

Univerzita Hradec Králové
Pedagogická fakulta
Katedra výtvarné kultury a textilní tvorby

Ruční papír desetkrát jinak

Bakalářská práce

Autor: Michaela Olivová
Studijní program: Grafická tvorba a intermédiá
Vedoucí práce: MgA. Jakub Horský
Oponent práce: Bc. et Bc. Prášilová Věra



Zadání bakalářské práce

Autor: **Michaela Olivová**

Studium: P21P0042

Studijní program: B0114A310003 Grafická a intermediální tvorba

Studijní obor: Grafická a intermediální tvorba

Název bakalářské práce: **Ruční papír desetkrát jinak**

Název bakalářské práce AJ: Handmade paper ten times different

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

Bakalářská práce se bude zabývat charakteristikou ručního papíru a jeho výroby, popisem zpracování napříč historií a uplatnění v grafickém průmyslu jako hodnotná tiskovina. Teoretická část bude popisovat obecný a historický charakter papíru. Praktická část se bude skládat z dokumentace přípravy materiálů a přírodních barviv, domácí výroby papíru a jeho využití jako produkt. Výsledkem praktické části bude zhotovení rozmanité sady osobních vizitek a její vizuální prezentace.

KOCMAN, Jiří H. *Médium papír*. Vyd. 3., dopl. Brno: VUTIUM, 2011, ISBN: 978-80-214-4342-6.

FIXL., Jiří a Alena Vondrušková. *Ruční papír*, Praha: Grada, 2007, Šikovní ruce (Grada), ISBN 978-80.247-1639-8.

HAVLÍČKOVÁ, Gabriela. *Ruční výroba papíru*, Brno: Computer Press, 2004, ISBN 80-251-0295-5.

MÜLLER, Lothar, ed. *White Magic: The Age of Paper= Weisse Magie*. Přeložila Jessica SPENGLER. Cambridge, UK a Malden MA: Polity Press, 2014, ISBN 978-0-7456-7253-3.

FLOWERS, Diane D. *Handmade Paper from Naturals*, New York: Lark Books, 2009, ISBN: 978-1-60059-447-2.

Zadávací pracoviště: Katedra výtvarné kultury a textilní tvorby,
Pedagogická fakulta

Vedoucí práce: MgA. Jakub Horský

Oponent: Bc. et Bc. Věra Prášilová

Datum zadání závěrečné práce: 17.10.2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci na téma Ruční papír desetkrát jinak vypracovala pod vedením vedoucího bakalářské práce samostatně a uvedla jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne

Anotace

OLIVOVÁ, Michaela. *Ruční papír desetkrát jinak*. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2024. 58 s. Bakalářská práce.

Bakalářská práce se zabývá charakteristikou ručního papíru a jeho výroby. Práce je rozdělená na dvě části. Teoretická část popisuje historii ručního papíru, od jeho předchůdců až po současnost. Dále se v této části práce zabývá historickými způsoby výroby ručního papíru včetně popisu používaných vláknovin a pomůcek v ručních papírnách. V praktické části je popis realizace návrhu a její fotografická dokumentace, od důvodu ke zvolení tématu až ke zhotovení finálního produktu. Práce zkoumá uplatnění ručního papíru v grafickém průmyslu jako hodnotné tiskoviny. Tvořivou metodou je výsledek deset unikátních ručních papírů, přičemž se využívaly různé vláknoviny, přírodní barviva a další prvky doplňující celkovou estetiku hotového díla. Tyto ruční papíry jsou výsledně zformátovány do podoby řady osobních potištěných vizitek.

Klíčová slova: ruční papír, vláknoviny, přírodní barviva, tisk, vizitka

Annotation

OLIVOVÁ, Michaela. *Handmade paper ten times different*. Hradec Králové: Faculty of Education, University of Hradec Králové, 2024. 58 pp. Bachelor Degree Thesis.

The Bachelor Thesis deals with the characteristics of handmade paper and its production. The thesis is divided into two parts. The theoretical part describes the history of handmade paper, from its predecessors to the present. Furthermore, this part of the thesis deals with the historical methods of handmade paper production, including a description of the fibres and tools used in handmade paper mills. The practical part includes a description of the realization of the design and its photographic documentation, from the reason for choosing the topic to the production of the final product. The thesis explores the application of handmade paper in the graphic arts industry as a valuable print product. The creative method is the result of ten unique handmade papers, using a variety of fibers, natural dyes, and other elements to complement the overall aesthetic of the finished piece. These handmade papers are ultimately formatted into a series of personal printed business cards.

Keywords: handmade paper, fibre, natural dyes, print, business card

Obsah

Úvod.....	8
1 Teoretická část.....	9
1.1 Předchůdci papíru a pseudopapíry.....	9
1.2 Vynález papíru a Asie.....	11
1.3 Vynález papíru a Evropa	13
1.3.1 Vláknoovina ze dřeva.....	16
1.3.2 Vynález papírenského stroje	17
1.4 Ruční papír dnes	18
1.4.1 Evropské ruční papírny dnes	20
1.4.2 Japonský Washi papír.....	23
1.5 Vlastnosti ručního papíru.....	24
1.6 Klasifikace vláknovin	27
2 Praktická část.....	29
2.1 Výběr tématu	29
2.2 Příprava materiálů.....	30
2.3 Přírodní vláknoviny	30
2.3.1 Sušení vláknoviny	31
2.3.2 Vaření vláknoviny	31
2.4 Recyklovaná papírovina	33
2.4.1 Sušení květů	34
2.4.2 Příprava surovin pro přírodní barviva	34
2.4.3 Vaření přírodního barviva	35
2.4.4 Barvení	35
2.4.5 Příměs přírodních prvků.....	36
2.5 Příprava čerpací formy	37
2.6 Čerpání ručního papíru	37

2.7	Skládání ručního papíru na plstěnc	38
2.8	Sušení ručního papíru	39
2.9	Tvorba vizitek.....	40
2.9.1	Formátování vizitek.....	40
2.9.2	Potisk vizitek	41
2.9.3	Přebal vizitek.....	41
	Závěr.....	42
	Seznam použité literatury	43
	Seznam obrázků	45
	Přílohy	47

Úvod

Tématem mojí bakalářské práce je Ruční papír desetkrát jinak. V práci se zabývám podrobně historií a charakteristikou ručního papíru. Následně způsobem jeho výroby a uplatnění v grafickém průmyslu jako hodnotné tiskoviny.

Bakalářská práce je členěna na teoretickou a praktickou část. V teorii práce je popis historie papíru obecně, od počátku až do současnosti. V první řadě popisuje starověké předchůdce papíru a charakterizuje výskyt, způsob výroby a využití pseudopapírů, mezi které patří papyrus, amate, tapa a rýžový papír.

Dále popisuje vznik papíru v Číně a jeho rozšíření po celé Asii. V této části se zároveň dozvídáme o asijském způsobu výroby papíru, používaných materiálů na zhotovení papíroviny a nástrojů. Na Asii navazuje v podobném duchu kapitola Evropa, kde se nachází popis historie výroby a materiálů. Kromě toho popisuje vznik vynálezů a vysvětluje jejich přínos pro technologický vývoj papírenského průmyslu.

V následující kapitole je charakterizována současná situace ručního papíru. Zde se navíc dozvídáme o současných evropských ručních papírnách a japonském washi papíru.

Poslední kapitoly teoretické části se zabývají vlastnostmi ručního papíru a klasifikací vláken, ze kterých se papírovina vyrábí.

Praktická část bakalářské práce dokumentuje celý proces vlastní výroby řady unikátních ručních papírů a jejich transformace na vizitky. Vysvětluje důvod zvolení tématu a představuje inspirace a nápady na recepty výroby papírů. Postup výroby je zaznamenaný v jednotlivých krocích.

První krok prezentuje přípravu materiálů. Nachází se v něm souhrn vláknovin a jejich způsob zpracování. Dále recyklace starých papírů na papírovinu, přidání přírodních prvků a příprava barviva na obarvení papíru. Druhý krok je samostatná tvorba ručních papírů. Kapitoly pojednávají o čerpání, skládání a sušení zhotovených papírů.

Na úplném konci praktické části práce se nachází popis výroby a potisku vizitek společně s tvorbou ochranného přebalu.

Cílem bakalářské práce je zhotovení deseti unikátních ručních papírů, následně jejich formátování na tiskovinu a její potisk. Výsledkem je řada osobních vizitek.

1 Teoretická část

V teoretické části se zaměřím na historii a vynález papíru. Představím principy výroby papíru v Asii a také v Evropě. Zaměřím se na výrobu, vlastnosti a klasifikaci vláknovin ručně vyráběného papíru v dnešní době.

1.1 Předchůdci papíru a pseudopapíry

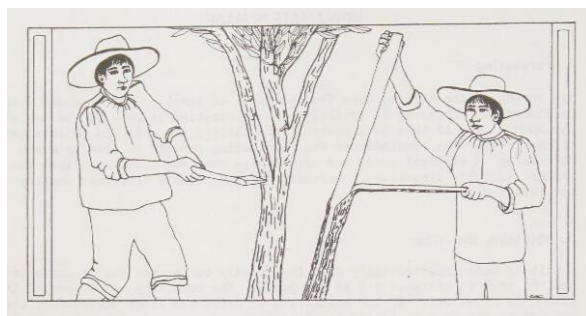
Několik druhů materiálů bylo využíváno jako kresebné nebo psací plochy, dávno před vynálezem papíru v Číně. Od pravěku člověk kreslil na zdi jeskyní nebo symboly do písku. Nejstarším materiálem, který se používal, byl pravděpodobně kámen. K jeho opracování se používala dláta, již ve starověku tesali Egypťané hieroglyfy do monumentálních obelisků. Dále se uplatňovaly například tabulky z vypálené hlíny, plátky kovů, keramické střepy, mušle, dřevěné desky, bambus, listy nebo kůra ze stromů, látka a pergamen. Některé materiály zůstaly do jisté míry v oblibě i po vynálezu papíru. V Evropě existovaly dřevěné knihy někdy až do konce 14. století a ještě nedávno se v Indii a na Srí Lance používaly listy stromu palmy. Pergamen pro svoji trvanlivost a podobnost papíru zůstal až dodnes, avšak jen zřídka a jako luxusní produkt. Zmíněné materiály s sebou nesly mnoho problémů. Byly buďto příliš křehké nebo příliš tvrdé, špatně se přenášely a uskladňovaly či byly nákladné na výrobu. Vynález papíru pro svoji nenáročnost produkce byl tak bezpochybně historickým milníkem jako komunikační médium [1, 2].

Nejblíže se papíru po stránce textury a materiálu přiblížily tzv. pseudopapíry. Byly rovněž zhotovené z rostlinného materiálu, ale způsob výroby se od pravého papíru značně lišil. Jiří Kocman uvádí, že obecně rozumíme papírem relativně tenkou stejnoměrnou vrstvu vláken (převážně rostlinného původu) vodou naplavených na síto, zplstěných, odvodněných a usušených. Pseudopapíry nespĺňovaly tuto definici a nelze je tak kategorizovat jako papír. Za pseudopapíry považujeme papyrus, amate, tapu a rýžový papír [1, 2, 3].

Papyrus pocházel původem z Egypta. Jeho přesná datace vzniku není známá, ale odhaduje se kolem roku 3000 až 1000 př. n. l. Papyrus byl dlouhou dobu nedílnou součástí egyptské civilizace a frekventovaně byl používán i v sousedských státech například Řeky nebo Římany. Časem byl papyrus úplně nahrazen jinými médii a dnes už se vyrábí pouze v Cairó v Egyptě nebo Itálii, kde se prodává především turistům. Papyrus se vyrábí z rostliny pod stejným názvem. Ve starověku hojně rostla okolo povodí řeky Nilu, dnes už se její výskyt rapidně snížil. Proces výroby začal sběrem rostliny. Nasekané snopy byly zbaveny vrchního

květu a vnější kůra byla nožem oloupána. Zachovala se pouze dřev, která se následně nožem nařezala na velmi tenké pruhy. Ty se opakovaně namáčely a rolovaly, dokud nebyly jemné a průsvitné. Proužky se nakonec překládaly, aby zformovaly plochu. Pod tlakem kamenného nebo dřevěného bloku se hotový papyrus sušil mezi bavlněnou látkou [1, 2].

Amate nebo amatl se používal napříč Střední a Jižní Amerikou mezi kmeny Mayů či Aztéků. Měl především rituální účely a dodnes se zachoval pouze u kmene indiánů Otomi, kteří ho užívají v souvislosti s čarodějnictvím nebo ho prodávají turistům ve formě papírových vystřihovánek. Pro zhotovení amate se hlavně používal divoký fíkovník nebo jiné rostliny z čeledi morušovité. Nejprve se nasbíraly větve rostliny, které byly zbaveny vnější kůry pomocí jednoho dlouhého řezu nožem. Pro zhotovení amate se využívala pouze vnitřní kůra, ta byla oddělena od vnější a nechala se povařit ve vodě s příměsí louhu. Po uvaření byla vlákna kůry měkká. Umyté pruhy kůry se následně vyskládaly do mřížky na dřevěnou desku a roztahovaly se pomocí kamenného nástroje. Hotový amate se nakonec nechal volně sušit na slunci [1, 2].



Obrázek 1: Sběr kůry pro tvorbu amate

Vznik a přesný původ dalšího pseudopapíru tapy není úplně známý. Tapa se objevuje napříč celým světem, přesněji v Pacifiku, jihovýchodní Asii, Africe a Střední a Jižní Americe. Je hodně flexibilní, měla rituální účely, ale zároveň sloužila i k běžným účelům v domácnosti, například jako podestýlka nebo oblečení. Vyrábí se z rostlin čeledi morušovitých. Proces výroby je podobný amate, který z ní vychází. Zpracovala se pouze vnitřní kůra, která byla povařena a umyta. Pruh vlákna vnitřní kůry byl pomalu roztahován pomocí dřevěného nástroje. Nakonec byla hotová tapa sušena volně na slunci. Jedná se o Polynéský způsob zpracování, protože postupy zhotovení tapy se mírně liší v každé části světa [1, 2].

Rýžový papír je z Číny a nejmladší ze všech pseudopapírů. K jeho zhotovení se používá dřev větví stromu *Tetrapanax papírodárného*. Větve se musely otrhat, namočit ve vodě, aby se dala dřev lépe odstranit. Dřev se získávala buďto ořezáním kůry nebo vytlačáním

dřeně ven pomocí kovové tyče. Usušená tyčinka dřeně položená na desce se otáčivým pohybem řezala nožem. Formát se pak nařezal na menší kusy papíru, bez sušení. Rýžový papír sloužil skvěle pro malování nebo pro tvorbu papírových květin. Dnes už se vyrábí pouze na Taiwanu [1, 2].

1.2 Vynález papíru a Asie

Papír je původem z Číny. Před vynálezem papíru používali Číňané bambusové tyče, na které zapisovali perem se špičatým hrotem. S vynálezem štětce ve 3. století př. n. l. se začalo preferovat psát na hedvábí. Bylo lépe manipulovatelné a kvalitnější pro umění kaligrafie, avšak velkou nevýhodou byla jeho nákladnost. Přesná datace vzniku papíru není známá. Zkoumaly se možnosti, jak nahradit drahé hedvábí a proces výroby papíru mohl být jednou z nich. Doložený je rok 105 n. l., kdy čínský eunuch Ts'ai Lun představil císaři své experimenty s výrobou papíru. Schválená invence papíru se následující století těšila rozmachu po celém čínském impériu. Vynález papíru zároveň zvýšil produkci knih a manuskriptů, které Buddhističtí mniši skrze Koreu vzali do Japonska. Výroba papíru v Japonsku začala až na začátku 7. století, jelikož Číňané své řemeslo dlouhou dobu drželi utajované okolnímu světu. Papír se hned po jeho exportu do Japonska stal oblíbeným materiálem, jak pro posvátné tak praktické účely. Japonci zároveň byli první, co papír potiskli, v měřítku masové produkce, když císařovna Shotoku v roce 764 nechala schválit tisk miliónu papírových modliteb. Vynález papíru se mimo východ rozšířil i na západ. Číňané se činili v obchodu a jejich produkty se dostávaly k arabským a židovským kupcům napříč hedvábnou stezkou. Arabové se ale naučili produkovat papír až kolem roku 751 od čínských válečných zajatců, mezi nimiž se nacházeli i ti, co znali tajemství výroby. Do Evropy se papír dostal až kolem první poloviny 11. století [1, 4].

Princip výroby papírové hmoty zůstal převážně stejný od vzniku papíru. Číňané zpočátku používali zbytky nastříhaného hedvábí. Odpadlé pruhy látky se mohly zplstít a vytvořit tak papírovou kaši. Později se uplatnily i materiály jako například kůra z papírovníku čínského, konopí, agar či bambus. Nejstarší technikou zpracování kaše bylo tlouct vodou zalitá vlákna v kamenném hmoždíři pomocí palice. Drtit palicí kaši je někdy doteď upřednostňováno před použitím novějších technologií, například v Japonsku se technika zpracování vláken ručně velmi oceňuje. Nové technologie sice urychlily proces a snížily námahu výroby kaše, vlákna si ale ponechávají svou pevnost a kvalitu, pokud jsou plstěna ručním způsobem bití. Japonci vyrábí kaši převážně z rostlinného lýka. Tři hlavní rostliny,

kteří Japonci zužitkovali, jsou gampi, kozo a mitsumata. Gampi je z nich nejkvalitnější, ale nejčastěji se používá kozo, jelikož je jediné z nich pěstovatelné. Len byl naopak hlavním materiálem pro výrobu materiálu v arabském světě. Len byl nejprve zkvašen, uvařen a nakonec čištěn ve vodě. Arabové zároveň čínskou techniku bití kaše vylepšili implementováním kladiva operovaného pedálem. [1, 4].



Obrázek 2: Ruční drcení hmoty pomocí palice

Aby zplstěná vlákna mohla formovat papír, musela se používat čerpací forma. Nejstarší druh čerpací formy byl pravděpodobně „plovoucího“ typu. Forma byla sestavená z bambusových tyčí, které tvořily rám, na čemž bylo provazy upevněno tkané síto. Forma byla položena do vody a papírová kaše byla na povrch síta lita. Forma se zvedla a nechala se sušit na slunci. Způsob výroby papíru litím hmoty se zachoval v Nepálu. Hlavní nevýhodou bylo, že papír nešlo ze síta oddělit v mokřím stádiu. Bylo zapotřebí používat několika forem a čekat, než se papír usuší, aby se formy mohly používat znovu. Efektivnější typ čerpací formy měl síto uspořádané z bambusových proužků, naskládaných vedle sebe a sešitých nití dohromady. Rám byl zhotovený ze dřeva a uvnitř byl opatřen žebry, které „plovoucí“ forma neměla. Síto formy bylo pevné, ale flexibilní zároveň, dobře se s ním manipulovalo a list čerpaného papíru mohl být oddělen, zatímco byl mokřý. Listy papíru se po čerpání sušily na sobě ve štosu, bez prokládání. Tato invence markantně vylepšila a urychlila celý proces čerpání papíru a umožnila nepřetržitou manufakturu. Čerpací forma navržená s flexibilním sítem z bambusu, někdy i z rákosí nebo sušené trávy, je v Asii používána dodnes. Japonci formu ještě zdokonalili přidáním druhého rámu. Spojeny k sobě jsou oba rámy měděnými panty. Druhý rám zadržuje papírovou kaši v požadovaném formátu papíru [1, 4, 5].

Po lisování byly papíry sušeny. V Asii se praktikovalo mnoho různých způsobů jak papír sušit, nejprimitivnější způsob byl nechat papír sušit ještě na síte formy. S invencí

flexibilní formy se papíry mohly čerpat a tvořily štosy papíru poskládaných na sebe. Listy papírů se pak mohly sušit na deskách, provazech, tyčích nebo na stěnách. Po sušení přišla konečná úprava papíru. Na papír pro zlepšení jeho kvality byl aplikován ze začátku sádrovec, v pozdější době pak lišejník, škrob či rýžová mouka. Po přidání klížidla se papír nakonec leštil hladkým kamenem [1].

Na rozdíl od Evropy, kdy měl papír účely pouze jako komunikační médium, v Asii se jednalo o důležitý posvátný materiál. Výroba papíru byla od svého počátku spjata s uměním kaligrafie, podstatným pro Čínskou kulturu. Číňané taky vkládali pohřebné papíry, jako dar zemřelým, aby se jim dařilo v posmrtném životě. Papír sloužil jako náhrada za mince, které se do hrobek darovali předtím, avšak byly terčem vykradačů hrobů. Kromě vkládání papírů do hrobek se papír při pohřbech páčil, v podobě oblečení, truhel apod. Naopak Japonci a Korejci našli mnoho unikátních způsobů jak použít papír v každodenních situacích. V tradičních japonských domech je papír součástí stěn a oken. Další objekty z papíru jsou panenky, vějíře či paraple. V Koreji se dává jako podložka na zem pevný olejovaný papír [1, 4].

1.3 Vynález papíru a Evropa

Papír se objevil v Evropě kolem první poloviny 11. století prostřednictvím Arabů a Židů. Hlavními cestami, kudy se papír dostával do Evropy, bylo Španělsko, Sicílie a Konstantinopol. Papír se vyráběl Arabským způsobem, který byl převzatý od Číňanů po technické stránce, s hlavní změnou že Arabové zpracovávali použité hadry namísto surových rostlinných vláken do papírové hmoty. Podezíraví Evropané se na začátku papíru vyhýbali a jeho uplatnění bylo limitované, pro důležité dokumenty se stále preferoval pergamen. Postupem času se manufaktury na výroby papíru rozšiřovaly, jmenovitě díky knihtisku, a objevovaly se první Evropské papírny. Nejstarší doložená papírna je Fabriano v Itálii, fungovala již ve 13. Století a zachovala se dodnes. Papír se šířil přes Evropu od jihu na sever. Původní střediska obchodu byla převážně ve Španělsku a Itálii, odkud papír exportovaly okolní státy, avšak samostatně začaly papír produkovat často o několik let později. V Německu byla první papírna založená v Norimberku Ulmanem Stromerem, o století později od vzniku Fabriana. Státy mezi sebou vedly kompetenci. Nejvyšší papír byl z Holandska, avšak až od 16. století od založení první holandské papírny v Dordrechtu. Z Holandska zároveň pochází holandr, který markantně urychlil proces zpracování papírové kaše. Evropská invence a dostupnost lokálních materiálů přispěla k odlišnému charakteru ručního papíru a jeho výroby od toho z Asie [1, 4].



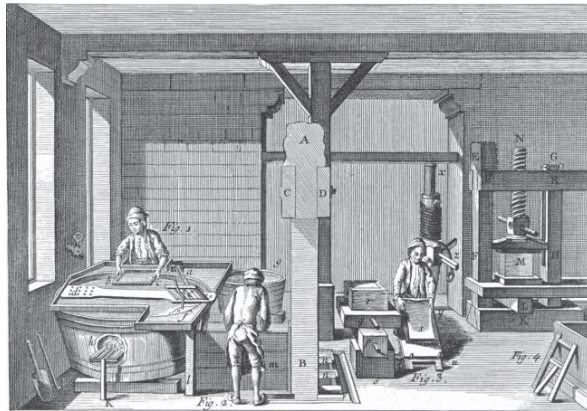
Obrázek 3: Holandr

Hlavním materiálem, který se v Evropě používal pro výrobu papíru, byly hadry. Do papírny je nosili sběrači hadrů, kteří je vykupovali použité od lidí. Sběr byl zákonně regulován podle regionů a privilegií přítomné papírny. Hadry, nejčastěji ze lnu či bavlny, determinovaly kvalitu a barvu hotového papíru. Před přeměnou na papírovou kaši byly hadry zbaveny nečistot a přebytečných prvků. Nechaly se zmáčknout do koulí, které byly opakovaně namáčené, a postupně docházelo k fermentaci. Část hadrů uhnila, ale nepoznamenaný zbytek byl vhodný k zhotovení papírové kaše pomocí stoupy. Tvoří ji dřevěné nebo kamenné koryto s vyztuženým dnem, do kterého dopadá několik těžkých dřevěných nebo kamenných tlukadel zavěšených na jednoramenných pákách. Páky zvedají palce palečného hřídele poháněného vodním kolem. V jednom korytě byla zpravidla čtyři tlukadla a jejich postupné zvedání zajišťovalo cirkulaci rozmělněného materiálu. Papírová kaše drcená ve stoupě tvořila kvalitní papír, avšak proces výroby byl pomalejší a náročnější a v jedné papírně muselo operovat několik stoup najednou, aby se zvýšila produkce. V Holandsku se roku 1680 vynalezl holandr, který redukoval nedostatky stoupy. Zařízení bylo tvořeno z kádě, kde papírovinu drtil rotující dřevěný válec vybavený soustavou až 30 nožů. Holandr zároveň odstranil ztrátový krok fermentace hadrů a v ručních papírnách se používá dodnes [1, 4, 6, 8].

Čerpací forma nebyla z bambusu či rákosí, jelikož tyto materiály byly přirozeně nedostupné pro Evropský kontinent. Princip čerpání papírové hmoty Evropané zachovali, ale namísto rostlinných vláken bylo síto formy z kovových drátů upevněných k rámu. Každopádně nebyla forma flexibilní a síto se nedalo sundat, což bylo vhodné pro čerpání papíroviny z hadrů. Síto bylo utkané z mědi nebo mosazi. Rám čerpací formy byl z tvrdého a odolného dřeva, většinou dubového, aby vydržel neustálý ponor do teplé vody. Kromě rámu s drátěným sítem byl součástí čerpací formy volný rám, který sloužil jako hranice pro

formování čerpaného papíru. Vypletený a volný rám k sobě musely perfektně sedět, důkladná úprava dřeva byla tak důležitá. Vypletený rám, stejně jako jeho Asijský protějšek, byl zevnitř zpevněný žebry. Drátěné síto zanechávalo po sobě na zhotoveném papíře viditelný otisk, v podobě žebrování. Později se čerpací forma upravila, aby se toto nestalo. Nežebrovaný papír se nazývá velínový. Unikátní charakteristikou Evropských čerpacích forem byly filigrány. Jednalo se o symboly, ukované z drátu a fixované do síta, které se po čerpání papíru vtiskly do jeho plochy. Filigrány byly obchodní značkou papírny. Vzhled filigránů bral inspiraci z erbů a signatur šlechtických rodů [1, 4, 6].

Čerpání papíru bylo v Evropských papírnách týmovou prací. Byli přítomni tři papírníci (výrobci papíru). Čerpač nabíral papírovinu z kádě na čerpací formu. Skladač čerpaný papír vyklápěl z formy na plstěnc (vlněné plátno). Snímač nakonec slisovaný papír jednotlivě odděloval od plstěnců a následně rovnal do úhledného puštu (sloupce). Po tomto procesu byl papír znovu několikrát lisován a oddělen pro dosažení adekvátní hladkosti povrchu. Papír se pak sušil na provazech. Konečná úprava představovala klížení želatinou a hlazení povrchu. Papír se zprvu hladil ručně, ale později se vynalezlo mechanické kladivo, které zaručilo rovnoměrně vyhlazenou plochu [1].



Obrázek 4: Evropští papírníci při práci

Papír měl v Evropě spíše praktické účely. S vynálezem knihtisku manufaktura papíru výrazně vzrostla a papír postupně vytlačil pergamen jako přední komunikační a administrační médium. Kromě publikace knih a dokumentů se z papíru tvořili hrací karty, které se těšily v Evropě velké oblibě zejména v 15. století [1, 6].

1.3.1 Vláknoovina ze dřeva

Vynález papíru společně s tiskem zvýšil vzdělanost Evropských obyvatelů a byla o něj stále větší poptávka. V 18. století spotřeba papíru výrazně narostla a hadry se stávaly nedostatkovým zbožím. Hledaly se nové způsoby, jak hadry nahradit něčím přístupnějším. Několik vědců publikovalo studie ohledně rostlinných materiálů, které by byly schopné zplstnatět a byly tak vhodné k vytvoření papírové kaše. Významná zjištění týkající se alternativních vláknovin pochází od René-Antoine Ferchaulta de Réaumura a Jacoba Christiana Schäffera. Réaumur byl francouzský přírodovědec, který vydal rozsáhlé šestisvazkové dílo o hmyzu. Ve svých studiích hmyzího života zaznamenal způsob, jakým vosy staví svoje hnízda a porovnal podobnosti s výrobou papíru. Réaumur tak jako první navrhl možnost výroby papírové kaše ze dřeva, surovina, která se v budoucnosti stane přední papírovou vláknovinou. Německý vědec Schäffer vyzkoušel v rámci svých experimentů zpracování několik druhů vláknoviny. Většinu materiálů použitých ve svých pokusech sesbíral v zahradě doma či okolí, avšak častokrát přimíchal i hadry pro lepší výsledek. Popis výroby papíru sepsal v šesti svazkové studii, pojmenované „Trials and samples of making paper without rags or with only small amounts of rags“. Papír vytvořil například z mechu, vosího hnízda, různých druhů dřeva, konopí, slámy, stonků zelí, orobince, bodláku, brambor, tulipánů apod. Schäfferova publikace se setkala s pozitivními i negativními ohlasy, tehdejšími papírníky byly studie opovrhovány. Až v roce 1840, o 150 let později po Schäfferových experimentech, byl vynalezen způsob jak efektivně rozvláknit dřevo [1, 4, 7].

Německý tkadlec Friedrich Gottlob Keller vymyslel způsob, jak vyrobit dřevovinu. Experimentoval s brusným kamenem, kdy broušením s přidavkem vody odpadávala z dřevěného prkna malá vlákna, která po uschnutí formovala list papíru. Později, s pomocí papírníka Heinricha Völtera, vynalezl brus, který zvýšil produkci výroby dřevoviny. Brus byl neustále vylepšován a stroj byl aplikován do několika papíren, avšak papír z dřevoviny byl poměrně křehký a neměl čistě bílou barvu. Později v druhé polovině 19. století se začalo upřednostňovat zpracování dřevěné vláknoviny chemickým způsobem delignifikace, vznikala tak tzv. buničina. Ta je dodnes přední vlákninou v papírenském průmyslu, avšak výroba dřevoviny se stále uplatňuje z ekologických důvodů. Hadrovina byla novými vláknovinami zcela nahrazena a současně je považována za luxusní nevšední materiál [3, 4, 7].

1.3.2 Vynález papírenského stroje

První verze papírenského stroje byla vynalezena Francouzem Nicolas-Louis Robertem v roce 1799. Nicolas Louis Robert pracoval nejprve jako úředník ve vydavatelské firmě, kde se seznámil s principy tisku. Později se začal zajímat o výrobu papíru a byl zaměstnán jako inspektor práce v papírně v Essonnes. Byl motivovaný výrobou papírenského stroje z důvodů nespokojenosti s pracovní morálkou tehdejších papírníků a chtěl najít způsob, jak tyto konflikty minimalizovat. Při výrobě stroje ho finančně asistoval jeho zaměstnavatel Francois Didot, který viděl ve vynálezu potenciál. Po úspěchu výroby prvních papírů si Robert nechal vynález stroje patentovat. Stroj fungoval na mechanice podobné ručnímu čerpání, na jedné straně natéká papírovina a na jehož konci se do kotoučů navijí hotový papír nebo kartón. Dělník potřeboval pouze točit ruční klikou, aby stroj začal pracovat. Další velkou výhodou bylo nekonečné síto, délka papíru tak nebyla omezená, pouze šířka vycházející z velikosti stroje. Ačkoliv Robert stojí za ideou papírenského stroje, o vylepšenou provozuschopnou verzi stroje se zasloužili John Gamble, Bryan Donkin a bratři Fourdrinierové. John Gamble a Bryan Donkin založili firmu Bryan Donkin & Co., později přejmenovanou na Gamble & Donkin, kde tyto stroje stavěli. Po bratřích Fourdrinierových je stroj pojmenovaný. První papírenský stroj byl v provozu v roce 1803 ve Frogmoru, v Anglii [1, 8].



Obrázek 5: Papírenský stroj Fourdrinierové konstrukce

Během období automatizace výroby papíru zároveň vznikaly stroje, jejichž cílem bylo imitovat vzhled ručního papíru, přesněji jeho nepravidelné okraje. Papíru, který kopíruje ruční, se říká strojně čerpaný. Vzniklo několik návrhů, avšak některé z nich se v papírenském průmyslu nechytyly. Například z roku 1816, zvaný pod anglickým názvem „Wooden man“, byl vynalezen skotem Robertem Cameronem. Formy, do nichž se lila papírová hmota, se pohybovaly po nekonečné dráze stroje a tvořil se tak strojně čerpaný papír. Pak novější zařízení, z roku 1881, bylo navrženo Maxem Sembritzkim. Mělo formátovou skříň o rozměru

mokrého listu, do které se napouštěla papírovina, po fázi otřásání se otevřelo dno a podtlakem vytvořeným odtékající vodou se list odvodnil. Forma se mechanicky přitiskla k nekonečnému plstěnci, který list sejmul a odnášel k lisování a sušení, zatímco formátová skříň se znovu uzavřela a cyklus se opakoval. Zdárný vynález byl papírenský stroj s válcovým sítem. Jeho vznik se datuje kolem roku 1809 a nejspíš se připisuje anglickému papírníkovi Johnu Dickinsonovi. Na návrhu totiž pracovalo několik lidí naráz v tu samou dobu, ale Dickinson zařízení povýšil na schopné komerčního provozu. Zařízení je schopné tvořit strojně čerpaný papír díky válcovému sítu. Na síto je možné přidat filigrán a nepravidelných okrajů se dosáhne napodobením volného rámu upevněním drátů či plátků na jeho povrch. Válcové síto se otáčí ponořené v kádi s papírovinou, které nabírá na povrch a přenáší na plstěnc. Z plstěnce se mokrá arch čerpaného papíru odvíjí na další válec, který vylisuje přebytečnou vodu, poté cestuje na další plstěnc a nakonec se vysuší pomocí vyhřívaných válců. Strojně čerpaný papír vyrobený je od pouhého oka, s tím ruční výroby, téměř nerozpoznatelný. V popisu produktu musí být z tohoto důvodu zmíněn strojní způsob výroby [1, 3, 5, 8].

O papírenské stroje byla velká poptávka, zároveň ovlivnil polygrafický průmysl vynálezem kotoučového stroje, tzv. rotačky. Ta zvládala tisknout na nekonečně dlouhý formát papíru. Postupem času během 19. století papírenský stroj kompletně nahradil výrobu papíru ručním způsobem, což vedlo k uzavření většiny tehdejších ručních papíren. Ačkoliv průmysl vynález papírenského stroje nadobro poznamenal, tradice výroby ručního papíru přetrvává v některých papírnách, které se zachovaly, dodnes [1, 7].

1.4 Ruční papír dnes

Výroba papíru ručním způsobem se dodnes zachovala pouze ve skromném měřítku. Papírenský stroj, který tiskne relativně kvalitní papír několikanásobnou rychlostí o nekonečné délce, nemohla ruční práce konkurovat. Výroba ručního papíru je časově náročná činnost a výsledný náklad je malý. V Evropské ruční papírně můžou vytvořit papírníci 500 až 1000 listů papíru denně. Formace jednoho listu papíru na čerpací formě může trvat okolo 25 sekund. V Japonských ručních papírnách je tento proces ještě zdlouhavější, respektive 1-2 minuty závisující na komplexnosti čerpaného papíru. Jeden japonský papírník dovede vytvořit tak okolo 300 listů denně. Formát papíru je zároveň omezený na velikost čerpací formy, se kterou papírník pracuje. Papírenský stroj Fourdrinierové konstrukce dokáže zhotovit papírový pás šířky až 9 metrů a délky 2000 m za minutu, což je markantní rozdíl v porovnání s rychlostí ručního procesu výroby. Další překážkou pro ruční papírenský průmysl je

nedostatek schopných pracovníků. Papírník musí mít s výrobou leté zkušenosti, aby byl schopný vytvořit kvalitní papír. Nejtěžší činnost provozuje čerpač papíru. Papír opakovaně namáčí do papírové kaše a formuje papír, při tom si dává pozor na několik aspektů. Musí dodržovat rovnoměrnou vrstvu nanesené kaše, což vyžaduje zručnost dosaženou dlouhodobou praxí. Při čerpání má formu pod maximální kontrolou a do kádě ji spouští vertikálně, při vynoření pak s formou několikrát zatřepe, aby se vlákna lépe rozprostřela. S chybami v papíru se může potýkat i zkušený papírář a několik papírů se tak nepovede. Například v Japonsku se schopnosti papírníka předávaly generačně. Papírna byla rodinným průmyslem, avšak s moderní dobou mladá generace ztrácí o náročnou činnost papírníka zájem [1, 5].

Jako u mnoha jiných řemesel, zachování tradice je jeden z důvodů, proč papírny přežívají. Ruční papír sebou nese kousek historie a je kulturním dědictvím země. V Japonsku se počet rodin věnující se výrobě ručního papíru s implementací papírenského stroje rapidně snižoval. Aby se zabránilo úplnému zániku je umění washi (japonský ruční papír) pod vládním zákonem jako součást nehmotného kulturního dědictví. O washi se starají i zastánci tradičních japonských umění a řemesel, například Japan Arts council či Japan Kōgei Association. Jejich cílem je pořádání výstav, výzkum a zaučování nástupců. Mimo jiné poskytují i finanční podporu. V Evropě v některých ručních papírnách sahá historie i o mnoho století zpátky. Nové ruční papírny vznikají výjimečně a jsou malé. Evropské ruční papírny se nachází ve starých budovách, často v blízkosti přítoku vody, který v minulosti poháněl kolo a tím pádem stroje papírny. Dnes už je energie vodního toku nahrazená elektřinou. Papírny díky své historii fungují někdy současně nebo úplně jako muzeum a poskytují workshopy. Vedle ruční produkce jsou mnohdy přítomné i papírenské stroje napodobující ruční papír. V Indii se o zachování tradice ručního papíru zajímal Mahátma Gándhí. Když v zemi kvůli exportu papíru ze západu zanikaly ruční papírny, Gándhí se ručních indických prací zastával, a například ve své korespondenci používal pouze ručně vyrobený papír. V USA byla na začátku 19. století ruční výroba jako všude jinde nahrazena mechanizací. O záchranu ručního papíru v USA se zajímalo několik nadšenců, včetně Dard Huntera. Ten ruční papír studoval a své znalosti sepsal v publikacích. V 60. a 70. letech minulého století ruční papír v USA zaznamenal rozkvět, založilo se několik nových ručních papíren. Papírníci k tvorbě přistupovali klasickým komerčním způsobem, kdy hlavním cílem byla produkce papíru nejvyšší možné kvality za účelem zisku. Avšak zároveň vznikaly papírny současně jako umělecké ateliéry [5, 14].

Mimo tradici chránili produkci ručního papíru umělci a výtvarníci. Ruční papír má jedinečné charakteristiky, které papíry zhotovené ve stroji postrádají. Například unikátní vlastností papíru jsou nepravidelné okraje. Ruční papírny je ponechávají pro ojedinělý estetický vzhled a pro odlišení od strojně vyrobeného papíru. Dalším faktorem ručního papíru je vysoká kvalita použitého materiálu pro zhotovení papírové kaše. Evropské ruční papírny používají nejčastěji vlákna z bavlny. Papíry vyrobené z 100% bavlny představují nejvyšší kvalitu dostupnou na trhu. Konkuruje jim ještě vlákna z kozy, gampi a mitsumaty, které se používají spíše v japonských ručních papírnách. Kvalitní ruční papír slouží jako skvělé médium pro kresbu, malbu nebo tisk mnoha umělců. Každý list ručního papíru je individuální produkt a otiskne se do něj celý postup výroby, dobré vlastnosti i nedokonalosti. Švédský moderní umělec Rune Hagberg kritizoval bezduchost a jednotvárnost strojního papíru, v ručním papíru obdivoval jeho individualitu a viděl v něm inspiraci pro jeho tvorbu. Moderní umělci dali ručnímu papíru úplně jinou tvář, jejich zájem je jedním z důvodů rozkvětu ručního papíru v 60. letech 20. století. Umělci si pro svoje limitované tisky objednávali ruční papíry ze známých ručních papíren. Někteří si zakládali vlastní ateliéry, kde papíry tvořili podle svých specifických potřeb. Později začali vznikat i experimentální díla s ručním papírem, kdy se k papíru nepřistupovalo pouze jen jako médium, na které se tiskne, maluje, či kreslí. Ruční papír pro moderní umělce představoval médium samotné a v papíru viděli velký umělecký potenciál. Experimenty začaly už se samotnou papírovinou, s hmotou se dalo dobře manipulovat a obarvovat ji. Vznikaly tak obrazy obarvením, koláže či dokonce skulptury. Experimentace zároveň vedla k objevování nových materiálů a způsobů výroby. V současnosti je výroba ručního papíru popularizovaná i jako hobby. Hlavními důvody jsou nízká nákladnost a fascinace ručním řemeslem. V základě postačí recyklovaná papírovina, mixér, menší kád' a čerpací forma. Avšak je důležité odlišit amatérskou výrobu jako koníček od té v ručních papírnách, kde zkušení papírníci zhotoví několik stovek listů během dne s pomocí profesionálních zařízení [1, 4, 5].

1.4.1 Evropské ruční papírny dnes

V dnešních Evropských ručních papírnách se vesměs zachoval stejný postup jako před několika stovkami let. Například holandr je stále využíván. Nejčastějšími materiály pro výrobu papíru jsou vlákna z bavlny a lnu. Některé Evropské papírny používají i jiné rostlinné vláknoviny, například konopí či travu Esparto. Před drcením musí materiál projít několika kroky, jako je roztřídění, očištění, nasekání a namáčení ve vodě. Vzniká tak vláknina, ze které se v následujících krocích stane papírovina, z té se tvoří ruční papír. Vláknina je s vodou

přidána do holandru, který ji přeměňuje na papírovou kaši. Do hmoty se může přimíchat pryskyřicové klíždlo s příměsí síranu hlinitého, barvivo či plnivo. Plniva se ale většinou už vůbec nepoužívají. Mimo vnitřní klížení existuje i povrchové klížení, které se provádí až po formaci a sušení listu papíru. Dříve se namáčelo do klihu ručním ponořením, dnes se používají klížící lisy. Papírová kaše se pak transportuje do kádě, kde papírník čerpá pomocí formy papír. Kádě jsou kruhového i čtvercového tvaru a jsou postavené z voděodolného materiálu, jako je dřevo opatřené olovem či kámen. Kád' se vytápí parním potrubím, ohřátá papírovina je tak pohodlnější pro práci čerpače a zároveň se rychleji odvodňuje z čerpací formy. Aby papírovina v kádi neklesla dolů, používá se dnes rotační míchadlo. Postup čerpání, skládání a snímání se nezměnil. Čerpací forma zaznamenala pouze menší změny, dnešní formy se vyrábějí obvykle z mahagonového dřeva. Pušt se lisuje pomocí hydraulického lisu. Vylisované papíry se poté suší. Sušení je v dnešních papírnách napomáháno ohříváním pomocí vyhřívaných válců či sušárny. Závěrečná úprava ručního papíru se dělí na tři způsoby a to H. P. (Hot Pressed), NOT (Not Hot Pressed) a Rough. H. P. papíry jsou hlazené tzv. kalandrem, což je stroj tvořený ze soustavy válců. NOT se lisují za sucha mezi lepenkami nebo plstěmi. Rough papír je volně ponechaný, bez finálního lisování nebo hlazení. Papír je po finálních úpravách ještě examinován a jsou odstraněny přebytečné nedostatky. Stoh papíru se konečně zabalí jako hotový produkt [1, 3, 5].

V Evropě se dodnes zachovalo několik ručních papíren s bohatou historií. Avšak vznikají i novodobé papírny pod vedením nadšenců do ručního řemesla.

Fabriano je nejstarší Evropskou papírnou, která dodnes funguje. Papírna se nachází ve městě pod stejným názvem, které najdeme ve střední Itálii v regionu Marche. V Itálii se používal papír již v 11. století a byl importován od blízkých států, kde ho vyráběli Arabové a Židé. Zmínky o lokální výrobě papíru jsou datované do roku 1264 dochované v tehdejších dokumentech, avšak oficiální cech papírníků byl založen až roku 1326. Produkce papíru ve Fabrianu vzrůstala a její úspěch nahrazoval dosud oblíbený pergamen. Papírníci z Fabriana zároveň vylepšovali technologii výroby. Tehdejší vynálezy se staly definicí Evropského papírenského průmyslu. Jednalo se například o vynález stoupy, použití želatiny jako klíždla, zavedení pevné drátové čerpací formy a filigránů. Nápad papírníci vypožadovali od ostatních cechů, odkud si je přizpůsobili pro svoje řemeslo. Použitím filigránů se papírnícké cechy reprezentovaly na trhu. Filigrány sestávaly nejdříve ze znaků a čísel, později se vytvářely komplexnější symboly. Fabriánské papíry byly vysoké kvality a okolí v Itálii a později celé Evropě vyhledávalo papírníky z Fabriana, aby předávali svoje schopnosti. Papíry z Fabriana

používali například Michelangelo Buonarroti nebo Ludwig Van Beethoven. V současnosti je papírna adaptována novým technologiím a mimo ruční papír prodává zároveň strojní papíry zhotovené na papírenském stroji Fourdrinierové konstrukce či čerpané papíry zhotovené na papírenském stroji s válcovým sítem [9].

Muzeum papírnictví v Dušníkách se nachází v Polsku ve městě Dušníky a jedná se o nejstarší zachovanou ruční papírnu ve střední Evropě. První zmínka o papírně se datuje do roku 1562. Papírna byla za dobu své existence dvakrát zasažena povodněmi a musela se rekonstruovat. Největšího rozkvětu v obchodu se těšila v 17. a 18. století. Na počátku 19. století kvůli modernizaci průmyslu a zavedení papírenského stroje začala papírna upadat a přežívala díky manufaktuře lepenky. V 20. století se z historické budovy papírny stalo muzeum, které funguje doposud. Po roce 1971 se výroba ručního papíru obnovuje a Dušníky v současnosti papíry znovu komerčně prodávají [5, 15].



Obrázek 6: Budova Muzea papírnictví v Dušníkách

Ruční papírnu Velké Losiny najdeme na Jesenicku v obci pod stejným názvem. Zdroj vody papírně dopřávala řeka Desná. První ruční papírny v českých zemích se datují ke konci 15. století a nejstarší existovala ve Zbraslavi. Velkolosinská papírna byla založena roku 1596 rodem ze Žerotína, přesněji Janem mladším. Ten kromě papírny ve Velkých Losinách vybudoval i zámek a lázně. Avšak papírna nebyla pro šlechtice finančně přínosná a po pár letech od jejího založení ji prodal. Papírna během své existence vystřídala několik majitelů, komplikace ji navíc působila konkurence okolních papíren. Produkci papírny povýšilo na začátku 18. století zavedení holandru. Po zbytek století a 1. poloviny 19. století papírna zaznamenávala pod vedením kompetentních majitelů úspěchy, zároveň byla přestavěna na podobu, kterou známe dnes. Následující fenomén papírenského stroje způsoboval zánik ruční papírenské výroby, velkolosinská papírna v tomto období vyráběla ruční papíry jako obaly na

plátna či filtrační materiál pro farmaceutický průmysl. Po druhé světové válce byla znárodněna pod vedením Olšanské papírny, která chtěla manufakturu ve Velkých Losinách zrušit, ale díky snaze tehdejších umělců ruční papírna vydržela. Český výtvarník Max Švabinský se o losinském ručním papíru, který rád používal, vyjádřil těmito slovy: “Losinský papír má umělecký vzhled a již dle hmatu lze poznat, že jde o papír vysoké kvality. Papír s losinským vodoznakem reprezentuje nás před cizinou výborně a obstojí velmi dobře i vedle slavných papírů. Možno říci, že je jedním z nejkvalitnějších papírů vůbec, má také svou zvláštní poezii.“ Od roku 1987 zde mimo produkci dodnes funguje i muzeum [16, 17].

Velké Losiny nejsou jedinou ruční papírnou na území Česka a Slovenska, je avšak nejstarší a s bohatou historií. V České republice můžeme najít další tři, Papyrea ve Zdislavě, Dílna ručního papíru v Litoměřicích a Stará škola v Želeticích na Moravě. Na Slovensku se zase nachází jedna, a to Petrus Papier v Prietrži na západě. Všechny jsou novodobé, nejmladší Papyrea byla založena roku 2013. Papírny jsou menší dílny, ale nabízeným sortimentem, kromě té v Litoměřicích, která je pouze sdružení, nikoliv firma, se vyrovnají Velkým Losinám. Papírny, podobně jako ve velkolosinské, používají hlavní materiál pro výrobu papíroviny bavlnu či len, ostatní přírodniny jsou estetický přídavek. Unikátní je Papyrea, v níž zakladatel firmy a papírník Michal Gorec provádí japonskou techniku washi, kterou se vyučil v Izraelské ruční papírně [18, 19].

1.4.2 Japonský Washi papír

Japonský ruční papír, neboli washi, je světově uznávaný pro svoji jedinečnou kvalitu. Řemeslo výroby washi je staré už přes tisíc let a Japonci ho zákonně uznávají jako kulturní dědictví, které je třeba ochraňovat. Proces výroby se od doby jeho vzniku skoro vůbec nezměnil. Pro tvorbu vlákniny se používají převážně pouze rostlinná vlákna z kozo, mitsumaty či gampi. Přeměna vlákniny na papírovinu, na rozdíl od Evropského způsobu, je hodně zdlouhavá a pečlivá práce. Výroba vlákniny začíná řezáním výhonků. Roční období, ve kterém je lýko sbírané, ovlivňuje kvalitu výsledného papíru. Například kozo sbírané na podzim, pojmenované akikawa, je lepší než to sbírané na jaře, harukawa. Mitsumata se sklízí na podzim a gampi na jaře. K výrobě vlákniny se používá především vnitřní bílá kůra, zvaná širokawa, ze které je nejkvalitnější papír. Vnější černá kůra, kurokawa, a zelená kůra mezi, se odstraní. Pro obě zbavené kůry mají Japonci svá specifická využití. Z kurokawy se může vyrábět šedý toaletní papír, craft papír či se její drobné zbytky přidávají do bělavé vlákniny širokawy jako estetický doplněk. Zelená kůra se taktéž může ponechat, aby měl výsledný papír zelený odstín. Nasekaná kůra, kromě té z gampi, je pevná a aby se daly vnější vrstvy

svléknout, musí být spařena. Výhonky jsou k sobě svázané a zdroj páry vytváří velký kotel, který je naplněný vodou a je zahříván ohněm. Po tak dvou hodinách je možné černou kůru svléknout, usušit a uskladnit. Po svléknutí přebytečných kůr je bílá vrstva ještě důkladně očištěna od menších zbytků černé a zelené kůry. Zdroj vody je pro přípravu vlákniny washu nepostradatelný. Bílá kůra musí být několikrát namáčena během přípravy vlákniny, nejdříve rovnou po svléknutí, pak při uvaření a nakonec pro vybělení. Avšak bělení je dnes málo praktikované kvůli kontaminaci vody. Zdroj vody by měl být co nejčistší, preferuje se studená voda v zimních měsících, která odpuzuje bakterie. Při vaření bílé kůry se do kotle přidával louh z popela, dnes už se používá jako alkalický roztok k zjemnění vlákniny soda. Rozvařená vláknina je pak znovu čištěna. Tento namáhavý krok se nazývá chiri-tori a každý nepatřičný zbytek se musí prstem, jehlou či pinzetou z vlákniny před přeměnou na papírovinu odebrat. K drcení vlákniny na papírovinu se v historii používala palice, kterou se tloukala vlákna na jemnou hmotu. Tato vyčerpávající technika je dnes převážně nahrazena Evropským holanďákem nebo naginatou, tedy Japonci přizpůsobeným holanďákem. Naginata k drcení vlákniny používá zakřivené čepele, podobné japonské halapartně pod stejným názvem. Zhotovená papírová kaše se pak přesune do dřevěné kádě připravená k čerpání. Výjimečnou přísadu, kterou Japonci používají ke klížení papíroviny a zhuštění vody, aby se papírovina nepotopila dolů, je neri. Tato látka je získána z kořenů rostliny tororo-aoi a má konzistenci podobnou slizu, ale není lepivá. Bez neri postrádá vzniklý washu rovnoměrná vlákna, což snižuje jeho výslednou kvalitu. K čerpání papíru se používá typicky čerpací forma asijského typu, tvorba papíru záleží na práci jednoho zkušeného papírníka. Díky neri se papíry neproložené plstěnci nespojí dohromady. Pušt je následně lisován a sušen na dřevěných prknech buď venku, nebo uvnitř na radiátorech. Washu se nekalandruje ani povrchově neklíží, Japonci preferují přirozenou strukturu a díky klíždilu z neri má hotový papír navíc lesklý povrch. Hotový washu je examinován a popřípadě se ještě nařezají okraje [4, 5].

1.5 Vlastnosti ručního papíru

Každý typ papíru má svá specifická využití a podle toho jsou přizpůsobené i jeho vlastnosti. Ruční papír je vhodný pro umělecké potřeby, jeho struktura je například skvělá pro akvarelovou kresbu. Mimo umění se využívá k tvorbě korespondenčních, knižních a reprezentativních tiskovin. Je vyhledávaný pro svoje nepravidelné okraje, odolnost a esteticky unikátní vzhled a strukturu. Kvalitní ruční papíry se vyznačují známkou luxusu. Avšak jedinečnost, pro kterou je ruční papír oblíbený, může pro tiskaře způsobovat komplikace. V historii byly nepravidelné okraje považované za vadu a před výrobou knižní vazby se

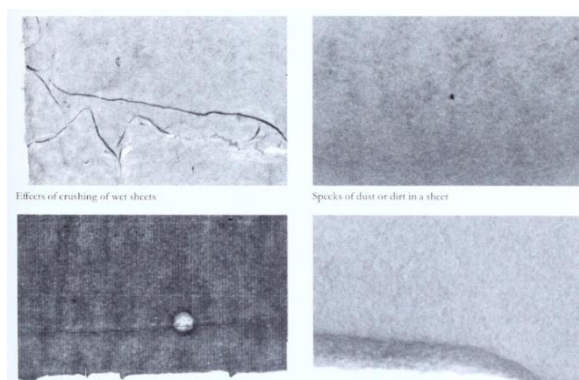
okraje ořezávaly. S vynálezem papírenského stroje se naopak charakteristické okraje staly pýchou ručního řemesla. V současnosti je někdy ořezávají Japonští papírníci, pokud se vyrábí velké archy se záměrem formátovat na menší, ale zpravidla se okraje ponechávají. Závažnějším problémem ručního papíru, obzvláště pro knihařský průmysl, může být odlišná hmotnost a tloušťka každého čerpaného listu. Na rozdíl od stroje není nikdy schopen jakkoliv zkušený čerpač papíru opakovaně nabrat identickou vrstvu papíroviny na formu. Nerovnoměrnost hmotnosti a tloušťky papíru způsobuje komplikace při tisku, jelikož otisky se mohou lišit. Další překážkou pro tiskaře a knihaře je zarovnání, protože ruční papíry na sebe perfektně nepřiléhají. Při designu tiskoviny je tak důležité zvážit jeho použití [1, 7].

Obecně spolu strojní i ruční papír sdílí základní vlastnosti. Jsou uvedené v parametrech produktu či se definují u hodnocení výroby. Plošná hmotnost, laicky nazývaná jako gramáž, je vyjádřena v gramech na m². Podle ní určíme tloušťku papíru a rozdělujeme papírové produkty na papír, kartón a lepenku. Vlákninové složení definuje, které suroviny se použily při manufaktuře papíru. Podle složení vlákniny má výsledný papír vlastní texturu. Ta může být kromě použité vlákniny ovlivněna postupem zpracování a finálních úprav jako je například povrchové klížení, lisování a hlazení. Povrchová úprava je protikladem textury, jelikož do ní procesem zasahuje a narušuje vzhled. Například hlazením se odstraňuje dvojstrannost papíru. Síťová strana, neboli rubová, má drsnější a pórovitý povrch, zatímco plstěncová lícová strana má povrch hladký. Japonští papírníci častokrát vystavují dvoustrannost papíru na odív jako estetický prvek. Kromě textury je vzhledovou vlastností papíru barva. Na barvu papíru má vliv několik aspektů, jako použitá vlákna, čištění, bělení, sušení, klížení či příměs barviva. Bělost papíru má mnoho odstínů. Papír se může vybělit pomocí bělidel, ale ty časem způsobují žloutnutí papíru. Z tohoto důvodu v současnosti ruční papírny papír nebělí a preferují používat přírodně bílá vlákna. Papír může žloutnout i vlivem slunečního světla a papíry ze dřevoviny bezvýhradně žloutnou. Při charakterizování papírových vlastností je zásadní provést zkoušku kontaktu kapaliny, typicky vody nebo inkoustu, s povrchem papíru. Zjišťuje se přesněji savost papíru, jak moc a jakou rychlostí dovede kapalina prorazit vrstvu papíru a kolik dovede kapaliny v rámci své plochy papír pojmout. Vliv na savost má použitý materiál při výrobě papíru a stupeň zaklížení. Papír může být klížený plně, polovičně či vůbec. Kapalina se na neklíženém papíře rozpíjí a prochází na druhou stranu. Neklížený papír není typicky vhodný pro práci s inkoustem, který má poměrně nízkou viskozitu. Poměr vody v papíru udává vlhkost papíru. Papír by neměl být ani moc suchý, což způsobuje jeho křehkost, ani moc vlhký, neboť podléhá deformaci. Papíry

s dobrou vlhkostí odolávají změnám a udržují rozměrovou stálost. Takový papír se nesmršťuje ani neroztahuje a je vhodný zvláště v knižní vazbě, kdy se musí listy potírat lepidlem. Pozitivní vlastnost ručního papíru, která ho kvalitou převyšuje nad strojním, je jeho směr vláken. Strojně vyrobené papíry mají vlákna hlavně jedním směrem a to podle dráhy pohybu papíroviny. Dělí se na podélná, cestující po dráze výroby a příčná, jim kolmá. U ručního papíru směr vláken podléhá náhodě, protože při čerpání se distribuce vláken odvíjí od pohybu čerpače s formou. Náhodný směr vláken zvyšuje pevnost papíru, která se testuje trháním. Čím delší vlákna jsou, tím lepší mají odolnost proti přehýbání. Křehké papíry se po neustálém ohýbání přetrhnou. Další vlastnost, kterou mohou ovlivňovat vlákna, ale i plošná hmotnost, mletí a klížení je tuhost papíru. Tužší papíry jsou odolné proti síle ohybu a velmi tuhé papíry mohou při mávání listu vydávat zvonivý zvuk. Vlastnosti, které by se spolu neměly zaměnit, jsou neprůsvitnost a průhlednost. Obě reagují na světlo, avšak jiným způsobem. Neprůsvitný papír by neměl propouštět světlo, většinou to jsou papíry se silnější plošnou hmotností. Méně průsvitný papír nemá potíže s pronikáním tisku na druhou stranu, což je nevýhodné pro čitelnost textu. Průhlednost naproti tomu ovlivňuje stupeň rozptýlení propouštěného světla. Průhlednost můžeme otestovat zdvižením papíru proti světlu. Vada v průhlednosti se nazývá obláčky. Přírozenou vlastností papíru je jeho stárnutí. Stárnoucí papír žloutne, křehne a nakonec se rozpadá. Pro životnost papíru je nejdůležitějším vnitřním faktorem kyselost. Acid-free papíry, s hodnotou pH 6-7, zvládnou vydržet i několik století. Ruční papíry mají převážně vysokou odolnost a japonské papíry washi dokonce stárnutím nabírají na kvalitě. Aby papíry rychleji nestárly a neničily se, musí se dbát na uskladnění ve správném prostředí. To ovlivňuje řada vnějších faktorů. Kontaminovaný vzduch může zvyšovat aciditu papíru, znečištění povrchu a vyblednutí. Papír reaguje na přítomnost vody, takže by měl být udržovaný v teplotě kolem 15 až 25 °C a prostředí by nemělo být příliš vlhké nebo suché. Špatné klima zhoršuje vlhkost a rozměrovou stálost papíru. Na papír by nemělo dopadat příliš moc světla, především nejnebezpečnější ultrafialové, na druhou stranu není vhodné ponechat papíry v úplné temnotě, která se těší oblibě škůdců a drobných mikroorganismů. Pod útokem bakterií se formuje na papíře plíseň, ta kromě toho láká pisivky, rybenky či šváby, kteří se papírovou celulózou živí. Naopak myši si můžou z nekontrolovaného papíru stavět hnízda. O vhodné podmínky papíru se v muzeích a galeriích starají konzervátoři a restaurátoři [3, 5].

Není anomálií, že při tvorbě ručního papíru může vzniknout řada defektů. Postup výroby má mnoho kroků a u každého se může objevit chyba. U čerpání dochází k nerovnoměrné

distribuci papíroviny, což může tvořit tzv. obláčky. Do papíroviny se dostává řada cizích částic, či se můžou do listu vtisknout stopy od vody, po sušení na provaze nebo při konečné prohlídce pomocí nožíku. Nepatřičné částice můžou během lisování udělat do listu drobné otvory. Nedostatečným mletím se některá vlákna zamotávají a způsobují hrudky na povrchu papíru. Při překlopení papíru na plstěnc se musí skladač vyvarovat vzduchovým bublinám, nezničit povrch příliš násilným pohybem a vyvinout rovnoměrný tlak na celkovou plochu formy, aby nevznikly tlusté okraje na jedné straně papíru. Plstěnce by neměly být opotřebované, a tím tak nezanechávaly na papíru stopy [5].



Obrázek 7: Přehled možných vad při ruční výrobě papíru

1.6 Klasifikace vláknovin

V podstatě jakýkoliv materiál schopný zplstění je vhodný k vytvoření vlákniny a následné papíroviny. Vláknoviny dělíme na rostlinné, živočišné, minerální, speciální a kuriózní. Z rostlinných vláknovin je většina papírů. Můžou být semenného původu, to jsou například vlákna z bavlny, topolu a bodláku. Dál ze stonků, lýka, listů a trávy. Stonky se získávají ze lnu, juty, konopí, ramie a slámy. Lýkové vláknoviny jsou hlavně japonské kozo, gampi a mitsumata, ale třeba i lýkovec druhu bholua používaný pro tvorbu ručního papíru v Nepálu. Do listů spadá banánovník textilní, taky zvaný manilské konopí, který je původem z Filipín. Trávy jsou z bambusu, rákosí, rotanu rákosového alias ratanu či esparto. Nejpoužívanější rostlinnou vláknovinou je současně dřevo, ze kterého se dělá většina strojních papírů. Podle zpracování se dělí na mechanickou dřevovinu a chemickou buničinu. Dřevo nahradilo hadrovinu, což je vláknina získávaná ze zbytkových hadrů, vyrobená z bavlny či lnu. Živočišné vlákniny jsou vlna, kupříkladu z ovcí, hedvábí z bource morušového, srst a vlasy. Azbest je vláknovina minerálního původu, pro výrobu papíru ji roku 1684 navrhl Edward Lloyd. Speciální papíry jsou z kovových, skleněných a syntetických vláken. Poslední skupina, kuriózní vláknoviny, jsou papíry z neobvyklých materiálů, které

umělec Fred Siegenthaler sesbíral do své knihy *Strange Papers*, vydané roku 1988. Bylo vytvořených pouhých 200 kopií a každá nabízí 101 vzorků různorodých papírů a jejich popisu [1, 3, 5].

2 Praktická část

V praktické části se budu věnovat popisu procesu přípravy materiálů a jejich preparace. Zpracované suroviny využiji v tvorbě ručního papíru, kterou skrze tuto část bakalářské práce vysvětlím. Finální část práce se bude zabývat potisknutím ručně čerpaného papíru a transformace na řadu unikátních osobních vizitek. Kromě textu se zde nalézají fotodokumentace celého projektu.

2.1 Výběr tématu

Při vybírání tématu jsem v první řadě přemýšlela nad tím, co by mě bavilo. Minulý ročník jsem pracovala na projektu v rámci předmětu autorská kniha. Lákala mě experimentace s materiály, obzvláště těmi přírodními, rozhodla jsem se pro tvorbu knihy skládající se z listů ručního papíru. Od té doby mě zájem o toto řemeslo neopustil a v procesu výroby jsem se od prvních začátků výrazně zlepšila. Vybrané téma bylo jasně ruční papír. Dala jsem si za úkol vymyslet deset odlišných podob, každý list co unikátní materiál, struktura a barevnost. Jako přidaná hodnota bylo co nejvyšší možné využití přírodnin. Nápady na zpracování specifického materiálu jsem čerpala z mých předešlých zkušeností a vědomostí, co jsem o řemesle nastudovala a volně praktikovala jako volnočasový koníček. Kromě použití osvědčených materiálů jsem chtěla i experimentovat. Nápady se přihlašovaly volně, například na procházce parkem nebo časem stráveným na zahradě. Do poznámek jsem si pak vytvořila seznam surovin, které by mohly fungovat. Čas byl pro budoucí přípravu rozhodující. Příroda se po dobu roku drasticky mění a nechtěla jsem riskovat situace, kdy mi většina přírodnin do zimy uhnije. Materiály jsem začala sbírat v období podzimu, přesněji v září a 1. polovině října, což se odrazilo ve stádiu přípravy.

Bylo pro mě i samozřejmostí, že jsem nechtěla pracovat pouze s tématem ruční papír na obecné rovině. Zajímala jsem se o jeho potenciál a uplatnění, zejména v grafickém průmyslu. Vyhledávala jsem inspirace v dílnách ručních papíren. Čerpání papíru ručně má efekt unikátní finální struktury. Časově náročnější zhotovení s často neobvyklými materiály dělá ze zhotovené tiskoviny unikátní kousek. Zároveň ruční papír upoutá svojí texturou výrazně odlišnou od klasického strojního papíru. Vybrala jsem si pro zpracování řadu mých osobních vizitek. Uznala jsem vizitku jako nejjistější formát. Nabízela se možnost vytvořit několik kopií z jednoho listu papíru a zároveň bych držela čistý design, který by mohl být méně náročný potisknout. Práce s tiskovými technologiemi vhodné pro ruční papír byla část

procesu, se kterou jsem měla nulové zkušenosti a bylo třeba tak hledat co nejpraktičtější řešení, které by si poradilo s náročnou charakteristikou každého listu ručního papíru.

2.2 Příprava materiálů

Po vzniku tématu bakalářské práce byl toto první krok celého projektu praktické části. Nejprve bylo potřeba vyhledat preferované přírodniny, se kterými bych chtěla dělat. S ohledem na počasí a omezení časem jsem začala suroviny hledat co nejdříve. Období podzimu naštěstí nabízelo pestrou škálu, ze které jsem mohla nadšeně vybírat. Ruční papíry jsem rozdělila podle materiálů do dvou kategorií. V první kategorii se jedná o ruční papíry s jedinečnou přírodní vláknovinou. Tyto papíry byly vytvořeny pouze z přírodních vláken bez další přidané hodnoty nebo s kombinací recyklované papíroviny. Druhá kategorie jsou ruční papíry, pro jejichž zhotovení byla využita recyklovaná papírovina, doplněná dalšími prvky jako jsou například usušené květy, látka nebo dřevní štěpka. V papírech druhé kategorie jsem zároveň pracovala s barvením přírodními barvivy.

2.3 Přírodní vláknoviny

Pro papíry tvořené primárně z přírodní vláknoviny je důležité na začátku posoudit, zdali má vybraná přírodnina vhodné parametry, aby se z ní dal vytvořit ruční papír. Zhotovená surovina musí mít kašovitou podobu a vlákna být dostatečně schopna plstění. Pokud jsou vlákna nevyhovující, vytvořený papír nedrží dohromady a tím pádem jsou vlákna samostatně nepoužitelná nebo je potřebujeme smíchat s další hmotou, například recyklovanou papírovinou. Věděla jsem z předešlých zkušeností, které lehce dostupné přírodniny dělají kvalitní vlákna. Zvolené přírodniny byly seno, listí rákosu obecného, podzimní listí získané z listnatých stromů a houba troudnatec kopytovitý. Vzhled papíru z podzimního listí jsem jako inspirace zahlédla v knize 300 Papermaking recipes (REIMER, Mary a Heidi REIMER-EPP. Bothell, Wa: Martingale & Company, 2000, s. 61). Postup přípravy ručního papíru z hub, přesněji troudnatce, mě napadl od kamarádky, která ho tvořila a předala mi své zkušenosti. Nový materiál, který jsem chtěla vyzkoušet, byly spadlé plody stromu katalpy nádherné, které se prokázaly jako méně adekvátní vláknina a bylo potřeba je namíchat s papírovinou. Kromě sena, které jsem koupila, jsem ostatní suroviny nasbírala ručně. Při sběru je důležité také odhadnout množství dané suroviny. Rozložení při vaření způsobuje markantní úbytek hmoty. Dbala jsem na to, aby nasbíraný materiál naplnil minimálně jednu klasickou nákupní tašku.

2.3.1 Sušení vláknoviny

Vlákniny na rostlinné bázi jsem nejdříve sušila. Usušená vláknina je rozloženější a postrádá více rostlinných šťáv, které drží rostlinu pohromadě. Usušení je tak preferovaný krok součástí přípravy. Koupené seno bylo již pro mě předem usušené a výhodné období podzimu mi umožnilo nasbírat seschlé spadané listí a plody katalpy. Listí rákosu obecného jsem ručně nastříhala a sušila po dobu několik týdnů doma. Sesbíraný rákos jsem svázala do snopu a pověsila v místnosti pokojové teploty, aby materiál nebyl zvlhčený a došlo tak k hnilobě. Avšak jsem nenechala dosušit listí rákosu úplně. Vláknina byla akorát vyschlá pro lepší zpracování a zároveň si zachovala svůj zelený pigment.



Obrázek 8: Přírodní vlákna; troudnatec, seno, podzimní listí

2.3.2 Vaření vláknoviny

Následující krok bylo vaření vláken. Aby ze suroviny vznikla hmota připomínající konzistencí kaši a byla schopna plstění je potřeba rostlinný materiál co nejvíc rozložit a tak byl dostatečně měkký a tvarovatelný. Rostlinná vlákna jsem před povařením nejdříve rozstříhala na menší kousky. Rozdělení hmoty pomůže v urychlení rozkladu rostliny a bude jednodušší naplnit hrnec. Komplikovanější bylo rozdělit houbu troudnatec. Ruční papír je možné vyrobit z jakékoliv houby, jelikož se skládají z vláken, ale nejosvědčenější se mi prokázaly dřevokazné druhy, kam troudnatec kopytovitý spadá. Jedná se o houby, které mají velmi pevná vlákna a svou konzistencí připomínají dřevo. K rozdělení suroviny jsem použila těžší pracovní nástroje, jako je pila a sekera.

K vaření jsem si přichystala dva hrnce. Z hygienických důvodů jsem použila již opotřebované nádoby. Z minulých zkušeností se mi osvědčilo vařit vlákninu ve venkovním

prostředí. Rozklad uvolňuje nepříjemný zápach, který v nevětrané místnosti může způsobit nevolnost. Venku mi dobře posloužil menší přenosný vaříč. Hrnce jsem naplnila $\frac{3}{4}$ vodou. Dalším krokem bylo do vody přidat alkalický roztok. Ten pomáhá k odstranění přebytečných šťáv a vlákn tak efektivně změknu. Nejdostupnější alkalický roztok je soda na praní, kterou jsem koupila v supermarketu. Do hrnce jsem odměřila 3 plné lžíce a nechala chvíli povařit, aby se prášek ve vodě rozpustil. Sodu je dobré vyměřit podle poměru velikosti hrnce a nalité vody. Příliš moc sody může zanechat zbytky na výsledném papíru a přispět tak k jeho rychlejší hnilobě. Ze zkušeností některé materiály vyžadovaly méně či více sody.



Obrázek 9: Přidání alkalického roztoku

Prášek se začal rozpouštět přivedením vody do bodu varu, dále jsem přidala do hrnce vlákninu. Čas vaření suroviny je individuální. Uvařená změkklá vlákna by měla jít snadno odtrhnout od sebe. Ke kontrole měknutí vláken jsem využívala hůlky, těmi jsem z hrnce vyndala kousek rozvařeného materiálu a zkoušela odpor tahu. Odhadem může tento proces trvat i několik hodin. Vždycky jsem začínala co nejdřív, pokud jsem nechtěla čekat dlouho do večera. Kromě troudnatce, který vyžadoval odlišný způsob zpracování, jsem uvařenou hmotu následně přelila do kbelíku a ještě mírně mixovala pomocí ručního mixéru. Hmotu jsem pak scedila a důkladně umývala ve vaně, abych ji zbavila přebytečné sody, která se mohla ve vláknině ještě zachovat. Pokud jsou vlákna stále moc velká a neplstí, je možnost je znovu promixovat. Avšak může dojít k větší ztrátě unikátní struktury neupravených vláken, ve finále jsem vlákninu pouze naklepala paličkou. U troudnatce jsem postupovala jinak. Kousky tvrdé dřevokazné houby se mi pouhým vařením ve vodě rozložit nepovedly. Po vyjmutí z hrnce jsem je znovu nasekala sekyrou a nechala řádně promixovat ve stolním mixéru. Při mixování jsem postupovala opatrně, abych nezničila nože a motor. Hmoty byly zhotovené a mohla jsem se přemístit na další krok.



Obrázek 10: Umytí uvařené přírodní vláknoviny

2.4 Recyklovaná papírovina

Pro druhou variantu mých ručních papírů jsem zvolila pracovat s recyklací starého papíru, s příměsí přírodních barviv a sekundárních materiálů jako jsou usušené květy, látka nebo dřevoštěpka. Recyklovaná papírovina je asi nejtypičtější materiál, se kterým se jako začátečník setkáte. Materiál na tvorbu je snadno dostupný v každé domácnosti a příprava hmoty je oproti přípravě přírodní vláknoviny o mnoho snazší. Začala jsem tím, že jsem sháněla již použité papíry uložené ve skříních. Jednalo se především o staré zápisky nebo pomačkaný balicí papír. Vyvarovala jsem se tiskovin, jako jsou staré časopisy, horní struktura papíru by preferovaně neměla být lesklá. Dále by neměly papíry k recyklaci obsahovat žádná lepidla nebo kovové komponenty, ty by mohli poničit mixér. Bílý kancelářský papír a balicí papír jsem chtěla využít separovaně.

Dalším krokem bylo papíry rozdělit na menší kousky. Pro rozdělení bílého papíru, který je pevnější jsem používala nůžky a stříhala A4 archy postupně na menší proužky. Balicí papír bylo naopak jednodušší na menší kousky pouze roztrhat. Papírové kousky jsem měla připravené ve dvou větších mísách, zalila jsem je vodou, tak akorát, aby byly všechny kousky ponořené. Následně jsem vše mixovala pomocí ručního mixéru, dokud mi nevznikla jemná papírová kaše.

Chtěla jsem papír z recyklované papíroviny od sebe odlišit, abych vytvořila dalších pět různých druhů ručního papíru. Zjistila jsem si, jaké přírodniny pro barvení papíru použít a které materiály by byly vhodné do papírové hmoty přimíchat. Po nastudování tématu vzešly nápady na kombinace materiálů jako: ruční papír obarvený zlatobýlem obrovským s příměsí usušených květů komule Davidova (tzv. motýlí keř), ruční papír obarvený plody borůvky kanadské s příměsí květů levandule lékařské, ruční papír smíchaný s vysušenými květy růže,

ruční papír s příměsí dřevoštěpky a jehličí a ruční papír s příměsí látky a rozmixovaných listů kopřivy dvoudomé. Nápad na použití levandule jsem dostala po nastudování knihy Handmade Paper from Naturals (FLOWERS, Diane D. New York: Lark Books, 2009).

2.4.1 Sušení květů

Nejdříve jsem začala sušit květy motýlího keře a růže. Schnutí okvětních lístků trvá několik týdnů a můj plán bylo vytvořit ruční papíry během jednoho dne, vše muselo být tak předem nachystané. Květy jsem sbírala na zahradě doma, na podzim začaly rostliny na zahradě odkvétat a bylo tak ideální vše na poslední chvíli zužitkovat. Větvičky s květy jsem nastříhala zahradními nůžkami a individuálně květy otrhala. Květy jsem pak vyskládala mezi listy staré knihy, tu jsem pak zavřela a zatížila ji dalšími knihami. Po přibližně třech týdnech byly květy usušené. Květy jsem sundala z listů knihy a potom skladovala v uzavřené krabici, aby na ně nepůsobilo sluneční světlo.



Obrázek 11: Sušení okvětních listů růže

2.4.2 Příprava surovin pro přírodní barviva

Než jsem začala shánět přírodniny na zhotovení barviva, přemýšlela jsem, jaké barvy bych chtěla ve své řadě ručních papírů prezentovat. Věděla jsem, že mi v sadě chybí barvy jako modrá nebo fialová, jelikož se v přírodě nenachází tak běžně. Zároveň jsem chtěla použít barvivo z rostliny zlatobýlu. O zářivě žlutém barvivě, které můžu z této rostliny získat, jsem věděla již předem a zajímalo mě ho vyzkoušet.

Chtěla jsem vyzkoušet trnku obecnou, kterou jsem viděla v seznamu přírodních barviv v knize Ruční výroba papíru (HAVLÍČKOVÁ, Gabriela. Brno: Computer Press, 2004). Zнала jsem místo, kde trnka rostla a její bobule sesbírala a postupovala podle manuálu popsánoho v následujících kapitolách. Bohužel se mi s trnkou barvení nepodařilo, rostlina už pak nerostla a já hledala jiné možnosti. Pro fialové barvivo jsem šla nakonec do supermarketu. Fialová

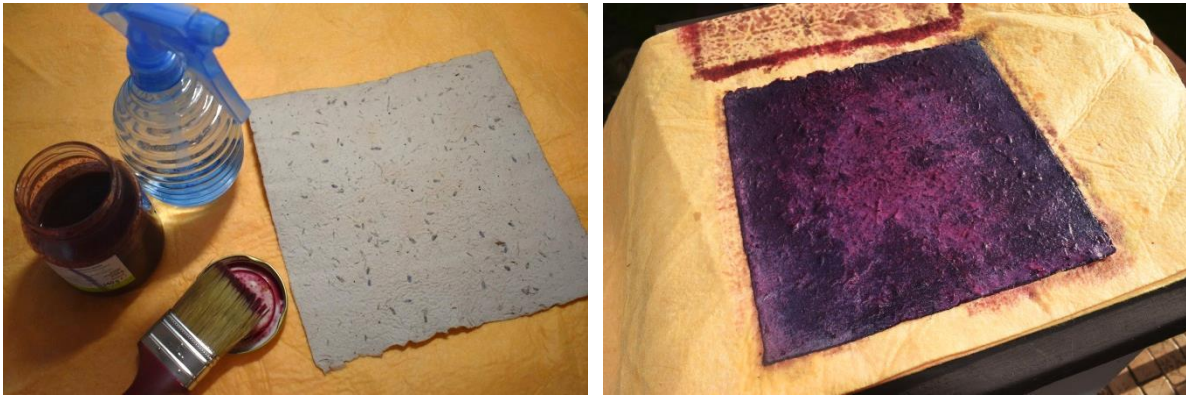
barva se může získat například z borůvek, červeného zelí či vinných hroznů, koupila jsem si borůvky. Pro rostlinu zlatobýlu jsem měla vyhlédnuté místo, kam jsem chtěla zajít. Na místo s výskytem zlatobýlu jsem přišla vybavená nůžkami a taškou. Byl již říjen a zlatobýl kvete pouze do září. Ačkoliv velká část pole byla již odkvetlá, podařilo se mi nasbírat dostatek materiálu k tvorbě barviva. Rostlinu jsem stříhala pouze od vrchní části, kde začínají květy, ze kterých se barvivo získává.

2.4.3 Vaření přírodního barviva

Abych barvivo z přírodniny získala, potřebovala jsem ho uvařit. Podobně jako u vaření přírodních vláken jsem pracovala na zahradě se starými hrnci a přenosným vařičem. K uvolnění barviva jsem nepotřebovala žádné další přidané látky. Vodu v hrnci jsem naplnila pouze ze čtvrtiny, tak abych byla schopná ponořit přidaný materiál. Cíl bylo získat sytou barvu, příliš moc vody by barvivo zbytečně zředilo a ve finále by bylo nevýrazné. Vodu jsem zahřála do bodu varu a čekala, až se začne tekutina obarvovat. Sytost barvy jsem kontrolovala promícháním. Vařič jsem vypla v čas, kdy jsem byla dostatečně spokojená se získanou barvou. Tekutinu jsem potom oddělila od vyvařeného materiálu samostatně do zavařovačky. Na slévání barviva jsem použila nálevku, abych měla kontrolu nad oddělením tekutiny. Hotové barvivo jsem pak nalila do papírové kaše a smíchala dohromady mixérem.

2.4.4 Barvení

Proces barvení ve hmotě se ovšem zadařil pouze u papíru barveného zlatobýlem. Barvivo z trnky obecné se na první dojem zdálo, že vytvořilo jemný odstín fialové barvy, ale po následném čerpání a sušení papíru barva zmizela. Ačkoliv si nejsem úplně jistá, proč se tak stalo, jsem byla nucena papír obarvit napodruhé a jiným způsobem než ve hmotě. Barvivo jsem připravila znovu z borůvek a rozhodla se pro povrchové barvení. Je to druhá varianta, jak papír obarvit a ve výsledku se mi osvědčila. Zhotovený papír, odkud zmizela při barvení ve hmotě barva, jsem si položila na utěrku z netkané textilie. Výhoda netkané textilie je savost materiálu a zároveň je jednoduché z ní vlhký ruční papír sundat. Zároveň jsem si vedle umístila nádobku s barvivem, rozprašovač a širší plochý štětec na malování. Papír jsem jemně pokropila rozprašovačem naplněným vodou. Povrch papíru byl zvlhčený, lépe se přisál na utěrku a vstřebával barvivo. Štětec jsem pak namočila do nádobky s barvivem a začala plochu papíru natírat. Rozetřela jsem barvu po celé ploše z obou stran. Potřený papír jsem potom nechala usušit. Barva po usušení nezmizela a zůstala ve své fialově modré podobě, což splnilo moje očekávání.



Obrázek 12: Povrchové barvení papíru

2.4.5 Příměs přírodních prvků

Zbylé tři papíry jsem nebarvila, ale pouze jsem přidávala materiály. Nejdříve jsem si všechny materiály připravila, abych je pak mohla smíchat v papírové hmotě. Květy růže jsem měla již usušené a mohla jsem kaši okamžitě smíchat. Do hmoty jsem vsypala všechny květy z krabičky. Pomocí ručního mixéru se květy růže rozdělily na menší kousky, přičemž se do hmoty uvolnilo neočekávaně i trochu barviva, což se následně ukázalo při čerpání. Jako přísadu do dalšího druhu papíru jsem použila jemnou dřevo štěpku, která se po zpracování dřeva skladuje na zahradě v pytlích. K tomu mě napadlo ještě natrhat jehličí smrku. Dřevo štěpku a jehlice jsem smíchala s papírovou hmotou bílého i balicího papíru, což vytvořilo ve výsledku světle béžovou barvu. Pro poslední papír jsem se rozhodla pracovat s látkou a listy kopřivy. Použila jsem starší zbytek z látky, kterou jsme doma uchovávali k šití. Látku jsem nastříhala na drobné čtverce. Kopřivu jsem nasbírala na naší zahradě s pomocí zahradních nůžek a rukavic, abych se nepopálila. Listy jsem oddělila od stonku kopřivy a nechala je povařit v hrnci, tím tak byly změkklé a vhodné k rozmixování. Papírovou hmotu, látku a směs kopřivy jsem v kbelíku promíchala do sebe mixérem. U míchání této hmoty jsem musela být extrémně opatrná především kvůli látce. Vlákna látky se mixovala velmi těžce, je zapotřebí si dělat krátké pauzy a kontrolovat nože mixéru. Nítě z látky jsou úzké, ale pevné a na nože mixéru se motají, dokonce se dostávají mezi mezery přístroje. Je důležité při zastavení mixéru kousky nití vyndávat, aby se mixér nezničil. Pokračovala jsem v mixování, dokud se mi všechny materiály zdály dostatečně promíchané a látka už nebyla rozdělená na čtverce. Všechny zhotovené hmoty jsem skladovala v zahradním domě, kde je sucho a chladnější teplota. Jako další krok byl samotný proces výroby papíru.



Obrázek 13: Papírové hmoty a přírodní barviva

2.5 Příprava čerpací formy

Abych mohla vytvořit list ručního papíru, potřebovala jsem formu, která poslouží jako nosič papírové hmoty. Klasicky pro domácí výrobu se užívá dřevěný rám, na kterém je napnuté síto. Formu jsem sama nevyrobila, ale měla jsem ji půjčenou ze školy. Rámy mohou mít různorodé velikosti, pro moji výrobu jsem použila rám ve tvaru čtverce o rozměrech 30x30 cm. Pro tvorbu dřevěného rámu se může použít například rámu na obrazy nebo přibýt hřebíky dohromady čtyři tyče a vytvořit si tak libovolnou velikost. Dřevěný rám, se kterým jsem pracovala, byl složen ze dvou stejně velkých rámu na obrazy. Rámy se od sebe odlišují tím, že jedno nemá na sobě napnutou síť. Prázdný rám slouží jako hranice čerpaného papíru a tím tak papírová hmota z rámu s napnutou sítí nestече. Je zároveň důležité napnout síť pořádně na rám, aby se papírová hmota nepropadala a čerpaný papír šel ze síta oddělit. S přichystanou formou jsem mohla začít čerpat.

2.6 Čerpání ručního papíru

Celý proces jsem prováděla na zahradě během jednoho odpoledne. Proces výroby papíru jsem měla předem nastudovaný z minulého ročníku, kdy jsem si půjčila knihu *Ruční papír* (FIXL., Jiří a Alena Vondrušková, Praha: Grada, 2007). Vzhledem k tomu, že čerpací forma je poměrně velká, musela jsem sehnat větší vodní kád'. Tu jsem zakoupila v obchodě s kutilským zbožím. Kád' jsem si položila na zem na zahradě. Abych nemusela lít zbytečně příliš vody, nádobu jsem nadzvedla pomocí cihly, kterou jsem zespoda využila jako nosnou podpěru. Kád' byla mírně nakloněná, což i usnadnilo ponoření čerpací formy a nabírání papírové hmoty na síto. Prázdnou kád' jsem naplnila zahradní konvicí vodou. Vody by mělo být akorát na ponoření celého síta a zředění papírové hmoty. Vedle jsem na stole měla položené desky s napnutou netkanou textilií, molitanový váleček a papírové hmoty.



Obrázek 14: Pomůcky pro čerpání papíru

Začala jsem postupně čerpat každou papírovou hmotu. Objem sklenice jsem vhodila do vodou naplněné kádě. Než jsem do kádě vnořila síto, vlitou hmotu jsem rukou zčeřila, aby nebyla potopena úplně na dně. Když se začala hmota v kádi pohybovat, vzala jsem síto. Prázdný rám jsem položila na vrch rámu s napnutým sítem, abych zformovala žádoucí formát papíru a hmota mi neunikla zpátky do kádě. Čerpací formu jsem ponořila našikmo postupně do kádě a nabrala tak papírovou hmotu. Tato fáze je poměrně záludná, jelikož se musí nabrat dostatek hmoty v rovnoměrném měřítku. Při nabírání jsem hmotu sledovala a jemně formou v kádi vířila, tímto způsobem jsem hmotu na sítu rozprostřela. Následně jsem čerpací formu zvedla ven z vody. Než jsem čerpaný papír na síť přenesla na stůl, nechala jsem z rámu odkapat přebytečnou vodu. Pokud byla papírovina správně rozprostřena, byl čas oddělit papír od síta. Když se mi proces čerpání nepovedl, hmotu jsem ze síta otřela zpátky rukou do kádě a krok opakovala, dokud jsem nezformovala dobrý tvar.

2.7 Skládání ručního papíru na plstěnc

Formu s čerpanou papírovinou jsem přenesla ke stolu, kde jsem měla předem přichystanou desku s nataženou netkanou textilií. Prázdný rám jsem odložila a odhalila ještě mokré list papíru. Rám se sítem jsem obrátila prázdnou stranou nahoru a papír byl tak přiložený na netkané textilii. Pomocí molitanového válečku jsem odstranila co nejvíc vody. Po síte jsem přejížděla válečkem jemnými tahy, protože by hrozilo poškození papíru. Přebytečnou vodu jsem z válečku mezitím ždímal.



Obrázek 15: Proces výroby ručního papíru

Když jsem ze síta odstranila adekvátní množství vody, bylo na čase rám zdvihnout. Může se stát, že papír se celou plochou od síta neodlepí, to může způsobit hned několik faktorů. Ty mohou být například špatná papírová hmota, nesprávně vytvořené síto, nedostatečné odstranění přebytečné vody, nesprávný pohyb při zvedání rámu atd. Pokud se krok zvedání nepovede je potřeba začít čerpat znovu. Po důsledném natrénování této techniky se mi krok většinou povedl. Před pokusem jsem zkontrolovala všechny svoje materiály a pomůcky. Desky s přitisklým papírem jsem pokládala na místa na zahradě, kde by je vnější vlivy nemohly poškodit. Poté co jsem vytvořila dostatek kopií papíru z jedné hmoty, scedila jsem ji do síta a vrátila zpátky do sklenice na další použití. Toto jsem opakovala desetkrát s každou hmotou, většinou jsem vytvořila od každé hmoty dvě kopie. Ke konci procesu jsem vše uklidila, umyla a nakonec odnesla všechny desky na fázi sušení.

2.8 Sušení ručního papíru

Zhotovené listy ručního papíru jsem měla napnuté na dřevěných deskách, pokryté netkanou textilií. Díky tomu se daly snadno přenášet. Desky s papíry jsem přenesla dovnitř domu, nechtěla jsem je nechávat na zahradě. Sušení může trvat i několik dní, zvláště když je chladnější počasí. Je možnost nechat papír schnout venku na slunci, ale neměla jsem s tím nejlepší zkušenosti. Sluneční svit je velmi silný a často se mi stalo, že se papír zvlhčil nebo změnil barvu. Zvolila jsem papíry sušit nad kamny. Nad kamna jsem umístila sušák na prádlo, kam jsem položila desky. Některé papíry schly rychleji než ostatní, patrně kvůli druhu použitého materiálu a tloušťce vláken. Suchost papíru jsem pravidelně kontrolovala přejetím ruky po povrchu listu. V případě že mi papír už přišel dostatečně suchý, jsem ho od desky opatrně oddělila. Papíry jsem nenechala sušit úplně, oddělovala jsem je od desky mírně vlhké. Papíry jsem nechala schnout na volno, bez jakékoliv zátěže, aby na ně dosáhlo teplo z kamen. Zvlhčené papíry jsem pokládala na sebe do štosu. Papíry jsem vložila mezi dvě velké těžké

knihy, tím pádem tak neměly šanci se dál zvlítnit. Mezi knihami jsem je nechala ležet pár dní, po vyjmutí byly papíry rovné a dál jsem je skladovala volně na skříni.



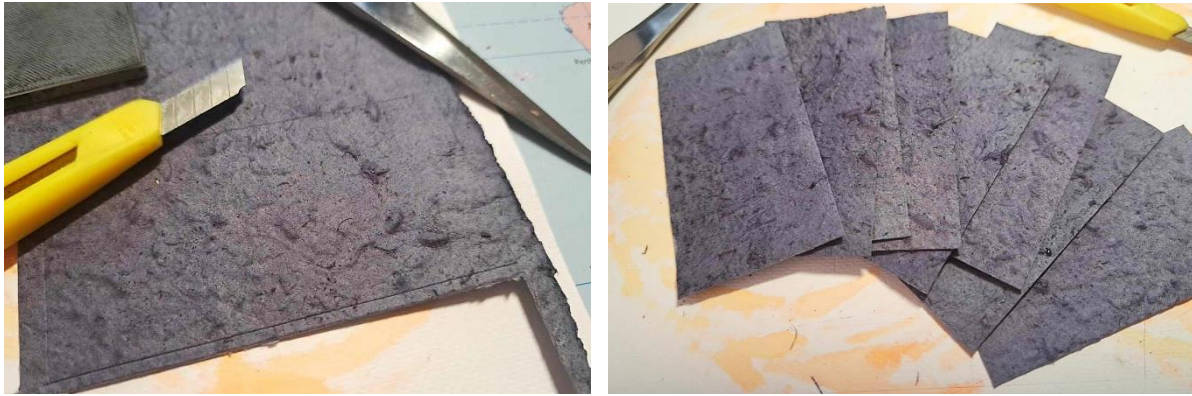
Obrázek 16: Sušení

2.9 Tvorba vizitek

Po usušení listů papíru jsem mohla začít vytvářet vizitky. Tato část celého projektu byla nejvíc experimentální, obzvlášť v potisku vizitek. Musela jsem brát v potaz několik aspektů. Můj ruční papír byl z podomácku vyrobené papírové hmoty, čerpán a sušen s využitím amatérských pomůcek. Zároveň jsem nepoužívala žádné další přidané látky, klížidla apod. Tudiž výsledek, s ohledem na to, jak bude který papír reagovat na tisk inkoustem, byl značně nejistý.

2.9.1 Formátování vizitek

První krok v postprodukcí byla přeměna listu papíru na formát vizitek. Měla jsem na výběr dvě možnosti, buďto zachovat nepravidelné okraje, kterých bych docílila trháním nebo okraje nařezat. Poprvé jsem zkoušela papír trhat, jelikož moje prvotní myšlenka bylo zachovat vzhled čerpaných okrajů typických pro ruční papír. K tomu jsem používala pouze pravítko, abych si list papíru upevnila a neklouzal mi po stole. S natrhaným vzhledem okrajů vizitek jsem ale nebyla příliš spokojená. Z estetických důvodů jsem chtěla vyrobit vizitky s ucelenými rozměry a z tohoto důvodu jsem se rozhodla podruhé papíry nařezat. K řezání jsem používala drobný ruční řezák, nůžky, podložku a formu vizitky, podle které jsem řezala. Formu jsem si nechala vytisknout v 3D tiskárně, ve formátu 10x5 cm. Podél okrajů formy, kterou jsem si přiložila pevně na papír, jsem kroužila několikrát ručním řezákem. Poté jsem opatrně nařezanou část od papíru oddělila. Přecházející vlákna jsem zastříhla nůžkami.



Obrázek 17: Řezání papíru na formát vizitky

2.9.2 Potisk vizitek

Jako způsob potisku vizitky jsem zvolila objednat klasické kancelářské razítko s designem, co jsem si navrhla. Pro razítko jsem se rozhodla z důvodu, že to pro mě byla nejlépe dostupná volba, jak z praktické tak ekonomické stránky. Dopředu jsem nevyhledávala tiskárny vzhledem k ojedinělosti mého materiálu a v domnění, že bych nad tiskem neměla kontrolu a mohl se pokazit. Ruční papír je možné potisknout například i běžnou inkjet tiskárnou, ale příklady tohoto způsobu tisku mi byly prezentovány pouze na ruční papír vyrobený z recyklované papíroviny. Obávala jsem se do tiskárny vložit papíry z přírodních vláken, které by se mohly v tiskárně zaseknout a zařízení zničit. Před objednáním razítka jsem si design navrhla v Illustratoru, zvolila jsem tučné bezserifové písmo Overpass. Počítala jsem s tím, že by tisk mohl být kvůli materiálu komplikovaný a z tohoto důvodu jsem preferovala zvolit minimalistický design vizitky. Kromě textu jsem si ještě nechala zhotovit razítko s mým osobním logem, které použiji na potisk přebalu řady vizitek. Po doručení objednávky jsem vizitky potiskla, materiály na inkoust reagovali různým způsobem. Některé měly vhodnou strukturu, jiné byly složitější potisknout kvůli špatnější savosti, hrubosti povrchu. Kromě vizitky zhotovené z vláken houby, kterou jsem musela dotahovat akrylovou bílou barvou kvůli náročnosti materiálu, zvládlo razítko dostatečně vyhovět mým představám.

2.9.3 Přebal vizitek

Po dokončení tisku jsem chtěla, aby měly vizitky přebal, který by je chránil. Ze zbytku recyklované papíroviny jsem čerpala bílý ruční papír bez dalších přidaných prvků. Papíru jsem ořezala okraje a rozdělila dalším řezem na dva individuální pásy. Na sebe naskládané vizitky jsem přiložila přebal a pevně obmotala jejich obvod a zezadu jsem pomocí tekutého lepidla konce pásu přebalu přilepila k sobě. Přebal jsem nakonec potiskla svým logem.

Závěr

Bakalářská práce: Ruční papír desetkrát jinak se věnovala charakteristice ručního papíru, jeho historii, způsobům výroby a nakonec jeho uplatnění jako hodnotné tiskoviny. Výsledkem práce byla realizace řady osobních vizitek zhotovené z unikátních deseti ručních papírů.

V teoretické části se práce nejprve zaměřovala na předchůdce papíru a pseudopapíry. Poté jsme se dozvěděli o vynálezu papíru v Číně a jeho rozšíření po celé Asii, zároveň nám byla popsána výroba, používané materiály, pomůcky a jeho využití. Přes Asii se papír následně dostal do Evropy, kde nám práce představila evropský způsob tvorby ručního papíru, od materiálů po chod v ruční papírně. V této části se mimo jiné dozvídáme také o vynálezech, které posouvaly vývoj papírenského průmyslu do současné podoby.

V druhé části teorie jsme se seznámili s ruční výrobou papíru dnes, o současných ručních papírnách v Evropě a japonském způsobu výroby washi. Poslední kapitoly se zabývaly vlastnostmi papíru a klasifikací vláknovin k výrobě papíroviny.

Na začátku praktické části nám byl popsán záměr pro zvolení tématu ručního papíru, inspirace a nápady, z čeho se bude papír tvořit. Následně jsme se přesunuli k popisu přípravy surovin pro tvorbu vláknoviny, přírodního barviva a sekundárních estetických prvků. Z připravených surovin bylo možné vytvořit podrobný manuál domácí tvorby ručního papíru.

Konec praktické části byl zaměřený na formátování zhotovených deseti papírů na vizitky, jejich potisk a výroba ochranného přebalu.

Práce by se nadále mohla rozvíjet s tím, že by se přidávaly další řady vizitek. Téma ručního papíru bylo experimentální. Dalo by se vymyslet několik dalších receptů, možných kombinací materiálů a barev, ze kterých by vznikalo nekonečno variant papíru.

Seznam použité literatury

- [1] HUNTER, Dard. Papermaking: the history and technique of an ancient craft. New York: Dover Publications, 1978, c1947. ISBN 0-486-23619-6.
- [2] BELL, Lilian A. Papyrus, tapa, amate & rice paper : papermaking in Africa, the Pacific, Latin America & Southeast Asia. McMinnville: Liliaceae Press, 1988. ISBN 0-9625076-4-4.
- [3] KOČMAN, Jiří H. Médium Papír. Vyd. 3., dopl. Brno: VUTIUM, 2011. ISBN: 978-80-214-4342-6.
- [4] RUDIN, Bo. Making paper : a look into the history of an ancient craft. Vällingby: Rudins, 1990. ISBN 91-970-8882-X.
- [5] TURNER, Silvie a Birgit SKIÖLD. Handmade paper today : a worldwide survey of mills, papers, techniques, and uses. London: Lund Humphries, 1983. ISBN-10 085331456X.
- [6] MÜLLER Lothar, ed. White Magic: The Age of Paper= Weisse Magie. Přeložila Jessica SPENGLER. Cambridge, UK a Malden MA: Polity Press, 2014. ISBN 978-0-7456-7253-3.
- [7] WEIDENMÜLLER, Ralf. Papermaking: the art and craft of handmade paper= Papiermachen: ein neues Hobby. Přeložil John KALISH. San Diego: Thorfinn International; London: Ralf E. Soderholm; San Francisco: Exclusive North American distributors, Miller Freeman Publications, 1984. ISBN 0-87930-157-0.
- [8] KORDA, Josef. Papírenská encyklopedie. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1992, ISBN 80-03-00647-3.
- [9] ALBRO, Sylvia Rodgers. Fabriano: city of Medieval and Renaissance papermaking. New Castle, Delaware: Oak Knoll Press, Washington, D. C.: Library of Congress, 2016. ISBN 978-1-58456-351-8.
- [10] HAVLÍČKOVÁ, Gabriela. Ruční výroba papíru, Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0295-5.

- [11] FIXL., Jiří a Alena VONDRUŠKOVÁ. Ruční papír, Praha: Grada, 2007, Šikovné ruce (Grada). ISBN 978-80-247-1639-8.
- [12] FLOWERS, Diane D. Handmade Paper from Naturals, New York: Lark Books, 2009. ISBN 978-1-60059-447-2.
- [13] REIMER, Mary a Heidi REIMER-EPP. 300 papermaking recipes. Bothell, Wa: Martingale & Company, 2000. ISBN 1-56477-303-5.
- [14] Japans Arts Council. ntj.jac.go.jp. ©2022. [online] [cit. 04. 11. 2024]. Dostupné z: <https://www.ntj.jac.go.jp/en/>.
- [15] Muzeum Papiernictwa w Dusznikach-Zdroju. Muzeumpapiernictwa.pl. ©2023. [online] [cit. 04. 11. 2024]. Dostupné z: <https://muzeumpapiernictwa.pl/>.
- [16] Národní klenoty. Velké Losiny – nezdolná papírna. ČT iVysílání. ceskatelevize.cz, [online] [cit. 04. 11. 2024]. Dostupné z: <https://www.ceskatelevize.cz/porady/10361869257-narodni-klenoty/215562235200009/>.
- [17] Ruční papírna Velké Losiny, a. s. rpvl.cz. © 2014. [online] [cit. 04. 11. 2024]. Dostupné z: <https://www.rpvl.cz/cz/>.
- [18] Ruční papírna Papyrea. rucni-papirna.cz. [online] [cit. 04. 11. 2024]. Dostupné z: <http://www.rucni-papirna.cz/>.
- [19] A Map for Hand Papermaking. paperslurry.com. [online] [cit. 04. 11. 2024]. Dostupné z: <https://paperslurry.com/blog/2015/06/12/a-map-for-hand-papermaking>.

Seznam obrázků

OBRÁZEK 1: SBĚR KŮRY PRO TVORBU AMATE **10**

Zdroj: BELL, Lilian A. Papyrus, tapa, amate & rice paper: papermaking in Africa, the Pacific, Latin America & Southeast Asia. McMinnville: Liliaceae Press, 1988. ISBN 0-9625076-4-4, s. 82.

OBRÁZEK 2: RUČNÍ DRCENÍ HMOTY POMOCÍ PALICE **12**

Zdroj: RUDIN, Bo. Making paper : a look into the history of an ancient craft. Vällingby: Rudins, 1990. ISBN 91-970-8882-X, s. 116.

OBRÁZEK 3: HOLANDR **14**

Zdroj: Mahlum. Hollander beater.jpg [online]. [cit. 04. 10. 2024]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Hollander_beater.jpg

OBRÁZEK 4: EVROPŠTÍ PAPÍRNÍCI PŘI PRÁCI **15**

Zdroj: Knihovna AV ČR, v. v. i. ©2024. [online]. [cit. 04. 10. 2024]. Dostupné z: https://encyklopedieknihy.cz/index.php?title=%C4%8Cerpac%C3%AD_k%C3%A1%C4%8F

OBRÁZEK 5: PAPIRENSKÝ STROJ FOURDRINEROVÉ KONSTRUKCE **17**

Zdroj: Chris55. Fourdrinier machine model.jpg [online]. [cit. 04. 10. 2024]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Fourdrinier_machine_model.jpg

OBRÁZEK 6: BUDOVA MUZEA PAPÍRNICTVÍ V DUŠNÍKÁCH **22**

Zdroj: Rainerhaufe. Miniaturenpark Kowary Papiermühle in Duszniki-Zdrój.jpg [online]. [cit. 04. 10. 2024]. Dostupné z: https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Miniaturenpark_Kowary_Papierm%C3%BChle_in_Duszniki-Zdr%C3%B3j.jpg

OBRÁZEK 7: PŘEHLED MOŽNÝCH VAD PŘI RUČNÍ VÝROBĚ PAPÍRU **27**

Zdroj: TURNER, Silvie a Birgit SKIÖLD. Handmade paper today: a worldwide survey of mills, papers, techniques, and uses. London: Lund Humphries, 1983. ISBN-10 085331456X, s. 201.

OBRÁZEK 8: PŘÍRODNÍ VLÁKNA; TROUDNATEC, SENO, PODZIMNÍ LISTÍ **31**

Zdroj: Archiv autora.

OBRÁZEK 9: PŘIDÁNÍ ALKALICKÉHO ROZTOKU	32
Zdroj: Archiv autora.	
OBRÁZEK 10: UMYTÍ UVAŘENÉ PŘÍRODNÍ VLÁKNOVINY	33
Zdroj: Archiv autora.	
OBRÁZEK 11: SUŠENÍ OKVĚTNÍCH LISTŮ RŮŽE	34
Zdroj: Archiv autora.	
OBRÁZEK 12: POVRCHOVÉ BARVENÍ PAPÍRU	36
Zdroj: Archiv autora.	
OBRÁZEK 13: PAPIROVÉ HMOTY A PŘÍRODNÍ BARVIVA	37
Zdroj: Archiv autora.	
OBRÁZEK 14: POMŮCKY PRO ČERPÁNÍ PAPÍRU	38
Zdroj: Archiv autora.	
OBRÁZEK 15: PROCES VÝROBY RUČNÍHO PAPÍRU	39
Zdroj: Archiv autora.	
OBRÁZEK 16: SUŠENÍ	40
Zdroj: Archiv autora.	
OBRÁZEK 17: ŘEZÁNÍ PAPÍRU NA FORMÁT VIZITKY	41
Zdroj: Archiv autora.	

Přílohy

Příloha A	Seno
Příloha B	Rákos obecný
Příloha C	Podzimní listí
Příloha D	Plody katalpy a recyklovaný balicí papír
Příloha E	Troudnatec kopytovitý
Příloha F	Recyklovaný papír obarvený zlatobýlem s květy z motýliho keře
Příloha G	Recyklovaný papír s květy růže
Příloha H	Recyklovaný papír s látkou a kousky z kopřivy
Příloha I	Recyklovaný papír obarvený borůvkami s levandulí
Příloha J	Recyklovaný papír s dřevoštěpkou a jehličím
Příloha K	Řada vizitek a přebal

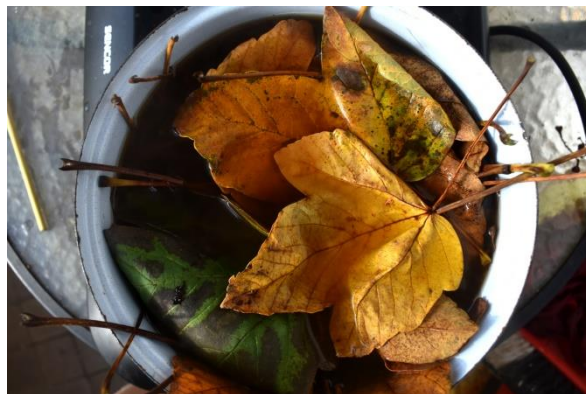
Příloha A Seno



Příloha B Rákos obecný



Příloha C Podzimní listí



Příloha D Plody katalpy a recyklovaný balicí papír



Příloha E Troudnatec kopytovitý



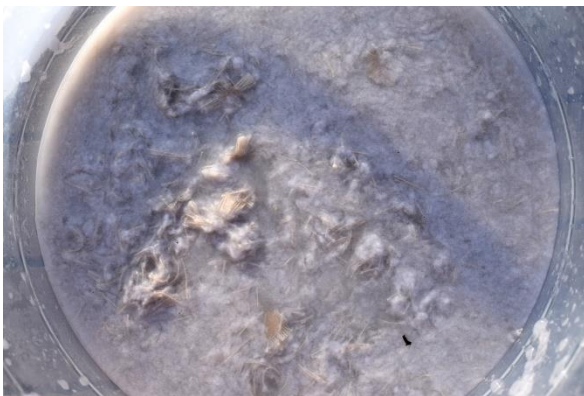
Příloha F Recyklovaný papír obarvený zlatobýlem s květy z motýliho keře



Příloha G Recyklovaný papír s květy růže



Příloha H Recyklovaný papír s látkou a kousky z kopřivy



Příloha I Recyklovaný papír obarvený borůvkami s levandulí



Příloha J Recyklovaný papír s dřevoštěpkou a jehličím



Příloha K Řada vizitek a přebal

