

Svět skládaného papíru Ramínko na šaty

Daniela Bělohradská DiS.

Bakalářská práce
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta multimediálních komunikací

Kabinet teoretických studií

akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Daniela BĚLOHRADSKÁ, DiS.

Studijní program: B 8206 Výtvarná umění

Studijní obor: Multimedia a design – Průmyslový design

Téma práce: Svět skládaného papíru (Ramínko na šaty)

Zásady pro vypracování:

- 1/ Analýza produktů podobného zaměření
- 2/ Koncepční kresebné návrhy ve variantách
- 3/ Propracování vybraných návrhů v souladu s technologií
- 4/ Modelové řešení definitivního návrhu v měř. 1:1
- 5/ Vypracování písemné doprovodné zprávy zahrnující všechny etapy návrhu a odůvodňující navržené řešení

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

DONÁT. A. – MACHÁŇ. J., Výroba skládaček, Praha 1957, SNTL, 56/III – 6 – B1.

MACHÁŇ. J. – DONÁT. A., Zpracování lepenek, Praha 1962, SNTL, 04 – 641 – 62.

Ing. MORIS E. – DRAHOŇOVSKÝ A., Suroviný pro výrobu papíru, Praha 1984, SNTL, 04 – 602 – 84.

KOLEKTIV PRACOVNÍKŮ VÝZKUMNÉHO ÚSTAVU OBALOVÉHO, Obaly a obalové hmoty, Praha 1959, SNTL, 05 – 126.

MACHÁŇ. J., Výroba obalových prostředků I., Praha 1985, SPN, 14 – 426 – 85.

MACHÁŇ. J., Výroba obalových prostředků II., Praha 1987, SPN, 14 – 180 – 87.

Vedoucí bakalářské práce: **prof. ak. soch. Pavel Škarka**
Ústav produktového designu

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2009**

Termín odevzdání bakalářské práce: **17. května 2010**

Ve Zlíně dne 6. ledna 2010


doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.
děkanka




Mgr. Markéta Dvořáčková
vedoucí katedry

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 19.2.2010

Daniela Bělohávková
Jméno, příjmení, podpis

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlíží k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Ramínko na šaty je hlavním tématem mojí bakalářské práce. Teoretická část je zaměřena na historický vznik a vývoj ramínka na šaty. V této části jsou také popsány typy a tvary ramínka na šaty a obvykle používané materiály. Praktická část vychází z teoretické, a to především ve volbě vhodného materiálu a designu. V praktické části práce můžeme nalézt design a realizaci papírového ramínka na šaty. Zmíním zde také všechny kroky vývoje konstrukce a to od prvního náčrtku přes návrh ve speciálním softwaru, modely, výsekovou raznici až po konečný produkt.

Klíčová slova: ramínko na šaty, design, papír, konstrukce, model, výseková raznice

ABSTRACT

The main theme of this bachelor work is a coat hanger. Theoretical part is focused on the historical origin and the evolution of the coat hanger. There are also described coat hanger types and shapes and usually used materials in this part. The practical part appears from the theoretical part primarily in election of suitable material and shape. In practical part of work you can find design and realization of paper coat hanger. There are mentioned every steps of development of the construction from the first sketch through proposal in special software, models, cutting die over to final product.

Keywords: coat hanger, design, paper, constuction, model, cutting die

Velké poděkování si zaslouží mnoho lidí, kteří mi při práci pomáhali a vyšli vstříc. Určitě bych ráda jmenovala Aleše Hubáčka, Bohumila Keňa a Ladislava Hotaře z Obal printu, kteří se podíleli na analýze cen a na výrobě několika kusů ramínek. Tato ramínka by nebylo možné vysekat, bez vyrobení výsekové raznice a to firmou Skanpak, kdy jmenovitě Jan Žáček raznici osadil. Dále nesmím zapomenout na pana profesora Pavla Škarku, který mi dával užitečné rady a potřebné konzultace. V poslední řadě vyjadřuji velký dík svým rodinným příslušníkům a kamarádům, za trpělivost a rady při tvorbě bakalářské práce.

OBSAH

ÚVOD.....	9
I. TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1 ANALÝZA PRODUKOVANÝCH ODĚVNÍCH RAMÍNEK	11
1.1 HISTORIE VZNIKU RAMÍNKY	11
1.2 TVARY, DRUHY A TYPY DNEŠNÍCH RAMÍNEK	14
1.2.1 Dřevěná ramínka	15
1.2.2 Kovová ramínka	15
1.2.3 Plastová ramínka	16
2 VOLBA MATERIÁLU A TECHNOLOGIE VÝROBY	18
2.1 MATERIÁLY PRO VÝROBU PAPÍRU, KARTONU, LEPENKY	18
2.2 VLNITÁ LEPENKA	19
2.2.1 Výroba vlnité lepenky	19
2.2.1.1 Vznik výroby vlnité lepenky	19
2.2.1.2 Papír na zvlněnou vrstvu	21
2.2.1.3 Papír na krycí vrstvu.....	21
2.2.2 Výrobní postup vlnité lepenky	21
2.2.2.1 Podle množství vrstev rozeznáváme tyto druhy vlnitých lepenek:	22
2.2.2.2 Podle rozměrových proporcí zvlněné vrstvy se rozlišují tyto lepenky:	23
2.2.3 Zlepšení vlastností lepenky	24
2.2.3.1 Kaširování	24
2.2.3.2 Laminace	24
2.2.3.3 Lakování.....	25
2.3 OHÝBÁNÍ VLNITÉ LEPENKY	25
2.4 MOŽNOSTI VYSEKÁVÁNÍ	26
2.4.1 Vysekávání rozlišujeme podle jeho způsobu:.....	27
2.4.2 Příprava vysekávacích raznic	27
2.4.3 Konstrukční programy a vzorkovací plotr	28
2.5 VÝROBA VÝSEKOVÉ RAZNICE, POUŽÍVANÝ MATERIÁL	30
II. PRAKTICKÁ ČÁST.....	35
3 KONCEPČNÍ KRESEBNÉ NÁVRHY	36
4 MODELOVÉ ŘEŠENÍ DEFINITIVNÍHO NÁVRHU	42
5 DISKUSE NAD ŘEŠENÍM PROJEKTU	47
5.1 PROČ ZROVNA RAMÍNKO	47
5.1.1 První varianta řešení.....	47
5.1.1.1 Kalkulace výrobního programu	49
5.1.2 Druhá varianta řešení.....	49

ZÁVĚR.....	51
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	53
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	55

ÚVOD

Člověk jako jediný živočišný druh se při každodenních činnostech zahaluje. Oblékání a převlékání je pro něj činnost samozřejmá, nicméně specifická. Nikdo z nás nechodí v jednom oblečení celý den, natož pak celý život. Převlékáme se i několikrát denně a své oblečení vždy někam odkládáme nebo věšíme. Nacházíme-li se mimo domov, pak problémem s odložením věcí je tím markantnější a komplikovanější. Sama jsem se již několikrát dostala do situace, například na dovolené, kdy adekvátní odložení oblečení bylo téměř nemožné. Tento problém se mi tak stal hlavní inspirací při volbě tématu pro tuto bakalářskou práci.

Jedním z nejčastěji používaných prostředků k odkládání, respektive k pověšení šatů a jiných oděvů, jsou šatní ramínka. Jelikož se jedná o výrobek relativně snadno přenositelný a z hlediska upotřebitelnosti během cestování použitelný, rozhodla jsem se o návržení „speciálního cestovního ramínka na šaty“. Toto ramínko musí z větší části splňovat jistá kritéria. Je zřejmé, že pro cestování je nezbytné, aby bylo lehké, dobře skladné, dostatečně pevné a v neposlední řadě i levné. S ohledem na životní prostředí bude jedno z kritérií kladených na použitý materiál jeho ekologická nezávadnost, recyklovatelnost a přirozená odbouratelnost.

Pro splnění všech těchto kritérií je nutné zvolit správný materiál, konstrukci a technologický postup výroby. Před samotným řešením je vždy vhodné se seznámit s historickými prameny a současnými trendy vývoje zkoumaného produktu. V tomto případě je třeba nastudovat všechny dostupné zdroje informací zmiňující vznik a vývoj ramínka na šaty. Je také nutné zaměřit se v první řadě na používané materiály a tvarová řešení jednotlivých výrobků.

Splnění všech kritérií nebude pravděpodobně možné pouze volbou materiálu, ale i návrhem speciální konstrukce šatního ramínka.

Vytyčený cíl se budu snažit beze zbytku naplnit. Obzvláště se těším na vývoj návrhu řešení konstrukce, kde budu mít možnost zapojit své tvůrčí schopnosti a dovednosti.

I. TEORETICKÁ ČÁST

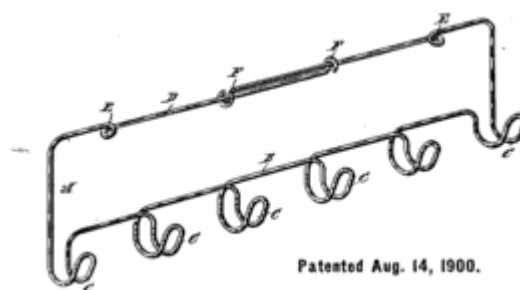
1 ANALÝZA PRODUKOVANÝCH ODĚVNÍCH RAMÍNEK

1.1 Historie vzniku ramínka

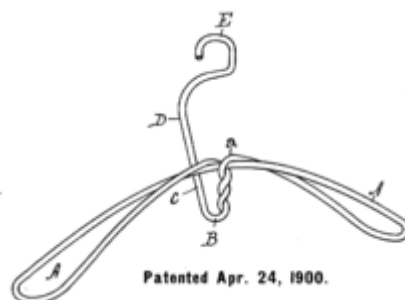
Zcela první nápady a návrhy ramínka mají svůj původ v zavěšování různých dekorativních ozdob. První závěsné háčky sloužily k pověšení vánočních ozdob nebo k vytváření aromatických květinových nebo bylinných kreatur.

Ale za prvního skutečného vynálezce ramínka je považován člověk, který rovněž vymyslel hodiny s kalendářem, servírovací stůlek, či napsal Deklaraci nezávislosti. Ano, jedná se o Thomase Jeffersona, o němž je známo, že začal používat dřevěné ramínko. Jeho věšák byl silný a dřevěný a připsal se k celé řadě dalších důmyslně vymyšlených předmětů, nebo chceme-li vynálezů. [1]

Také víme, že celé 18. století byla většina oblečení zavěšena na háčku nebo jen někde položena. Až po roce 1850 se začal háček používat ve větší míře na zavěšení věcí do skříně. Roku 1869 pak byl hák na oblečení patentován jako jednoduchý drátěný hák a to v USA severně od New Britain, ve státě Connecticut. Po roce 1900 začíná být háček nebo nějaké cestovní ramínko nepostradatelným předmětem. Takové ramínko se hodí i krejčím, kteří takto mohou své oděvní zboží lépe propagovat. [2]

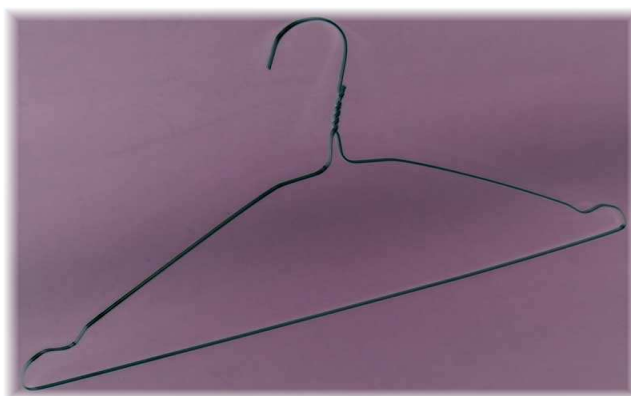


Obr.č. 1. Drátěné háčky na oblečení



Obr.č. 2. Drátěný hák na zavěšení

Psal se rok 1903, když dělník Albert J. Parkhouse, přicházel tak jako každý den do Timberlakovy továrny na výrobu drátěných výrobků v Jacksonu v Michigenu. Při převlékání do dělnického oděvu zjistil, že nemá kam pověsit svůj zimní kabát, že nemá žádný volný háček na pověšení a svůj kabát se mu nechtělo nechat ležet na židli. Pomohl si drátem, kterého bylo v továrně plno a vytvořil si tak jednoduché drátěné ramínko, které bylo možné pověsit, kde ho jen napadlo. Se svým výtvořem se podělil též s kolegy, kterým také nějaká ramínka vyrobil. O jeho ramínku se dozvědělo také vedení společnosti a bez jeho svolení nechalo ramínko patentovat pod jménem právníka společnosti, Charlesem L. Pattersonem, a to hned v lednu následujícího roku. Parkhouse za svůj vynález neinkasoval ani cent. [3]



Obr.č. 3. Timberlakovo ramínko

Mezi roky 1900 – 1906 bylo uděleno víc jak 189 různých patentů, které se týkaly zavěšování oděvů. Nejprve byla ramínka vyráběna z ocelového drátu, později se začaly používat další kombinace materiálů jako bylo dřevo, tkanina či plech.

Schuyler C. Huleet v roce 1932 získává nový patent na vylepšení designu ramínka. Jeho patent spočíval v přidání lepenkové trubice namontované na horní i spodní část drátu. Vzniklé vylepšené ramínko, tak mělo zabránit přílišnému pomačkání, či otlačení pověšeného oděvu. Jen tři roky poté, tedy v roce 1935 Elmer D. Roger přidal k ramínku ještě jednu spodní trubici, kterou najdeme u některých typů ramínek i dnes. [4]

Drátěné ramínko hrálo také ústřední motiv ve filmu. Jedná se o film z roku 1981 *Mommie Dearest* (*Mommie nejdražší*), kde hlavní roli hraje dívka, která své krásné nové šaty pověsí do svého šatníku pouze na drátěném ramínku. Když to zjistí její matka je velmi rozzuřena, že šaty nejsou pověšeny na moderním vycpaném drahém módním ramínku, ale jen na obyčejném drátu. Dochází až k výprasku, kdy dcera vykřikuje: „Ramínko jen drátěné“. [5]

Nikdo nezůstává pozadu, a to ani Paul Schweizer, který přišel s nápadem ramínka z plastových lahví. Sestrojil pouze háček, do kterého se proti sobě zašroubují dvě plastové lahve od limonády, které utvářejí ramínko. V tomto případě pak stačí vozit na dovolené pouze háček a k samotnému sestrojení je již nutné sehnat jen plastové lahve. [7]



Obr.č. 4. Ramínko z plastových lahví

Dnešní svět nabízí mnoho možností ve volbě materiálu či výrobě složitých tvarů, společnosti se snaží prosadit na trhu originálními nápady. Například firma Kleiderbügel z Mnichova, 21. 6. 1999 přišla s novým tvarem ramínka na šaty. Ramínko je lehké plastové a lze na něj pověsit tričko, ale také šaty či košili. Firma dala svému ramínku název Swan „Labuť“. Svým vzhledem totiž velice připomíná tohoto ptáka. [6]

Vymyslet a vytvořit levné, dobře skladovatelné ramínko není asi nic jednoduché. Tento úkol se budu snažit vyřešit a do moderního světa přinést další nový objev, který by byl pomocníkem na cestách, ale také v domácnosti.

1.2 Tvary, druhy a typy dnešních ramínek

Ramínko hraje v našem životě celkem velkou a důležitou roli. Neobejdou se bez něj žádní módní designéři a už vůbec ne obchody s oděvy. Vznikla již celá řada různých forem a tvarů ramínek. Podle druhu materiálu můžeme řadit ramínka do tří základních výrobních typů.

- Prvním z těchto typů je ocelový nebo jiný drát tvarovaný do trojúhelníku, kdy jeden z vrcholů je zakončen hákem na zavěšení. Dnes se setkáváme ale i s robustnějšími a více propracovanými kovovými ramínky, která slouží nejen na pověšení košil, ale také kalhot a sukní.
- Druhým typem je ramínko dřevěné. Je vytvořeno z plochého kusu dřeva, které je do hladka zbrušeno, aby neničilo oděv a zakončeno opět kovovým hákem. Tvar tohoto ramínka někdy též připomíná tvar bumerangu.
- Třetím a dnes asi nejvíce používaným ramínkem je ramínko plastové. Plast je dobře tvarovatelný a může napodobovat jak tvar kovového, tak také dřevěného ramínka. Plastová ramínka se dají dobře přizpůsobovat a tak není problém vytvořit velikost přímo na míru i pro dětská oblečení. [8]

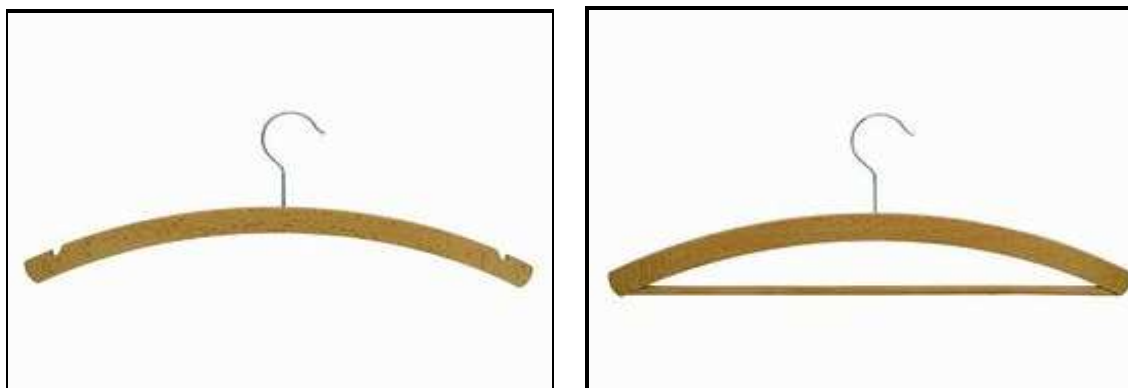
Většina původních ramínek byla uzpůsobena a myšlena na věšení košil, šatů, kabátů nebo halenek. Později se také vymýšlí a vyrábí ramínka na kalhoty a sukně, které mají trochu jiný tvar a způsob zavěšování.

Na celém světě můžeme najít a koupit celou řadu různých typů a druhů ramínek. I ve svém vlastním šatníku doma člověk najde vždy několik různých druhů. Každé ramínko je jinak velké, těžké a vyrobené z rozdílného materiálu. Jen u sebe doma jsem objevila asi šest druhů různých ramínek, které se lišili tvarem nebo materiálem, ze kterého byly vyrobeny. Snažila jsem se proto zjistit jak moc se dnešní trh s ramínky rozvinul a co

všechno vlastně nabízí. Ke koupi jsou dřevěná, plastová i kovová ramínka v rozličných velikostech a tvarech.

1.2.1 Dřevěná ramínka

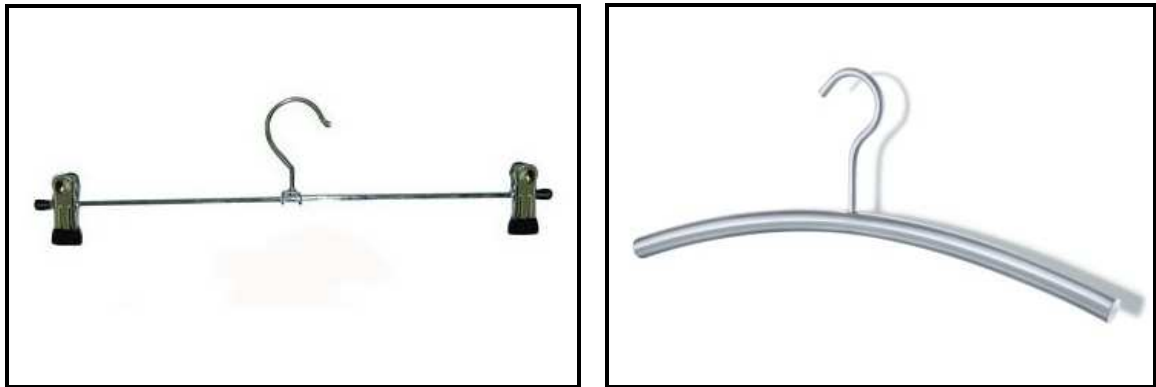
Výroba dřevěných ramínek je stále populární. Snad všechna ramínka jsou vyráběna z bukového dřeva a to hlavně z důvodu vysoké tvrdosti a odolnosti, ale také relativně snadné zpracovatelnosti. Velká většina dřevěných ramínek na košile či halenky se vyrábí v délce 420 mm. Najdou se i větší, 440 nebo 450 mm dlouhá, ale ty jsou v menšině, stejně tak jako kratší s délkou 380 mm. Většina ramínek bývá ještě zušlechťována povoskováním nebo lakováním. Koncový otočný hák, sloužící k pověšení, se vyrábí z pozinkovaného, pochromovaného nebo mosazného kovového drátu. [9], [10], [11], [12]



Obr.č. 5. Dřevěná ramínka – dámské se zářezem a pánské bez zářezu, obě 42 cm dlouhá

1.2.2 Kovová ramínka

Kovová ramínka se nevyrábí v tak velkém tvarovém rozsahu jako dřevěná nebo plastová. Výroba z kovu je náročnější a složitější, a také i dražší. Kovová ramínka jsou více používána a vyráběna pro věšení kalhot a sukní. Na výrobu je použit nejčastěji chromovaný drát, který bývá kombinován ještě s plastem nebo dalším materiálem jako je guma. Také délka těchto ramínek bývá 420 nebo 400 mm. Jiné rozměry mají pouze kovová ramínka na kalhoty a sukně, která mají i jiný tvar. [12], [13]



Obr.č. 6. Kovová ramínka – chromové s klipsami 40 cm, a nerez ocelové 45 cm

1.2.3 Plastová ramínka

Výroba plastových ramínek je v dnešní době asi tou nejrozšířenější a nejdostupnější. Plast je materiál relativně lehký, pevný a levný. Jeho největší přednost je pravděpodobně možnost vyrobení jakéhokoliv tvaru. Z plastu proto může vznikat celá řada různě tvarovaných a různě velkých ramínek. Velké množství těchto ramínek je vyráběno podobnou technologií i podobným složením materiálu. Nejčastěji se používá polypropylen, který se vstřikuje do dané formy. Setkáme se jednak s celoplastovými ramínky, ale také kombinovanými, kdy z plastu není háček na pověšení jako u dřevěných ramínek, který je potom nejčastěji vyroben z pozinkovaného drátu. Portfolio délek plastových ramínek je asi nejširší. Můžeme objevit ramínka od zhruba 370 do 460 mm. Nejčastěji se vyskytují ramínka o délce 430 až 450 mm. [9], [10], [12], [13]



Obr.č. 7. Plastová ramínka – obě dámská, bílé 37 cm, žluté 43,8 cm

K plastovým ramínkům můžeme též řadit nafukovací ramínka, která nám poslouží hlavně při cestování. Takové ramínko bývá vyrobeno z měkké polyvinylchloridové fólie. Výhodou je dobrá skladovatelnost ve vyfouknutém stavu, ale tou největší nevýhodou bývá právě životnost a větší náchylnost k poškození. Poté může docházet ke špatné funkčnosti výrobku nebo jeho úplné likvidaci.



Obr.č. 8. Plastové nafukovací ramínko

2 VOLBA MATERIÁLU A TECHNOLOGIE VÝROBY

Pro počáteční řešení výroby ramínka byla rozhodující volba materiálu. Před promyšlením celkového návrhu a realizace jsem podle mnou stanovených kritérií hodnotila z jakého materiálu bude nejvhodnější ramínko vyrobit. Materiál měl dle mé představy mít tyto vlastnosti: lehký, levný, skládatelný, dostupný, snadno recyklovatelný. Stanoveným kritériím z dostupných materiálů nejlépe odpovídal jediný materiál - PAPÍR.

2.1 Materiály pro výrobu papíru, kartonu, lepenky

Kde a jak se papír dnes vyrábí? Jednou z hlavních surovin pro výrobu papíru je vláknovina. Z vláknoviny vzniká vláknina pro výrobu papíru. Vláknoviny jsou převážně rostlinného původu. Nejdůležitější vláknovinou je dřevo, ale není jedinou vláknitou surovinou papírenského průmyslu. Také jednoleté rostliny poskytují vláknité suroviny výborné kvality a potřebných vlastností. K těmto rostlinám řadíme rákos, bagasu, slámu, bavlnu, len a konopí. Další vhodnou surovinou pro výrobu papíru mohou být textilní vlákna z přadných rostlin, syntetická vlákna, ale také již použitý papír neboli sběr či hadry a textilní odpad. [15]

Výroba papíru se provádí v papírnách, které vyrábějí různé druhy a typy papíru. Prvním krokem zpracování je rozvláknění nebo rozemletí vlákniny. Tím se z vláknin podle druhu připraví papírovina, která se dále zpracovává.

Podle vlákninového složení rozeznáváme dva základní typy papírů a kartonů a to dřevité, které obsahují více než 50% dřevoviny a bezdřevé, které jsou vyrobené z buničiny a to buď sulfitové, nebo sulfátové. Papír lze dělit ještě mnoha dalšími způsoby, třeba na bělené a nebělené, klížené, neklížené, nebo také strojně či ručně zpracovávané. Dnes máme možnost se setkat s několika set druhů tohoto materiálu. Výroba je složena z řady mechanických i chemických procesů a to podle potřebných konečných vlastností papíru.

Papír je jednou z nejstarších forem materiálu, o kterém říkáme, že je poddajný, pružný, flexibilní. Podle normy ČSN 50 0002 je to vlastně stejnoměrná vrstva vláken, vyrobená převážně z rostlinných vláken, naplavených vodou na síto, zplstěných a poté odvodněných. V praxi je to výrobek o plošné hmotnosti pod 150 g/m^2 . Jedná-li se o karton pak je gramáž $150 - 250 \text{ g/m}^2$. Dalším papírenským výrobkem je lepenka, která vzniká zpravidla spojením, nebo slisováním několika prvotních vrstev vláken a to za mokra a

její hmotnost je větší než 250 g/m^2 . [16] Lepenku dále dělíme na několik typů. Rozeznáváme strojní, ruční, vlnité nebo vrstvené. Pro obalový průmysl je lepenka jedním z nejdůležitějších a nejpoužívanějších materiálů, je z ní vyrobeno až 75% obalů.

Obaly z papíru, kartonu a lepenky doznaly velkého rozvoje od začátku 20. století. Teprve s objevem a širším použitím plastů a to kolem let 70. tohoto století, se papír a příbuzné produkty poněkud stáhly z použití. Tento trend byl zastaven díky designérskému zohledňování ekologického aspektu balení a ochrany výrobků. [17]

2.2 Vlnitá lepenka

Pro obalový průmysl je vlnitá lepenka jedním z nejdůležitějších a nejpoužívanějších materiálů. Význam a spotřeba stále roste, také díky své velké recyklovatelnosti.

Dle oficiální definice je pojem vlnité lepenky poněkud krkolomný. Jeho znění je: „Vlnitá lepenka je lepenka z jedné nebo více vrstev vlnitého papíru, který je lepen mezi vrstvami jiného papíru nebo lepenky.“ Poněkud srozumitelnější je tento popis: „Vlnitá lepenka vzniká slepením hladkého a zvlněného papíru příslušných parametrů a v počtu dvou až sedmi vrstev na speciálních strojích.“ [18]

2.2.1 Výroba vlnité lepenky

Výroba vlnité lepenky není příliš složitá a i její podoba je pro svůj charakteristický vzhled a vlastnosti dobře zapamatovatelná. Jak již bylo uvedeno tento druh lepenky vzniká spojením jedné nebo více vrstev zvlněného papíru, která se vkládá a je slepována mezi vrstvy rovného papíru. Ve srovnání s jinými lepenkami, má na svojí tloušťku, poměrně nízkou objemovou hmotnost a tedy i nižší spotřebu materiálu.

Vlnité lepenky rozlišujeme podle počtu vrstev, tvaru vlny, její velikosti a podle druhu použitého materiálu na jejich výrobu. Rozdílné druhy použitých materiálů, přináší vlnité lepenky rozdílné mechanické vlastnosti, rozdílnou plošnou hmotnost a rozdílnou tloušťku. [19]

2.2.1.1 Vznik výroby vlnité lepenky

Výroba vlnité lepenky je již téměř 150 let stará záležitost. První patent na výrobu vlnité lepenky je připsán Američanu Albertu Jonesovi v roce 1871. Jeho inspirací na výrobu vlnitého materiálu mu byly plisované dámské sukně. Tento vzor se poté snažil vyro-

bit za pomoci stroje, který vytvořil upravením hlavní z vysloužilých děl. Jeho zvlněný papír měl sloužit pro bezpečnější a pevnější balení skleněných lahví.

Patent na dvouvrstvou lepenku pochází taktéž z USA a bylo to jen o tři roky později, tedy v roce 1874, šťastným vynálezcem se tehdy stal Oliver Lang. Třívrstvá vlnitá lepenka potom byla vyrobena až v roce 1895.

Do Evropy se výroba vlnitých produktů dostala celkem brzo po uplatnění patentu v USA. Již v roce 1883 byla v Londýně uvedena do provozu první továrna na výrobu vlnité lepenky. [20] Poté už nebránilo nic dalšímu rozvoji a výstavbě nových továren v evropských státech. Velký rozvoj nastává na konci 19. a na začátku 20. století. Základní princip výroby vlnité lepenky, tedy zvlňování mezi dvěma ocelovými válci s vyfrézovanými drážkami se od té doby prakticky nezměnil. Ke zvlněnému papíru se dnes pouze přilepuje horní krycí vrstva a později i spodní krycí vrstva, a tím vznikla třívrstvá vlnitá lepenka. Později se přidaly další zvlněné a krycí vrstvy až vznikla sedmivrstvá lepenka. Zvětšil se také počet vln, tedy výšky a rozteče oblouků zvlněných vrstev. Dnes rozeznáváme až devět typů vlnitých lepenek. [18]

Důležitou roli při výrobě lepenky hrají vlastnosti použitých materiálů různých vrstev. Pro výrobu se totiž používá řada různých papírů rozdílných vlastností, kvality a plošných hmotností. Na vlnitou lepenku se používají dvě základní skupiny papírů. Jsou to papíry na vlnitou a na krycí vrstvu. Tloušťka těchto materiálů je rozdílná, závislá na jejich plošné hmotnosti, která může být v rozmezí 90 až 440 g/m² a také na jejich kvalitě.



Obr.č. 9. Část výrobní linky na výrobu vlnité lepenky

2.2.1.2 Papír na zvlněnou vrstvu

Na zvlněnou vrstvu se používají tři druhy papíru. Jedním z nich je tzv. „Fluting“. Tento papír je nejčastěji vyroben z polobuničitého neběleného škrbového papíru a je používán v plošné hodnotě 105 – 130 g/m². Druhým typem papíru na lepenku je tzv. „Wellenstoff“, který je vyráběn převážně ze tříděného sběrového papíru. Potom se můžeme setkat ještě s méně kvalitním třetím druhem papíru na zvlněnou vrstvu tzv. „Šedákem“, který je vyráběn z netříděného sběrového papíru o plošné hmotnosti 125 – 160 g/m². Tento papír se využívá na vrstvy lepenek, kde se neočekávají příliš velké nároky. Lepenka z tohoto materiálu bývá levnější, ale méně pevná. Někdy se též používá na krycí vrstvu vlnitých lepenek. [19], [20]

2.2.1.3 Papír na krycí vrstvu

Na krycí vrstvu se nejčastěji používá „Kraftliner“ o plošné hmotnosti 125 – 300 g/m². Vyrábí se ze sulfátové buničiny přírodní hnědé barvy, někdy též s bělenou lícovou stranou. S touto vrstvou se nejčastěji setkáme u dvouvrstevných materiálů. Také pro dvou, častěji však pro vícevrstvé lepenky se ještě používají „Testlinery“, vyrobené ze směsi buničiny. Horní lícová strana tohoto papíru může obsahovat kvalitnější vláknitou směs, která zaručuje větší pevnost. Dalším papírem, který je možné použít jako krycí vrstvu je i tzv. „Šedák“. Na mezivrstvy či krycí vrstvy se tedy nejčastěji používají kartony o plošné hmotnosti 150 – 250 g/m². [19], [20]

2.2.2 Výrobní postup vlnité lepenky

Po určení kvality použitých kartonů se již může začít s výrobou vlnitých lepenek. Probíhá na speciálních strojích, které nejprve lepenku zvlní a poté za pomoci lepidla spojí k rovné vrstvě. Těmto speciálním zařízením pro výrobu vlnité lepenky se odborně říká „zvlňovací stroje“.

Postup výroby vlnité lepenky by se dal rozdělit do několika základních etap. Nejdříve se vytváří potřebná vlna, kdy se papír při průchodu zvlňovacím strojem musí zahřát párou o 180°C a projít mezi ozubenými kotouči, které vytvoří danou vlnu. Hned poté prochází zvlněná vrstva další sadou válců, které zaručí spleení a přitlačení k další vrstvě. Tím se docílí dvouvrstvá lepenka, tedy lepenka s jednou zvlněnou a jednou krycí vrstvou. Pro získání další třetí vrstvy nastává ještě kaširování druhé krycí vrstvy.[20]

Dvouvrstvé lepenky se poté mohou navinout na kotouč, nebo stejně jako ostatní druhy nařezat na potřebnou výrobní délku. Takto připravené lepenky lze již použít pro výrobu obalů nebo se mohou ještě jinak dále zpracovávat. Více jak dvouvrstvé vlnité lepenky se vyrábí pouze v arších a to různých velikostí a kvality.

2.2.2.1 Podle množství vrstev rozeznáváme tyto druhy vlnitých lepenek:

- 1) Zvlněný papír – jedná se pouze o jednu zvlněnou vrstvu papíru, nejčastěji přírodní barvy, existují však i v barevném provedení. Tento materiál se hojně používá jako proklad drobného zboží, můžeme jej vidět v keramických nebo porcelánových se-tech mezi talíři.
- 2) Dvouvrstvá vlnitá lepenka – tento druh je složen z jedné hladké a z jedné zvlněné vrstvy. Opět slouží více jako prokladový materiál, ale můžeme se setkat i s menšími krabicemi z toho materiálu. Lepenku výrobce dodává v kotouči nebo v arších.
- 3) Třívrstvá vlnitá lepenka – nejvíce a nejčastěji používaný materiál. Je složena ze dvou rovných vrstev, mezi které je vsunuta jedna vrstva vlnitá. Zde hraje velkou roli o jakou vloženou vlnu se jedná. Podle velikosti vlny se mění výška lepenky a vlastnosti lepenky. Rozeznáváme několik základních vln, které jsou v papírenském průmyslu známé a používané.
- 4) Pětivrstvá vlnitá lepenka – lepenka složená ze dvou zvlněných vrstev, které jsou vlepeny do třech rovných vrstev. Jsou zpravidla použity dva různé typy vln a to nejčastěji BC nebo BE.
- 5) Sedmivrstvá vlnitá lepenka – tzv. Triwall. Složená ze tří zvlněných vrstev a čtyř rovných vrstev. Zvlněné vrstvy pak mohou být kombinací dvou nebo i tří různých profilů vln. Výška této lepenky je již značná, a vyrobené bedny z tohoto materiálu mohou již nahradit i těžší dřevěné bedny. Výroba z tohoto materiálu je více rozšířená v zahraničí než v českých podnicích. [21]



Dvouvrstvá vlnitá lepenka



Třívrstvá vlnitá lepenka



Pětivrstvá vlnitá lepenka

Obr.č. 10. Ukázky vlnitých lepenek

2.2.2.2 Podle rozměrových proporcí zvlněné vrstvy se rozlišují tyto lepenky:

- hrubá vlna označovaná A
- střední vlna označovaná C
- jemná vlna označovaná B
- Velmi jemná vlna označovaná E, neboli tzv. mikrovlna
- minivlna označovaná F nebo N
- V posledních letech se ještě objevují další typy, tzv. mikroprofily, označované G a O, ale s těmito se v ČR zatím příliš npracuje. [19]

Označení lepenky	Vlnová rozteč	Výška vlny	Počet vln na 1 m	Součinitel zvlnění
Normované druhy (FEFCO, DIN)				
Vlna A Hrubovlnná (průměr)	8,0 - 9,5 (8,6)	4,0 - 4,8 (4,4)	105 - 125 (115)	1,42 - 1,55 (1,50)
Vlna C Středněvlnná (průměr)	6,7 - 7,9 (7,3)	3,2 - 3,9 (3,5)	126 - 150 (133)	1,37 - 1,48 (1,43)
Vlna B Jemnovlnná (průměr)	5,5 - 6,6 (6,1)	2,4 - 3,1 (2,7)	151 - 182 (161)	1,32 - 1,42 (1,37)
Nenormované druhy				
Vlna D Velmi jemnovlnná (průměr)	4,3 - 5,4 (4,9)	1,8 - 2,3 (2,0)	183 - 232 (200)	1,26 - 1,36 (1,31)
Vlna E Mikrovlnná (průměr)	3,1 - 4,2 (3,7)	1,2 - 1,7 (1,4)	233 - 310 (265)	1,20 - 1,30 (1,25)
Vlna F Minivlnná (průměr)	2,2 - 3,0 (2,6)	0,6 - 1,1 (0,8)	309 - 445 (378)	1,15 - 1,25 (1,20)
Vlna N (průměr)		0,5	555	1,187
Vlna K		5,6	99	1,585

Obr.č. 11. Různé druhy vlny u vlnitých lepenek

2.2.3 Zlepšení vlastností lepenky

Klasické obalové výrobky z papíru, kartonů a lepenek mají převážně dobré mechanické i fyzikální vlastnosti, které zaručují dobrou tvarovou přizpůsobivost, snadnou spojovatelnost i potiskovatelnost, ale mají také řadu nedostatků. K jejich nedostatkům patří hlavně propustnost pro vodu, vodní páry, plyny, oleje, tuky a pachy. [16] Zájem o zušlechtění povrchu obalů stále roste a to dokazuje také současná situace, kdy se stále mění a vyvíjí nové metody a technologické postupy, které rozvíjejí tuto část průmyslové výroby.

Do skupiny zušlechtování se řadí postupy, kdy výrobky dosahují lepších požadovaných vzhledových, funkčních a obalových vlastností. Pro zlepšení vlastností vlnité lepenky se používají různé nové i starší zušlechťovací procesy. K získání lepších vlastností někdy stačí pouze tiskové barvy. Všechny tiskové barvy jsou v základě rozetřenou směsí černých nebo barevných pigmentů a pojiv. [16]

2.2.3.1 Kašírování

Kašírování je jednou z nejvíce a nejčastěji používaných metod. Kašírováním se označuje lepení velkých ploch papíru. Způsob kašírování se používá v takových případech, kdy je zapotřebí kvalitní potisknutá vrchní vrstva. Lze totiž potisknout kvalitní materiál, který se již natisknutý nakaširuje na dvouvrstvou vlnitou lepenku. Vznikne tím tedy klasická třívrstvá lepenka s kvalitně potištěnou krycí vrstvou. [20]

2.2.3.2 Laminace

Papír lze také vylepšit materiálem, který mu nejvíce konkuruje - plastem. Plast dodá papíru, z určitého pohledu, lepší či dokonce zcela nové vlastnosti. Pokud připojíme plast k papíru, můžeme dosáhnout právě ty vlastnosti, které patří k nedostatkům papíru. Mezi tyto vlastnosti patří například lesklejší povrch, barevnost a také možnost tepelné svažitelnosti. Tento způsob zušlechtění patří k nejúčinnějším. Tímto zušlechtěním se vytváří bariéra, kdy papír odolává proti pronikání plynů, tuků, je získána větší odolnost proti otěru a vlhkosti. Laminací se dosáhne také lepšího vzhledu obalu, dosáhne se rovněž vyššího kvalitního lesku. Vhodnou lepenkou či papírem pro laminaci jsou ty, které mají nižší pórovitost a jsou více klížené. Pro vytvoření filmu taveninou se nejčastěji používají polyolefiny, hlavně PE, PP, nebo PA. Lze také laminovat folií, kdy se nejčastěji používá

polypropylenová nebo polyesterová. Ale dá se také použít polyvinylchloridová, polyvinylacetátová či acetát celulózy. Tento povrch fólie zaručuje vysokou mechanickou odolnost, dobře odolává vlhkosti a může ještě působit lesklým, matným nebo také strukturovaným povrchem. [22]

2.2.3.3 Lakování

Lakem jsou archy opatřeny až po potištění a to bezbarvým průhledným lakem, který zlepšuje povrchovou pevnost lepenky a také ji chrání před přílišným ušpiněním. Lakováním se také docílí lepší a zářivější barevnosti potištěných archů. Ideální pro lakování jsou hlazené lepenky, vyčištěné a vybělené. Podle typu použitého laku se po lakování ještě může leštit a dosáhnout tak ještě lepšího lesku. [16]

Kromě výše jmenovaných technologií lze také k úpravě papírových materiálů použít impregnaci nebo metalizaci.

2.3 Ohýbání vlnité lepenky

Vlnitá lepenka má své specifické vlastnosti, na které se musí dbát při jejím samotném skládání. Díky několikanásobnému složení je síla materiálu u každé z lepenek rozdílná a musí být též zohledněna při skládání. Přehýbání vlnité lepenky je mnohem snazší ve směru vlny, kdy materiál neklade téměř žádný odpor. Při přehybu kolmo na vlnu již nastává problém. Bez provedené pomocné linky přehybu je bezvadný ohyb téměř nemožný, dochází k praskání vlny i krycí vrstvy lepenky a ohyb je poničený a nerovný.

K dokonalejšímu a přesnějšímu ohybu nám pomáhá rýhování lepenky. Při tomto technologickém postupu dochází k vytváření podmínek snadného ohýbání lepenek, kartonu i papíru. Je zaručen ohyb bez popraskání. Pro vytvoření přijatelného ohybu musí dojít u vlnité lepenky ke stlačení, protlačení horních vrstev ke spodní části lepenky. Úkolem tedy je, aby se v daném místě zborčila vlna a vytvořil se prostor, jenž bude dostačovat k ohnutí o 90°. Tento úkon se provádí speciálními stroji nebo nástroji podle zvolené technologie výroby.

Při potřebě lepenku jen rýhovat, tedy protlačovat horní vrstvu, tak aby se lepenka dala ohýbat, se používají pouze jednoduché kruhové rotační nástroje. Zde projíždí lepen-

ka pod sestavou koleček, které zajišťují protlačení horní vrstvy a vlny na udaných potřebných místech.

Rýhováním se nepatrně zhoršují mechanické vlastnosti lepenky v lince ohybu. Rozsah zhoršení těchto vlastností závisí na velikosti namáhání, kterému je lepenka vystavena při tvorbě rýh. Pokud je rýhování nedostatečné, tedy malé, dochází v lince ohybu k praskání. Při nadměrném naryhování - narylování dochází ke stejnému jevu, ale ještě i před samostatným skládáním, hned při vytváření linek ohybu. Před vlastní výrobou je tedy nutné a důležité správně určit výrobní materiál, kterému se poté přizpůsobuje rýhování tak, aby bylo zcela přesné a nevytvářelo například špatný dojem na obalu.

Zjistit míru rýhovatelności je samozřejmě možné pomocí různých zkušebních metod. U lepenek se tedy zjišťuje rýhovatelność, jedná se o jednu z mnoha vlastností lepenek. Nelze však před každou výrobou tuto činnost provádět a tak se dle určitých provedených zkoušek definovaly určité zásady, ze kterých se rýhovatelność určuje a vypočítává. [23], [24]

Pokud je zapotřebí lepenku nejen rýhovat, ale také nějakým způsobem vytvarovat, používá se k výrobě již mnohem složitějších a nákladnějších zařízení a nástrojů.

2.4 Možnosti vysekávání

Tak jako mnoho jiných vynálezů, tak i princip vysekávání byl objeven zcela náhodně. Robert Gair, tiskař z Brooklynu, v 70. letech dvacátého století stál během výroby papírových pytlů při kontrole tisku a narazil u toho, jak tisková deska prosekla obal. Napadlo ho, že by bylo možné na jednu desku umístit výsekové a rýhovací nože, a tak během jednoho okamžiku vyseknout obal i s ohybovými linkami. Tak se zrodil vysekávací lis, který umožnil vyvinutí skládačkového kartonu. [17] Od té doby se vývoj posunul dopředu a tak existuje několik způsobů vysekávání. Každý způsob má své přednosti a nedostatky. Všechny postupy jsou něčím specifické, ale u všech je kladen vysoký důraz na přesnost a preciznost. Některé způsoby vysekávání umožňují jak rýhování, tak vyseknutí. Složitější tvary jsou vyráběny pomocí rotačních nebo plochých forem. Tyto dva způsoby jsou nejvíce rozšířené a používané. Výhodou plochých výsekových forem je jejich poměrně snadná dostupnost, manipulovatelnost a také finanční nenáročnost. Proto se budou tímto způsobem výroby tvarového výseku dále více zabývat.

Při vysekávání lepenek do tvarových přířezů se používají určité pomocné vysekávací nástroje, které se upínají do různých druhů vysekávacích strojů. Vysekáváním se definitivně upravuje tvar lepenky, a to podle použitého tvarového nástroje.

2.4.1 Vysekávání rozlišujeme podle jeho způsobu:

- 1) vysekávání výsekovým nožem
- 2) vysekávání dvoudílnými nástroji
- 3) vysekávání raznicemi
- 4) vysekávání rotujícími nástroji

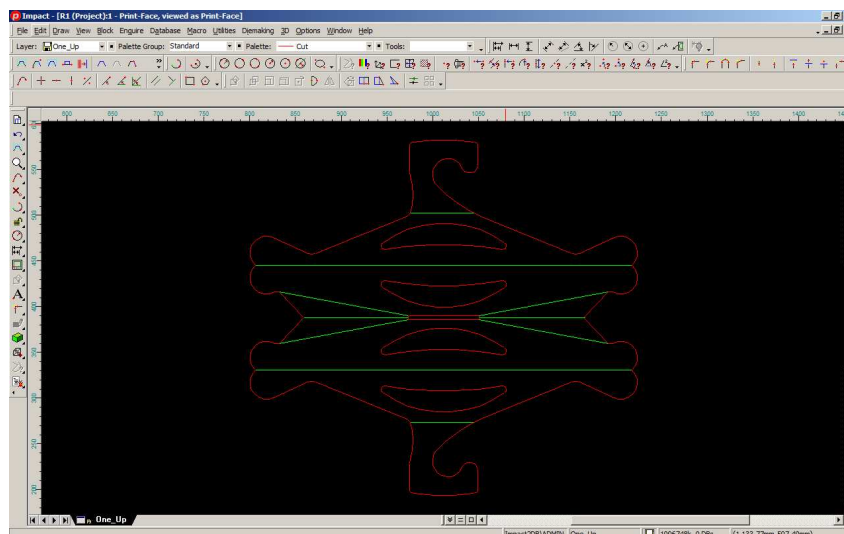
2.4.2 Příprava vysekávacích raznic

Výsekové raznice se používají především na výrobu skládačkových obalů. Výsekem tímto nástrojem se docílí různého tvaru obalů, kdy jedním nástrojem se materiál vysekne a vytvaruje, ale také zároveň naráhuje. Po výseku je již možné obal složit dle vytvořených linií ohybu. Při způsobu vysekávání planžetovými nástroji se od sebe lepenka odděluje způsobem řezu, břity nožů vnikají do lepenky uložené na spodní desce za určitého působení tlaku.

Výrobě výsekové raznice předchází dlouhá příprava. Designéři nebo konstruktéři musí nejprve navrhnout požadovaný tvar a rozměr obalu pro zadaný předmět. Samotný návrh prochází před výrobou řadou korektur a úprav, než se docílí toho správného rozměru a tvaru. Návrh je vytvářen dle určitého zadání, při kterém designér musí znát všechny potřebné náležitosti, jako je například druh používaného materiálu, rozměr, jakým způsobem má být výsledný návrh skládán, lepen či přepravován. Je důležité, aby měl designér nějaké zkušenosti a znalosti právě v obalových materiálech, v jejich chování a přizpůsobování se. Dobrý designér by měl nejen ovládat své řemeslo, ale měl by také sledovat vývoj nových materiálů a postupů výroby. [25]

Všemi těmito problémy a úpravami spojenými s návrhem obalu se zabývají konstruktéři-designéři. Jejich práce je podporována speciálními programy v počítačích. Jsou to konstrukční programy (CAD – computer aided design), které pracují ve 2D a umožňují trojrozměrné zobrazení, přemítání a natáčení výsledných konstrukcí. Tímto programem,

ve kterém se dají vytvářet konstrukční řešení obalů je AutoCAD, Impact CAD nebo EngView.



Obr.č. 12. Ukázka plochy konstrukčního programu Impact CAD

Práce v těchto programech vyžaduje určité znalosti a zkušenosti. Jednak v oblasti odborné, tak v samotném ovládní daného programu. Při navrhování obalů, je důležité znát nebo si stanovit určitá pravidla používání speciálních znaků, symbolů, či jiných specifikací. Každá firma má při používání softwaru zavedená určitá pravidla, která by se měla respektovat a dodržovat.

2.4.3 Konstrukční programy a vzorkovací plotr

Za posledních pár let se výběr konstrukčních programů celkem rozšířil. Firmy se snaží o stálé vylepšování a zdokonalování programů, proto se také zvětšuje i jejich počet. K těm nejdéle používaným určitě patří AutoCad. Naopak k jednomu z těch naposledy navržených patří EngView Package Designer od společnosti Engview Systems. Tento program má pět různých modulů, které zajišťují základní konstrukce obalů, zhotovení výsekových desek a nástrojů. Knihovnu ECMA a FEFECO, které jsou základními katalogy pro obaláře a dále knihovnu obalů EngView a 3D modul pro prezentaci již hotových obalů. EngView spolupracuje snad se všemi obvyklými formáty jako je – DXF, DDS, CF2, EPS, AI, BMP či JPEG. Také dobře komunikuje s ostatními konstrukčními programy CAD a CAM. V České republice není příliš rozšířený. [26]

ImpactCAD patří k těm používanějším programům, které se relativně dobře ovládají a z mého pohledu mají dostatečné funkce, které umožňují opět nejen výrobu konstrukcí obalů, ale také možnost výroby výsekové raznice a náhledu ve 3D. Také knihovna FEFCO a ECMA je součástí tohoto programu.

Většina těchto programů bez problému komunikuje se vzorkovacími plotry, které jsou důležité při výrobě maket. Vzorkovací plotry jsou specifická zařízení, která se hojně používají právě v obalovém průmyslu. Používají se nejen pro vytvoření makety před započítím výroby, ale také i při výrobě malých sérií obalů. Základní princip konstrukce plotrů je vesměs stejný, ale každá firma zabývající se jejich výrobou má svá specifika a tudíž odlišný vzhled a trochu odlišné funkční vlastnosti. [27] Ovládání vzorkovacích plotrů již dnes nebývá problémem. Některá zařízení je možno ovládat prakticky jakýmkoliv konstrukčním systémem jako je ArtiosCAD, EngView, ImpactCAD, Kasemake nebo Verpak.



Obr.č. 13. Ukázka vzorkovacího plotru

Důležité pro výrobu výsekových nástrojů je tedy přesná práce na počítači, kdy se docílí přesného tvaru výseku. Při navrhování složitých nových tvarů potom před vlastní výrobou dost často dochází nejprve k tvorbě funkční makety, neboli vzorku, na kterém se ověřují správné rozměry a dobrá funkčnost. Zkouší se například zasouvání klop, přesná rovnoběžnost, vzdálenost spojovacích hran nebo správná poloha linek ohybu vzhledem k obrysu. [24] Po ověření správnosti vzorku pak může docházet k rozmístění do archu papíru. Každý dobrý návrhář se v tomto případě snaží dosáhnout co nejmenšího formátu přířezu z důvodu úspory materiálu.

Pokud se při výrobě počítá s potištěnými archy, potřebují mít grafici aktuální výrobní data výsekového nástroje, tak aby jimi navržený tisk korespondoval s výsekovou raznicí a potisk byl umístěn na správném místě.

V případě, že je již vše nachystáno, schváleno, může se začít s dalšími výrobními postupy výroby výsekové raznice.

2.5 Výroba výsekové raznice, používaný materiál

Na výrobu raznice se u nás nepoužívá snad nic jiného než překližka, a to nejčastěji o tloušťce 18 nebo 15 mm, a to podle druhu vysekávaného materiálu. Překližka slouží jako základní deska, do které se potom vsazují ploché ocelové nože. Je možné použít plastovou základní desku, ale výroba raznice je následně komplikovanější a finančně náročnější.

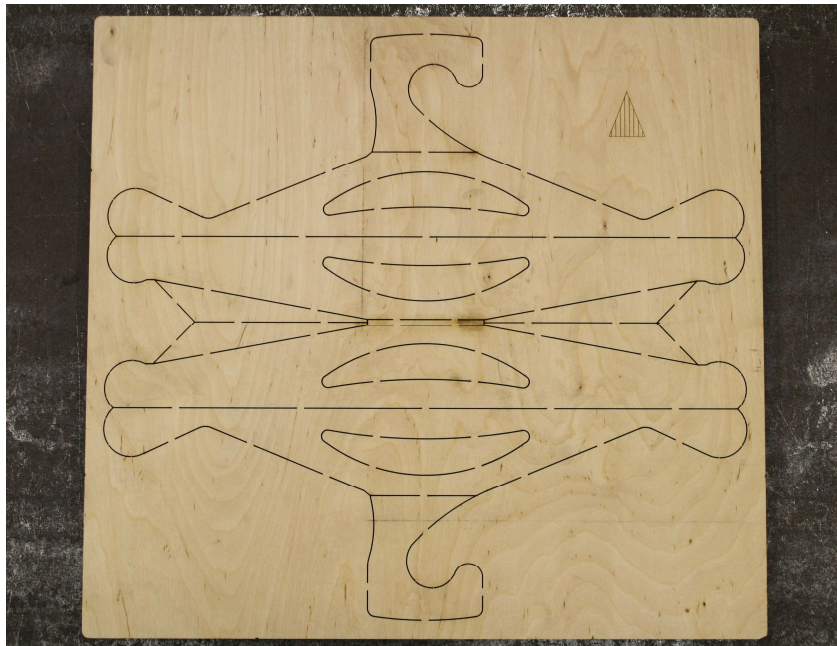
Než je možné do překližky umístit ostré nože, musí se pro ně vytvořit drážka, která se většinou vytváří pomocí laseru nebo méně často pomocí dekupírovací pily. Dekupírovací pila se dnes používá hlavně ve starších malých firmách, které si výsekové raznice vyrábí samy a nebo když není kladen tak velký důraz na přesnost. Pomocí dekupírovací pily je samozřejmě možné raznici vyrobit, ale řezání musí být prováděno školeným a velmi zručným člověkem, který s touto pilou dokáže přesně řezat.

Pokud chceme využít tohoto způsobu vytvoření drážek do překližky, je zapotřebí nejdříve daný tvar z počítače dostat na překližku. Kdysi se tato činnost prováděla různými asi ne zcela přesnými prostředky (pomocí folií, či uhlových papírů), nyní se ale pro tyto účely používají speciální stroje, takzvané kreslicí plotry. Díky těmto zařízením se data umístěná v počítači přenáší přímo na překližkovou desku. Po nakreslení všech obrysových i vnitřních čar obalu, můžeme do překližky vytvářet potřebnou drážku.

Při použití nejnovější metody, laseru, odpadá kreslení obrysů linek na překližku. Laser přímo z počítače dostává potřebná data a souřadnice, podle kterých je drážka s vysokou přesností vyřezána. Laserový paprsek je oproti dekupírovací pile velmi přesný. Při řezání dekupírovací pilou vznikají piliny a vibrace, které mohou být příčinou nepřesnosti.

U laseru se využívá termické vypálení, tedy odpaření dřevní hmoty bez vzniku pilin. Správně stimulovaný laserový paprsek provede geometricky přesný průřez v překliž-

kové desce bez doprovodných mechanických jevů, které by nepříznivě působily na přesnost.[24] Laser tedy dle zadání vytvoří do překližky drážky. Drážky mohou být různě silné, a to podle rozměrů požadovaných planžetových nožů. Aby tyto ploché nože v překližce držely a nevypadávaly musí být v drážkách takzvané můstky (spoje), které budou držet překližku stále pohromadě.



Obr.č. 14. Neosazená laserem vypálená raznice s viditelnými můstky

Když už je takto překližka připravena s potřebnými drážkami, začíná též nelehká a přesná práce - vsazení velmi ostrých plochých nožů. Při vkládání nožů do překližky se používají různé speciální stroje, které pomáhají stříhat, ohýbat a můstkovat planžetové nože. Nevkládají se pouze rovné nože, ale také kolečka či obloučky. K výrobě těchto různorodých tvarů se používají speciální nástroje a pomůcky. Některé velké firmy jsou od této práce ručního ohýbání ušetřeny, protože používají speciální stroje, které opět pracují z dat posílaných počítačem. Jsou to takzvané automatické ohýbačky, které pracují s planžetovým nožem a upravují jeho podobu do různých tvarů, na základě dat z počítače. Zde už poté dochází jen k samotnému vsazení naohýbaných a nastříhaných planžetových nožů do připravené překližky, kam jsou nejdříve vsazovány všechny nože, které zajišťují vyseknutí tvaru, teprve poté přichází na řadu všechny ostatní typy jako jsou perforační nebo rýhovací nože. Určení typu nožů se provádí již při kresbě obalů nebo tvarových výseků do počítače. Podle typu vysekávaného materiálu se určuje jaké druhy a tloušťky nožů se budou používat.

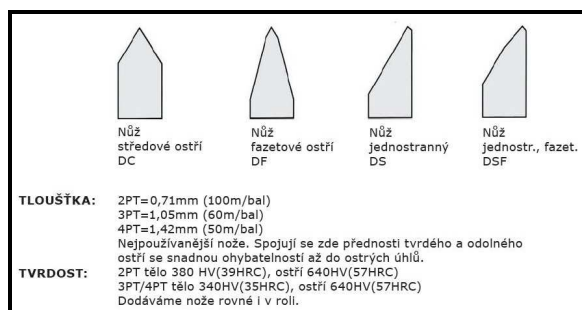
Rozlišujeme tři základní tloušťky nožů:

- 1) nože o tloušťce 0,71 mm – 2pt (2bodové nože)
- 2) nože o tloušťce 1,04 nebo 1,05 mm – 3pt (3 bodové nože)
- 3) nože o tloušťce 1,42 mm – 4pt (4 bodové nože)



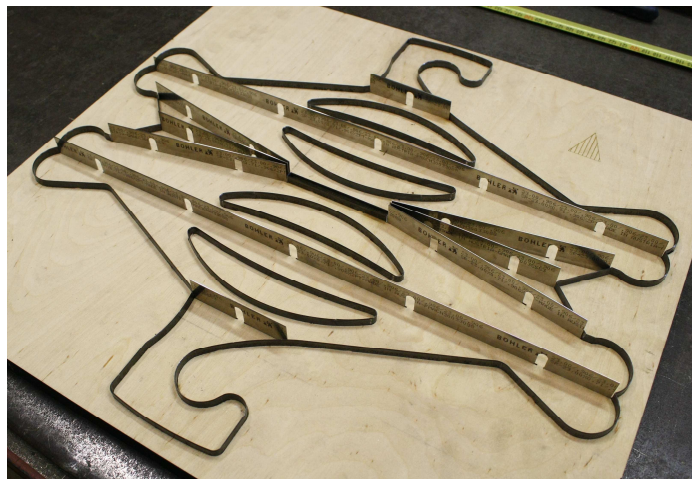
Obr.č. 15. Ukázka vsazování sekacích nožů

Nejvíce používané jsou první dva typy. Slabší první typ je používán hlavně na hladkou lepenku, tedy na materiál o menší gramáži. Jsou samozřejmě schopny vyseknout i vyšší gramáž nebo také vlnitou lepenku, ale jejich životnost není potom tak vysoká. Silnější planžetové nože jsou určeny na hrubou kartonáž, na vlnitou lepenku nebo na hladkou lepenku nad 700 g/m². Nejen tloušťka nožů hraje důležitou roli, ale také druh ostří. Nejčastěji se setkáváme se 4 druhy břitů. Vyrábí se nože s jednostranným břitem, dvoustranným, dvoustranným dvojitým a s dvoustranným s rozdílnými úhly břitů. Nejčastěji jsou používány nože s dvoustranným břitem. [24]



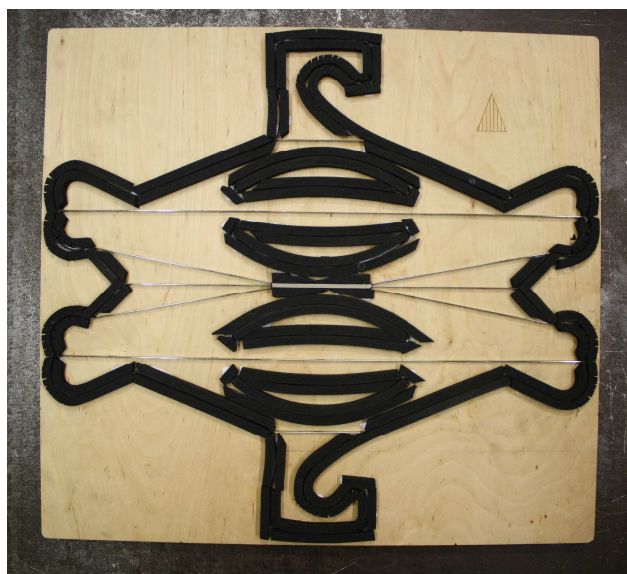
Obr.č. 16. Různé druhy ostří nožů, dle katalogu firmy Appel

Další zásadní vlastností planžetových nožů je jejich tvrdost, která určuje jejich ohýbatelnost a jejich životnost. Měkké se dobře ohýbají, ale mají menší životnost, tvrdé zase naopak více vydrží, ale více se lámou při ohýbání. Kompromisem jsou tak nože, které mají vytvrzenou špičku břitů, ale jinak je tělo nože měkké. Tyto speciální nože jsou potom schopny při správném seřízení a používání stroje vysekat 300 až 500 tisíc archů, ale v některých případech i více. Další vlastností planžetových nožů je jejich výška. Pro vysekávání se používají standardně nože o výšce 23,8 mm. Vyrábí se také nižší i vyšší, ale pro vysekávání na klasických obalářských strojích se používá hlavně standardní výška. Výška rýhovacích nožů se velice liší v závislosti na vysekávaném materiálu a může se pohybovat od 23,7 až cca do 21,6 mm. Zde už opravdu záleží na použitém druhu vysekávaného materiálu a na požadavcích, těch kteří na vysekávacích strojích pracují. Rýhovací nože, musí být vždy nižší než sekací, aby splňovaly právě tu svou funkci, a to vytváření linek ohybu. Tyto nože již nejsou ostré, ale jsou zakulacené, tedy tupé. Kromě těchto základních dvou typů nožů existuje ještě celá řada speciálních nožů, které se při výrobě dají použít. K těm celkem ještě známým patří nože perforační nebo kombiperforační. První typ nože vytváří přerušovaný sek s mezerou. Druhý má tu možnost, že se přerušovaně střídá sek a rýha. Ostatní druhy není zapotřebí více rozebírat, setká se s nimi jen ten, který se výrobou planžetových nástrojů zabývá a nebo ti, kteří využívají výsekovou raznici, tedy výrobci obalů.



Obr.č. 17. Ukázka vsazování rylovacích (rýhovacích) nožů

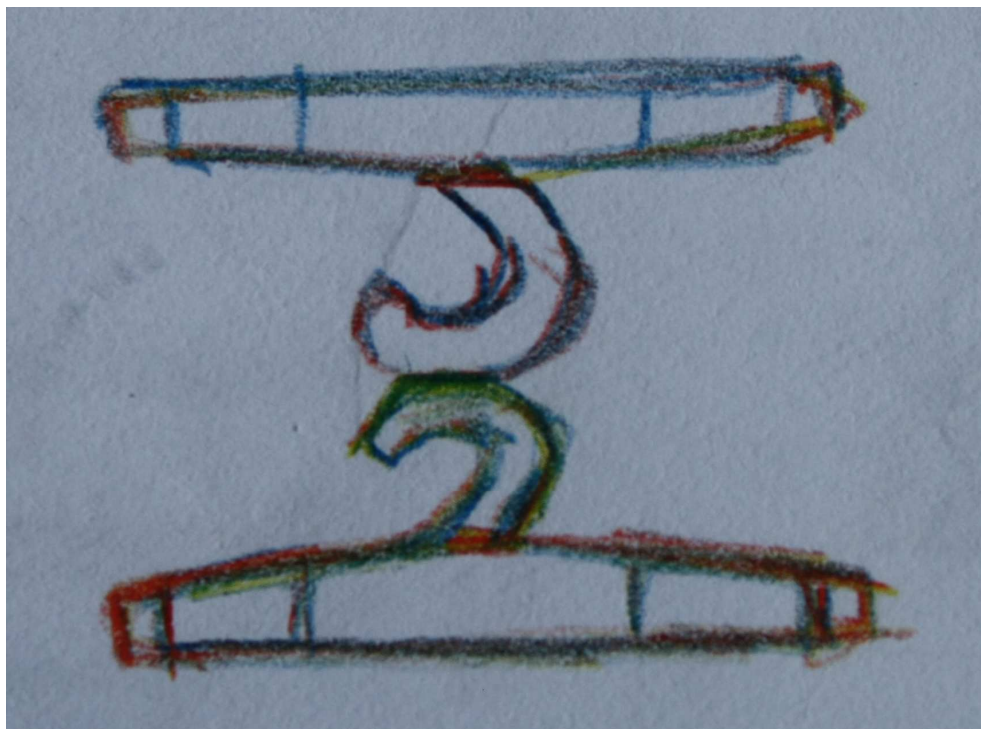
Po vsazeních všech sekacích a rýhovacích nožů je výseková deska téměř připravena ke své činnosti. Takto osazenou raznici je nutné ještě opatřit měkkými nebo tvrdšími pryžovými pásky, které zaručují vyhození lepenky z břitů nožů. Lepenka tak nezůstává přichycena na nožích, ale je shozena zpět k podkladové desce, na kterou se výseková deska přitlačí. Na hladké lepenky neboli na téměř všechny materiály, které nemají vlnu se používají tvrdší pryže. Na vlnitou lepenku se potom používají jen měkčí pryže, aby neznehodnotily vlnitou vrstvu. Toto bývá poslední úprava planžetové výsekové raznice před jejím odevzdáním k výsekovému stroji.



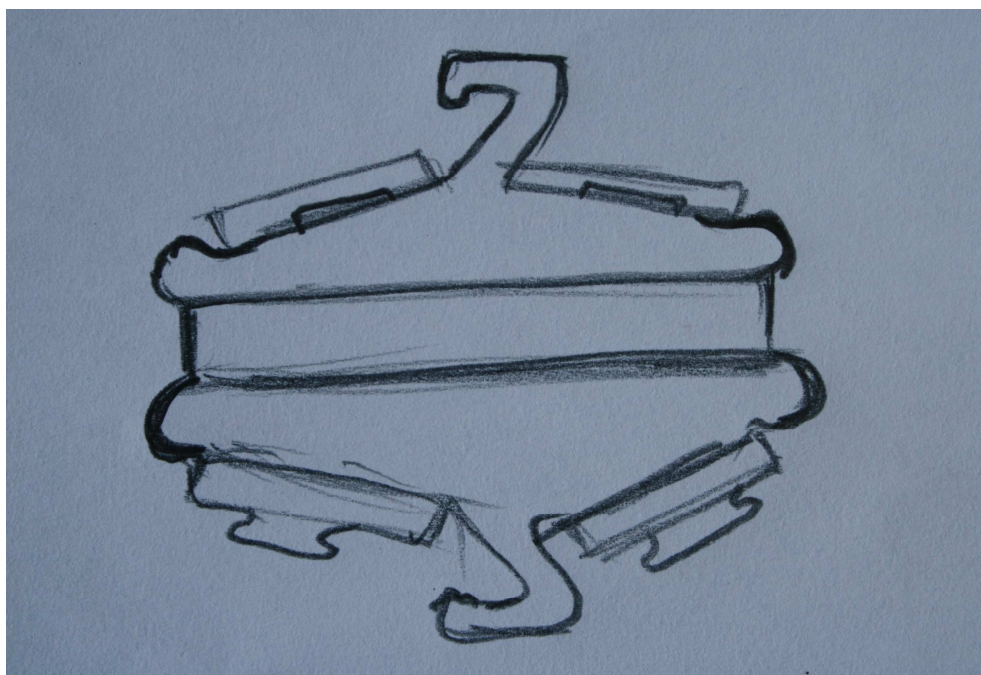
Obr.č. 18. Hotová výseková raznice s pryžovými vyhazovači

II. PRAKTICKÁ ČÁST

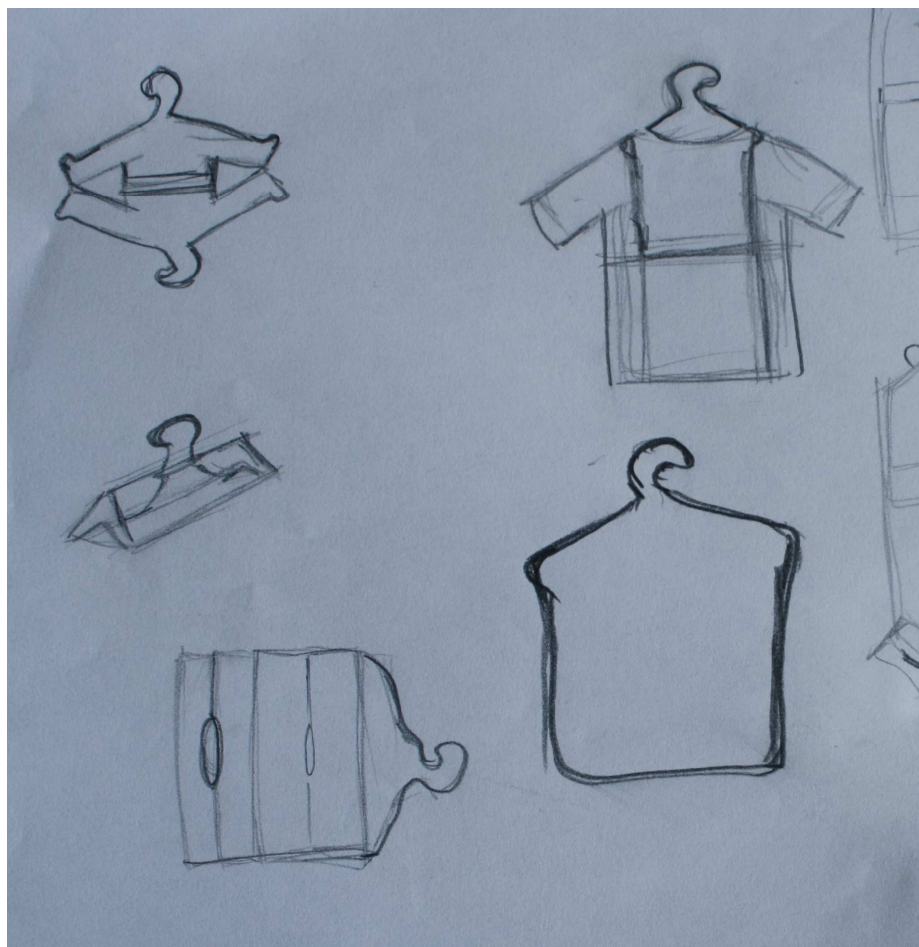
3 KONCEPČNÍ KRESEBNÉ NÁVRHY



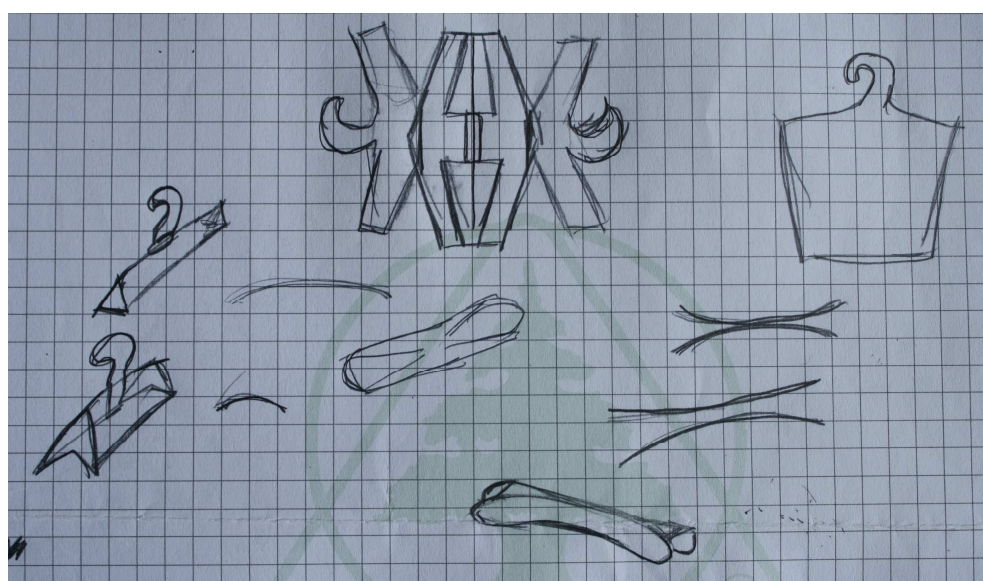
Obr.č. 19. Jeden z prvotních návrhů s principem zdvojení materiálu



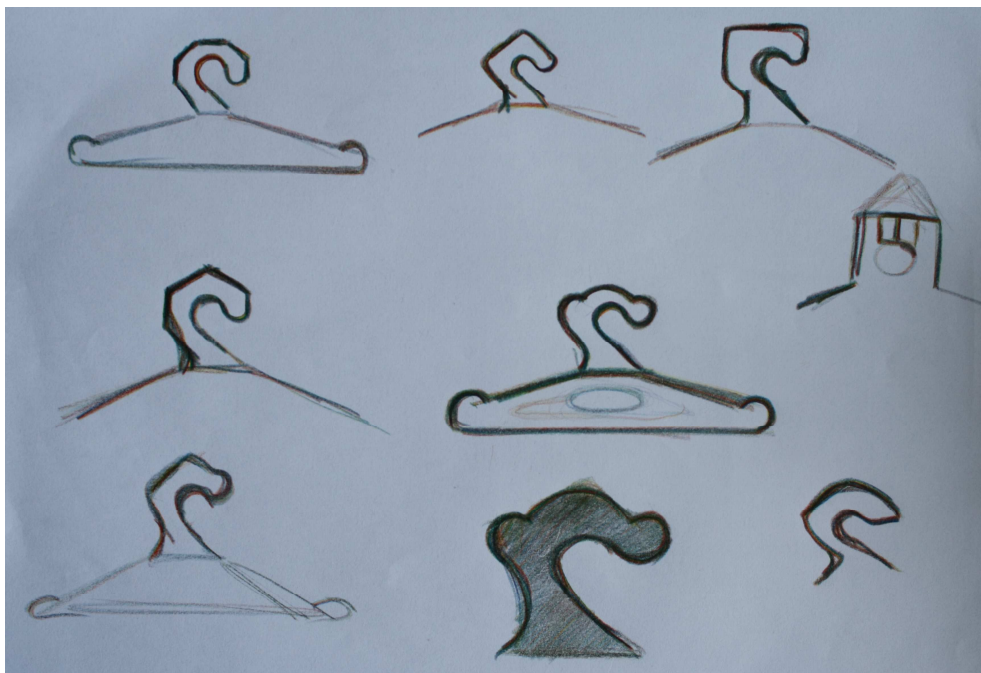
Obr.č. 20. Další návrh s jiným zdvojením



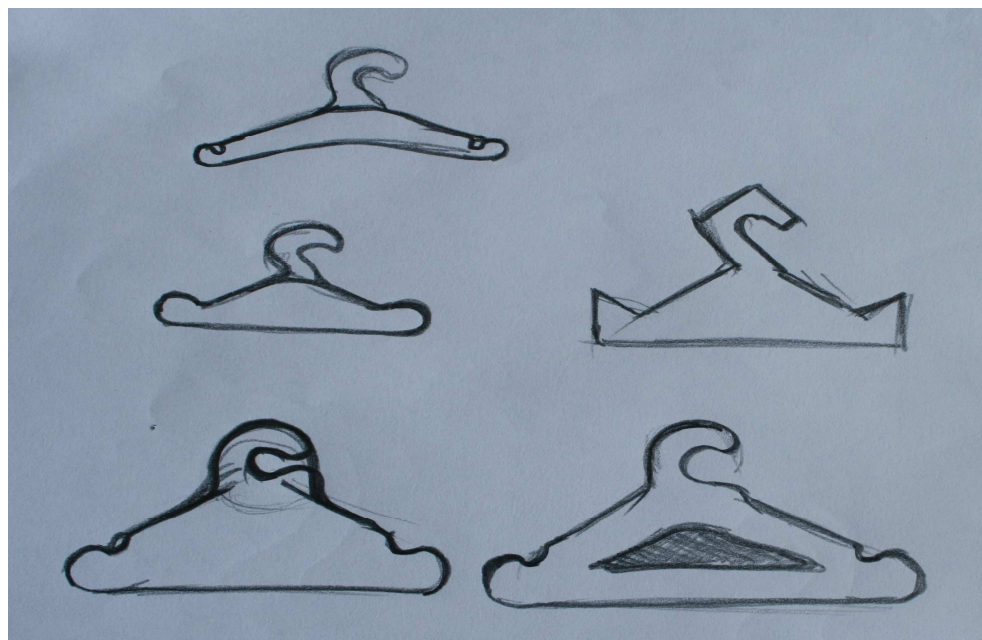
Obr.č. 21. Obě navrhované varianty v prvotní fázi vývoje



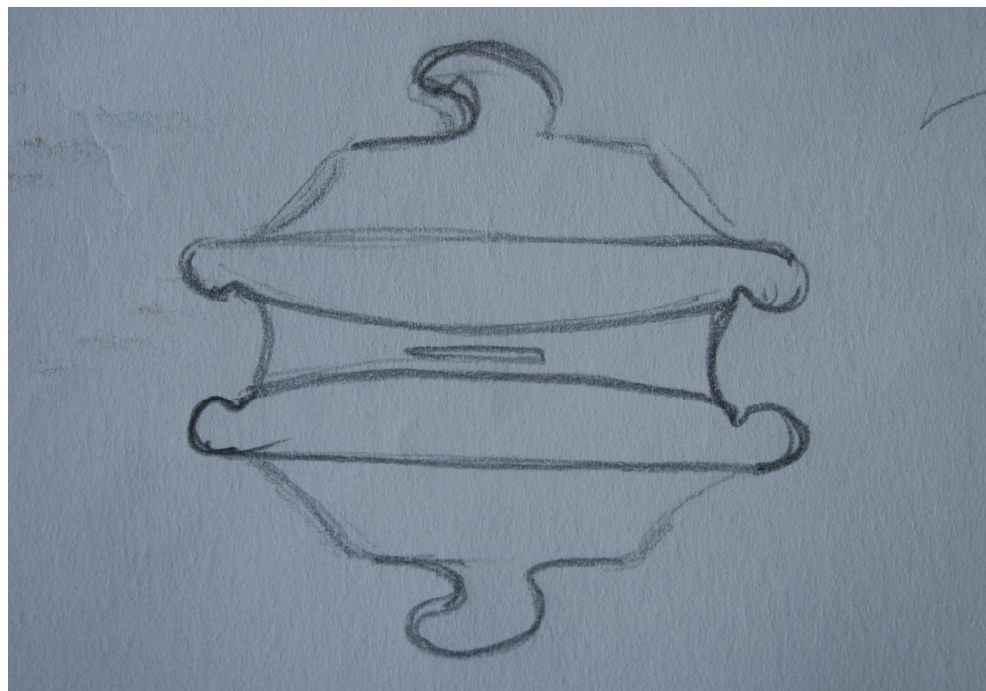
Obr.č. 22. Návrhy skládání ramínka



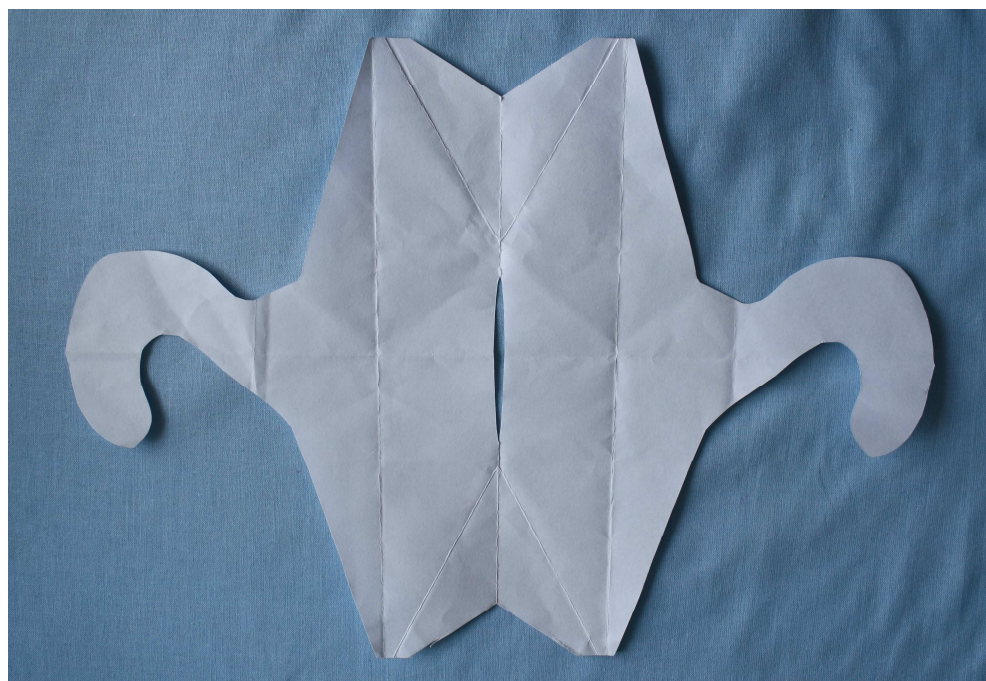
Obr.č. 23. Varianty závěsných háků



Obr.č. 24. Záchytné a provlékací systémy



Obr.č. 25. Finální princip zdvojeného skládání



Obr.č. 26. Prvotní papírový model



Obr.č. 27. Maketa z vlnité lepenky



Obr.č. 21. Složená maketa z vlnité lepenky

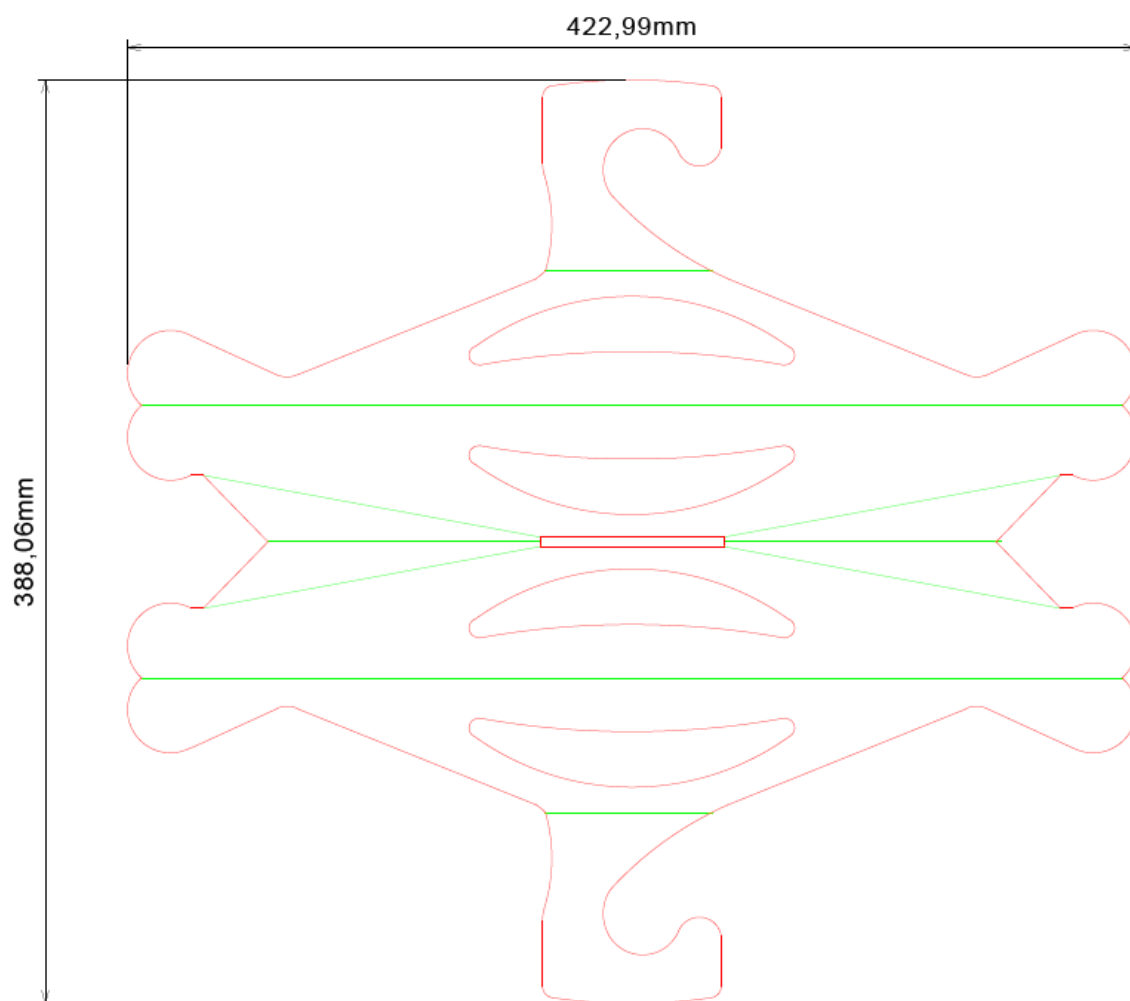


Obr.č. 28. Druhá varianta ramínka z vlnité lepenky

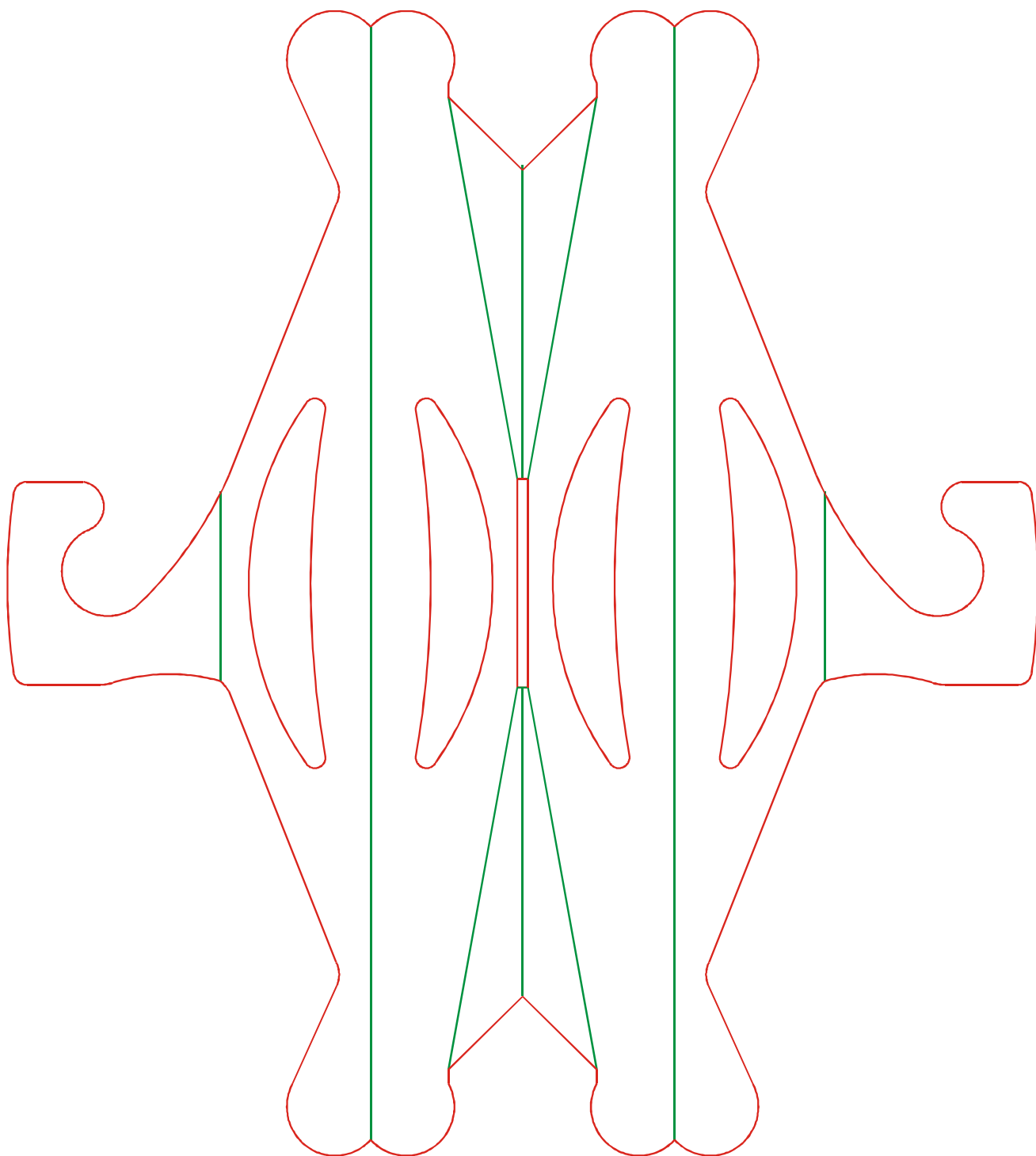


Obr.č. 29. Druhá varianta ramínka s jiným řešením zavěšení

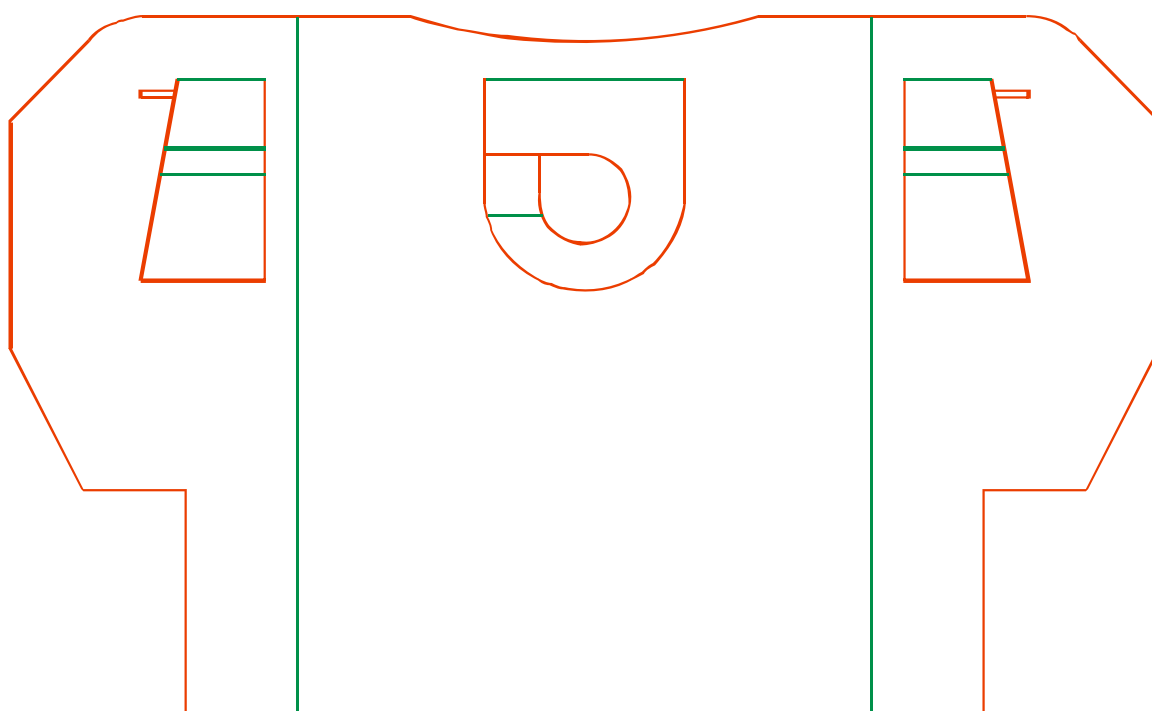
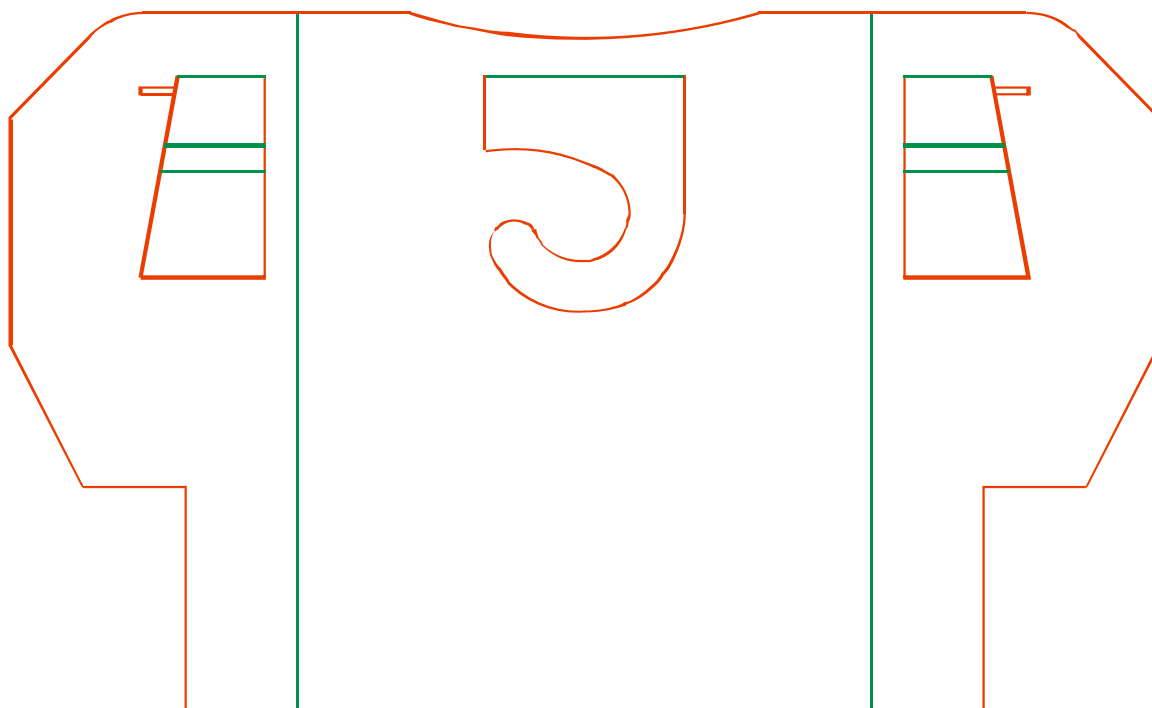
4 MODELOVÉ ŘEŠENÍ DEFINITIVNÍHO NÁVRHU



Obr.č. 30. První varianta ramínka v konstrukčním řešení s rozměry pro výrobu



Obr.č. 31. První varianta ramínka v rozměru 1:2



Obr.č. 32. Druhé varianty ramínka s rozdílným háčkem pro zavěšení, v rozměru 1:3



Obr.č. 33. Finální verze vysekaného ramínka, zavěšené na stojanu



Obr.č. 34. Ukázka zavěšení různých druhů oblečení



Obr.č. 35. Různé barevné variace konečné první verze ramínka



Obr.č. 36. Detail zavěšení druhé varianty



Obr.č. 37. Ukázka pověšení oblečení na druhé variantě ramínka

5 DISKUSE NAD ŘEŠENÍM PROJEKTU

5.1 Proč zrovna ramínko

Vymyslet něco převratně originálního bylo, je a pravděpodobně i bude v jakékoli historické době náročné a složité. Proto ani výsledkem tohoto projektu není převratný objev, nýbrž pouze návrh další varianty již existujícího výrobku – ramínka na šaty. Mou hlavní inspirací se stal pravidelně se opakující problém spojený s příjemnými záležitostmi jako je cestování a dovolená. Ve skříňích hotelů, či jiných ubytoven jsou často jen v omezeném počtu tolik potřebná ramínka.

Jak si vlastně ramínko představit? Ramínko na šaty je zjednodušeně zařízení ve tvaru lidských ramen, které slouží k lepšímu a pohodlnějšímu věšení kabátů, košil, šatů či svetrů. Snažila jsme se proto vymyslet ramínko, které by bylo lehké, pevné, levné, dobře skladovatelné a ekologické. Skloubit všechny tyto požadavky tak, aby výsledný výrobek splňoval i funkční kritéria, nebylo úplně jednoduché a vyžádalo si mnoho úprav od prvotní myšlenky až po výsledný návrh. Na výrobu ramínka jsem tedy zvolila nejen levný, lehký, ale také ekologický materiál. Tímto materiálem není nic jiného než PAPÍR, v mém případě VLNITÁ LEPENKA. Tento materiál vyhovuje všem základním kritériím, která jsem na něj kladla.

Po volbě materiálu následovaly návrhy konstrukce ramínka tak, aby ve výsledku bylo ramínko použitelné jak z hlediska estetického, tak i funkčního. Vymyslet dobře funkční ramínko nebylo vůbec jednoduché. Vlnitá lepenka je materiál, který se relativně dobře skládá a zpracovává. Dá se dobře ohýbat a snese i dostatečně velké zatížení. Mým cílem bylo vymyšlení jednoduchého skládání, bez lepení a bez použití dalších jiných materiálů. Jako zásadní z hlediska funkčnosti tedy bylo, správným návrhem konstrukce ramínka zabezpečit jeho dostatečnou pevnost.

5.1.1 První varianta řešení

První nápady a návrhy spočívaly v různém ohýbání, protínání či spojování základních tvarů. Cílem bylo dosáhnout maximální možné pevnosti a odolnosti. Toho je možné snadno dosáhnout zdvojením nebo slepením použitého materiálu. Z této myšlenky se poté začal odvíjet realizovaný návrh. Vytvořit zdvojené ramínko, na které se ale záro-

veň použije minimální množství materiálu. Každý pokus přinášel nový poznatek a skutečnost. Každý milimetr zde hrál velkou roli.

První makety jsem vyrobila ručně z papíru i z vlnité lepenky, poté jsem návrhy konstrukčně řešila v programu Impact CAD. Tyto návrhy jsem vyráběla pomocí vzorkovacího plotru. Po vytvoření několika maket jsem ladila hlavně funkčnost a přesnost skládání. Ramínko se mi podařilo tedy podle mých požadavků vymyslet z jednoho kusu, ze zdvojeného materiálu a bez lepení. Zdvojení se ukázalo jako nezbytné. Ramínko je dostatečně pevné a unese i poměrně těžké oblečení. Navrhované ramínko je určeno pro věšení košil, halenek nebo šatů či triček. Hlavním záměrem bylo, aby se dalo použít při cestování, nicméně jej bude možné použít i v domácnosti. Zdvojení ramínka je vymyšleno tak, aby košile či tričko mohlo být zavěšeno tak, aby se co nejvíce blížilo tělesným proporcím člověka. Konce ramínka se díky zdvojení mírně rozevírají a napodobují tím téměř šíři ramen. Na zakončení ramínka jsem použila zakulacení, které je mírně pozvednuté. Lehké zvednutí má zajišťovat, aby se na ramínko daly věšet šaty na ramínkách, nebo tílka, či oděvy z kluzkého materiálu. Na některá ramínka totiž není možné tílko, či šaty dobře pověsit. Jsou hladká a nemají žádné záseky a tyto oděvy z nich snadno padají. Mým dalším přáním bylo, aby mé ramínko bylo všestranně použitelné, tedy aby se dalo použít pro více jak jeden druh oděvu. Délku navrženého ramínka jsem stanovila na cca 430 mm. Vycházela jsem z rozměrů běžně dostupných ramínek. Pro dětské oblečení by byla vhodnější nějaká kratší varianta.

Mezi poslední úpravy, které se na ramínku vytvářely, byl závěsný háček a středový otvor. Co se týče závěsného háčku, jako zásadní byla jeho dostatečná pevnost. Navrhla jsem několik možných variant, ale k samotné realizaci se vhodných jevílo jen několik. Nakonec jsem zvolila variantu, kdy háček vychází z hranatého tvaru, ale je zaoblený tak, aby se hodil do celkové koncepce ramínka. Nakonec jsem jako oživení designu navrhla středový otvor, který lze prakticky využít například k zavěšení kravaty, pásku na kalhoty, šátku nebo šály.

Výsledná varianta ramínka vychází z mnoha otestovaných konstrukčních tvarů, maximálně využívá vlastností zvoleného materiálu a splňuje všechny mé představy a kritéria.

5.1.1.1 Kalkulace výrobního programu

Materiál	Kvalita	Počet v Ks		
		5 000	3 000	1 500
GD2 230g kaširovaná na 2 VL E b/h	barva + lak	6,60 Kč	8,00 Kč	11,90 Kč
GD2 230g kaširovaná na 2 VL E b/h	lamino lesk	6,60 Kč	7,40 Kč	9,70 Kč
3 VL E	E 23 hnědá	3,10 Kč	3,40 Kč	4,00 Kč
3 VL E	E 23 bílo-hnědá	3,30 Kč	3,50 Kč	4,20 Kč

Obr.č. 38. Kalkulace výrobní ceny na jeden kus ramínka

Kalkulace je stanovena pro ramínko o rozměrech 388 x 423 mm. K ceně za kus je nutné připočítat cenu výsekové raznice, která činí 2 500 Kč + DPH.

Cena výroby dle mého názoru splňuje kritérium finančně dostupného ramínka.

5.1.2 Druhá varianta řešení

Při výrobě druhé varianty ramínka jsem se více zaměřila na skládání oblečení především košil a triček. Masově prodávané košile jsou proloženy kartonem tak, aby držely svůj tvar. Tento karton se po rozbalení košile stává dále nevyužitelným odpadem. Rozhodla jsem se proto vymyslet takovou proložku, která by měla i nějaké další využití. Základem myšlenky pro návrh druhé varianty ramínka je tedy možnost skládání, ale také zavěšení sotva rozbaleného oblečení. Druhá varianta není zpevněna zdvojením a není tedy tolik odolná, nicméně na funkčnost to nebude mít zásadní vliv. Vložený proklad bude možné použít k zavěšení právě koupeného oblečení, ale nemá sloužit k dlouhodobému nebo opakovatelnému použití. Dle prokladu se dá košile nebo tričko snadno složit, a to díky narylování, které zajistí tvar složení. Z pod výstřihu je při rozbalování možné z prokladu vytáhnout naříznutý závěsný háček. Tento typ ramínka by mohl najít své uplatnění také v obchodech, kde by nemuseli používat jiná ramínka a při prodeji by se oblečení následně i snadněji balilo. Doma by bylo možné hned z tašky oblečení pověsit přímo do skříně. Při navrhování jsem chtěla opět docílit co nejmenšího rozměru průřezu s ohledem na cenu. Zavěšovací systém jsem navrhla tak, aby při složení nevyčníval a nepřekážel. Toho jsem docílila díky umístění závěsu do podložky pod oblečením. Dalším problémem je celkem tenký materiál ramínka, který by mohl způsobovat při zavěšení ob-

lečení jeho prověšení. Snažila jsem se proto ještě vymyslet takový princip, který by prověšení zabraňoval. Tento systém je řešen podobně jako zavěšovací háček. Vychází tedy opět z vnitřního prostoru prokladového ramínka. Tento způsob zabraňující prověšování je umístěn v místech, kde by se přibližně měla nacházet ramena. Prosek, který je zde vytvořen, je rylován na třech místech tak, aby jej bylo možné po jeho ohnutí zasunout do připraveného otvoru, který zajistí jeho přidržení na správném místě. Po zaseknutí tohoto systému je již možné zavěšovací proklad používat.

Nyní je materiál na místech ramen již dostatečně rozšířen a nemělo by docházet k nežádoucímu prověšování. Oblečení se dá na proklad bez problémů zavěsit a na stojanu drží svůj tvar.

ZÁVĚR

Hlavním úkolem mé bakalářské práce byl návrh a realizace ramínka na šaty. Mým cílem bylo vymyslet takové ramínko, které by se dalo používat jednak při cestování, ale také v domácnosti. Základními požadavky vyplývajícími z mé představy o cestovním ramínku byla jeho skladnost, dále nízká hmotnost, dostatečná pevnost a nízká cena. První kroky návrhu řešení se týkaly výběru materiálu, dále pak následovaly různé verze návrhů konstrukce a poté realizace prototypu.

Celý postup výroby jsem se poté snažila technologicky popsat srozumitelným způsobem. Některé části výroby jsou natolik složité a rozsáhlé, že by bylo celé věci spíše na škodu zabývat se jimi detailně. Snažila jsem se tedy o základní popis detailů, které jsou pro práci zásadní.

Velká část mé práce vychází z vlastní zkušenosti a praxe a také z rad starších zkušenějších odborníků, kolegů a kamarádů, jelikož v této oblasti designu je velká většina odborné literatury zastaralá.

Jako materiál pro výrobu ramínka jsem po důkladné analýze dostupných materiálů zvolila papír, a to konkrétně vlnitou lepenku. Tento materiál nejlépe splňoval mnou definovaná kritéria na hmotnost, skladnost, dostupnost, nízkou cenu a pro účely využití ramínka i dostatečnou pevnost.

Po volbě materiálu jsem musela co nejvhodněji navrhnout konstrukci. Jelikož jsem zvolila materiál patřící mezi méně odolné musela jsem konstrukčně vyřešit zejména pevnostní aspekty. Tento potenciální problém jsem odstranila navrženou konstrukcí bez použití spojovacího materiálu, která zabezpečí dostatečnou pevnost ramínka.

Po navržení konstrukce následovala ruční výroba prvních prototypů, za pomoci nichž jsem odhalila některé drobné nedostatky hlavně v návrhu proporcí. Tyto nedostatky bylo již možné velice snadno odstranit v počítači. Nakonec jsem dala vyrobit výsekovou raznici, dle které bylo vyrobeno několik funkčních prototypů.

Dle mého mínění by mohla tato práce vyústit v konkrétní výrobní program. Takto konstruovaná ramínka by jistě našla uplatnění nejen během cestovních aktivit, ale i například jako jednorázová záležitost v obchodech, při použití kvalitnějších papírových mate-

riálů i v domácnostech. Velkým potěšením by pro mne tedy bylo, kdyby se nápad ujal a výroba cestovních papírových ramínek by se opravdu realizovala.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] <http://www.displayarama.com/hangers.html>
- [2] <http://www.ideafinder.com/history/inventions/coathanger.htm>
- [3] <http://svetluský.derwen.info/dokumenty/lmp3.pdf>
- [4] <http://www.cultureschlockonline.com/Articles/hanger.html>
- [5] [http://en.wikipedia.org/wiki/Mommie_Dearest_\(film\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Mommie_Dearest_(film))
- [6] http://petrdrhlik.webzdarma.cz/veda_a_technika/veda_a_technika02.htm
- [7] http://petrdrhlik.webzdarma.cz/veda_a_technika/veda_a_technika02.htm
- [8] http://en.wikipedia.org/wiki/Clothes_hanger
- [9] <http://www.zelinger.cz>
- [10] <http://www.czprodukt.cz>
- [11] <http://www.dipro-prosec.cz>
- [12] <http://www.unidekor.cz>
- [13] <http://www.spona.cz>
- [14] <http://www.weseco.cz/nafukovaci-raminko.html>
- [15] Ing. FIBICH J.- Ing. LITOMISKÝ I., Technologie papíru I., Praha 1989, SNTL, 04 – 608 – 89, s.17 – 25.
- [16] Ing. MORIS E.- DRAHOŇOVSKÝ A., Suroviny pro výrobu papíru, Praha 1984, SNTL, 04 - 602 - 84, s.119 – 127, 140.
- [17] http://odbornaskola.cz/skripta/publ_04.htm
- [18] <http://www.svettisku.cz/buxus/>
- [19] MACHÁŇ. J., Výroba obalů II., Technologické procesy výroby, Štětí 1999, SOŠ a VOŠ obalové techniky Štětí, ISBN – 80-902540-9-8, s. 95 – 97, 105 – 108.
- [20] <http://www.mlady-obal.cz/o-materialech/lepenka/vlnita-lepenka/a85>
- [21] KOLEKTIV PRACOVNÍKŮ VÝZKUMNÉHO ÚSTAVU OBALOVÉHO, Obaly a obalové hmoty, Praha 1959, SNTL, 05 – 126, s. 72 – 73.
- [22] http://www.packaging-cz.cz/pdf/2009_03/Packaging_03_09-6.pdf

[23] MACHÁŇ. J. - DONÁT. A., Zpracování lepenek, Praha 1962, SNTL, 04 - 641 – 62, s. 64 - 71.

[24] MACHÁŇ. J., Výroba obalových prostředků I., Praha 1985, SPN, 14 - 426 – 85, s. 128 – 139, 154 – 166, 112 - 115.

[25] http://odbornaskola.cz/skripta/publ_02.htm

[26] <http://www.strategie.cz/scripts/detail.php?id=263245>

[27] <http://www.svetbaleni.cz/aktualni-cislo-2/>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr.č. 1. Drátěné háčky na oblečení (http://www.displayarama.com/hangers.htm)	11
Obr.č. 2. Drátěný hák na zavěšení (http://www.displayarama.com/hangers.htm)	12
Obr.č. 3. Timberlakovo ramínko (http://svetluský.derwen.info/dokumenty/lmp3.pdf)	12
Obr.č. 4. Ramínko z plastových lahví	13
Obr.č. 5. Dřevěná ramínka – dámské se zářezem a pánské bez zářezu, obě 42 cm dlouhá (http://www.czprodukt.cz/domacnost/raminka-na-saty)	15
Obr.č. 6. Kovová ramínka – chromové s klipsami 40 cm, a nerez ocelové 45 cm (http://www.unidekor.cz/ , http://www.eod.cz/moderni-byt/predsín/vesaky-hacky/satni-raminko-zack-segma)	16
Obr.č. 7. Plastová ramínka – obě dámská, bílé 37 cm, žluté 43,8 cm	16
(http://www.injeton.cz/kt-1-132-raminko-p6.html , http://www.zelinger.cz/)	16
Obr.č. 8. Plastové nafukovací ramínko (http://www.weseco.cz/nafukovaci-raminko.html)	17
Obr.č. 9. Část výrobní linky na výrobu vlnité lepenky (http://www.svettisku.cz/buxus/generate_page.php)	20
Obr.č. 10. Ukázky vlnitých lepenek (http://www.hpkarton.cz/vyrobní-program.html)	23
Obr.č. 11. Různé druhy vlny u vlnitých lepenek	23
(MACHÁŇ. J., Výroba obalů II., Technologické procesy výroby.)	23
Obr.č. 12. Ukázka plochy konstrukčního programu Impact CAD	28
Obr.č. 13. Ukázka vzorkovacího plotru (http://www.boxmaker.cz/novinky/instalace-cad-a-vzorkovaciho/)	29
Obr.č. 14. Neosazená laserem vypálená raznice s viditelnými můstky	31
Obr.č. 15. Ukázka vsazování sekacích nožů	32
Obr.č. 16. Různé druhy ostří nožů, dle katalogu firmy Appel.....	32
Obr.č. 17. Ukázka vsazování rylovacích (rýhovacích) nožů	33
Obr.č. 18. Hotová výseková raznice s pryžovými vyhazovači	34
Obr.č. 19. Jeden z prvotních návrhů s principem zdvojení materiálu	36
Obr.č. 20. Další návrh s jiným zdvojením	36

Obr.č. 21. Obě navrhované varianty v prvotní fázi vývoje.....	37
Obr.č. 22.Návrhy skládání ramínka.....	37
Obr.č. 23.Varianty závěsných háků.....	38
Obr.č. 24. Záchytné a provlékací systémy.....	38
Obr.č. 25. Finální princip zdvojeného skládání.....	39
Obr.č. 26. Prvotní papírový model.....	39
Obr.č. 27. Maketa z vlnité lepenky.....	40
Obr.č. 21. Složená maketa z vlnité lepenky.....	40
Obr.č. 28. Druhá varianta ramínka z vlnité lepenky.....	41
Obr.č. 29. Druhá varianta ramínka s jiným řešením zavěšení.....	41
Obr.č. 30. První varianta ramínka v konstrukčním řešení s rozměry pro výrobu.....	42
Obr.č. 31. První varianta ramínka v rozměru 1:2.....	43
Obr.č. 32. Druhé varianty ramínka s rozdílným háčkem pro zavěšení, v rozměru 1:3.....	44
Obr.č. 33. Finální verze vysekaného ramínka, zavěšené na stojanu.....	45
Obr.č. 34. Ukázka zavěšení různých druhů oblečení.....	45
Obr.č. 35. Různé barevné variace konečné první verze ramínka.....	45
Obr.č. 36. Detail zavěšení druhé varianty.....	46
Obr.č. 37. Ukázka pověšení oblečení na druhé variantě ramínka.....	46
Obr.č. 38. Kalkulace výrobní ceny na jeden kus ramínka.....	49

