

# **Zkoumání pravosti listin a ručního písma z hlediska identifikace**

Examination of the authenticity of documents and  
handwriting in terms of identification

David Miroš

---

Bakalářská práce  
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky  
akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **David MIROŠ**  
Osobní číslo: **A07181**  
Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Zkoumání pravosti listin a ručního písma z hlediska identifikace**

Zásady pro vypracování:

1. Práci zpracujte jako učební pomůcku do předmětu Kriministická technologie a systémy.
2. Popište biomechanický obsah ručního písma.
3. Zpracujte kriministické expertní využití.
4. Uvedte vnější podmínky a jejich vliv na obsah ručního písma.
5. Proveďte praktickou komparaci sporné písemnosti.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. ČÍRTKOVÁ, Ludmila. Kriminální psychologie. Praha: EUROINION s.r.o., 1998. 252 s. ISBN 80-85858-70-3.
2. PORADA, Viktor a kol. Kriminalistika. Brno: CERM, 2001. 604 s. ISBN 80-7204-194-0.
3. ŠIMOVČEK, Ivan a kol. Kriminalistika. Bratislava: Akademia policejného sboru, 1999. 326 s. ISBN 80-85981-117-5.
4. STRAUS, Jiří a kol. Kriminalistická metodika. Plzeň: Aleš Čeněk s.r.o., 2006. 320 s. ISBN 80-86898-66-0.
5. NĚMEC, Miroslav. Kriminalistická taktika. Praha: EUROUNION, 2004. 328 s. ISBN 80-7317-036-1.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Petr Skočík**

Ústav elektroniky a měření

Datum zadání bakalářské práce:

**25. února 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**23. května 2011**

Ve Zlíně dne 25. února 2011

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.  
*děkan*



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

### ***Abstrakt česky***

Tato práce podává ucelený obsah informací o zkoumání ručního písma z hlediska identifikace pisatele.

Teoretická část se zabývá možnostmi expertizy ručního písma. Je zde uvedena historie písma a jeho zkoumání. Dále pak metody zkoumání písma, individuálnost psaného projevu a podmínky ovlivňující tvorbu písma. Důležitou částí je biomechanický obsah ručního písma. V neposlední řadě je zde kapitola o zkoumání pravosti listin.

V druhé části se tato práce zabývá snahou o ověření aplikací metod pro zkoumání ručního písma, a to způsoby popsány v teoretické části.

Klíčová slova: ruční písmo, expertíza, listiny, identifikace

### ***Abstract***

This paper gives a comprehensive examination of the information content of the handwriting for the identification of the sender.

The theoretical part deals with the possibilities of handwriting expertise. We will learn the history of writing and research. Furthermore, methods of research writing, written expression and individuality conditions affecting the typeface. The important part is the content of biomechanical handwriting. Last but not least, there is a chapter examining the authenticity of documents.

In the second part of this work deals with an attempt to verify the application of methods for the study of handwriting, and in ways described in the theoretical part.

Keywords: handwriting, expertise, documents, identification

Rád bych zde poděkoval vedoucímu této bakalářské práce Ing. Petru Skočíkovi za pomoc a podporu při zpracování.

**Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské 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;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou 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;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou 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);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

**Prohlašuji,**

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....  
podpis diplomanta

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>I. TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>10</b>
<b>1 VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ.....</b>	<b>11</b>
1.1 PÍSMO.....	11
1.2 RUKOPIS .....	11
1.3 PÍSEMNOST.....	11
1.4 PSANÍ.....	11
1.5 PODPIS.....	11
1.6 SPORNÝ MATERIÁL.....	11
1.7 SROVNÁVACÍ MATERIÁL.....	11
1.8 UKÁZKY PÍSMÁ.....	11
1.9 ZKOUŠKY PÍSMÁ.....	11
<b>2 HISTORIE PÍSMÁ.....</b>	<b>12</b>
2.1 VÝVOJ PÍSMÁ A ABECEDY.....	12
2.2 SOUČASNOST.....	12
<b>3 HISTORIE ZKOUMÁNÍ PÍSMÁ.....</b>	<b>13</b>
3.1 POČÁTKY ZKOUMÁNÍ PÍSMÁ.....	13
3.2 MODERNÍ ZKOUMÁNÍ PÍSMÁ.....	13
<b>4 DRUHY PÍSMÁ.....</b>	<b>14</b>
4.1 KURZÍVNÍ PÍSMO.....	14
4.2 HŮLKOVÉ PÍSMO.....	15
4.3 OSTATNÍ TYPY PÍSMÁ.....	16
<b>5 INDIVIDUALIZACE RUČNÍHO PÍSMÁ.....</b>	<b>17</b>
5.1 DYNAMICKÝ STEREOTYP.....	17
<b>6 FUNKCE RUKY PŘI PSANÍ RUČNÍHO PÍSMÁ.....</b>	<b>18</b>
6.1 ANATOMIE RUKY.....	18
6.2 ÚČAST RUKY NA PSANÍ.....	18
<b>7 IDENTIFIKACE OSOB PODLE RUČNÍHO PÍSMÁ.....</b>	<b>20</b>
7.1 ZKOUMÁNÍ GRAFICKÉ STRÁNKY PSANÉHO PROJEVU.....	20
7.2 ZKOUMÁNÍ JAZYKOVÉ STRÁNKY PSANÉHO PROJEVU.....	22
7.3 METODY ZKOUMÁNÍ RUČNÍHO PÍSMÁ A GRAFICKÉHO PROJEVU.....	22
7.3.1 Kvalitativní metody.....	22
7.3.2 Kvantitativní metody.....	23
<b>8 KRIMINALISTICKÁ GRAFOLOGIE.....</b>	<b>25</b>

<b>9</b>	<b>KRIMINALISTICKÉ ZKOUMÁNÍ PRAVOSTI LISTIN.....</b>	<b>26</b>
9.1	TECHNICKÁ OCHRANA PÍSEMNOSTÍ.....	26
9.2	ZÁKLADNÍ ZPŮSOBY PADĚLÁNÍ, POZMĚŇOVÁNÍ PÍSEMNOSTÍ.....	28
9.3	Hlavní způsoby zkoumání listin, dokladů, cenin a platidel.....	30
<b>10</b>	<b>BIOMECHANICKÝ OBSAH RUČNÍHO PÍSMÁ.....</b>	<b>32</b>
10.1	HISTORIE BIOMECHANIKY.....	32
10.2	FOREZNÍ BIOMECHANIKA.....	32
10.3	PATOLOGICKÉ PORUCHY V PÍSMU.....	33
10.4	Podstata biomechanického zkoumání ručního písma.....	34
10.4.1	Biologických vlastnostech pisatele a stavu jeho organismu.....	34
10.4.2	Kinematických a dynamických podmínkách vzniku písma.....	34
10.4.3	Funkčních a dynamických stavech organismu.....	34
10.4.4	Vnějších podmínkách a vlivu na písemný projev.....	35
10.5	Možnost zjišťování tělesné výšky pisatele z nápisů na svislé ploše.....	35
10.6	Rozdíly v písmu mužů a žen.....	36
<b>11</b>	<b>VNĚJŠÍ PODMÍNKY A JEJICH VLIV NA PÍSEMÝ PROJEV.....</b>	<b>38</b>
<b>II.</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>41</b>
<b>12</b>	<b>OVĚŘENÍ APLIKACE METOD ZKOUMÁNÍ PÍSMÁ.....</b>	<b>42</b>
12.1	Názorná komparace sporného textu.....	42
12.1.1	Komparace podpisů.....	42
12.1.2	Názorná komparace sporného textu.....	43
12.2	Určování výšky pachatele z nápisu na svislé ploše.....	45
12.2.1	Psací prostředek - spray .....	45
12.2.2	Psací prostředek - křída.....	50
12.3	Demonstrace rozdílů v písmu mužů a žen.....	53
	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>58</b>
	<b>ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ .....</b>	<b>59</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>60</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>61</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>62</b>



## ÚVOD

Tématem bakalářské práce je zkoumání pravosti listin a ručního písma z hlediska identifikace s cílem obsáhnout co nejširší informace týkající se této problematiky.

Písmo se používá na zápis jazyka prostřednictvím symbolů. Od pradávna se lidé snaží zachytit své myšlenky pomocí písma. Písmo je nositelem naší historie i kultury. V dnešní moderní civilizaci umí psát většina populace, ať už latinkou, azbukou nebo například čínskými znaky. Psaní je pro nás naučená dovednost, která se stává neodmyslitelnou součástí našeho života.

Teoretickým základem identifikace osob pomocí ručního písma je skutečnost, že ruční písmo je výsledkem kombinace, synergie, biofyzikálních, fyzikálních a psychických vlastností člověka a prostředků psaní. Z uvedeného vyplývá, že písmo každé osoby je individuální. Je vědecky dokázáno, že neexistují na celém světě dva lidé, kteří by měli naprosto shodný rukopis.

Ruční písmo se objevuje ve více typech, které se od sebe výrazně liší. Pokud by písmo jednotlivce nebylo individuální, pak by byla identifikace nemožná. Tento poznatek je stavebním kamenem v kriminalistickém zkoumání ručního písma.

Význam kriminalistického zkoumání ručního písma spočívá v možnosti identifikace pisatele nebo autora sporného textu. Dále je možnost zkoumání pravosti ručního písma. Při expertize ručního písma zkoumá grafická i jazyková stránka písemného projevu. Grafický projev nese znaky pro identifikaci pisatele. Naopak jazyková stránka projevu vypovídá o autorovi. V naprosté většině případů je však autor a pisatel tatáž osoba.

Vzhledem k neustále rostoucí kriminalitě je tato problematika stále aktuální. V poslední době roste počet případů, ve kterých je třeba zkoumat prostý text za pomoci expertizy ručního písma. Nejčastěji se můžeme setkat s nutností zkoumat pravost různých cenných papírů. Jako jsou například bankovky, směnky nebo akcie. Ovšem nemalá důležitost je věnována i zkoumání výhružných dopisů, nebo dopisů sebevrahů.

Kriminalistické zkoumání pravosti listin má ve většině případů za účel pouze určení skupinové příslušnosti anebo konstatování určitého stavu. V dnešní době je většina důležitých dokumentů velmi dobře technicky chráněná, takže prokazování jejich pozměnění nebo padělání je úspěšné. Existují však objekty, které jsou pozměněny či padělány velmi dobře a mohou tak oklamat příjemce ze strany amatérů, tak i dokonce některé znalce.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## **1 VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ**

Pro začátek je třeba si vymezit několik základních pojmů

### **1.1 Písmo**

Písmo je soustava grafických znaků sloužících k zaznamenání jazyka.

### **1.2 Rukopis**

Rukopisem rozumíme psaní individuálním způsobem.

### **1.3 Písemnost**

Písemnost je psaním vytvořený materiál, obsahující alespoň část rukopisu.

### **1.4 Psaní**

Psaním je osvojená dovednost používat písma k zachycení duševních procesů.

### **1.5 Podpis**

Ručně psané vypsání jména či jiného identifikačního znaku. Velmi často se zde objevuje stylizace.

### **1.6 Sporný materiál**

Jedná se o písemnost jejíž pisatel není znám. Musí obsahovat alespoň část napsanou ručním písmem.

### **1.7 Srovnávací materiál**

Srovnávacím materiálem jsou myšleny veškeré písemnosti, které obsahují písařský projev jednoznačně známého pisatele.

### **1.8 Ukázky písma**

Ukázky písma jsou písemnosti jednoznačně známého pisatele, které vznikly bez vědomí, že budou použity i identifikačním účelům.

### **1.9 Zkoušky písma**

Zkoušky písma jsou naopak písemnosti jednoznačně známého pisatele, které vznikly s vědomím, že budou použity k identifikačním účelům.

## 2 HISTORIE PÍSMO

### 2.1 Vývoj písma a abecedy

Ruční písmo prodělalo dlouhý vývoj trvající několik tisíc let. První písmo, nebo spíše předchůdce písma, byly takzvané piktogramy. Jednalo se o obrázky, kde jeden obraz vyznačoval celou větu. Další vývojová část písma jsou takzvané ideogramy. Zde se jednalo o znaky vyjadřující slovo nebo v některých případech i část slova. Typickým příkladem tohoto písma je písmo hieroglyfické. Dále pak písmo užívané ve starověké Číně, kde se prakticky dochovalo dodnes. V Mezopotámii se ve stejné době začalo vyvíjet písmo klínové. Zde už má každá slabika svůj obrazec skládající se z klínků. První přesně stanovená abeceda je abeceda fénická, která urychlila šíření písma a jeho komunikativní význam. Na základě této abecedy vzniklo i písmo v antickém Řecku, z něhož se nadále vyvinula azbuka a latinka, která se v současnosti používá u nás.[3]

### 2.2 Současnost

Ruční písmo je v současnosti tvarově normalizováno. Je stanoven tvar jednotlivých písem, jejich sklon, poměr velikostí a způsob spojování písmen. Svoji písemnou normu má každý stát. Tuzemská norma je z roku 1932. Vývoj číslic byl obdobný jak u písma. V současnosti se využívají pouze dva druhy číslic a to římských a novějších arabských. [3]

### **3 HISTORIE ZKOUMÁNÍ PÍSMO**

#### **3.1 Počátky zkoumání písma**

Z historických pramenů je už dnes jasné, že zkoumání písma za účelem identifikace je staré jak písmo samé. Především šlo o dokazování určité trestné činnosti. Ve střední Evropě bylo využíváno zkušených písařů, jakožto odborníků dokazujících v trestním řízení pravost písemností, převážně smluv apod. [3]

#### **3.2 Moderní zkoumání písma**

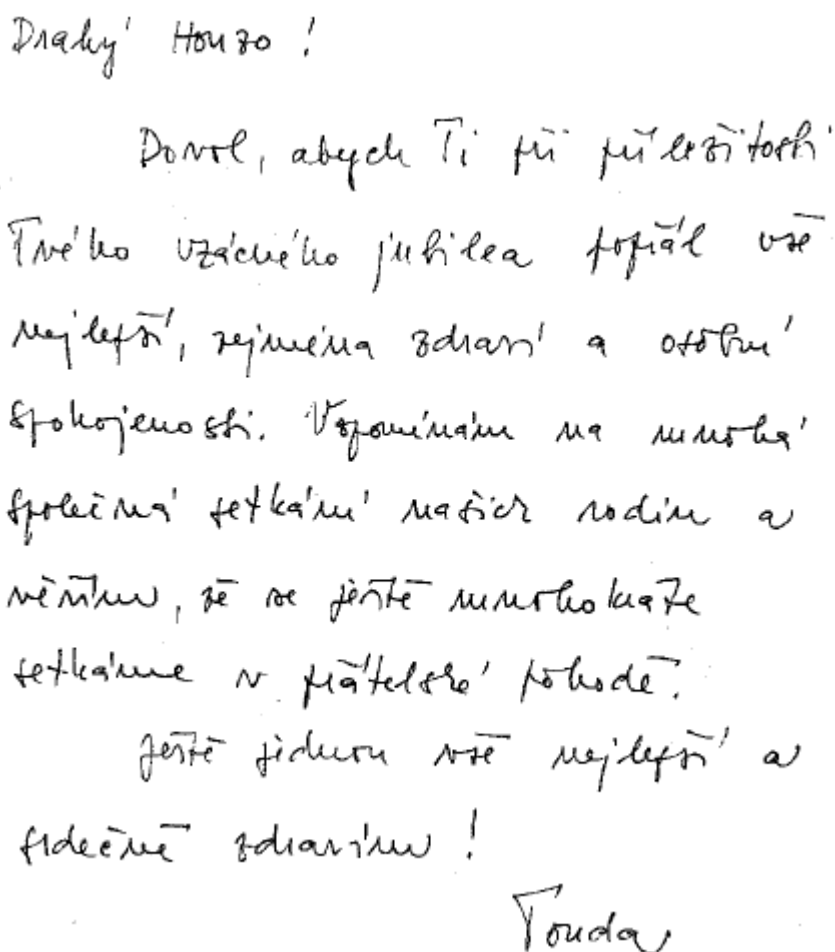
První moderní vědecké práce na toto téma pocházejí z první poloviny 20. století. Velmi významně se na tomto výzkumu podílela i tehdejší československá kriminalistika. V současné době tuto činnost rozvíjí především odborné pracoviště Kriminalistického ústavu Praha.

Zkoumáním ručního písma se zabývá mnoho vědních disciplín, například grafologie. Ovšem nezkoumají ruční písmo z hlediska identifikace, ale z hlediska pedagogického, fyziologického, psychiatrického, defektologického apod. [3]

## 4 DRUHY PÍSMO

### 4.1 Kurzívní písmo

Jedná se o nejpoužívanější ruční písmo, též zvané jako psací. Je vyučována na základních školách. Tímto písmem bývá napsána drtivá část textů. Charakteristickým znakem tohoto písma je jeho vázanost.



Dráhy' Honzo !  
Dovol, abych Ti při příležitosti  
Tvého vzácného jubilea popřál vše  
nejlepší, zejména zdraví a otěvu'  
spokojenosti. Vzpomínám na mnohá'  
společná setkání našich rodin a  
měníu, že se ještě mnoholikrát  
setkáme v přátelské pohodě.  
ještě jednou vše nejlepší a  
srdceu' zdravíu' !  
Touda

Obr. 1: Ukázka kurzívního písma[3]

## 4.2 Hůlkové písmo

Někdy též známé pod pojmem tiskací. Toto písmo je spíše používáno na nadpisy, názvy jednotlivých částí textů apod.

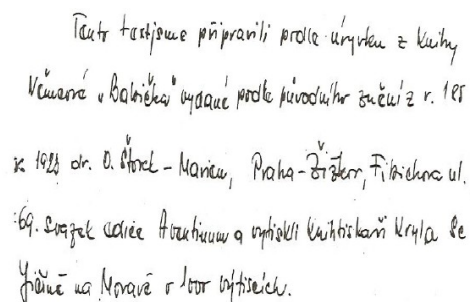
ŽÁDÁME VŠECHNY ZAJEMCE  
O ZAJEZD DO PRAHY NA  
MUZIKÁL "RUSALKA", ABY  
SVE' POŽADAVKY NA POČET  
VSTUPENEK A MÍST V  
AUTOBUSU SDĚLILI NEJPOZDĚJI  
DO 18. ŘÍJNA SEKRETAŘI  
SPORTOVNÍHO ODDÍLU.

VYBOR ODDÍLU SOKOL  
NOVA' VES

Obr. 2: Ukázka hůlkového písma[3]

### 4.3 Ostatní typy písma

Ostatní typy písma jsou perličkové (na obrázku 3), stenografové, notové záznamy apod., ovšem tyto typy písma není třeba více rozvádět, protože pro kriminalistickou praxi mají velmi malý význam.



Tento text je příprava pro úroveň z knihy  
Věnované v Bohémě vyprávě pro křesťanské zvěřáky r. 185  
z 1823 chr. D. Hněl - Manica, Praha - Žitka, Fikselna ul.  
69. Společnost architektů a umělců vzhledem k tomu že  
přijímá na Nově v tom případě.

Obr. 3: Ukázka perličkového písma[3]



## 5 INDIVIDUALIZACE RUČNÍHO PÍSMÁ

Individuálnost písma je chápána jako odklon od normalizovaných tvarů písma. V kriminálně-praktické praxi se můžeme setkat i s případy, že individualizace písma překročí hranici čitelnosti.

Samotný proces individualizace ručního písma má své základy již při prvních kontaktech žáka základní školy s ručním písmem při snaze napodobit předkreslená písma předkládaná vyučujícími. Fyzický věk pro individualizaci ručního písma je různý, pohybuje se v rozmezí 13 – 20 let věku pisatele. Individualizace ručního písma je též závislá na frekvenci jeho používání. Čím více budeme psát, tím bude náš psaný projev stářejší, suverénnější a více zautomatizovaný. Můžeme říci, že důležitým znakem dovedného psaní je rytmus. Zkušený písař píše plynule a to usnadňuje tuto činnost.[2]

Proces individualizace ručního písma neprobíhá u všech lidí stejně, tudíž nemusí skončit na stejném stupni. Relativní neměnnost ručního písma v období přibližně od 20 do 60 let věku pisatele dovoluje vzájemně porovnávat sporné a srovnávací materiály vzniklé ve větším časovém odstupu. Ovšem pro přesnější zkoumání je lepší tento odstup minimalizovat.

Tomilin uvádí, že psaní jako složitý návyk obsahuje:

- technický návyk – správné držení papíru, poloha papíru apod.
- grafický návyk – schopnost zobrazovat tvary rychle, přesně a jasně
- pravopisný návyk – znalost používání grafémů při vyjádření obsahu textu

Značný vliv na tvorbu ručního písma má kosterní a svalový aparát ruky, který svou složitostí a vzájemným propojením umožňuje výjimečnou pohyblivost ruky. Dále je prokázáno, že z fyziologického hlediska je proces psaní řízen centrálně z nervového ústředí. Na základě toho bylo zjištěno, že lidé mají zachován individuální rukopis i v případě těžkých tělesných poškození.[1]

### 5.1 Dynamický stereotyp

Dynamickým stereotypem rozumíme ustálený, automatizovaný systém reakcí organismu na opakující se podmínky. Z této definice vyplývá, že shody v rukopisu jedné osoby jsou větší než u různých osob. Naopak rozdíly v rámci rukopisu jedné osoby jsou menší než rozdíly v rukopisu různých osob.[3]

## 6 FUNKCE RUKY PŘI PSANÍ RUČNÍHO PÍSMÁ

### 6.1 Anatomie ruky

Kosti: klíční, lopatka, kost pažní, loketní, vřetení, kost zápěstní, záprstní a článků prstů.

Klouby: ramenní, loketní, zápěstní, mezičláňkové klouby a též spojením lopatky a klíční kosti.

Svaly : deltový, podhřebenový, velký a malý sval oblý, trojhlavý sval pažní sval vřetení, natahovače a ohýbače zápěstí, prstů a ruky.

### 6.2 Účast ruky na psaní

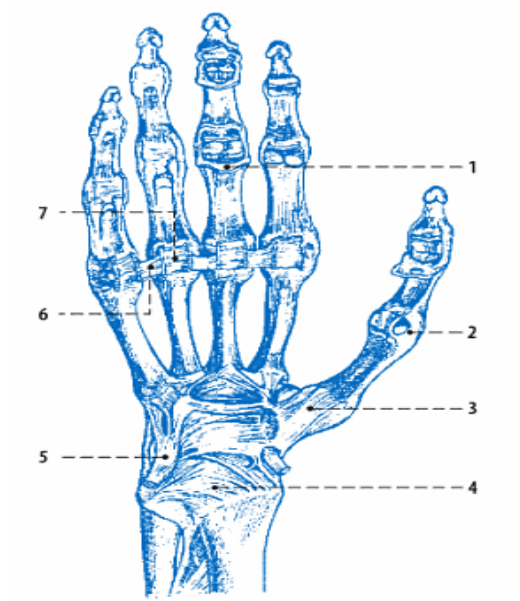
Prsty: čtvrtý a pátý prst (neboli malík a prsteník) – slouží jako opora ruky. Zbylé prsty se aktivně podílejí tlakem na psací prostředek a na psaní různých tvarů.

Ruka: působí při přizpůsobení prstů na novou polohu, nejdůležitější je otáčivý pohyb ruky a předloktí palcem dolů

Zápěstí: otáčí a posouvá rukou při psaní dalšího slova

Předloktí: pohyb kolem lokte jakožto hřídele nebo osy (krátký pohyb vzhůru)

pohyb celého předloktí s posunutím lokte (dlouhý vodorovný tah)[2]



Obr. 4: Klouby ruky[13]

Kde:

- 1 – okraj otevřeného pouzdra interfalangového kloubu
- 2 – pouzdro metakarpofalangového kloubu
- 3 – palcový karpometakarpový kloub
- 4 – palmární plocha art. radiocarpalis
- 5 – šlacha m. flexor carpi ulnaris
- 6 – příčný vaz spojující metakarpofalangové klouby
- 7 – otevřená vazivová pochva flexorů

## 7 IDENTIFIKACE OSOB PODLE RUČNÍHO PÍSMÁ

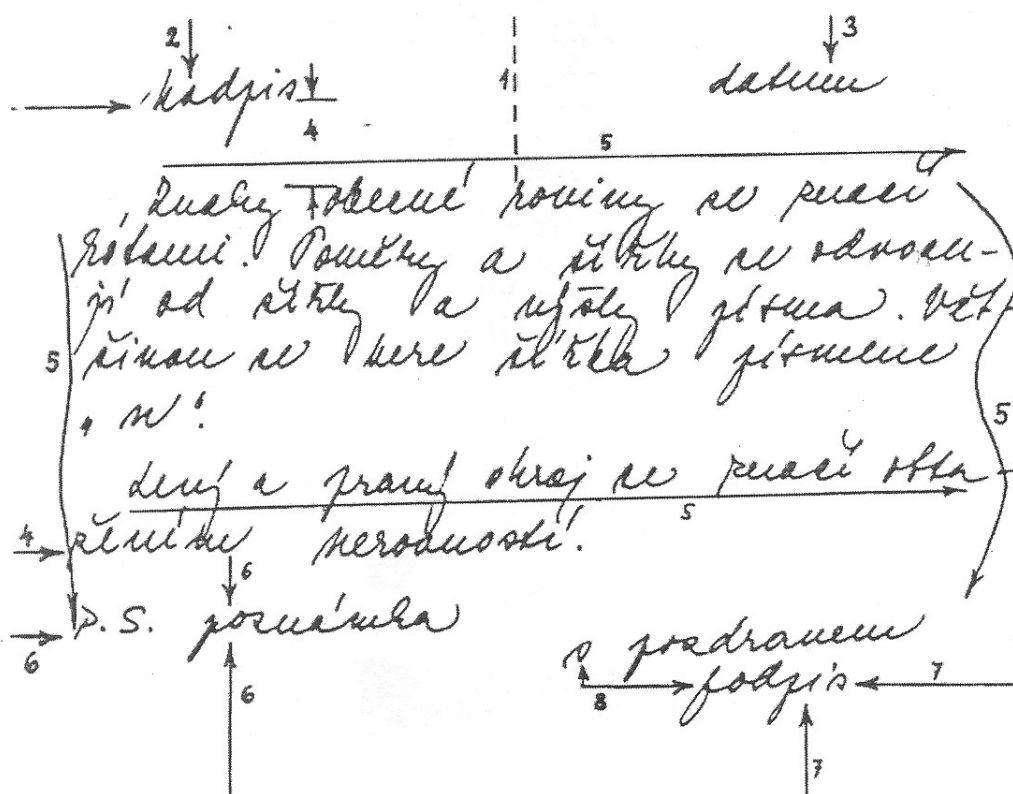
Význam kriminalistického zkoumání ručního písma spočívá v možnosti identifikace pisatele nebo autora sporného textu.

Rukopis má grafickou a jazykovou stránku. Grafický projev nese znaky pro identifikaci pisatele. Naopak jazyková stránka projevu vypovídá o autorovi. V naprosté většině případů je však autor a pisatel tatáž osoba. Ne vždy to však musí platit, tudíž pro kriminalistickou praxi musíme uvažovat i případy, kdy pisatel pouze text opsal od autora.

### 7.1 Zkoumání grafické stránky psaného projevu

Grafická stránka psaných projevů se zkoumá:

1. v obecné rovině – grafická úprava písemností, jedná se o informace globálního charakteru, jako je sklon, velikost, celková vázanost a poměrové rozložení písmen. Dále sklon a vázanost řádků, tvar a velikost odstavců nebo i umístění nadpisů, data, podpisu apod.



Obr. 5: Posouzení písemnosti v obecné rovině zkoumání [4]

Popis:

1. text je umístěn od osy napravo
2. nadpis se nachází v levé polovině

3. datum umístěno vpravo nahoře naproti nadpisu)
4. velikost okrajů – horní (stoupající), levý (mírně zvlňžený), pravý (nepravidelný – těsně od okraje papíru), dolní (mírně stoupající)
5. tvar okrajů – horní (stoupající), levý (zvlňžený), pravý (zvlňžený), dolní (mírně stoupající)
6. umístění zkratky P. S. – vlevo pod textem
7. umístění podpisu – vpravo dole pod pozdrav
8. struktura podpisu – pozdrav – textový podpis

Ve zvláštní rovině – zahrnuje zkoumání na úrovni:

- a) dílčích komponent – tj. specifických i nespecifických částí písmene nebo označení
- b) základních komponent – tj. celých písmen nebo označení
- c) multikomponent – spojení dvou nebo více písmen nebo označení (části nebo celých slov)[4]

	ZNAČENÍ ZNAKŮ ZVLÁŠTNÍ ROVINY
multikomponenty	<p>význam → <i>byl vy ky by</i></p> <p>pozice → <i>SA Z K</i></p> <p>SA=samostatně Z=začáteční K=koncové středové</p>
hledisko	ZNAČENÍ ZNAKŮ NA VŠECH ÚROVNÍCH
směr psacího pohybu	<p><i>u r a z a l</i></p> <p>značíme obtažením tvaru, zakončeným šipkou</p>
přerušeni plynulosti psac. pohybu	<p><i>o i a i ka v n</i></p> <p>značíme vložením čárky do přerušeni, nebo za př.</p>
změny v posloupnosti psac. pohybu	<p><i>k: k b: b r: r</i></p> <p>značíme obtažením bez šipek</p>
proporce psac. pohybu výškové i šířkové rozložení	<p><i>k l m n o p</i></p> <p>značíme technickými kótami</p>
sklon částí a celých písmen	<p><i>ke ke ke ke</i></p> <p>zn. přímkou a doplň. obloukem se šipkou</p>
umístění znaků a písmen	<p><i>ki me mel fe i z</i></p> <p>značíme vykreslením schodovitosti základny</p>
jiné náležitosti psacího pohybu - tlak, zdobení atd.	<p><i>l j k 1 " J d</i></p> <p>značíme oběrkováním daného tvaru</p>

Obr. 6: Značení znaků zvláštní roviny písma [4]

Analýza ve zvláštní rovině se provádí podle hledisek:

- a) směr, plynulost a posloupnost pohybu
- b) velikost pohybu – vyjadřujeme výškovými a šířkovými parametry
- c) lokalizace pohybu (tzn. jeho umístění v prostoru)
- d) pomocné hledisko – zde patří mimo jiné i dynamický přítlak (stínování)

## 7.2 Zkoumání jazykové stránky psaného projevu

Jazyková stránka je zkoumána metodou všestranného jazykového rozboru v rovinách:

- Lexikální stavby – třídění příslušnosti slov do skupin podle stylu, oblasti, oboru, doby užívání atd.
- Gramatické stavby – sem náleží morfologické a syntaktické zvláštnosti jazykového projevu
- Modální stavby – způsoby vyjádření vztahu mezi obsahem výpovědi a skutečností
- Aktuální členění – uspořádání jazykového projevu jako celku i v jeho částech a jednotkách
- Pravopisu – možnost posuzovat samostatně nebo v příslušných souvislostech[4]

## 7.3 Metody zkoumání ručního písma a grafického projevu

### 7.3.1 Kvalitativní metody

Při těchto metodách využíváme nejvíce optického pozorování. Jeho úspěšné používání je založeno na dlouhodobém výcviku a musí být doplněno precizními procesy myšlení.

Kvalitativní metody dělíme na :[1]

- a) metoda intuitivní – dříve používána většinou učitelů z důvodů posouzení pravosti písemného projevu jejich žáků. V dnešní době je využívána spíš jen jako doplňková.
- b) metoda grafologická – tato metoda se nevyužívá ve forezních vědách. Vychází z předpokladu, že osobitá koordinace psacího pohybu není nahodilá. Tudíž není jen výsledkem mechanických pochodů, ale i výrazem kompletní psychické a mravní skladby osobnosti.
- c) metoda patologická – zaměřuje se na studium tělesných a psychických poruch působících negativně na pohyb psaní. Má diagnostický význam.

d) metoda srovnávací – založena na analogickém úsudku. Srovnává buď písmo s písmem pomocí ideálu písma vytvořeným posuzovatelem nebo písmo s písemným projevem na základě podobnosti nebo odlišnosti.

e) metoda funkcionální – vyjadřuje vztah mezi dvěma nebo několika jevy. Při posuzování písma je základem rukopis, korelativním jevem je smysl rukopisu, funkčním poměrem je čitelnost rukopisu.

f) metoda analytická – dělíme ji na analýzu psacího pohybu a dále pak na analýzu písma jakožto hotového produktu. Tato metoda může být pokládána za předpoklad vědeckého zkoumání písma a psaní.

h) metoda grafometrická – zkoumá velikost písma, poměr jednotlivých částí, úhly, přítlaky a rytmy délkových a jiných složek. Takové zkoumání vyžaduje dokonalejší technické nástroje a přístroje.

i) kombinace posudkových metod – je nezbytná pro vědecký posudek, protože kombinací dosáhneme doplnění a zpřesnění výsledného závěru. Nejčastěji se v praxi používá kombinace analytické metody, srovnávací metody a grafometrické metody. [1]

### 7.3.2 Kvantitativní metody

Zavádění kvantitativních metod pro zkoumání ručního písma provází základní problém a to nalezení takových technik, které by umožnily kvalitativní data transformovat do různých škál či měřitelných údajů. Názory na využívání kvantitativních metod při zkoumání ručního písma se u odborníků liší. Někteří dokonce tvrdí, že zavádění těchto metod je zbytečné a písmoznalec by se měl tedy spoléhat jen na své vlastní zkušenosti.[1]

Pozvolným přechodem mezi klasickými metodami a kvantitativními metodami je grafometrie, která proměřuje velikost písma, poměry částí písmen, rychlost psaní, tlak, délkové a šířkové poměry apod.

Problém analýzy velkého písma by mohl být vyřešen pokud dojde k převedení údajů do strojové podoby. Problémem zde je však sejmutí písma a jeho rozložení včetně převodu do počítače.[1]

Požadavky na strojové snímání písma a jeho převod do počítače:

- schopnost registrovat komplex pomocných údajů k osobě pisatele a k podmínkám psaní
- schopnost provést vlastní analýzu písma podle následujících hledisek:

- směr pohybu psaní v posloupnostech
- plošné rozložení písma a písmen (proporce jednotlivých pohybů, sklon a velikost písmen, umístění diakritických znamének)
- plošné rozvržení textu (vzdálenost slov, řádků apod.)
- vázanost písmen, plynulost psacího pohybu, tlaku apod.[1]

Zkoumané materiály je možno dělit dle následujících hledisek:

- z hlediska svého postavení v procesu identifikace (sporné, srovnávací)
- z hlediska ucelenosti grafických projevů (souvislé projevy, krátké projevy)
- z hlediska jazykových aspektů je možno dělit materiály dle slohu (dopisy, referáty, apod.) a rozsahu (velmi krátké, krátké, dlouhé, velmi dlouhé) [4]

Podstatou kriminalistického expertního využití, je kombinace použití kombinace těchto metod pro možnost dopadení pachatele a jeho usvědčení.



## 8 KRIMINALISTICKÁ GRAFOLOGIE

Hned na začátek je třeba říci, že nesmíme zaměňovat dva pojmy jako jsou grafologie a expertiza ručního písma (písmoznalectví).

<sup>1</sup> „Z pohledu psychologie jde o projektivní metodu svého druhu, která se používá jako jeden z diagnostických nástrojů při psychologickém zkoumání osobnosti.“<sup>1</sup>

V grafologii vycházíme z předpokladu, že v obsahu ručního písma se promítají nejen aktuální duševní stavy (např. úzkost, požití omamných látek apod.), ale také i trvalejší charakteristiky osobnosti pisatele (inteligence, charakterové vlastnosti apod.). Grafologové rozlišují velké množství jednotlivých znaků ručního písma, kterým je přiřazován určitý psychologický význam. Z použitelného vzorku ručního písma lze se značnou spolehlivostí usuzovat osobnostní založení pisatele. [8]

Situace ve kterých může grafologické zkoumání rukopisu pomoci vyšetřování případu:

- a) Grafologické zkoumání kritického a srovnávacího vzorku ručního písma za účelem identifikace autorství – zpravidla jde o určení jestli je zkoumaný rukopisný materiál padělek či ne.
- b) Grafologické zkoumání ručního písma za účelem psychologického posouzení osobnosti pisatele – vypovídá o obecných rozumových schopnostech, temperovaných charakteristikách, charakteru, nebo také o přítomnosti určitých psychopatických znaků pisatele. V kriminalistice může pomoci toto zkoumání například při zvažování důkazní hodnoty sebevražedného dopisu, při rozboru deníků pachatele či oběti apod. Grafolog vyžaduje zpravidla vzorek textu v rozsahu alespoň jedné strany A4.[8]

---

1[8] ČÍRTKOVÁ, Ludmila. Kriminální psychologie . Praha : EUROINION s.r.o., 1998. 252 s. ISBN 80-85858-70-3. str. 160

## 9 KRIMINALISTICKÉ ZKOUMÁNÍ PRAVOSTI LISTIN

Listiny, doklady, ceniny, platidla a psací prostředky tvoří v kriminalistické praxi rozsáhlou skupinu objektů, která je velmi frekventovaná. Toto zkoumání má ve většině případů za účel pouze určení skupinové příslušnosti anebo konstatování určitého stavu. Identifikace pachatele podle těchto dokumentů je výjimečná. V dnešní době je většina důležitých dokumentů velmi dobře technicky chráněná, takže prokazování jejich pozměnění nebo padělání není problémové. Jsou však objekty, které jsou pozměněny či padělány velmi kvalitně a mohou příjemce oklamat. [3]

Hlavní cíle tohoto zkoumání je zodpovězení otázek:

- jak byl zhotoven zkoumaný objekt (tiskové techniky, druh papíru apod.)
- způsob jakým byl zkoumaný objekt pozměněn nebo padělán
- použité psací prostředky a další materiály (lepidla, spojovací materiál)
- jaký byl obsah poškozeného nebo zničeného objektu (roztrhaného, zněčitelného, spáleného apod.)
- obsah objektu, jehož písmo je nečitelné
- rozluštění kryptogramů (tajných písem) – touto problematikou se kriminalistika zabývá jen okrajově[3]

Dělení listin, dokladů, cenin a platidel podle jejich pravosti:

a) objekty pravé

b) objekty pozměněné – vycházejí z pravých objektů, ale jsou v nich neoprávněnou osobou nebo institucí provedeny změny

c) objekty padělané – od základu vytvořeny neoprávněnou osobou či institucí[3]

### 9.1 Technická ochrana písemností

Technická ochrana slouží k znemožnění nebo alespoň ke ztížení pozměňování nebo padělání listin, dokladů, cenin a platidel. Počet a kvalita ochranných prvků závisí na významu objektu. O použití ochranných prvků rozhoduje zhotovitel či eminent. Důležitým faktorem je, že použití této ochrany značně zdražuje výrobu. [3]

Z kriminalistického hlediska můžeme první technické ochrany rozdělit na viditelné a neviditelné. Pomocí viditelných prvků může i laik nebo poučená osoba s velkou pravdě-

podobností určit pravost objektu. Tyto znaky se zhotovují tak, aby byly těžce napodobitelné. Neviditelné prvky lze zkoumat pouze v laboratořích. [3]

Méně významné objekty jsou chráněny pouze jedním prvkem technické ochrany, naopak velmi důležité objekty obsahují i několik desítek těchto ochranných prvků.

### **Způsoby viditelné technické ochrany:**

- ochranné proužky – vznikají už při výrobě papíru. Jedná se o úzké proužky, na kterých bývá mikroskopický text. Tato ochrana je použita i u českých bankovek.
- hologramy – velmi používané v současné době pro jejich značně obtížné napodobení. Používají se u různých cenných kuponů, vstupenek apod.
- ochranná vlákna – velmi rozšířená pro jejich snadné uplatnění. Při výrobě papíru jsou do jeho hmoty přimíchávána různá vlákna nebo zvířecí chlupy. Jsou buď viditelné pouhým okem nebo fluoreskují pod zdrojem ultrafialového záření.
- konfety – jedná se o různobarevná tělíska zpravidla kruhovitěho tvaru, jsou vyráběny obdobně jako ochranná vlákna.
- iridentní pás – jedná se o pruh na ploše papíru, který má odlišnou barvu v kolmém a šikmém osvětlení. Mohou být doplněny nápisy, symboly a ostatními znaky. Můžeme jich vidět u novějších emisí českých platidel.
- tiskové techniky – pro zvýšení zabezpečení se volí náročné tiskové techniky, které se často při tisku ještě kombinují. Častou tiskovou technikou je giloš, který umožňuje vytištění velmi husté geometrické sítě se vzájemně jasně odlišitelnými čarami. Napodobení této techniky je velmi obtížné, padělky mají většinou „slité“ tiskové linie. Další často používanou technikou je irisový tisk. V této technice jedna barva plynule přechází v jinou. V dnešní době se uplatňuje hlubotisková technika, pro kterou se používá termín klopný efekt. Jedná se o to, že obrazec lze vidět pouze při téměř tečném pohledu na papír. Tato technika je použita u českých bankovek, kde v levém rameni zobrazené historické osoby je číselná podoba nominální hodnoty bankovky. Další nejnovější technikou je soutisková značka. Tato technika se vyznačuje tím, že část tisku je na lícové straně a další část je na rubové straně papíru. Obrazec je potom patrný jako celek bez vzájemného posunu jednotlivých částí jen v procházejícím světle. U českých bankovek se objevuje ve stylizovaných písmenech CR. [3]

- tiskové barvy - tato ochrana spočívá v tom, že se volí neobvyklé kombinace, které jsou obtížně napodobitelné a nepřesně kopírovatelné na barevných kopírkách. Nejnovějším trendem je použití opticky variabilních barev. Tyto barvy se mění podle úhlu dopadajícího světla. Jsou použity na českých bankovkách vyšších nominálních hodnot. [3]

Dalšími způsoby viditelné technické ochrany mohou být různé razidla, tenké samolepící fólie, bezpečnostní termolaminační fólie, apod.

### **Způsoby neviditelné technické ochrany**

Tyto způsoby technické ochrany písemností patří mezi utajované skutečnosti. Používají se zde různé chemické příměsi, které lze laboratorně identifikovat. Složení papíru, jeho vzhled a podíly jednotlivých složek jsou předem přesně stanovené. Při samotném tisku se úmyslně používají chybotisky spočívající například ve změně odstínu barvy na drobném prvku objektu nebo absenci krátké tiskové čárky. Do tiskových barev se mohou přimíchávat různé chemikálie nebo mohou mít barvy elektrické nebo magnetické vlastnosti. Stejně tak to platí i u razítkových barev a psacích prostředků. Žádná z těchto chemikálií nesmí být škodlivá lidskému organismu.[3]

## **9.2 Základní způsoby padělání, pozměňování písemností**

Pachatelé se snaží upravit tyto dokumenty tak, aby jejich změna nebyla patrná. Pokud se tohoto stavu nepodaří pachateli dosáhnout, pak často písemnost zničí a poté vysvětluje tento fakt různými lživými způsoby.[3]

### **Mechanické odstranění textu**

Tato metoda spočívá v odstranění povrchové vrstvy papíru. Tím se odstraní tahy psacích prostředků nebo tisk. Pachatelé používají různé nástroje, například stěrací pryč, ostrý nůž, skalpel, holicí čepelku apod. Tento zásah je však dobře patrný. Místo, kde byl text odstraněn, je povrchově porušeno. V procházejícím světle se papír jeví jako světlejší a nově napsaný text je v tomto místě často rozpítený.[3]

### **Rozpouštění textu**

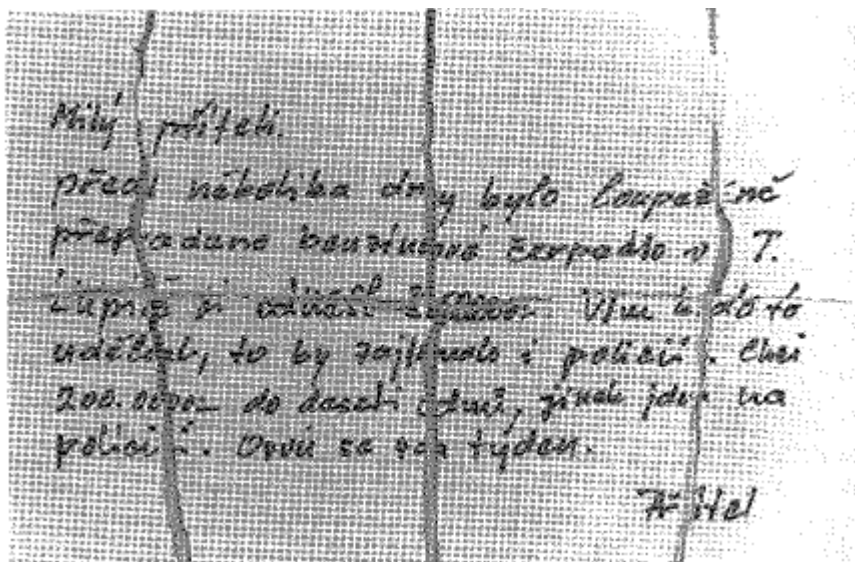
Tato metoda spočívá v působení rozpouštědla na psací prostředek. Časté je použití vody, které účinně rozpouští řadu inkoustů a inkoustových tužek. V praxi můžeme narazit na uplatnění různých organických sloučenin (aceton, líh). Opět je poškozené místo zpravidla

patrné. Obdobným způsobem je dále chemické odstranění textu za použití kapalných chemických činidel na text. Místo odstranění je zpravidla však zažloutlé a dobře pozorovatelné v ultrafialovém záření.[3]

### Dopisování textu

Tento způsob padělání je velmi často používán u listin a to převážně u různých účetních dokladů a smluv. Padělatelé se obtížně snaží nalézt shodu psacích prostředků a přesně okopírovat původní písmo. Obdobný problém mají padělatelé i u dopisování na psacích strojích popřípadě doplňování pomocí počítače a tiskárny. V laboratorních podmínkách lze takovýto padělek celkem snadno odhalit. Avšak zdařile pozměněné písemnosti mohou příjemce velmi snadno oklamat. Obdobným způsobem padělání je výměna částí padělaného objektu. Tato metoda spočívá ve výměně listů u vícelistových materiálů, případně ve výměně fotografií v různých dokladech.[3]

Poškození nebo úplné zničení těchto objektů pachatel provádí většinou roztrháním, rozmočením, zakrytím (znečitelnění pomocí zaškrtnání popřípadě polítkou barvou) nebo spálením. Objekty, které byly roztrhány lze často složit do původního vzhledu. Je k tomu za potřeba hodně trpělivosti a pečlivé práce. Sloužení původního textu z útržků lze vidět na následujícím obrázku.



Obr. 7: Složení původního textu z jednotlivých útržků [3]

Za použití vhodného osvětlení nebo záření lze přechíst objekt, který byl rozmočen. Proti rozmočení jsou některé dokumenty zpracovány, aby delší dobu dokázali odolávat působení vody.

U zakrytí lze v některých případech znečitelnující vrstvu zčásti odstranit mechanicky nebo za použití rozpouštědel. V laboratorních podmínkách se však nejčastěji k tomuto účelu využívá neviditelných druhů záření. Například infračerveného, které může často pomoci původní text přečíst. Znečitelnující vrstva však nesmí obsahovat grafický uhlík, s kterým se můžeme setkat u grafitových tužek nebo černých tuší.[3]

Text spálených materiálů je možno přečíst pouze v případě spálení do černé barvy. To znamená, že spálené zbytky obsahují grafitický uhlík. Nedokonale spálený papír má hnědou barvu a text v něm bohužel zaniká. Lze však tento papír v laboratorních podmínkách zahřát, pokračovat v procesu hoření a tím převést do černé barvy. Papír, který byl při hoření vystaven větší teplotě než té co působí spálení do černé barvy, není soudržný a je tvořen pouze popelovinami bělavé barvy. [3]

### 9.3 Hlavní způsoby zkoumání listin, dokladů, cenin a platidel

Při tomto zkoumání se využívají destruktivní a nedestruktivní zkoušky. Jak již z názvy vyplývá, tak při destruktivních zkouškách vznikají na objektu drobné změny (např. barevné skvrny, odstraněné části textu nebo vyříznuté části objektu). Při nedestruktivních metodách není zkoumaný objekt nijak poškozen. Pro co nejpresnější výsledek zkoumání je používána vhodná kombinace obou skupin metod. V kriminalistické praxi se můžeme setkat případy, že nemůžeme použít destruktivní metody.[3]

#### Základní nedestruktivní metody:[3]

- vizuální zkoumání – zkoumaný objekt se prohlíží prostým zrakem. Využívá se zde bílého, žárovkového světla. Lze zjistit místa zeslabeného papíru, použití chemických prostředků a dále lze vidět i některé druhy technické ochrany (např. vodotisky, ochranná vlákna apod.). Další informace je možno zjistit za použití barevných filtrů, které vyčlení z bílého světla určité oblasti vlnových délek. Tímto způsobem lze zjistit například použití více druhů psacích prostředků.
- mikroskopická zkoumání – možnost detailního pozorování a zkoumání objektů. Jsou zde vidět například změny ve struktuře papíru, překrývající se tahy psacích prostředků, existenci úmyslných chybotisků, znaky překreslování nebo obtahování písmen apod.
- ultrafialové záření – touto metodou můžeme vyvolat zejména fluorescenci u některých psacích prostředků, razítkových barev, ochranných vláken apod. Použité záření má většinou vlnovou délku 254 nebo 366 nm.

- infračervené záření – toto záření je využíváno hlavně pro schopnost pronikat některými materiály. Tímto způsobem lze zčítelnit řadu zakrytých textů nebo přečíst text na silně zašpiněných objektech. Zakrývací materiál však nesmí obsahovat grafitický uhlík z důvodu, že tímto materiálem nemůže infračervené záření proniknout. V kriminalistické zkoumání jsou k dispozici infravizory.
- rentgenové záření – v současnosti se využívá většinou jen při zkoumání historických objektů. Více se využívá rentgenová fluorescenční analýza. Ta umožňuje určit chemické složení zkoumaného objektu nebo jeho částí.

### **Základní destruktivní metody:[3]**

- elektronická mikroskopie – tato metoda dokáže pracovat s velmi vysokým zvětšením. Dále umožňuje nedestruktivním způsobem provádět chemickou analýzu drobných částí zkoumaných objektů. Avšak velikost pracovního prostoru umožňuje vložení jen velmi malých předmětů, takže se v praxi spíše rozděluje zkoumaný objekt na části. S touto metodou je možné určovat tiskové techniky, druhy papírů apod.
- kapkové analytické metody – jedná se o principiálně velmi jednoduché chemické reakce prováděné přímo na zkoumaných objektech. Příslušné činidlo se kapne na zkoumané místo a pozoruje se případná změna barvy, vznik sraženiny nebo uvolňování bublinek plynů. Tímto způsobem lze prokázat různé příměsi v papíru, psacích prostředcích apod.
- chromatografické metody – hlavní uplatnění tyto metody nacházejí při zkoumání psacích prostředků, razítkových barev, lepidel a tiskových barev. Ze zkoumaného objektu se odškrábne nebo vyřízne malá část s potřenou substancí. Tato substance je poté extrahována pomocí rozpouštědla a vzniklý roztok se chromatograficky analyzuje.
- metody ultrafialové a infračervené spektrofotometrie – tyto metody jsou využívány pro obdobné účely jako metody chromatografické. Dokonce je zde stejný i způsob odebírání vzorků. V některých případech lze jednoznačně chemicky identifikovat jednotlivé složky zkoumaného materiálu.

Mimo uvedené destruktivní a nedestruktivní metody se můžeme setkat i s jednoúčelovými zkouškami. Tyto metody však nejsou často používané. Jedná se například o důkaz působení stěrací pryže na papír, určení stáří textu, zkoumání spáleného papíru apod. [3]

## 10 BIOMECHANICKÝ OBSAH RUČNÍHO PÍSMÁ

„Biomechanika (bios – řecky život, biologie – nauka o životě, mechanika – nauka o pohybu deformovatelných těles a tekutin) se zabývá mechanickými vlastnostmi a problémy jako jsou statika, kinematika, dynamika, bioreologie, bioviskoelasticita, biotolerance a životnost živých systémů a to na základě obecných metod mechaniky kontinua. Cílem biomechaniky je tedy analýza a syntéza mechanického pohybu a odezvy živých systémů z hlediska různých vnitřních i vnějších účinků s uvážením fyziologických a patologických jevů živých organismů, vrozených i získaných vad, úrazů apod. Přispívá rovněž k vývoji neinvazivní diagnostiky a léčebných metod včetně přístrojové techniky.“<sup>1</sup>

„V současné době je již biomechanika chápána jako samostatný vědní obor, který aplikuje poznatky a zákony obecné biomechaniky v biologii, medicíně, tělovýchově, sportu, kriminalistice atd. Zkráceně můžeme říct, že pod pojmem biomechanika budeme rozumět studium mechanických zákonitostí a vlastností biomateriálu a biologických systémů obecně. Biomechanika tudíž analyzuje biologické reakce živého organismu způsobené vnějšími a vnitřními účinky z hlediska obecné mechaniky“<sup>2</sup>

### 10.1 Historie biomechaniky

„Biomechanika jako vědecká disciplína je přibližně stejně tak stará jako vědecká kriminalistika, tj. více jak 110 let. V oborech jako je medicína, náhrady svalově-kosterního aparátu, sport, rehabilitace aj., jsou biomechanické poznatky široce využívány v kriminalistice ovšem biomechanické poznatky pokulhávají. Jednu z příčin tohoto stavu spočívají v malé aplikační rozpracovanosti biomechaniky v kriminalistice a v celkové nedůvěře praktického využití.“<sup>3</sup>

### 10.2 Forenzní biomechanika

Forenzní biomechanika je vědní obor, který aplikuje biomechaniku a biomechanické metody na zkoumání kriminalistických stop s biomechanickým obsahem a dekodování informace z kriminalisticky relevantní události, která vznikla v důsledku pohybové činnosti člověka a která souvisí s vyšetřovanou událostí. Forenzní biomechanika zkoumá a objasňuje

---

1[5] KONVIČKOVÁ, Svatava; VALENTA, Jaroslav. Biomechanika člověka : Svalově kosterní systém 1. díl. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2006. 177 s. ISBN 80-01-03424-0. str. 3

2[7] KŘEN, Jiří; ROSENBERG, Josef; JANÍČEK, Přemysl. Biomechanika. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2001. 380 s. ISBN 80-7082-792-0. str. 7

3[1] ŠTRAUS, Jiří. Aplikace forenzní biomechaniky. Praha: Police history, 2001. 283 s. ISBN 80-86477-00-2. str. 3



je ten okruh kriminalistických stop, které mají v sobě obsažen biomechanický obsah, te dy uvedené aplikace podávající informaci o svalově-kosterním aparátu pachatele nebo jeho pohybovém chování.

### **Předměty zkoumání forenzní biomechaniky**

Forenzní biomechanika aplikuje biomechaniku a její metody poznání na dva důležité směry zkoumání, a to:

1. kriminalistické stopy s biomechanickým obsahem,
2. kriminalisticky relevantní změny, které vznikly v důsledku mechanické interakce systému "člověk – okolí".

Biomechanické poznatky se začínají objevovat v kriminalistice až koncem padesátých let 20. století. V dalších letech se začínají v kriminalistice stále rozšiřovat a dochází k většímu využití v kriminalistické praxi. Během 80. let 20. století dochází k rozvoji kriminalistické biomechaniky ve dvou směrech, v oboru trasologie a dále pak v oboru ručního písma. K tomuto rozvoji významně přispěl Jiří Štraus, který společně se svým kolegou Padyšákem provedl rozsáhlá měření u mužů s cílem určit tělesnou výšku pisatele nápisů na svislé ploše. Tento výzkum byl proveden dokonce pro různé psací prostředky a to křídou, štětec, spray a lepení plakátů.

Forenzní biomechanika ručního písma vychází z poznatku, že psaní je vědomým výcvikem osvojená dovednost používat písma k zachycení duševních procesů. Moderní fyziologie a psychologie vysvětlují relativní stálost rukopisu učením. Současné aplikace forenzní biomechaniky lze využít při hodnocení tělesných, psychických a pohybových schopností a stavu organismu pisatele sporného textu. [1]

### **10.3 Patologické poruchy v písmu**

Patologické poruchy v písmu se zejména týkají:

- koordinace psacích pohybů, jenž ovlivňují celkový obraz písma a tvary jednotlivých písem
- estetické uspořádání textu
- myšlenkové uspořádání

Tělesné poruchy, které mají za následek změnu písma mají svou příčinu v mnoha svalových ochrnutích vznikajících buď poraněním, působením chladu, alkoholem, tělesnou únavou, rozčilením a také stářím. V písmu se graficky tyto změny projevují zejména poru-

šením celkové úpravy písma. Především je rychlost rukopisu malá, tlak na nástroj nestejnomořný, rytmus psaní nepravidelný a přerušovaný, písmena kolísají ve velikosti, sklonu a úhlu. Dále se pak vyskytují časté opravy a nastavované tahy.[1]

## 10.4 Podstata biomechanického zkoumání ručního písma

V biomechanickém zkoumání obsahu ručního písma je třeba vyhodnocovat informace o:

### 10.4.1 Biologických vlastnostech pisatele a stavu jeho organismu

Tato informace se bude nejvíce týkat anatomie ruky a její funkce. Mnozí autoři uvádějí, že při psaní je použito až 500 svalů ruky. Zapojení všech svalů do tohoto procesu není u každého pisatele stejné, a tím dochází k obrovské variabilitě písemného projevu. Z toho vyplývá, že písmo je u každého jedinečné.

Dále můžeme zjistit jestli pisatel píše pravou či levou rukou. Mistřík (1982) uvádí, že 5-10% populace používá k psaní levou ruku. Pro písáře leváky je přirozenější a pohodlnější psaní levou rukou ve směru od pravé ruky k levé. Obrácenost celého postupu psaní si pisatel neuvědomuje. [1]

### 10.4.2 Kinematických a dynamických podmínkách vzniku písma

Jedná se o informace o rychlosti psaní celku, jednotlivých slov, základních a dílčích komponent a multikomponent. Důležitá je i informace o velikosti zrychlení, které se bude vztahovat k charakteru daného tahu či oblouku. Dynamické vlastnosti vypovídají o velikosti dynamického přitlaku, v této souvislosti je třeba však sledovat i tlak statický.

Díky poznatkům z anatomie dnes už víme, že čáry vedené vzhůru a od směrem od těla jsou často pomalejší a bez přitlaku. Naopak čáry vedené dolů a k směrem k tělu jsou rychlejší a s přitlakem. Křivky jsou na vytvoření náročnější na čas i svalový výkon než přímky. Tyto hodnoty vzrůstají čím více je oblouk kruhovitější.[1]

### 10.4.3 Funkčních a dynamických stavech organismu

*„Je všeobecně známo, že některé chemické látky jako např. alkohol, drogy a jiné, se odrážejí ve změně písemného projevu oproti normálnímu psaní. V zahraničí byly provedeny nepřilíš úspěšné pokusy s intoxikovanými osobami, z jejichž zkoušek písma se vyhodnocoval stupeň opilosti pisatele.“<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> [1] ŠTRAUS, Jiří. Aplikace forenzní biomechaniky. Praha: Police history, 2001. 283 s. ISBN 80-86477-00-2. str. 128

#### 10.4.4 Vnějších podmínkách a vlivu na písemný projev

Viz. Str. 38

### 10.5 Možnost zjišťování tělesné výšky pisatele z nápisů na svislé ploše

V kriminalistické praxi se poměrně často setkáváme s nutností expertního zkoumání nej-různějších nápisů na svislých plochách, například zdech, dveřích apod. Jedná se o objekty velmi obtížně zpracovatelné a s malou dávkou identifikační informace. To znamená, že sporný text je příliš krátký, zpravidla jen několik slov, tudíž obsahuje omezené množství grafického materiálu. Dalším problémem je fakt, že nemáme k dispozici adekvátní srovnávací materiál. Setkáváme se zde s použitím nezvyklých podložek a nezvyklých psacích prostředků (sprejová barva, štětec, křída atd.)

Při srovnání s jiným druhem krátkých textů je situace obtížnější, protože při psaní na svislých plochách dochází k degradaci rukopisu. Tuto degradaci způsobují jak vnitřní, tak vnější faktory.

Uvádí se, že při psaní na svislou plochu píše pisatel zhruba ve výšce očí.

Každý pisatel má svoji určitou fyziologickou hranici psaní a její překročení je pro něj nepřírozené.

V případě, že pisatel píše přirozeným způsobem na svislou plochu a není při psaní omezován žádnými vnějšími překážkami, tak s velkou pravděpodobností bude spodní okraj písma právě na této fyziologické hranici.[1]

Straus provedl vlastní měření pro tuto problematiku a zjistil následující vztahy, kde  $V_t$  je pravděpodobná výška pisatele textu, uvedené hodnoty jsou v centimetrech:

Použitý psací prostředek	Horní okraj písma - $x_1$	Spodní okraj písma - $x_2$
<b>Slabý štětec</b>	$V_t = 0,80 x_1 + 33,20$	$V_t = 0,80 x_2 + 33,20$
<b>Malířská štětka</b>	$V_t = 0,87 x_1 + 24,21$	$V_t = 0,69 x_2 + 79,12$
<b>Spray</b>	$V_t = 1,12 x_1 + 17,91$	$V_t = 0,71 x_2 + 81,61$
<b>Lepení plakátů</b>	$V_t = 0,51 x_1 + 91,90$	
<b>Křída</b>	$V_t = 1,54 x_1 + 88,27$	$V_t = 1,16 x_2 + 14,54$

Tabulka 1: Vztahy pro výpočet pravděpodobné výšky pisatele nápisu [1]

Pokud chceme mít výpočet pravděpodobné výšky co nejpřesnější, tak je vhodné využít obou parametrů písma. Pro tyto účely Štraus zjistil další závislosti uvedené v následující tabulce.[1]

Psací prostředek	Rovnice
Slabý štětec	$V_t = 0,40 x_1 + 0,33 x_2 + 50,71$
Malířská štětka	$V_t = 0,43 x_1 + 0,34 x_2 + 51,66$
Spray	$V_t = 0,56 x_1 + 0,36 x_2 + 31,85$ (vz. 1)
Křída	$V_t = 0,77 x_1 + 0,58 x_2 + 51,40$ (vz. 2)

Tabulka 2: Závislost tělesné výšky pisatele na spodním a horním okraji písma[1]

## 10.6 Rozdíly v písmu mužů a žen

Jak už jsem dříve uváděl, písmo každého člověka je identické. Dle písemného projevu lze zjišťovat osobnostní rysy a charakter. V posledních letech je tato problematika dostává do popředí. Tyto výzkumy jsou zaměřeny na zjištění alespoň částečných informací o majiteli písma. Z písma mohou odborníci vyčíst například precitlivělost člověka, jeho ctižádost, sexualitu, otevřenost nebo dokonce sklony k diplomacii. Nabízí se otázka, zda lze podle písma určit pohlaví pisatele. Existují tedy rozdíly v písmu mužů a žen a nebo minimálně rysy kterou jsou typické jen pro muže či ženy?

<sup>1</sup>„Na základě našich experimentů a statického vyhodnocení hodnoty jednotlivých znaků můžeme shrnout závěry v konstatování, že nelze jednoznačně určit pohlaví pisatele z jeho písemného projevu. Je pouze možné s určitou pravděpodobností předpokládat skutečnost, že zkoumaný písemný projev je výsledkem psaní muže nebo ženy. Míra této pravděpodobnosti je závislá na počtu současného výskytu znaků převažujících v písemném projevu určitého pohlaví.“<sup>1</sup>

Grafologové zjistili, že některé konkrétní rozdíly mezi psychikou muže a ženy se projevují v písmu žen konkrétními grafickými jevy. Pro příklad uvedeme nejčastěji vyskytované a nejvýznamnější ovlivňující jevy:

1. konkrétní myšlení – podle grafologů, by tento znak měl projevovat v redukci tvarů na základní tahy. Podle výsledků Strausova měření se však žádná převaha ženských znaků neprojevila.

2. větší citovost, snadnější ovlivnitelnost citem, citový přístup k problému, subjektivita postojů

- v písmu by se měl tento znak projevovat větším sklomnem písma vpravo, celkovou pravostrannou tendencí psaní a většími délkovými rozdíly.
- Dále pak bylo zjištěno, že u žen se výrazně projevovala tendence umístění data, oslovení a podpisu do pravé poloviny textu. Avšak to je spíš dáno vlivem znalostí

[1] ŠTRAUS, Jiří. Aplikace forenzní biomechaniky. Praha: Police history, 2001. 283 s. ISBN 80-86477-00-2. str. 144

techniky administrativy písemností, která je lepší u žen.

### 3. sebecit

- ženy by měly mít méně citlivou a zranitelnou představu o sobě
- tento znak se nejvíce projevuje střední, nekolísavou a vyrovnanou velikostí písma.

Biomechanickými experimenty bylo zjištěno, že je třeba se zaměřit na 10 znaků vypovídajících o pohlaví pisatele sporného textu. Těchto 10 znaků můžeme rozdělit na 6 znaků vyloženě mužských a 4 znaky vyloženě ženské. Pohlaví pisatele lze s určitou pravděpodobností zjistit v převaze výskytu těchto znaků. [1]

Pro větší pravděpodobnost písma muže platí nerovnost:

$$|\sum X^m - \sum X^z| > 0 \quad (\text{vz. 3})$$

a obráceně pro písmo žen platí:

$$|\sum X^z - \sum X^m| > 0$$

Název znaku mužského písma	Počet relativních četností (%)
x <sub>1</sub> - malá vzdálenost mezi řádky	23
x <sub>2</sub> - Přiměřená vzdálenost mezi písmeny	23
x <sub>3</sub> - Pravoběžná písma	27
x <sub>4</sub> - Umístění data vlevo	20
x <sub>5</sub> - Čárka přes "t"	27
x <sub>6</sub> - Krátké koncové tahy	26
<b>Název znaku ženského písma</b>	
x <sub>7</sub> - Velká vzdálenost mezi řádky	27
x <sub>8</sub> - Spojitost písma	27
x <sub>9</sub> - Vždy nahoře uzavřené "a", "o"	40
x <sub>10</sub> - Existence krycího tahu	57

Tabulka 3: Přehled rozdílu relativních četností u jednotlivých znaků písma [1]

## 11 VNĚJŠÍ PODMÍNKY A JEJICH VLIV NA PÍSEMNÝ PROJEV

Dovednost psaní je osvojována postupně a zpravidla za optimálních podmínek např. v místnosti, na stole nebo na lavici, za dobrého osvětlení a s vyloučením rušivých vlivů. V běžném životě se však píše i za jiných podmínek, které se nutně odrážejí v písemném projevu.

Za vnější podmínky psaní se považuje:

- a) prostředí, ve kterém osoba píše
- b) poloha pisatele a psací podložky při psaní
- c) druh a stav psacího prostředku a psací podložky

K faktorům prostředí, které výrazně ovlivňují písmo, patří:[2]

- psaní v pohybujících se dopravních prostředcích projevuje se vznikem delších neúmyslných tahů nebo nečitelných zkomolenin, jak je ukázáno na následujícím obrázku.

The image shows a sample of handwritten text written while driving. The text is extremely slurred and illegible due to motion blur. The words are difficult to decipher but appear to be a mix of Czech words and phrases, such as "Při jízdě v autě", "normální", "rychlota", "jízda", "jedoucí", "autě", "při jízdě", "normální", "rychlota", "jízda", "jedoucí", "autě".

Obr. 8: Písmo psané za jízdy v autě[3]

- psaní v prostředí s nízkou teplotou – objevují se zde nepravidelné a lomené tahy
- psaní ve tmě - nepravidelné vzdálenosti řádků, zvětšení písma, viz. obrázek







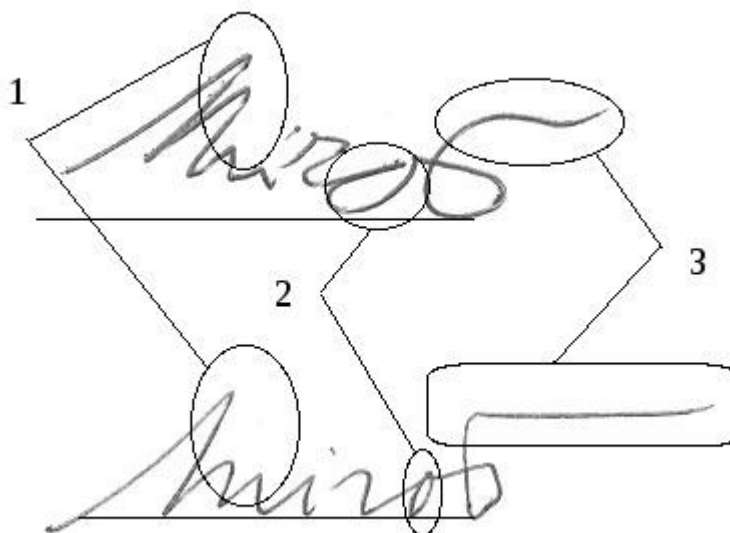
## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 12 OVĚŘENÍ APLIKACE METOD ZKOUMÁNÍ PÍSMO

Pro lepší pochopení metod uvedených v teoretické části jsem se rozhodl provést ověření. V této kapitole se snažím ověřit funkčnost aplikací metod zkoumání písma. Na začátek je třeba podotknout, že jsem neměl k dispozici žádnou laboratoř a tudíž měření proběhlo za pomoci zcela běžných nástrojů a pomůcek (svinovací metr, vodováha, posuvné měřidlo).

### 12.1 Názorná komparace sporného textu

#### 12.1.1 Komparace podpisů



Obr. 11: Názorná komparace podpisů

První podpis je srovnávací, druhý je sporný.

1- písmeno M

2 – písmeno O je ve srovnávacím podpisu více baňaté a není uzavřené

3- protáhlý a spojený háček nad písmenem S je u obou podpisů naprosto odlišný. U srovnávacího podpisu je to spíše vlnka, zatímco u sporného podpisu je to čára.

Celkový pohled:

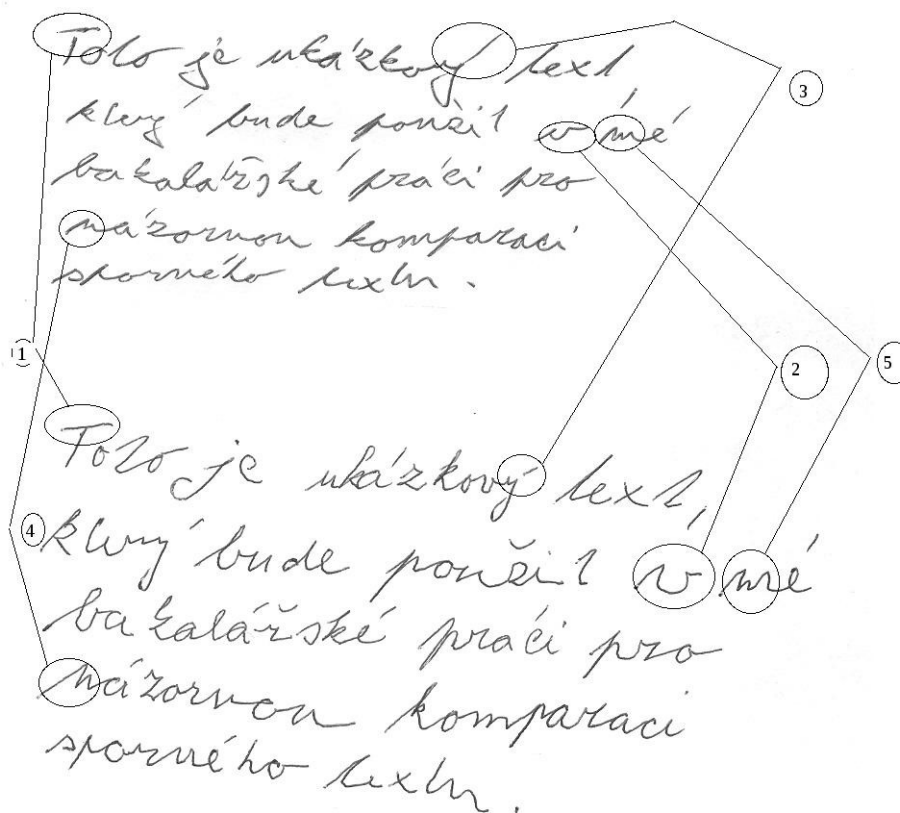
- celková délka podpisu je delší u sporného
- sporný podpis má písmena zarovnané na řádku, zatímco srovnávací ne
- už laickým pohledem lze vidět, že srovnávací podpis má písmena psaná více obloukem, zatímco sporný podpis je má ostré

- oba podpisy mají písma nakloněné doprava, ovšem srovnávací má náklon větší
- při psaní srovnávacího podpisu byl použit větší tlak na pero, což je patrné z tloušťky textu

Z uvedených vlastností lze s naprostou jistotou říci, že sporný podpis je nepravý.

### 12.1.2 Názorná komparace sporného textu

Pro ukázkou názorné komparace byl zvolen následující text. První text je srovnávací, druhý je sporný. Snahou při psaní sporného textu bylo co nejvíce okopírovat text srovnávací.



Obr. 12: Názorná komparace textu

Rozdíl v písmech:

- 1 – písmeno „T“ je ve srovnávacím textu nespojené
- 2 – písmeno „v“ je ve sporném textu mnohem větší
- 3 – čárka nad „y“ je ve srovnávacím textu spojená s písmenem „y“
- 4 – písmeno „n“ má ve sporném textu protaženou „nožičku“

5 – písmeno „m“ má ve sporném textu výrazně menší prostřední část

Dále zde můžeme pozorovat ostatní rozdíly:

- písmo sporného textu jde „z kopce“
- písmo sporného textu je více trhané
- ve sporném textu je větší rozestup mezi řádky

Pro větší možnost porovnání byla změřena celková šířka a výška textu, naměřené hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce. Pro měření bylo využito posuvného měřidla a pravoúhlého trojúhelníku.

Měření číslo	Srovnávací text		Sporný text	
	Výška (mm)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Šířka (mm)
1	49,80	79,20	52,05	100,50
2	49,85	79,15	52,10	100,55
3	49,75	79,20	52,05	100,50
4	49,80	79,25	52,05	100,60
5	49,85	79,20	52,10	100,55
6	49,80	79,15	52,05	100,60
7	49,85	79,20	52,00	100,55
8	49,75	79,20	52,10	100,50
9	49,80	79,15	52,15	100,65
10	49,85	79,20	52,10	100,55
<b>Průměrná hodnota</b>	49,81	79,19	52,08	100,56
<b>Minimum</b>	49,75	79,15	52,00	100,50
<b>Maximum</b>	49,85	79,25	52,15	100,65
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,039	0,032	0,042	0,050

Tabulka 4: Naměřené hodnoty komparace textů

Porovnání hodnot:

Průměrné hodnoty	Srovnávací text	Sporný text	Směrodatná odchylka
Výška (mm)	49,81	52,08	1,605
Šířka (mm)	79,19	100,56	15,111

Tabulka 5: Porovnání hodnot komparace textů

Z následujících hodnot a popsaných rozdílů lze jednoznačně určit, že sporný text je zfalšovaný.

## 12.2 Určování výšky pachatele z nápisu na svislé ploše

Cílem tohoto praktického měření bylo ověřit přesnost Štrausovy metody zjišťování tělesné výšky pisatele z nápisů na svislé ploše (viz. Str. 34). Měření bylo provedeno za pomoci tří osob (jeden muž a dvě ženy), které používali spray a křidu. Všechny uvedené hodnoty byly pečlivě zapsány do tabulky, z nich byl vypočítán průměr, směrodatná odchylka a poté pravděpodobná výška pisatele. K měření byl použit svinovací metr značky Asist.

### 12.2.1 Psací prostředek - spray

V kriminalistické praxi se často setkáváme s případy takzvaných „sprejerů“, kteří svými výtvary ničí veřejné i soukromé nemovitosti. Dopadení a usvědčení pachatele je většinou velmi obtížné. Pokud jej při páchání tohoto trestného činu nezachytí kamerový systém nebo není dopaden přímo při činu, tak se viník svého trestu ve většině případů ani nedočká. Jednou z mála informací co můžeme zjistit z jeho „díla“ by mohla být výška pachatele.

Měření bylo provedeno na svislé zdi, na které byl připevněn tvrdý papír. Jako nástroj byl použit černý matný spray. Měření horního a spodního okraje bylo prováděno za pomoci vodováhy. Testované osoby byly poučeny, že mají psát přirozeně a bez prohýbání v zádech. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulkách a to v **centimetrech**. Pro zpřesnění výsledku byl použit vzorec za použití horního i spodního okraje písma. Použité nástroje můžeme vidět na následujícím obrázku.



Obr. 13: Použité prostředky - spray

Příklad výpočtu:

$$V_t = 0,56 x_1 + 0,36 x_2 + 31,85 \quad (\text{vz. 1})$$

$$v_t = 056 * 185,78 + 0,36 * 133,47 + 31,85 = \underline{183,94 \text{ cm}}$$

Kde:

$v_t$  – výška pisatele

$x_1$  – horní okraj písma

$x_2$  – spodní okraj písma



*Obr. 14: Ukázka měření hodnot - spray*



Obr. 15: Nápis na svislé ploše osoba  
č. 1

Číslo měření	Výška pisatele	Horní okraj písma - $x_1$	Dolní okraj písma - $x_2$
1	178,3	185	133,1
2	178,2	185,5	133,3
3	178,4	186,1	133,5
4	178,5	185,5	133,4
5	178,6	185,7	133,8
6	178,4	185,9	133,5
7	178,3	186,5	133,2
8	178,5	185,8	133,8
9	178,3	186,2	133,6
10	178,5	185,6	133,5
<b>Průměrná hodnota</b>	178,40	185,78	133,47
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,12	0,42	0,23
<b>Minimum</b>	178,20	185,00	133,10
<b>Maximum</b>	178,6	186,5	133,8

Tabulka 6: Naměřené hodnoty osoba č.1 - spray



Obr. Nápis na svislé ploše osoba č. 2

Číslo měření	Výška pisatele	Horní okraj písma - $x_1$	Dolní okraj písma - $x_2$
1	171,5	176,1	138,1
2	171,6	175,9	137,6
3	171,4	176,3	137,6
4	171,7	176,4	137,7
5	171,7	176,2	137,2
6	171,6	176,9	137,3
7	171,5	176,3	137,8
8	171,4	176,2	137,9
9	171,7	176,9	137,1
10	171,5	176	137,3
<b>Průměrná hodnota</b>	171,56	176,32	137,56
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,12	0,34	0,33
<b>Minimum</b>	171,40	175,90	137,10
<b>Maximum</b>	171,7	176,9	138,1

Tabulka 7: Naměřené hodnoty osoba č.2 - spray





Obr. 16: Nápis na svislé ploše osoba č. 3

Číslo měření	Výška pisatele	Horní okraj písma - $x_1$	Dolní okraj písma - $x_2$
1	159,80	171,90	124,50
2	159,90	171,50	124,70
3	159,70	171,40	124,60
4	159,70	171,70	124,40
5	159,80	171,80	124,70
6	159,80	171,50	124,80
7	159,60	171,50	124,60
8	159,80	171,60	124,50
9	160,00	171,80	124,60
10	159,80	171,70	124,30
<b>Průměrná hodnota</b>	159,79	171,64	124,57
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,11	0,16	0,15
<b>Minimum</b>	159,60	171,40	124,30
<b>Maximum</b>	160	171,9	124,8

Tabulka 8: Naměřené hodnoty osoba č. 3 - spray

Vypočítané hodnoty:

Osoba č.	Průměrná výška (cm)	Vypočítaná výška (cm)	Odchylka (cm)
1	178,40	183,90	3,89
2	171,56	180,11	6,05
3	159,79	172,81	9,21

Tabulka 9: Vypočítané hodnoty a jejich porovnání - spray

Z uvedených tabulek můžeme vidět, že použitá metoda není přesná. Mohu spíš říct, že výsledky tohoto měření mohou být brány spíš jako orientační a značně zavádějící. Za povšimnutí zato určitě stojí, že nejmenší osoba podle měření má i nejmenší hodnotu vypočítané výšky. Případné nepřesnosti mohou být způsobeny velkým rozptylem spraye a nerovným povrchem, z kterého byly odečítány hodnoty horního i dolního okraje písma.

### 12.2.2 Psací prostředek - křída

Toto měření proběhlo obdobně jako měření nápisu psaného sprayem. Opět proběhlo měření jen za pomoci základních běžně dostupných pomůcek. Jak lze vidět na přiložené fotografii.



Obr. 17: Použité prostředky - křída

Příklad výpočtu:

$$V_t = 0,77 x_1 + 0,58 x_2 + 51,40 \quad (\text{vz. 2})$$

$$V_t = 0,77 * 174,89 + 0,58 * 161,5 + 51,4$$

$$V_t = \underline{176,94 \text{ cm}}$$

Kde:

$V_t$  – vypočítaná výška pisatele

$x_1$  – horní okraj písma

$x_2$  – spodní okraj písma

Naměřené a vypočítané hodnoty lze vidět v následujících tabulkách, hodnoty jsou uvedeny v centimetrech.



*Obr. 18: Ukázka měření hodnot - křída*

Číslo měření	Výška pisatele	Horní okraj písma - $x_1$	Dolní okraj písma - $x_2$
1	178,3	174,8	161,6
2	178,2	175	161,3
3	178,4	174,5	161,5
4	178,5	174,9	161,8
5	178,6	174,6	161,1
6	178,4	174,8	161,6
7	178,3	175,1	161,5
8	178,5	174,9	161,4
9	178,3	175,2	161,5
10	178,5	175,1	161,7
<b>Průměrná hodnota</b>	178,40	174,89	161,50
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,12	0,22	0,20
<b>Minimum</b>	178,20	174,50	161,10
<b>Maximum</b>	178,6	175,2	161,8

Tabulka 10: Naměřené hodnoty osoba č.1 - křída

Číslo měření	Výška pisatele	Horní okraj písma - $x_1$	Dolní okraj písma - $x_2$
1	171,5	172,8	160
2	171,6	172,7	160,1
3	171,4	172,6	159,9
4	171,7	172,9	159,8
5	171,7	172,6	160
6	171,6	172,7	159,8
7	171,5	172,3	159,8
8	171,4	172,4	160
9	171,7	172,8	160,1
10	171,5	172,7	159,8
<b>Průměrná hodnota</b>	171,56	172,65	159,93
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,12	0,18	0,13
<b>Minimum</b>	171,40	172,30	159,80
<b>Maximum</b>	171,7	172,9	160,1

Tabulka 11: Naměřené hodnoty osoba č. 2 - křída

Číslo měření	Výška pisatele	Horní okraj písma - $x_1$	Dolní okraj písma - $x_2$
1	159,80	154,50	142,00
2	159,90	154,40	142,10
3	159,70	154,30	141,90
4	159,70	154,60	142,00
5	159,80	154,50	142,10
6	159,80	154,50	141,80
7	159,60	154,60	142,00
8	159,80	154,40	141,90
9	160,00	154,60	142,10
10	159,80	154,50	141,90
<b>Průměrná hodnota</b>	159,79	154,49	141,98
<b>Směrodatná odchylka</b>	0,11	0,10	0,10
<b>Minimum</b>	159,60	154,30	141,80
<b>Maximum</b>	160	154,6	142,1

Tabulka 12: Naměřené hodnoty osoba č. 3 - křída

Osoba č.	Průměrná výška (cm)	Vypočítaná výška (cm)	Odchylka (cm)
1	178,40	176,94	1,03
2	171,56	174,30	1,94
3	159,79	149,91	6,99

Tabulka 13: Vypočítané hodnoty a jejich porovnání - křída

Z této tabulky můžeme vidět, že odchylka vypočítané výšky od průměrné měřené výšky už je relativně malá. Až tedy na výsledek u třetí osoby. Pro vyvozování podrobnějších závěrů by si toto zkoumání zasloužilo větší počet testovaných vzorků písma a případně i lepší podmínky pro samotné měření.

### 12.3 Demonstrace rozdílů v písmu mužů a žen

Ověřování této metody proběhlo na třech osobách (dvě ženy a jeden muž). Takže vzorek lidí je poměrně malý na to, aby se mohly vyvozovat přesnější závěry. Testované osoby byly poučeny, ať píšou naprosto přirozeně. Znova je třeba říci, že jsem měl k tomu jen běžné nástroje (lupa, pravítko). Avšak většina znaků je velmi dobře viditelná pouhým okem. Sporné texty jsou porovnávány podle tabulky 3 hodnoty vyčtené z tabulky jsou dosazeny do vzorce (vz. 3) odkud je vypočítána možnost pravděpodobného pohlaví pisatele.

## Osoba č. 1

Obr. 19: Určení pohlaví osoba č. 1

Toto je ukázkový text, se kterého  
budeme určovat pohlaví pisatele.  
Tento text je základem pro  
pro moji praktickou část  
bakalářské práce. Pisatel souhlasí  
s uveřejněním textu v této práci.  
Pelechová

Nalezené znaky dle tabulky 3:

- pravoběžnost písma -  $x_3$
- čárka přes „t“ -  $x_5$
- přiměřená vzdálenost mezi písmeny -  $x_2$

Ostatní nalezené znaky:

- písmo není spojité
- písmena „a“, „o“ nejsou zcela uzavřené
- vzdálenost mezi řádky je proměnlivá, takže nelze určit její přesnou hodnotu

Zde se neprojeví žádné ženské znaky písma, tudíž porovnání pravděpodobností je zcela zbytečné. Z uvedených znaků můžeme říci, že se jedná pravděpodobně o písmo muže. Pisatelem však byla žena.

## Osoba č. 2

Toto je užší text, ze kterého budeme určovat pohlaví pisatele.  
 Tento text je zřetelně podělán pro vojenskou praktickou část bakalářské práce.  
 Pisatel prohlásí s uveřejněním textu v této práci.

pisatel

Obr. 20: Určení pohlaví osoba č. 2

Nalezené znaky dle tabulky 3:

- pravoběžnost písma -  $x_3$
- čárka přes „t“ -  $x_5$
- malá vzdálenost mezi řádky -  $x_1$

Ostatní nalezené znaky:

- koncové tahy jsou u některých písmen dlouhé, u dalších zas velmi krátké
- písmo není spojitě
- písmena „a“, „o“ jsou v některých případech uzavřené, v dalších otevřeného
- vzdálenost mezi písmeny je malá

Opět se zde neprojeví žádné ženské znaky písma, tudíž porovnání pravděpodobností je zcela zbytečné. Z uvedených znaků můžeme říci, že se jedná pravděpodobně o písmo muže. Pisatelem však byla žena.

## Osoba č. 3

Toto je ukázkový text,  
 ke kterému budeme určovat  
 pohlaví pisatele. Tento text  
 je nákladem pro mají  
 praktickou část bakalářské  
 práce. Písař se souhlasí s  
 uveřejněním textu v této  
 práci

Muzo

Obr. 21: Určení pohlaví osoba č. 3

Nalezené znaky dle tabulky 3:

- malá vzdálenost mezi řádky -  $x_1$
- přiměřená vzdálenost mezi písmeny -  $x_2$
- pravoběžnost písma -  $x_3$
- krátké koncové tahy -  $x_6$
- vždy nahoře uzavřené „a“, „o“ -  $x_9$

Nerovnost pro větší pravděpodobnost znaků muže

$$|\sum x^m - \sum x^z| > 0$$

$$|(23+23+27+26) - 40| > 0$$

$$99 - 40 > 0$$

$$\underline{59 > 0}$$

Z uvedené nerovnosti jsme zjistili, že uvedený text byl pravděpodobně psán mužem, což opravdu byl. V tomto případě byla metoda správná.



## ZÁVĚR

Cílem této práce nebylo jen vytvořit učební pomůcku do předmětu Kriminologické technologie a systémy, ale také snaha podat ucelené informace o možnosti identifikace osob podle ručního písma s názornou aplikací příslušných metod na komparaci sporného textu.

Teoretická část práce je zaměřena na kriminologické zkoumání listin a ručního písma z hlediska identifikace. Poukazuje jak na historii a vývoj tak i na nejpodstatnější informace kriminologického zkoumání ručního písma. Důraz je kladen zejména na individualizaci ručního písma, která se opírá o skutečnost, že písmo každého z nás je osobité a díky tomu je možné provádět identifikaci. Velká pozornost je věnována také biomechanickému obsahu ručního písma. Je však nutné poukázat na to, že tato vědní disciplína je teprve na počátku svého vývoje, ale i přesto její poznatky aplikované v kriminologické praxi poukazují na možnost identifikace pachatele podle nápisu na svislé ploše a také na rozdíly v písmu osob podle pohlaví. Nemalá část práce také popisuje zkoumání pravosti listin, ochrany listin a písemný projev s příklady aplikací.

Praktická část je směřována na ověření aplikace zkoumání ručního písma. Ukazuje názornou komparaci sporného textu s jasně vyznačenými rozdíly mezi pravým a zfalšovaným textem. Byla také provedena měření a následné určení výšky za účelem identifikace pisatele vycházející z nápisů na svislé ploše, kdy byly použity dva různé nástroje a to barva ve spreji a křída. Výsledky vyhodnocené z nápisů křídou potvrzují vhodnost použité metody s doporučením aplikace v kriminologické praxi, ale z nápisů pořízených barvou ve spreji se výsledky značně lišily. Je nutné však podotknout, že vlastní měření za účelem ověření aplikace těchto vybraných metod probíhalo za podmínek v rámci vlastních možností, což se dle mého názoru mohlo projevit i na získaných výsledcích. Výsledné závěry z měření byly do jisté míry ovlivněny i malým počtem testovaných vzorků písma. Z toho důvodu doporučuji i nadále pokračovat v tématu mé práce a zajistit tak nová data v odpovídajících laboratorních podmínkách s cílem ověřit vhodnost použití těchto metod v praxi a získání dalších postřehů vhodných pro výzkum v této oblasti měření. Nezbytnou součástí praktické části je i praktická demonstrace rozdílů v písmu mezi osobami ženského a mužského pohlaví.

## ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

The aim of this work was not just as a teaching tool in the subject Criminalistics technologies and systems, but also attempt to give comprehensive information on the possibility of personal identification handwriting of illustrative applications of the method of comparing the disputed text.

The theoretical part focuses on the forensic examination of documents and handwriting in terms of identification. It refers to the history and development as well as the most relevant information Criminology handwriting examination. Emphasis is placed on the individualization of handwriting, which is based on the fact that everyone's writing is distinctive and makes it possible to carry identification. Great attention is paid to the contents biomechanical handwriting. It must be noted that this discipline is still in its early stages of development, but despite its knowledge applied in forensic practice, point to the possibility of identifying the perpetrators according to an inscription on a vertical surface, and also differences in the handwriting of people by gender. A large part also describes the examination of identity documents, security documents and writing skills with examples of applications.

The practical part is directed to verify the application of handwriting examination. It shows a visual comparison of the disputed text with clearly marked differences between genuine and falsified the text. There were also scarried out the measurement and subsequent determination of the height in order to identify the writer based on the inscriptions on the vertical surface, which were used two different tools and spray paint and chalk. Results of the assessment of chalk inscriptions confirm the appropriateness of the methods of application with the recommendation of forensic practice, but the inscriptions taken spray paint, the results varied considerably. It should be noted, however, that the actual measurements to verify the application of selected methods under conditions in their own possibilities, which, in my view, could arise as to the results obtained. The conclusion of the measurements were to extent influenced by the small number of samples tested script. For this reason, I recommend to continue the theme of my work and to provide new data to the appropriate laboratory to verify the suitability of these methods into practice and gain further insights suitable for research in this field measurements. An essential part of the practical part is a practical demonstration of the differences between the parties in writing of female and male.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] ŠTRAUS, Jiří. Aplikace forenzní biomechaniky. Praha: Police history, 2001. 283 s. ISBN 80-86477-00-2.
- [2] RAK, Roman; MATYÁŠ, Václav; ŘÍHA, Zdeněk. Biometrie a identita člověka ve forenzních a komerčních aplikacích. Praha : Grada, 2008. 664 s. ISBN 978-80-247-2365-5.
- [3] MUSIL, J., KONRÁD, Z., SUCHÁNEK, J. Kriminalistika. 1. vydání. Praha : C. H. Beck, 2001. 512 s. ISBN 80-7179-362-0.
- [4] PORADA, Viktor, et al. Kriminalistika. Brno : CERM, 2001. 746 s. ISBN 80-7204-194-0.
- [5] KONVIČKOVÁ, Svatava; VALENTA, Jaroslav. Biomechanika člověka : Svalově kosterní systém 1. díl. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2006. 177 s. ISBN 80-01-03424-0.
- [7] KŘEN, Jiří; ROSENBERG, Josef; JANÍČEK, Přemysl. Biomechanika. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2001. 380 s. ISBN 80-7082-792-0.
- [8] ČÍRTKOVÁ, Ludmila. Kriminální psychologie . Praha : EUROINION s.r.o., 1998. 252 s. ISBN 80-85858-70-3.
- [9] ŠIMOVČEK, Ivan a kol. Kriminalistika. Bratislava : Akademia policejného sboru, 1999. 326 s. ISBN 80-85981-117-5.
- [10] ŠTRAUS, Jiří a kol. Kriminalistická metodika . Plzeň : Aleš Čeněk s.r.o., 2006. 320 s. ISBN 80-86898-66-0.
- [11] NĚMEC, Miroslav. Kriminalistická taktika. Praha : EUROUNION, 2004. 328 s. ISBN 80-7317-036-1.
- [12] IVAN, Dylevský. Funkční anatomie. Praha: Grada publishing, a.s., 2009. 544 s. ISBN 978-80-247-2340-4.

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1: Ukázka kurzívního písma[3].....	14
Obr. 2: Ukázka hůlkového písma[3].....	15
Obr. 3: Ukázka perličkového písma[3].....	16
Obr. 4: Klouby ruky[13].....	18
Obr. 5: Posouzení písemnosti v obecné rovině zkoumání [4].....	20
Obr. 6: Značení znaků zvláštní roviny písma [4].....	21
Obr. 7: Složení původního textu z jednotlivých útržků [3].....	29
Obr. 8: Písmo psané za jízdy v autě[3].....	38
Obr. 9: Psaní ve tmě [3].....	39
Obr. 10: Psaní vestoje [3].....	40
Obr. 11: Názorná komparace podpisů.....	42
Obr. 12: Názorná komparace textu.....	43
Obr. 13: Použité prostředky - spray.....	45
Obr. 14: Ukázka měření hodnot - spray.....	46
Obr. 15: Nápis na svislé ploše osoba č. 1.....	47
Obr. 16: Nápis na svislé ploše osoba č. 3.....	49
Obr. 17: Použité prostředky - křída.....	50
Obr. 18: Ukázka měření hodnot - křída.....	51
Obr. 19: Určení pohlaví osoba č. 1.....	54
Obr. 20: Určení pohlaví osoba č. 2.....	55
Obr. 21: Určení pohlaví osoba č. 3.....	56

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: Vztahy pro výpočet pravděpodobné výšky pisatele nápisu [1]

Tabulka 2: Závislost tělesné výšky pisatele na spodním a horním okraji písma[1]

Tabulka 3: Přehled rozdílů relativních četností u jednotlivých znaků písma [1]

Tabulka 4: Naměřené hodnoty komparace textů

Tabulka 5: Porovnání hodnot komparace textů

Tabulka 6: Naměřené hodnoty osoba č.1 – spray

Tabulka 7: Naměřené hodnoty osoba č.2 – spray

Tabulka 8: Naměřené hodnoty osoba č. 3 – spray

Tabulka 9: Vypočítané hodnoty a jejich porovnání – spray

Tabulka 10: Naměřené hodnoty osoba č.1 – křída

Tabulka 11: Naměřené hodnoty osoba č. 2 – křída

Tabulka 12: Naměřené hodnoty osoba č. 3 -křída

Tabulka 13: Vypočítané hodnoty a jejich porovnání - křída