Staň se **Pascalem** 21. století!

Radek Chajda

Mladý technik 5

Jak vzniká kniha
Cestování potrubím
Kina budoucnosti
Podivné mechanismy
Měření fyzikálních veličin

edika.

Mladý technik 5

Vyšlo také v tištěné verzi

Objednat můžete na
www.edika.cz
www.albatrosmedia.cz

Radek Chajda
Mladý technik 5 – e-kniha
Copyright © Albatros Media a. s., 2017

Všechna práva vyhrazena.
Žádná část této publikace nesmí být rozšiřována
bez písemného souhlasu majitelů práv.

ALBATROS MEDIA a.s.

Mladý technik 5

Staň se Pascalem 21. století

Radek Chajda

Edika
Brno
2018

OBSAH

ÚVODEM 7

JAK VZNIKÁ KNIHA 8

Jaké byly nejstarší materiály pro psaní? 8
Z čeho se vyrábí papír? 9
Jak posuzujeme kvalitu papíru? 9
VYRÁBÍME vlastní papír 10
Kdo objevil knihtisk? 13
K čemu tiskaři potřebovali vinný lis? 14
Jak se tisknou polotóny? 15
VYRÁBÍME obrázková razítka 15
Jak se sází knihy nyní? 16
VYRÁBÍME vlastní sazbu 17
Jaké jsou další tiskařské techniky? 19
K čemu je dobrý rotační tisk? 20
VYRÁBÍME model rotačky 22
Co drží knihu pohromadě? 23
VYRÁBÍME vázanou knihu 25
Která kniha je největší a která nejmenší? 30

NA VZDUCHOVÉM POLŠTÁŘI 31

Jak funguje vznášedlo? 31
VYRÁBÍME stolní vznášedlo 32
VYRÁBÍME motorové vznášedlo 33
Co je ekranoplán? 34
Kde jezdí vznášející se metro? 34
Čím se proslavil Sir Hiram Maxim? 35
VYRÁBÍME vzduchový motorek 37
PŘÍBĚHY ZAJÍMAVÝCH VYNÁLEZŮ 38
TEST – Podivné mechanismy 41

CESTOVÁNÍ POTRUBÍM 42

K čemu slouží potrubní pošta? 42
Používá se potrubní pošta i dnes? 43

Jak velké zásilky je možné přepravovat potrubní poštou? 43
Bude někdy jezdit extrémně rychlý potrubní vlak? 44
Je přeprava cestujících potrubím jen fantazií? 45
TECHNICKÁ HÁDANKA 46
PŘÍBĚHY ZAJÍMAVÉ TECHNIKY – Letadlo poháněné uhlím 46
VYRÁBÍME Kruhový papírový kluzák 51

TROCHA HRAVÉ GEOMETRIE 52
Mohou vzniknout pravidelné geometrické útvary i bez rýsování? 52
Jaké křivky kreslí harmonograf? 54
Jak je možné zjistit obsah rovinného útvaru bez počítání? 56
Jak snadno a pohodlně zašifrovat text? 57
Může se míček sám kutálet do kopce? 59
VYRÁBÍME prstové písmo 59

HRAVÁ OPTIKA 60
Jak funguje hologram? 60
VYRÁBÍME pseudohologram 60
Co je to moaré? 62
VYZKOUŠEJTE moaré efekt 63
Jaký je praktický význam moaré? 63
Jak dokáže mřížka rozpohybovat obrázky? 64
VYRÁBÍME pohyblivé obrázky 65
Co umí camera obscura? 65
VYRÁBÍME cameru obscuru 66
VYRÁBÍME přenosnou dírkovou komoru 66
VYRÁBÍME pomůcku pro kreslíře 67
Co byla camera lucida? 68
VYZKOUŠEJTE kreslení pomocí camery lucidy 70
K čemu sloužilo černé zrcadlo? 70
OBRÁZKOVÝ TEST 71
Jak je možné promítat obraz? 72
VYRÁBÍME kouzelný projektor 73
VYRÁBÍME skládací projektor 74
VYRÁBÍME hračku s pohyblivými obrázky 75
VYRÁBÍME brýle pro dobrou náladu 76
Jak funguje svíčková houpačka? 76

VYRÁBÍME sextant k měření výšky staveb 77
PŘÍBĚHY ZAJÍMAVÝCH VYNÁLEZŮ – Mechanická televize 79

KINA BUDOUCNOSTI 83
Kdy vzniklo 5D kino? 83
Jsou pro virtuální realitu nutné velké brýle? 84
Může 5D kino působit i na náš hmat? 84
Je možné, aby byl obraz v kině doplněn i vůní? 85
Budeme mít voňavou televizi? 86
PŘÍBĚHY ZAJÍMAVÝCH VYNÁLEZŮ – Kamera Adastra 87

MĚŘENÍ FYZIKÁLNÍCH VELIČIN 91
Co je soustava jednotek? 91
Jak vyjadřujeme malé nebo vysoké hodnoty? 92
Jak fungují mechanická měřidla délky? 93
Je možné měřit délku ještě přesněji? 94
Na jakém principu fungují váhy? 95
Jak váží elektronické váhy? 95
Je možné vážení ve vesmíru? 96
Jak na velmi malé síly? 97
Proč měříme teplotu v Celsiových stupních? 97
Může mít vaše tělo teplotu 96 stupňů? 98
Co je absolutní nula? 98
Existují i jiné teplotní stupnice? 99
Jak teploměr funguje? 99
Co je tlak? 100
Jaký tlak je v kotli? 101
Máme dnes vysoký tlak? 101
Co je relativní a absolutní vlhkost? 102
Jak funguje vlhkoměr? 102
Mohou vlhkost ukazovat vlasy? 103
VYRÁBÍME kapalinový manometr 103
VYRÁBÍME model teploměru 105
VYRÁBÍME hustoměr 106
TECHNICKÝ TESTÍK (Veličiny a jednotky) 107

ÚVODEM

Milí mladí technici,

účelem knížek série „Mladý technik“ je přinášet vám informace ze světa techniky, jednak o revolučních novinkách, ale také pohledy do historie. To vše vám může být užitečné k orientaci v dnešním složitém světě a také k pochopení, jak pro nás může být technika přínosná, proč je v současnosti právě taková, jaká je, a jaká úskalí bude třeba zdolat při jejím dalším zdokonalování.

Poznávání máte opět zpestřeno návody na výrobu funkčních modelů. Ideální je totiž vyzkoušet si všechno vlastníma rukama, aby vaše seznamování s technikou bylo zábavné a abyste vše dobře pochopili. Samozřejmě tyto návody berte volně a konkrétní rozměry a provedení upravte podle svých představ a možností. Design výrobků rovněž ponecháváme na vás, nebojte se projevit vlastní tvořivost a fantazii. Důležité je, aby vás poznávání s Mladým technikem bavilo.

Pokud vás Mladý technik zaujal, doporučujeme také další svazky Mladého technika. Více informací najdete na *www.albatrosmedia.cz/hrava-veda.html*.

JAK VZNIKÁ KNIHA

Kniha je fascinující vynález, jehož prostřednictvím je již po staletí možné uchovávat lidské myšlenky a šířit vzdělání. Zatímco nejstarší knihy byly ručně psané, a tudíž vzácné, zavedením knihtisku byla umožněna sériová výroba knih, což snížilo jejich cenu a knihy se staly dostupnými pro každého.

Projděte proces vzniku knihy od začátku do konce a všechny kroky si podle jednoduchých návodů sami vyzkoušejte! Začnete výrobou papíru, který potom potisknete vlastní sazbou, svážete, vlepíte do desek a na konci získáte opravdu vlastnoručně zhotovenou knihu. Přitom se seznámíte i s historií knihtisku a mnoha zajímavostmi. Postavíte si i malou domácí rotačku, abyste mohli tisknout opravdu ve velkém. A na závěr můžete opatřit obálku své knihy speciálními úpravami podle svého přání. Vaše kniha bude opravdu unikátní!

Jaké byly nejstarší materiály pro psaní?

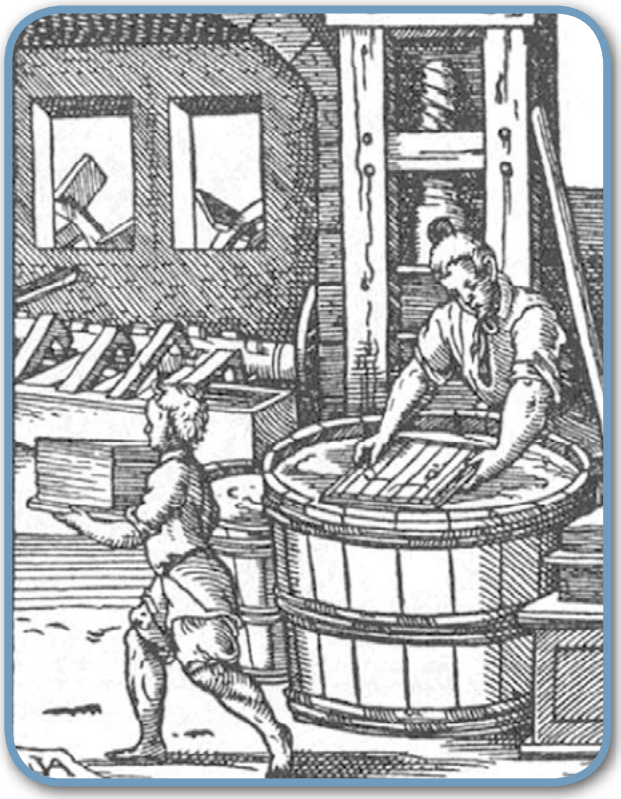
Začneme krátkým pohledem do historie materiálů pro záznam textu. Nejstarším materiálem používaným pro psaní byly hliněné destičky, do nichž se písmo vyrývalo dřevěnou hůlkou. Měl-li být záznam trvanlivý, destička se potom vypálila v peci. Takto se psalo například ve starověké Mezopotámii, ale také v Egyptě. V jiných částech světa se prostě používala kůra stromů nebo bambusové listy, ty se ale nehodily pro rozsáhlejší zápisy a nebyly tak trvanlivé.

Právě Egypt se stal kolébkou dalšího materiálu pro psaní, který byl na rozdíl od hliněných destiček lehký a ohebný. Zároveň byl také trvanlivý a dal se vyrábět ve velkém množství. Byl jím papyrus. Vyráběl se ze stonků rostliny šáchor papyrus, která hojně rostla na březích Nilu. Ze stonků se nejprve oloupal zelený povrch. Vnitřní bílá tkáň se nařezala na proužky silné asi 1 mm. Ty se několik dní máčely ve vodě, aby změkly. Pak se ještě poklepaly paličkou a naskládaly jeden vedle druhého. Přes ně se položila druhá vrstva v kolmém směru a vrstvy se přejížděly válečkem, aby se spojily. Nakonec se papyrus lisoval. Po několikadenním schnutí v lisu vznikl pevný materiál, na který se dalo psát inkoustem pomocí zařízlého rákosu. Listy se slepovaly

škrobovým lepidlem do dlouhých pásů, které se navíjely na dřevěnou cívku. Tyto svitky byly prvními knihami, které se při čtení převíjely z jedné cívky na druhou. Právě tyto svitky byly uloženy ve slavné knihovně v Alexandrii.

Později se z papyru začaly vyrábět tzv. kodexy, které měly papyrové listy svázané na způsob knihy. Výhodou bylo, že se pak dalo na listy psát z obou stran.

Z čeho se vyrábí papír?



Vynález papíru pochází z Číny, kde se již v 3. tisíciletí př. n. l. vyráběl z konopí a později z lněných a bavlněných zbytků. Do Evropy se dostal prostřednictvím Arabů až ve středověku. V Evropě se do té doby psalo na pergamen, který je sice velmi kvalitní (vyrábí se z kůže), ale také drahý. Proto se levný papír ujal a začal se vyrábět z dřevěných pilin, hadrů, slámy a také starého papíru.

Nyní se vyrábí převážně ze dřeva, které se rozmělní a převede na celulózu, což je směs vláken v kapalině. Promývá se několikrát vodou, proto papírny potřebují pro svou činnost velké množství vody. Do vlákniny se přidává škrob pro zvýšení pevnosti, barvy, klížidlo, a aby nebyl průsvitný, také plnivo – kaolín nebo uhličitan vápenatý. Vzniklá papírovina se nabírá na síto, při strojní výrobě se jedná o nekonečný síťový pás, který nabírá papírovinu ve stejnoměrné vrstvě. Ta se odvodňuje, ze síta dále putuje mezi válci, aby se z ní co nejvíce vylisovala voda, a nakonec se papír suší průchodem mezi horkými válci vyhřívanými párou. Nakonec se povrch uhlazuje a papír se řeže na formáty nebo navíjí do velkých rolí.

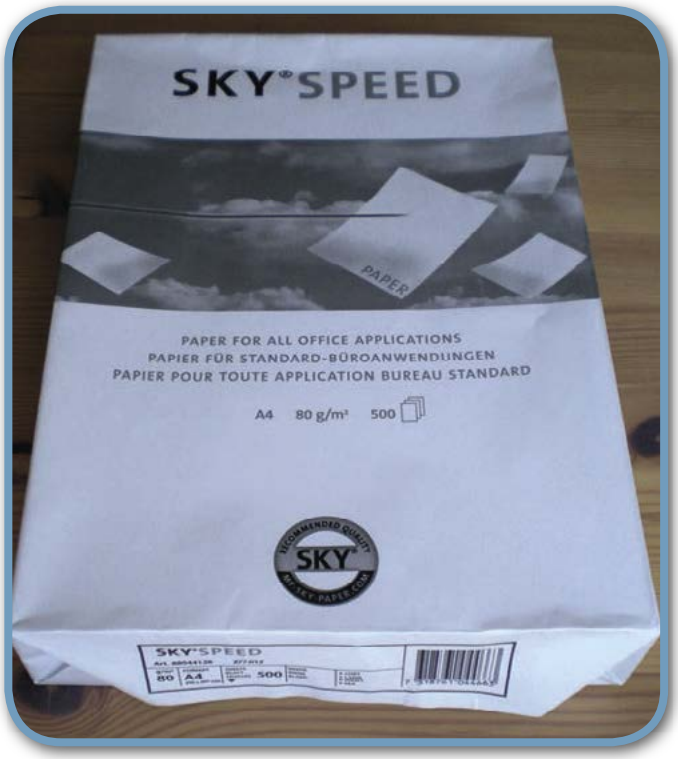
Kdyby se nepřidaly žádné další látky a papír by byl jen z vylisované a vysušené celulózy, měl by hrubý a savý povrch jako savý papír. Barvy by se na něm rozpíjely a špatně by se na něj psalo.

Jak posuzujeme kvalitu papíru?

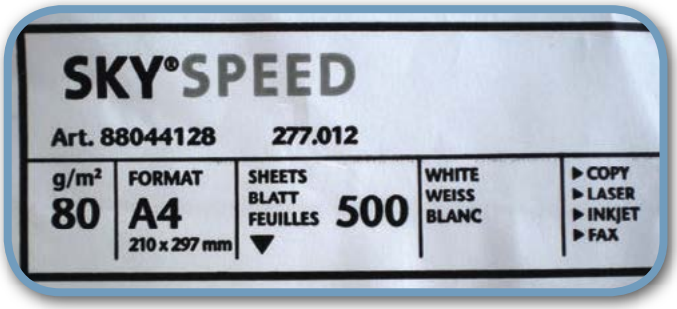
Kvalitu papíru můžeme posuzovat z několika hledisek. Základní typy papíru jsou *křídový papír* a *obyčejný*. Křídový poznáte podle toho, že má lesklejší povrch a je také při stejné tloušťce těžší než obyčejný papír.

Papír může mít různou tloušťku, ale větší tloušťka ještě nemusí znamenat kvalitnější papír, může být jen málo slisovaný. Tato veličina se nazývá *volumen* papíru. Některé papíry jsou lehké, i když mají větší tloušťku, protože jsou prostě méně válcované. Knížka tak nabude na objemu, přestože nebude mít mnoho stránek, a taková kniha pak bude lehká. Naopak křídový papír se válcuje třikrát, aby měl vysoký lesk, takže je tenký a těžký.

Další veličinou, která se u papíru udává, je plošná hmotnost papíru neboli takzvaná *gramáž*. Ta říká, kolik gramů váží jeden metr čtvereční tohoto papíru. Běžný kancelářský papír má 80 g/m² (na balení je uvedeno údaj 80 g), zatímco na obálky knih se používá papír 200–250 g. Naopak hedvábný papír má jen 20 g. Nízké gramáže papíru jsou také méně odolné. Na telefonní seznamy se například používá papír s gramáží 45 g, aby seznam nebyl neúměrně silný a také aby byl levný. Rovněž noviny a časopisy používají papír s gramáží pod 80 g. Pohlednice jsou z papíru gramáže 300–400 g. Silné lepenky, z nichž se vyrábí desky vázaných knih, mají 600–1200 g.



Bělost papíru se udává symbolem od A+ (nejbělejší) po C–.



Ověřte kvalitu vašeho papíru do tiskárny! Je jeho gramáž skutečně taková, jak je uvedeno na obalu? Stačí, když na dostatečně přesných vahách zvážíte 1 m² tohoto papíru, což je 16 listů. Ideální je váha na dopisy. Pokud ji doma nemáte, vyrobte si jednoduché rovnoramenné váhy ze špejle. Na jeden její konec přivažte nití stočené listy papíru, na druhý malou čokoládu nebo jiný výrobek o hmotnosti 80 g. A přesně doprostřed přivažte očko z nitě, za které budete svoji váhu držet.

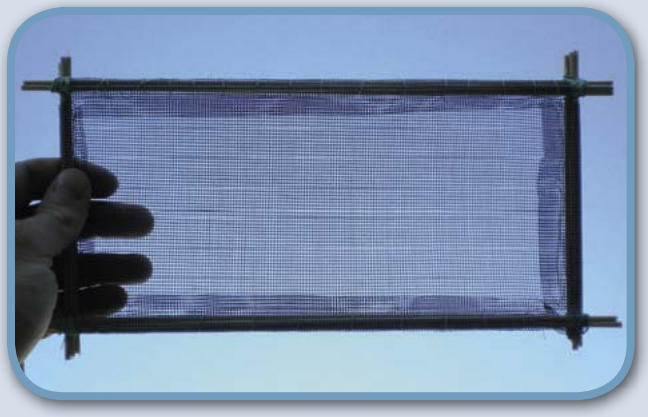
VYRÁBÍME vlastní papír

A teď se už můžete pustit do výroby vlastního papíru. Budete vyrábět recyklovaný papír ze starých novin. Jednak ušetříte za materiál a také to má tu výhodu, že tento papír byl vyroben v papírnách a již obsahuje všechny potřebné přísady. Takže jak na to?

Musíte papír co nejvíce rozmělnit. Jeho vlákna jsou spojená a slisovaná a vy je potřebujete znova rozdělit od sebe, abyste je mohli zformovat do nového výrobku. Začněte tím, že noviny natrháte na kousky. Trhejte je na proužky a ty zase na čtverečky. Chtělo by to tak dvoje noviny, abyste měli dostatek materiálu, protože jakmile se vám začne výroba papíru dařit, nebudete chtít přestat. Natrhaný papír nechejte hodinu rozmočit v kbelíku s vodou. Pak vodu slijte a dejte novou.

Nyní je třeba papír rozdělit na vlákna. Máte dvě možnosti. Nejdokonalejšího výsledku dosáhnete, když směs nalijete do mixéru a důkladně rozmixujete. Samozřejmě nemixujte vše najednou, ale po částech a s dostatečným množstvím vody, abyste nezničili mixér. Pokud vám nikdo mixér k tomuto účelu nepůjčí, uplácejte z rozmočeného papíru kouli a tu nastrouhejte na struhadle. Pak ještě prsty co nejvíce rozmělněte získané kousky, aby byla papírovina co nejjemnější.

Na výrobu papíru budete potřebovat síť napnutou v rámu. Rámeček vyrobte z dřevěných lišt nebo nouzově i ze špejlí, kterých spojíte vždy několik dohromady pro větší pevnost. Na rámeček napněte jemnou síťku, vhodná je třeba stará záclona nebo zbytek sítě proti hmyzu, používané do oken.



Síť byla odpradávna základem papírenské výroby, protože umožňuje nabírání papíroviny a odkapávání vody. Její struktura bývá otištěna na ručně vyráběném papíru a stejně bude vidět i na vašem výrobku.

Nyní máte dvě možnosti, jak dostat papírovinu na síto. Pokud máte dostatečně velkou nádobu, ponořte do ní síto a naberte rovnoměrnou vrstvu papíroviny. Nevejde-li se síto do nádoby, pomozte si lžící, kterou papírovinu naberete a rozprostřete v tenké vrstvě po sítu. Chce to trochu cviku, abyste odhadli správné množství.