90 250,24	93800278

Příloha C: Náhled poskytnutých dat reklamací v Excelu

RA17C0323 4	93801754	Birch BM-C02 / pokladní / 58mm / Mobilní termotiskárna / 203dpi / BT / USB / RS232 / pouzdro / černá	3017921338	14.2.2017	14.2.2017
RA17C0497 1	93801754	Birch BM-C02 / pokladní / 58mm / Mobilní termotiskárna / 203dpi / BT / USB / RS232 / pouzdro / černá		13.3.2017	13.3.2017
RA16C2345 1	93801754	Birch BM-C02 / pokladní / 58mm / Mobilní termotiskárna / 203dpi / BT / USB / RS232 / pouzdro / černá	3016899424	#####	#####
RA16C2345 2	93801754	Birch BM-C02 / pokladní / 58mm / Mobilní termotiskárna / 203dpi / BT / USB / RS232 / pouzdro / černá	3016899425	#####	#####
RA17C0442 4	93802557	Birch BM-i02 černá / pokladní / 58mm / Mobilní termotiskárna / 203dpi / BT / USB / RS232 / pouzdro		3.3.2017	3.3.2017
RA17C0631 1	93802557	Birch BM-i02 černá / pokladní / 58mm / Mobilní termotiskárna / 203dpi / BT / USB / RS232 / pouzdro	3017943833	5.4.2017	5.4.2017
RA17C0349 5	93801755	Birch PRP-T3 / pokladní / 83mm / Termotiskárna / 203dpi / RJ-45 / USB / RS232 / řezačka / černá		17.2.2017	17.2.2017
RA17C0658 4	93802468	Bixolon SPP-R200IIIBK / pokladní / 58mm / Termotiskárna / 203dpi / USB / BT / černý	3017943836	5.4.2017	5.4.2017
RA17C0465 8	93801660	Bixolon SPP-R200IIiK / Mobilní / Termotiskárna / 58mm / 203dpi / USB / RS232 / Bluetooth iOS / černý	Zákazník dodal kotoučky. Vrácení peněz		
RA17C0409 6	93801660	Bixolon SPP-R200IIiK / Mobilní / Termotiskárna / 58mm / 203dpi / USB / RS232 / Bluetooth iOS / černý		7.3.2017	7.3.2017
RA17C0283 8	93801659	Bixolon SPP-R200IIWK / mobilní / Termotiskárna / 58mm / 203dpi / USB / RS232 / Wi-Fi / černý		27.2.2017	27.2.2017
			3016871520	7.2.2017	7.2.2017
RA16C1804 6	93801661	Bixolon SPP-R210iK / pokladní / 58mm / Termotiskárna / 203dpi / USB / RS232 / Bluetooth / černý	Tiskárna testována na iOS a WIN - Výsledek OK (tiskne, dodržen postup spárování dle návodu výrobce)		
			3016871520	16.8.2016	19.8.2016
RA16C2153 9	93801661	Bixolon SPP-R210iK / pokladní / 58mm / Termotiskárna / 203dpi / USB / RS232 / Bluetooth / černý	Tiskárna testována na iOS a WIN - Výsledek OK (tiskne, dodržen postup spárování dle návodu výrobce)		
RA16C1990 7	93801812	Bixolon SRP-275II / pokladní / 76.5mm / jehličková / 80dpi x 144dpi / RS-232 / černá		5.10.2016	5.10.2016
RA16C2204 5	93801812	Bixolon SRP-275II / pokladní / 76.5mm / jehličková / 80dpi x 144dpi / RS-232 / černá		13.9.2016	13.9.2016
RA14C0658 9	93800463	Brother DCP-1512E / multifunkční tiskárna / černobílá / laserová / A4 / 2400x600 dpi / skener / kopírka / USB	3016889600	#####	#####
RA16C2105 6	93800501	Brother DCP-1512E / multifunkční tiskárna / černobílá / laserová / A4 / 2400x600 dpi / skener / kopírka / USB		závada se neprojevila	14.4.2014 26.5.2014
RA16C2395 3	93800849	Brother DCP-1610WE / multifunkce laser / A4 / USB / Wifi / bílá	3016901224	#####	#####