

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**Právnická fakulta**



**Lukáš SEMERA**

**DAKTYLOKOPIE - HISTORIE, SOUČASNOST A BUDOUCNOST**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Vedoucí diplomové práce:

JUDr. Jiří Krupička, Ph.D.

Katedra:

Katedra trestního práva

Datum vyhotovení práce (uzavření rukopisu): duben 2015

## **Prohlášení:**

„Tímto čestně prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou práci vypracoval samostatně a s využitím pramenů a zdrojů v ní uvedených. Zároveň prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci již dříve nepublikoval a nepoužil ji k získání stejného nebo obdobného titulu.“

V Praze, dne 26. dubna 2015

---

Lukáš SEMERA

## **Poděkování:**

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu práce, JUDr. Jiřímu Krupičkovi, Ph.D., za odborné a metodické vedení a poskytnutí mnoha cenných rad, které jsem při zpracování této práce zužitkoval.

Svým nejbližším, rodině a přátelům bych touto cestou rád poděkoval za morální i materiální podporu, vstřícnost a pochopení.

# OBSAH

<b>ÚVOD .....</b>	<b>4</b>
<b>KAPITOLA 1. - HISTORIE DAKTYLOSKOPIE .....</b>	<b>6</b>
1.1 DÁVNÉ KULTURY A UŽÍVÁNÍ OTISKŮ PRSTŮ .....	6
1.2 OTISKY PRSTŮ A JEJICH UŽÍVÁNÍ K IDENTIFIKACI .....	8
1.3 POČÁTEK KRIMINALISTICKÉ DAKTYLOSKOPIE .....	13
1.4 DALŠÍ ROZVOJ DAKTYLOSKOPIE, MONODAKTYLOSKOPICKÉ SYSTÉMY .....	18
<b>KAPITOLA 2. - SOUČASNOST DAKTYLOSKOPIE .....</b>	<b>21</b>
2.1 BIOLOGICKÁ PODSTATA DAKTYLOSKOPIE A JEJÍ FYZIOLOGICKÉ ZÁKONY .....	21
2.2 DAKTYLOSKOPICKÉ STOPY A JEJICH VZNIK .....	26
2.3 ZVIDITELŇOVÁNÍ DAKTYLOSKOPICKÝCH STOP.....	28
2.4 ZAJIŠŤOVÁNÍ DAKTYLOSKOPICKÝCH STOP .....	36
2.5 ZAJIŠŤOVÁNÍ SROVNÁVACÍCH OTISKŮ.....	39
2.7 DAKTYLOSKOPICKÁ IDENTIFIKACE .....	42
2.7 AFIS, MEZINÁRODNÍ DATABÁZE A DALŠÍ FORMY SPOLUPRÁCE.....	46
<b>KAPITOLA 3. – BUDOUCNOST DAKTYLOSKOPIE.....</b>	<b>51</b>
3.1 STANDARDY ZNALECKÝCH POSUDKŮ VE SPOJENÝCH STÁTECH.....	51
3.2 PŘÍPADY COWANS A MAYFIELD.....	54
3.3 NEDOSTATKY DAKTYLOSKOPIE JAKO FORENZNÍ VĚDY .....	58
3.4 ZAVEDENÍ OBJEKTIVNÍ VĚDECKÉ METODOLOGIE.....	61
<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>63</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....</b>	<b>65</b>
<b>ABSTRAKT .....</b>	<b>70</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>71</b>
<b>KLÍČOVÁ SLOVA / KEY WORDS .....</b>	<b>72</b>

# ÚVOD

Daktyloskopie je jednou z nejstarších stále využívaných kriminalistických technik. Své uplatnění ve vyšetřování nachází již více než sto let, během nichž se stále proměňovala a vyvíjela. Daktyloskopii však nelze chápat pouze jako metodu kriminalistické identifikace, ale také jako vědeckou disciplínu. Za vědu byla považována již v 19. století, avšak její kořeny, podobně jako u ostatních věd, sahají do hlubší minulosti. Díky souvisejícímu výzkumu a rozvoji poznání přibývá i množství informací, které dokáže poskytnout, zvyšuje se její přesnost, a je také schopná reagovat na proměnu samotné kriminální aktivity. Vědecký a technologický pokrok umožnil vznik dalších kriminalistických metod, a tím přispěl k proměně postavení daktyloskopie v rámci systému forezních věd.

Cílem této práce je představit daktyloskopii jako vyvíjející se vědeckou disciplínu. Konkrétně bude analyzován význam této kriminalistické metody od doby počátku jejího používání až do současnosti. Vedle proměny postavení daktyloskopie bude práce popisovat i vývoj samotné metody v celém období. Prostor bude také věnován otázce budoucnosti daktyloskopie v kontextu rozvoje vědy a dalších kriminalistických metod.

Pro zachycení této dynamiky bude práce rozdělena do tří kapitol reflektujících název práce. V první kapitole pojednávající o historii daktyloskopie bude popsán její vznik jako samostatné vědecké disciplíny. Výklad bude směřovat od užívání otisků prstů dávnými kulturami, přes položení vědeckých základů tohoto oboru, až ke konečnému ustanovení daktyloskopie jako vedoucí metody kriminalistické identifikace. V této části bude autor vycházet zejména z publikací postav, které stály za vznikem daktyloskopie.

Ve druhé části bude zevrubně analyzován současný stav daktyloskopie, a to jak s ohledem na stav poznání vztahující se k jejím biologickým a fyziologickým zákonitostem, tak především ve vztahu k nejmodernějším používaným technikám. Ve vztahu k vytyčenému cíli práce bude vyzdviženo napojení daktyloskopie na ostatní vědní obory, jejichž poznatků zároveň využívá a které sama inspiruje. S ohledem na komplexnost problému, který bude analyzován ve třetí části, bude výklad obsahovat i popis samotné daktyloskopické identifikace. Poznatky uvedené v této kapitole vychází

především ze současných pramenů zabývajících se technickou stránkou daktyloskopické identifikace, částečně i odborných článků pojednávajících o nejnovějších objevech zejména v oblasti chemie.

V závěrečné části bude analyzován dle názoru autora dosti palčivý problém, který by s ohledem na rozvoj ostatních forezních věd, zejména kriminalistické analýzy DNA, mohl mít v budoucnosti potenciálně neblahé důsledky na postavení daktyloskopie jako metody kriminalistické identifikace. S ohledem na cíl práce se bude výklad zaměřovat zejména na otázku zpochybnění vědeckého základu daktyloskopie. Autor bude v této části vycházet především ze zahraničních odborných článků.

# KAPITOLA 1. - HISTORIE DAKTYLOSKOPIE

## 1.1 DÁVNÉ KULTURY A UŽÍVÁNÍ OTISKŮ PRSTŮ

Užívání otisků prstů k osobní identifikaci o stovky let předcházelo vzniku daktyloskopie jako samostatné vědní disciplíny a jejího zařazení do systému forenzních věd. V závislosti na konkrétním čase a místě byl otiskům prstů (případně celých dlaní nebo chodidel) přisuzován vždy poněkud odlišný význam, na nějž lze s tak velkým časovým odstupem spíše již jen usuzovat, neboť až na výjimky nejsou dochovány bližší údaje či záznamy týkající se samotného pořizování těchto otisků.

V odborné literatuře panuje obecná shoda, že otisky prstů nalezené na stěnách hliněných nádob, cihlách, soškách, ale i pečetích či v dokumentech, neplnily stejnou roli při identifikaci jedince, jakou plní dnes. Role otisku prstu jako nástroje identifikace osoby byla spíše symbolická a v některých případech až rituálního charakteru. Častými jsou zmínky o používání otisku prstu či ruky jako způsobu nahrazujícího podpis, zejména pak u osob, jež neuměly psát.

Do první kategorie zcela zřejmě spadají již zmíněné otisky nalezené na mezopotámských či egyptských nepálených cihlách pocházejících z období až 3.000 let před naším letopočtem, stejně jako na hliněných nádobách a soškách z území dnešního Mexika, Izraele či tehdejší Asýrie. Tyto „*symbolické otisky prstů*“<sup>1</sup> sloužily k identifikaci osob v tom smyslu, že stejně jako například cechovní či umělecké značky odlišovaly původce té které cihly či hliněné vázy. Jejich identifikační hodnota však nespočívala v otiscích samotných tak, ale například v prostorovém uspořádání na ploše apod.<sup>2</sup>

Do druhé kategorie, kterou Cummins označil jako „*podpisové otisky*“,<sup>3</sup> pak spadají zejména otisky na nejrůznějších typech dokumentů, přičemž zde je v odborné literatuře zmiňována zejména oblast Dálného východu a Indie, kde tato forma podepisování měla tradici sahající až do sedmého století našeho letopočtu.<sup>4</sup> I v této

---

<sup>1</sup> (Cummins, 1942), s. 474: „*token finger marks*“ [kurzíva původní; překlad autor].

<sup>2</sup> *ibid.*, s. 476.

<sup>3</sup> *ibid.*, s. 474.

<sup>4</sup> (Laufer, 1913), s. 642-643, (Laufer, 1917), s. 505.

kategorii otisků však lze spatřovat jejich spíše symbolický význam. Otisk se přidával častěji vedle vlastnoručního podpisu či se vtiskával do hliněné pečeti, samotný podpis však přímo nenahrazoval. Tímto symbolickým vtisknutím části vlastního těla dotyčný dával najevo osobní spojení s takto podepsaným dokumentem, ale nesledoval jím zvýšení možnosti ověření pravosti svého podpisu. Laufer pak uvádí, že „člověk stvrzující dokument doslova obětuje část svého těla pod přísahou, že jím učiněná prohlášení jsou pravdivá, nebo že jím učiněný slib splnit určitý závazek bude dodržen.“<sup>5</sup> Galton pak srovnává takový otisk na dokumentu či pečeti se svědeckým prohlášením činěným před soudem, kdy se tato svědčící osoba musí dotknout bible a políbit ji. To je činěno ve víře, že tímto kontaktem vzniká mezi dotyčnou osobou a dokumentem pevnější, téměř hmatatelné pouto, a že tento kontakt má určitou magickou sílu.<sup>6</sup> V některých případech docházelo ke skutečnému obětování části vlastního těla a ke skutečnému fyzickému spojení s podepisovaným dokumentem, a to když byly listiny podepisované pod přísahou opatřeny otiskem prsteníku namočeného v krvi podepisujícího.<sup>7</sup>

Pravým naplněním druhé kategorie, kategorie podpisových otisků, jsou tedy spíše otisky skutečně nahrazující podpisy zejména osobami, jež nevládly písmem. V tomto ohledu literatura zmiňuje především oblast Bengálska rozprostírající se na území dnešního Bangladéše a západoindického státu Západní Bengálsko. Galton<sup>8</sup> a Herschel<sup>9</sup> shodně hovoří o takzvaných *tep-sai*, „tlakových značkách“, které namísto podpisu zanechávaly negramotné osoby. Tyto otisky či značky, stejně jako v předchozích případech, nesloužily a ani nemohly sloužit k přímé identifikaci osoby, která je učinila, a to pro svou nízkou kvalitu. V převážné většině případů nebylo možné rozlišit jednotlivé papírní linie, značky tak spíše nahrazovaly notoricky známý křížek učiněný namísto podpisu.

Výše uvedený stručný výčet příkladů slouží pro účely tohoto textu k ilustrování skutečnosti, že již dávné kultury si byly vědomy určité jedinečnosti otisků prstů, a to i

---

<sup>5</sup> (Laufer, 1913) s. 650: „The man attesting a document sacrificed figuratively part of his body under his oath that the statements made by him were true, or that the promise of certain obligation would be kept.“ [překlad autor].

<sup>6</sup> (Galton, 1892), s. 22.

<sup>7</sup> (Polson, 1951), p. 497-498.

<sup>8</sup> (Galton, 1892), s. 24-25.

<sup>9</sup> (Herschel, 1916), s. 35-37.



přesto, že tuto znalost nedokázaly lépe prakticky zužitkovat. Ačkoliv se o tom dodnes vedou spory, je téměř jisté, že moderní daktyloskopie vděčí za svůj vznik právě těmto způsobům identifikace jednotlivce pocházejícím z oblasti Indie a Dálného východu.

## 1.2 OTISKY PRSTŮ A JEJICH UŽÍVÁNÍ K IDENTIFIKACI

V pojednáních o historii daktyloskopie bývá jak v zahraniční, tak české literatuře na prvních místech tradičně zmiňován Jan Evangelista Purkyně, český biolog, fyziolog a anatom. Ve svém habilitačním spise nazvaném *De examine physiologico organi visus et systematis cutanei* publikovaném v roce 1823 se krátce zabýval i papilárními liniemi, avšak pouze z medicínského hlediska. V části týkající se právě kůže na povrchu konečků prstů se nikterak nezmiňuje o možném využití k identifikaci osob.<sup>10</sup> Nicméně v tomto ohledu nebyl prvním, kdo by pokožku prstů podrobil vědeckému zkoumání či poukazoval na její jedinečnost.

Jako zřejmě první<sup>11</sup> v roce 1684 publikoval Nehemiah Grew detailní studii kresby papilárních linií, spolu s popisem jejich funkce ve spojení s potními žlázami.<sup>12</sup> V roce 1685 pak holandský anatom Govard Bidloo, a v roce 1687 Marcello Malpighi, italský fyziolog a biolog, považovaný za otce mikroskopické anatomie a histologie, zveřejnili své práce, v nichž se rovněž zabývali papilárními liniemi. Malpighi objevil, že toto zvrásnění na povrchu kůže zvyšuje tření mezi kůží a povrchem předmětů, čímž usnadňuje chůzi a uchopování předmětů. Konečně v roce 1788 popsal německý lékař a anatom Johann Christoph Andreas Mayer ve své práci obrazce tvořené papilárními liniemi jako jedinečné, a stal se tak prvním, kdo tento názor vyslovil.<sup>13</sup>

Důvodem, pro který je Purkyně často zmiňován, je skutečnost, že jako první jím pozorované obrazce tvořené papilárními liniemi popsal a rozdělil do devíti kategorií. Ačkoliv jím nastíněná klasifikace nenašla přímého pokračovatele, nezůstala nepovšimnuta pozdějšími autory, kteří jej v tomto ohledu spíše již jen doplňovali či z něj jinak odvozovali vlastní klasifikační systémy. Zcela zásadním pro rozvoj pozdější

---

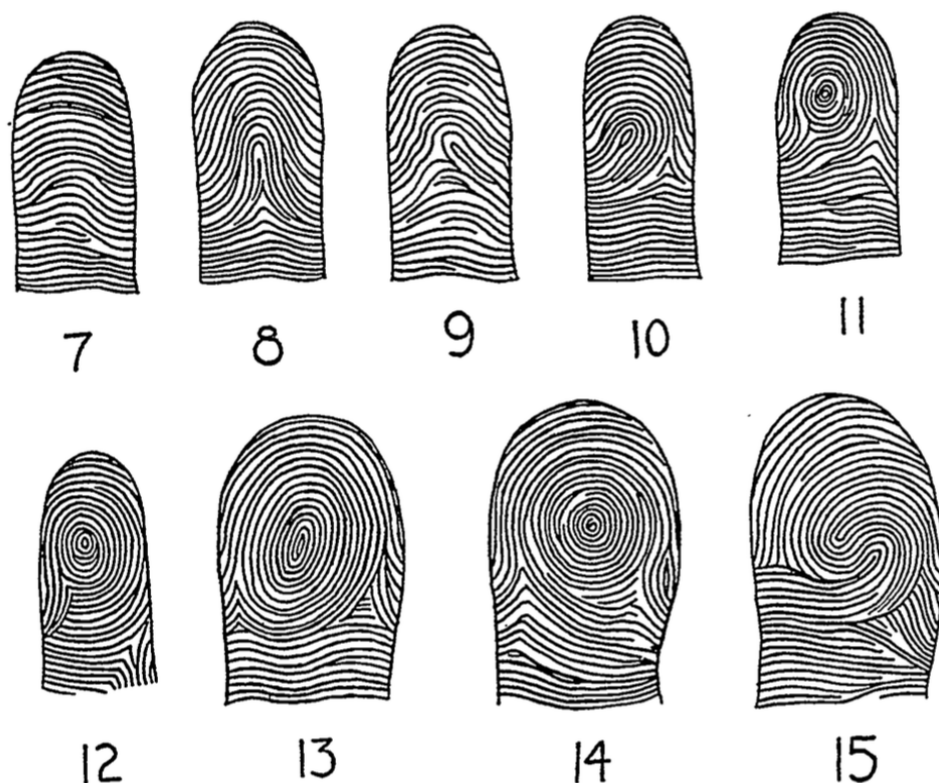
<sup>10</sup> Překlad dle (Cummins & Kennedy, 1940).

<sup>11</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 1-9.

<sup>12</sup> (Grew, 1684).

<sup>13</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 1-10.

systematiky otisků prstů se pak ukázala zcela nepatrná zmínka o takzvaných *deltách*, trojúhelníkových útvarech tvořených třemi vzájemně se sbíhajícími papilárními liniemi, které i v dnešní době hrají významnou roli při daktyloskopické identifikaci.



Obr. 1 - devět kategorií obrazců tvořených papilárními liniemi dle Purkyněho:<sup>14</sup> (7) příčné záhyby, (8) střední podélný pruh, (9) šikmý pruh, (10) šikmý záliv, (11) mandle, (12) spirála, (13) elipsa, (14) kruh a (15) zdvojený vrcholek

O pomyslném spojení mezi Dálných východem a daktyloskopickou identifikací svědčí i působiště dvou osobností, které stály u zrodu této metody a jejího uvedení do praxe. Sir William James Herschel, úředník Indické civilní správy působící na území tehdejšího Bengálska a Henry Faulds, skotský lékař a misionář působící v Japonsku, jsou obecně považováni za průkopníky daktyloskopie.<sup>15</sup> Oba dva nezávisle na sobě a ve stejném časovém období užili nebo alespoň navrhli využití otisků prstů k osobní identifikaci.

<sup>14</sup> (Cummins & Kennedy, 1940), s. 349.

<sup>15</sup> (Straus, et al., 2005), s. 15.

Metoda identifikace osob podle otisků prstů navržená Herschelem ve svém původu nesloužila ke kriminalistickým účelům. Otisky prstů či celých dlaní používal k doplnění nebo jako náhradu vlastnoručního podpisu. Jak sám dodává, smyslem použití otisku ruky bylo zastrašit takto se podepisující osobu, příkladem uvádí místního dodavatele stavebního materiálu, kterého chtěl takto odradit od pozdějšího popření vlastního podpisu na smlouvě.<sup>16</sup> V návaznosti na tuto zkušenost začal Herschel později užívat otisků prstů místo podpisů častěji a systematicky – nejdříve při registraci smluv a později při výplatách důchodů.

Vypovídající hodnota otisků prstů jak ji chápeme dnes, v té době, tedy v šedesátých letech devatenáctého století, Herschelovi nebyla známa. Na základě vlastních pokusů si ověřil pouze hodnotu otisku prstu jako těžko napodobitelného vzorce, který při porovnání s otiskem uchovávaným v registrech úřadů mohl sloužit k ověření, zda je určitá osoba tou, za kterou se vydává.<sup>17</sup> S touto vidinou také později navrhl zavedení povinnosti užít otisků prstů namísto podpisu při podepisování smluv, k čemuž však k jeho lítosti nedošlo.

Mezitím však Herschel stačil za tímto účelem nashromáždit velké množství různých otisků, přičemž jejich pořízení pečlivě datoval. Na základě zkoumání tak velkého vzorku pořízeného v rozmezí přibližně dvaceti let pak dospěl nejen k názoru, že otisk prstu každé jedné osoby je v porovnání s ostatními osobami jedinečný, ale především, že zůstává v čase neměnný. S tímto objevem pak v roce 1877 navrhl zavést daktyloskopickou identifikaci ve věznicích, ovšem k jeho zklamání se ani tento návrh neujal. I přes toto odmítnutí, které Herschel nesl velmi těžce,<sup>18</sup> na svůj objev nezanevřel a svým dalším pečlivým výzkumem jako první empiricky a na dostatečně velkém vzorku prokázal relativní neměnnost obrazců tvořených papilárními liniemi.

Henry Faulds svůj výzkum prováděl rovněž v oblasti, kde užívání otisků prstů či dlaní mělo již dlouhou tradici. Dle jeho slov ho ke studiu papilárních linií inspiroval nález otisků na prehistorických nádobách z rané doby kamenné, které v něm podnítily zájem z hlediska biologického.<sup>19</sup> Při studiu otisků prstů u lidí si povšiml, že konečky prstů opic

---

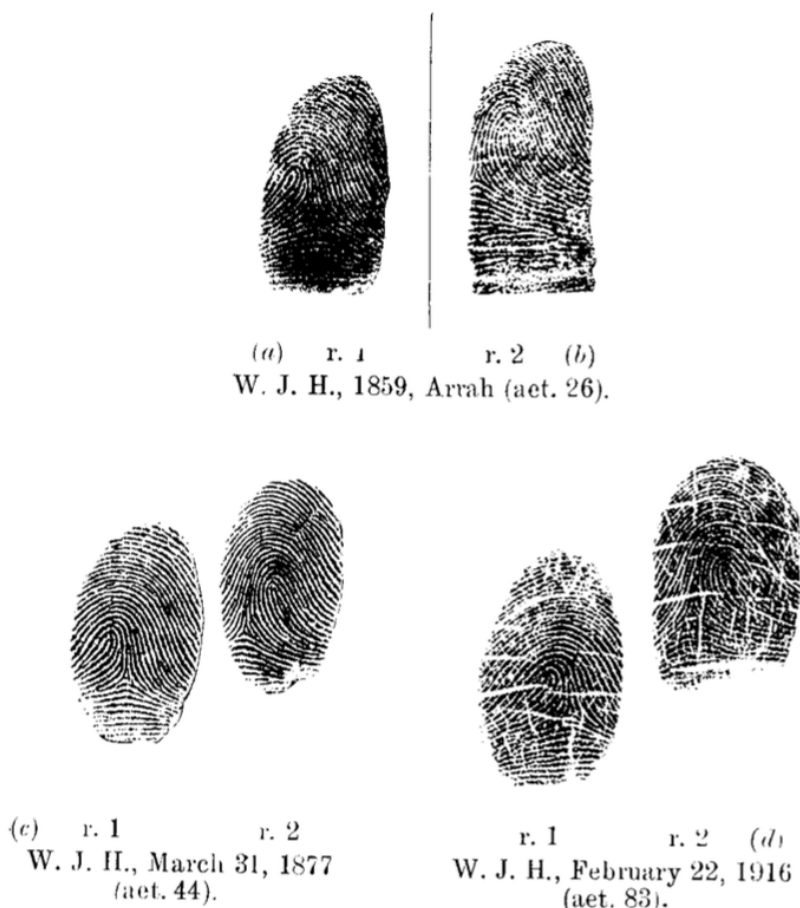
<sup>16</sup> (Herschel, 1916), s. 8.

<sup>17</sup> *ibid.*, s. 14.

<sup>18</sup> *ibid.*, s. 24-25.

<sup>19</sup> (Faulds, 1880), s. 605.

nesou podobné charakteristiky jako ty lidské. Dále se zabýval vztahem tvarů obrazců tvořených papilárními liniemi a dědičností a prohlásil, s notnou dávkou opatrnosti, že u příbuzných v řadě přímé se ve velkém procentu případů vyskytují nápadné podobnosti v těchto obrazcích.



Obr. 2 - otisky prstů Williama Herschela pořizené mezi lety 1859 a 1916, na kterých dokazuje časovou stálost obrazců tvořených papilárními liniemi<sup>20</sup>.

Stejně jako Herschel došel s postupem času k poznání o výjimečné hodnotě otisků prstů a současně potřeby prokázat jejich stálost v čase a individuálnost. Za tímto účelem shromáždil tisíce otisků prstů, po jejichž vzájemném porovnávání dospěl k závěru o jejich jedinečnosti. Své studenty přiměl odstraňovat si pokožku z konečků prstů za pomoci břitvy, pemzy, smirkového papíru či žíraviny<sup>21</sup>, aby posléze úspěšně pozoroval obnovení obrazců v jejich původní podobě. Dospěl tak k názoru, že nedojde-li k poškození podkoží,

<sup>20</sup> (Herschel, 1916), s. 30.

<sup>21</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 5-5.

obnovená pokožka nebude vykazovat žádné trvalé změny. V opačném případě dojde k tvorbě jizev viditelných na otiscích prstů. Podobně jako Herschel, i když zdaleka ne v tak rozsáhlém časovém úseku, pozoroval vývoj těchto obrazců s postupem času, přičemž posléze dospěl ke stejnému závěru o jejich relativní stálosti.<sup>22</sup>

Ačkoliv k popsáním závěrům dospěl později než Herschel, kterému je v této oblasti obecně přiznáván primát, drží i Faulds prvenství svého druhu v oblasti daktyloskopie. Již ve svém dopise publikovaném v roce 1880 v prestižním časopise *Nature* navrhl použití zkrvavených otisků prstů či otisků zanechaných v hlíně či na skle k identifikaci pachatelů trestné činnosti. Sám pak zmiňuje dvě situace, kdy došlo k identifikaci pachatele, resp. k vyvinění domnělého pachatele, právě za použití otisků prstů. K ustanovení zvláštního daktyloskopického oddělení u Scotland Yard dle jeho návrhu však nedošlo, neboť v té době ještě neexistoval účinný klasifikační systém, který by umožnil efektivní práci s rozsáhlými daktyloskopickými záznamy.

Spíše okrajovou záležitostí z hlediska historie daktyloskopie je spor dvou výše zmíněných o prvenství v „objevu“ daktyloskopie. Jejich přínos oboru je však nepochybný, ať už pro jimi uskutečněný výzkum a dosažené výsledky, nebo pro výzkum následný, který podnítili. Fauldsův dopis pak zřejmě skutečně padl na úrodnou půdu, neboť v letech bezprostředně následujících po jeho zveřejnění došlo v odborných kruzích k propuknutí zájmu o metodu daktyloskopie. Ve svých dalších pracích pak Faulds zmiňuje, a to částečně i v opozici k Herschelovi, které zásluhy jsou mu pozdějšími autory přiznávány.<sup>23</sup> Herschel naproti tomu vytrvale tvrdí, že to byl on, kdo s myšlenkou daktyloskopické identifikace přišel jako první, a odmítal jakoukoliv inspiraci starými zvyky z Dálného východu.<sup>24</sup>

---

<sup>22</sup> (Faulds, 1905), p. 17-18.

<sup>23</sup> (Faulds, 1912), s. 23-25.

<sup>24</sup> (Herschel, 1916), s. 32 a násl.

### 1.3 POČÁTEK KRIMINALISTICKÉ DAKTYLOSKOPIE

Z dnešního pohledu je jistě jednodušší nahlížet na historický vývoj daktyloskopie, zejména pak na proces, během něhož si vydobyla své stávající místo mezi forenzními vědami. Je však nutno mít na paměti, že tento odstup je dán právě až časem, který nás od etablování se této disciplíny dělí, a který nám tento nadhled umožňuje získat. V rámci co možná největší objektivity je tak třeba mít na zřeteli, že daktyloskopie, ostatně jako zřejmě každá jiná vědní disciplína, ve svých začátcích zcela přirozeně narážela na odmítavý kritický přístup. O svůj současný status musela zápolit s jinými metodami, které ač se z dnešního pohledu mohou jevit téměř až nepochopitelnými a směšnými, byly ve své době považovány za přinejmenším stejně relevantní. Pouze prohlubováním lidského poznání byly tyto metody opuštěny jako slepé vývojové větve. Historie daktyloskopie je tak více než čímkoliv jiným zejména pomyslným zápasem o její místo na výsluní přízně.

Přibližně ve stejné době, kdy v odborných kruzích propukl zvýšený zájem o daktyloskopickou metodu a kdy horlivě probíhalo objevování a potvrzování jejích zákonitostí, došlo i k zavedení metody antropometrické identifikace. Ta je po svém zakladateli, Alphonsi Bertillonovi, obecně nazývána jako bertillonáž. Základem této metody bylo přesvědčení, že určité proporce těla dospělého člověka zůstávají v průběhu času víceméně neměnné, bez ohledu na změny způsobené stárnutím, přibýváním či úbytkem váhy či jinou změnou vzhledu. S touto premisou pak byly zaznamenávány údaje mj. o celkové výšce, vzdálenosti od levého ramene k prostředníku upažené pravé ruky, délka boltce pravého ucha, levé nohy a prostředníku a velikost hlavy. Naměřené údaje pak byly uloženy společně s fotografií dotyčného jedince. Jako metoda identifikace byla bertillonáž ve Francii zavedena v roce 1882 a dočkala se poměrně rychlého rozšíření do velké části světa.

Bertillonáží se zabýval i britský lékař a antropolog, sir Francis Galton. Při svém zkoumání zákonitostí proporcí lidského těla a dědičnosti nasbíral v průběhu let desítky tisíc antropometrických záznamů od dobrovolníků, kteří navštívili jeho výzkumnou laboratoř. V roce 1888 byl posléze pozván Královskou Institucí Velké Británie, aby jako odborník přednášel o metodách identifikace osob, čímž byla původně míněna zejména bertillonáž. Jak však sám Galton uvádí, ve snaze přistoupit k tématu objektivně a při

obecném povědomí o existenci daktyloskopické identifikace, podrobil i tuto metodu bližšímu zkoumání a do své přednášky ji zahrnul rovněž.<sup>25</sup>

Po prvotním výzkumu, při němž využil téměř výhradně materiálů poskytnutých mu Williamem Herschelem<sup>26</sup>, svoji pozornost upřel pouze na daktyloskopii a začal s vlastním výzkumem. V jeho průběhu nashromáždil sbírku otisků co do rozsahu nesrovnatelnou s Herschelovou. Při své práci si však byl, v porovnání se svými předchůdci, vědom požadavků, jež musí daktyloskopie splňovat, má-li se stát plnohodnotnou identifikační metodou. Uvědomil si totiž, že aby taková metoda mohla být zavedena v praxi, nesmí být pochyb o její spolehlivosti, tedy že otisk prstu je skutečně sám o sobě schopen identifikovat s vysokou mírou spolehlivosti určitého jedince. Tato myšlenka jej pak vedla k formulaci tzv. tří fyziologických zákonů daktyloskopie, které budou rozebrány v následující kapitole - zákony o neměnnosti, neodstranitelnosti a individuálnosti otisků prstů. Ačkoliv při tomto výzkumu notně čerpal z materiálů poskytnutých Herschelem a přinejmenším v oblasti neměnnosti otisků se spoléhal pouze na Herschelova zjištění<sup>27</sup>, je to právě Galton, komu je třeba přičítat zásluhy za vznik kriminalistické daktyloskopie, neboť pouze po formulaci uvedených zákonů bylo konečně možné dostatečně docenit hodnotu otisků prstů.

Ve svém výzkumu však šel Galton ještě dále, a to v souvislosti právě s rozsahem vlastní sbírky otisků. S jejím rozšiřováním si totiž uvědomil nezbytnost vhodného klasifikačního systému, který by umožnil efektivní prohledávání daktyloskopických záznamů a jejich porovnávání. Po neúspěchu s pokusem využít Purkyněho klasifikační systém<sup>28</sup>, přišel s klasifikačním systémem vlastním, založeným na přítomnosti tzv. delt popsaných právě Purkyněm.<sup>29</sup> Tyto delty pak posloužily jako referenční body, od nichž odvozoval tři základní obrazce tvořené papilárními liniemi – oblouky, smyčky a spirály.

Pouze jaksí stranou stojí v Galtonově stěžejním díle zmínka o tzv. *minutiae*, daktyloskopických markantech<sup>30</sup>. Galton vůbec jako první tyto markanty alespoň částečně popsal, a ačkoliv se jimi dále nezabýval a svůj klasifikační systém založil na

---

<sup>25</sup> (Galton, 1892), s. 2.

<sup>26</sup> (Straus, et al., 2005), s. 17.

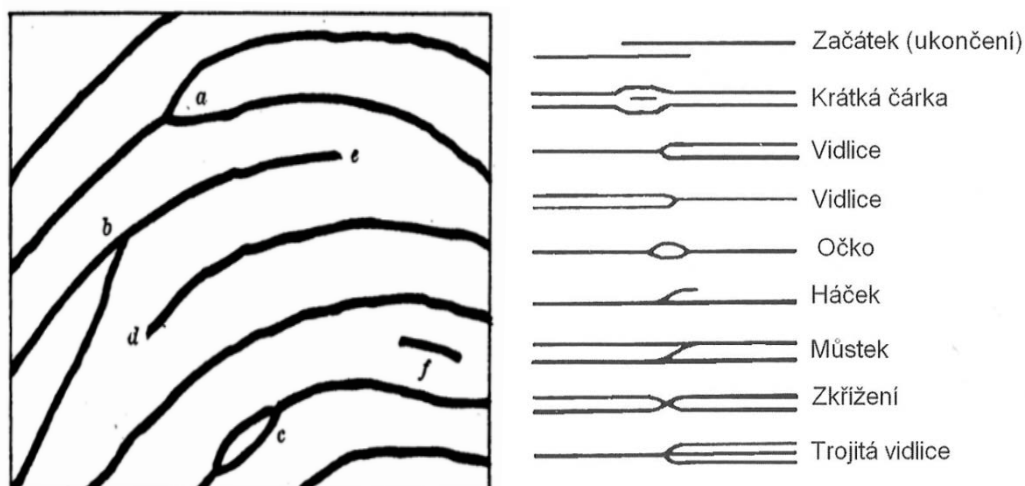
<sup>27</sup> (Galton, 1892), s. 89.

<sup>28</sup> *ibid.*, s. 65.

<sup>29</sup> *ibid.*, s. 67.

<sup>30</sup> *ibid.*, s. 54

výše zmíněných obrazcích, našly tyto markanty později své uplatnění a dodnes jim je, přinejmenším v anglické literatuře, přezdíváno *Galton details*. Význam daktyloskopických markantů bude popsán dále v kapitole 2.7 Daktyloskopická identifikace.



Vlevo obr. 3 - daktyloskopické markanty podle Galtona <sup>31</sup> a, b – rozdvojení; c – ohraničení; d, e – konec/začátek; f – ostrůvek | Vpravo obr. 4 - typické daktyloskopické markanty podle Strause<sup>32</sup>

Zatímco Galton pracoval na svých výzkumech, nabírala bertillonáž stále více na popularitě a byla zaváděna stále větším počtem policejních sborů<sup>33</sup>. A to navzdory skutečnosti, že se potýkala se stejným nedostatkem, pro který byl právě ve prospěch bertillonáže zamítnut Fauldsův návrh na zřízení daktyloskopického oddělení u Scotland Yard – absencí spolehlivého klasifikačního systému umožňující dostatečně rychlé vyhledávání v záznamech. Nadto se však čím dál více ukazovalo, že tato metoda je velmi náročná na přesnost měření, a z toho důvodu citlivá na chybná měření. Oproti daktyloskopii však bertillonáž vynikala domnělou relativní jednoduchostí.

Daktyloskopie naproti tomu vykazovala vysokou spolehlivost a ve svých výsledcích brzy předčila bertillonáž. Stále však přetrvával problém s nedostačujícím klasifikačním systémem. Ten se rozhodli, inspirováni Galtonem, vyřešit nezávisle na sobě dva policejní úředníci. V roce 1891 začal daktyloskopii do praxe uvádět Juan Vucetich, argentinský statistik chorvatského původu (vlastním jménem Ivan Vučetić), původně pověřený vytvořením bertillonážní kanceláře. I přes nevěli nadřízených, kteří

<sup>31</sup> *ibid.*, vložená příloha č. 5

<sup>32</sup> (Straus, et al., 2005), s. 94.

<sup>33</sup> *ibid.*, s. 20.



byli nakloněni právě antropometrické metodě, ve svém volném čase pracoval na vlastním klasifikačním systému, který by umožnil nasazení daktyloskopické identifikace do policejních služeb. Bylo to právě Vucetichovo zanícení pro daktyloskopii, které předznamenalo první úspěšné vyšetření vraždy za použití této metody, když jím vyškolený policejní inspektor v roce 1892 porovnáním otisku prstu s otiskem podezřelé dokázal přimět podezřelou k doznání.<sup>34</sup>

Utvrzen tímto úspěchem představil ve svých knihách vlastní klasifikační systém podobný Galtonovu, založený na čtyřech vzorech obrazců tvořených papilárními liniemi. Již v roce 1896 pak dosáhl zavedení daktyloskopické identifikace jako oficiální metody, čímž se Argentina stala vůbec první zemí, která daktyloskopii zavedla jako výlučnou metodu identifikace.<sup>35</sup>

Sir Edward Richard Henry posléze v roce 1894 pracovat na vlastním klasifikačním systému. Jeho základem byly stejně jako u Galtona obrazce tvořené papilárními liniemi, rozdělené do čtyř hlavních skupin (oblouk, smyčka, spirála a další tvary označené jako složené) a některé z nich dále do podskupin. Výsledkem byl velmi komplexní systém<sup>36</sup>, který využíval podrobné klasifikace obrazců na všech deseti prstech daktyloskopované osoby. Výslednou klasifikaci konkrétní daktyloskopické karty, podle které byla zařazena do kartotéky, lze vidět v záhlaví obr. 5. Celý tento zápis zohledňuje jednak druh základního obrazce, jeho orientaci, typ jeho jádra, počet papilárních linií a další velmi podrobná hlediska.

Ačkoliv se systém zdá být na první pohled komplikovaný, dle Henryho tvrzení umožňoval trénovanému jedinci procházet i relativně obsáhlou kartotéku záznamů „*tak rychle, jak je jeho ruka schopna listovat záznamy.*“<sup>37</sup> Nejdříve byl jako oficiální identifikační systém zaveden v britské části Indie v roce 1897, o čtyři roky později jej na území Velké Británie začal používat Scotland Yardem. Odtud se velmi rychle rozšířil i do velké části Evropy a za její hranice. V některých zemích tak daktyloskopie velmi záhy získala výsadní postavení při identifikaci, v některých po určitou dobu fungovala po boku bertillonáže.

---

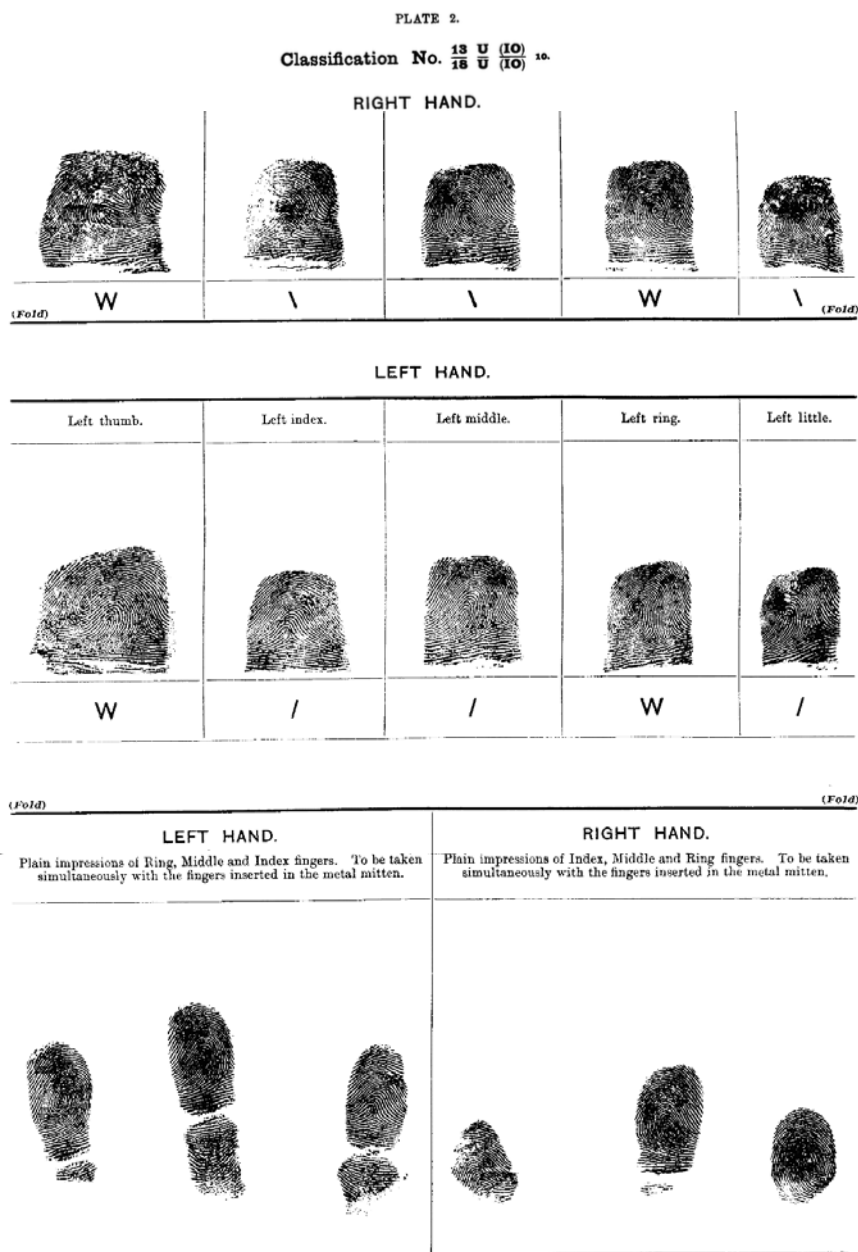
<sup>34</sup> *ibid.*, s. 26; (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 1-14.

<sup>35</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), *loc. cit.*

<sup>36</sup> (Henry, 1900), s. 70-89.

<sup>37</sup> *ibid.*, s. 92: „[...] as rapidly as his hand is able to turn over the Record slips“ [překlad autor].

Bertillon sám se až do svojí smrti v roce 1914 aktivně bránil širšímu oficiálnímu zavedení daktyloskopie a setrval neústupným zastáncem vlastní metody. Zůstává paradoxem, že to byl právě on, kdo jako první v Evropě použil k objasnění vraždy právě daktyloskopii.<sup>38</sup>



Obr. 5 - daktyloskopický záznam podle Henryho. Obsahuje deset válených otisků všech prstů, a kontrolní píchané otisky ukazováku, prostředníku a prsteníku každé ruky. Pochází z vyšetřování skutečného případu, kdy pečlivé porovnání za využití Henryho systému pomohlo odhalit skutečnost, že pachatel je recidivistou a vystupuje pod falešným jménem.<sup>39</sup>

<sup>38</sup> (Kingstron & Kirk, 1965), s. 62.

<sup>39</sup> (Henry, 1900), vložená příloha č. 2, s. 90-94.

#### 1.4 DALŠÍ ROZVOJ DAKTYLOSKOPIE, MONODAKTYLOSKOPICKÉ SYSTÉMY

Se stále rostoucím významem, který byl daktyloskopii přikládán, a to zejména poté, co se po Bertillonově smrti stala primární identifikační metodou, vyvstala přirozeně potřeba zavedené systémy zpřesnit, a to vzhledem k neustále se zvyšujícímu se počtu daktyloskopických záznamů. Již Henry si byl vědom skutečnosti, že s rostoucím objemem těchto záznamů bude zapotřebí klasifikační systémy dále rozčlenit, a to zapojením nových klasifikačních hledisek - počet hřbetů papilárních linií, popis různých druhů tzv. jader obrazců tvořených papilárními liniemi či přítomnost a poloha již zmíněných delt. I proto již ve svém původním díle vyjmenovával určité charakteristické kombinace vzorců, které se na základě jeho výzkumu ukázaly být početnějšími v porovnání s ostatními.<sup>40</sup>

I přesto ale toto dělení do podskupin naráží na zřejmé limity vyplývající z pouhé velikosti daktyloskopické databáze. S jejich neustálým rozšiřováním, ve snaze zachovat možnost efektivního vyhledávání v reálném čase, by bylo nutné zavádět stále podrobnější subklasifikační kritéria zaměřená na stále jemnější nuance v kresbě různých obrazců. Neustálým přidáváním takových kritérií by se však nutně zvyšovaly nároky kladené na přesnost klasifikace a reálně tak rostla možnost lidského omylu. I toho si byl Henry vědom a předvídal, že zkušený daktyloskop by se již nespolehal jen na zjištěnou klasifikaci, např. právě podle počtu hřbetů papilárních linií, ale potřebný záznam by hledal i v kategoriích „okolních,“ tedy v tomto případě s nižším i vyšším počtem papilárních linií.<sup>41</sup> S rostoucím počtem klasifikačních kritérií a současným zvětšováním celkového objemu databáze by však význam takové odchylky rostl a rychlost vyhledávání by se úměrně tomu snižovala. Navíc, jak již bylo uvedeno výše, tato rychlost byla omezena faktickou rychlostí, s níž bylo možné jednotlivými záznamy listovat.<sup>42</sup>

Ačkoliv se Vucetichův i Henryho systém i s uvedenými nedostatky v praxi osvědčily a byly používány přímo či v modifikované podobě, velmi brzy vyšla najevo další slabina inherentní těmto systémům označovaným vzhledem ke katalogizaci všech deseti otisků prstů zároveň jako systémy dekadaktyloskopické. Oba systémy i systémy z nich odvozené spoléhaly právě na kompletní katalogizaci všech otisků dotyčné osoby –

---

<sup>40</sup> *ibid.*, s. 107-110.

<sup>41</sup> *ibid.*, s. 91.

<sup>42</sup> *supra* pozn. č. 37

nikoliv nutně deseti, tyto systémy počítaly i s tím, že daktyloskopované osoby mohl jeden či více prstů chybět. Jejich klasifikační schopnost však byla založena na alfanumerické hodnotě, kombinaci znaků, přiřazené konkrétní kombinaci hlavních a dílčích vzorů obrazců na všech prstech, s případným započítáním prstů chybějících. V praxi tak bylo možné tyto systémy pro identifikaci osob použít pouze v případě, že u osoby, jejíž identifikace byla zjišťována, byly k dispozici otisky všech jejích prstů. Užití tak našly především ve věznicích k ověřování totožnosti odsouzených, a dále například při identifikaci obětí násilných činů či nehod. Naprosto nevyhovujícími byly ale tyto systémy pro identifikaci podle otisků zanechaných pachateli na místech činu či na jimi užitých nástrojích. V takových případech, kdy vyšetřovatelé měli k dispozici pouze jeden či dva otisky prstů, představovalo procházení daktyloskopických záznamů příslovečné hledáním jehly v kupce sena.

Řešením právě uvedeného problému mohlo být zavedení monodaktyloskopických systémů, v nichž by byl katalogizován každý otisk prstu zvlášť. Takový systém navrhli mj. Henry Battley a Fredrick Cherrill z britského Scotland Yard.<sup>43</sup> Využíval rovněž charakteristických obrazců tvořených papilárními liniemi, jimž byly přiřazovány různé alfanumerické hodnoty. Na tomto systému však ještě více vyšla najevo omezení uvedená prve, kdy by se s rostoucím počtem daktyloskopických záznamů stalo prakticky nemožným vyhledávat v záznamech účinně v reálném čase.

Pouze současným odstraněním obou výše uvedených problémů mohlo dojít k efektivnímu zavedení daktyloskopické identifikace, která by umožňovala určit totožnost osoby podle jednoho (či více) otisku prstu a to co nejrychleji a nejspolehlivěji. Již v roce 1934 se americká FBI pokoušela vytvořit automatizovaný systém za pomoci děrných štítků, který byl však brzy opuštěn.<sup>44</sup> K obnovení této myšlenky došlo až v roce 1967, kdy byla po dvouletých přípravách spuštěna centralizovaná databáze NCIC (*National Crime Information Centre*) v FBI. Ta umožňovala dálkový přístup mj. k centralizované databázi otisků prstů vedených v monodaktyloskopickém systému, které byly klasifikovány podle vzorů obrazců tvořených papilárními liniemi. Systém neumožňoval přímé vyhledání shodného otisku prstu, nýbrž fungoval obdobně jako

---

<sup>43</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 5-10.

<sup>44</sup> *ibid.*, s. 5-18.

Henryho klasifikační systém – dokázal vyhledat daktyloskopické záznamy s podobnými základními charakteristikami a usnadnit tak prohledávání celé databáze.<sup>45</sup>

Posledním důležitým vývojovým krokem, který umožnil fungování daktyloskopie v její dnešní podobě, bylo postupné zavedení identifikace podle daktyloskopických markantů namísto celých obrazců. K tomu přispěla zejména automatizace a digitalizace daktyloskopie, která dovolila počítačovým systémům prohledávat v databázi uložené otisky a porovnávat absolutní a relativní polohu těchto markantů. To by v podmínkách ruční práce bylo úkolem nikoliv neproveditelným, nicméně pro praxi přinejmenším příliš zdoluhavým, tedy jen těžko použitelným a zřejmě i nespolehlivým.

---

<sup>45</sup> ibid., s. 5-22.

## KAPITOLA 2. - SOUČASNOST DAKTYLOSKOPIE

Výsledkem výše stručně nastíněné historie daktyloskopie bylo její zavedení jako standardní kriminalistické identifikační metody, která do dnešních dnů zůstává metodou nenahraditelnou. Je rovněž metodou, o jejímž fungování je, alespoň v základních obrysech, i laická veřejnost relativně dobře informována a za dobu své více než stoleté existence se stala pevnou součástí lidského podvědomí. Ačkoliv byly základní pojmy daktyloskopie již v předchozím textu volně užívány, autor je toho názoru, že je na místě v zájmu celistvosti výkladu alespoň stručně vymežit biologickou podstatu daktyloskopie a přiblížit techniky nejhojněji užívané při daktyloskopické identifikaci.

### 2.1 BIOLOGICKÁ PODSTATA DAKTYLOSKOPIE A JEJÍ FYZIOLOGICKÉ ZÁKONY

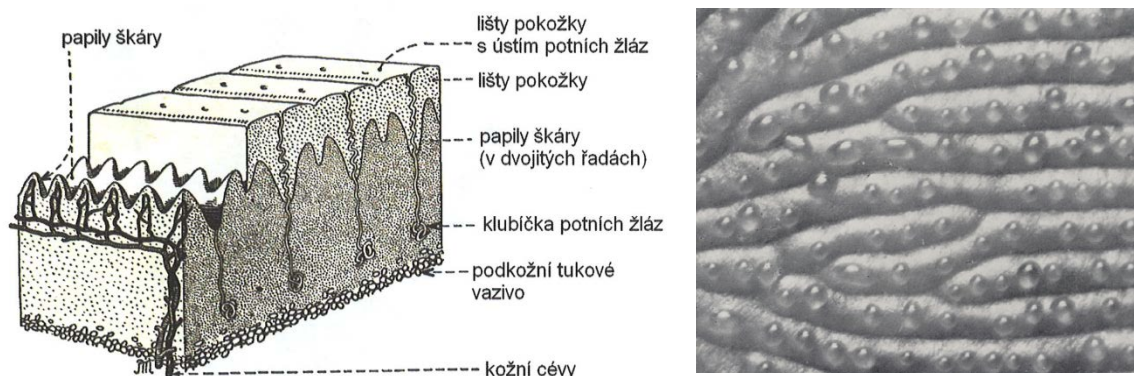
Klíčovou roli v daktyloskopické identifikaci hraje kombinace několika vlastností a schopností lidské kůže. Ta je tvořena třemi nestejně silnými vrstvami, z nichž každá plní odlišnou roli. Svrchní vrstva kůže, pokožka (*epidermis*), plní funkci ochrannou, zabraňuje odpařování vody z lidského těla a pronikání škodlivého UV záření, a dále brání mechanickému poškození spodních vrstev kůže. Zároveň jsou v ní zakončeny hmatové receptory a ústí do ní potní žlázy. Škára (*dermis*) nacházející se pod ní vyživuje a stavebně podporuje pokožku, slouží jako zásobárna krve a má i určité senzory funkce. Spodní vrstva tukového vaziva (*hypodermis*) pak tělu poskytuje tepelnou a mechanickou izolaci, svojí konstrukcí umožňuje pohyb vrchních vrstev kůže relativně nezávisle na hlouběji uložených tkáních, a v poslední řadě slouží i jako zásobárna energie.<sup>46</sup>

Z těchto vrstev jsou pak z hlediska daktyloskopie důležitými právě pokožka a škára. Vazivová tkáň škáry ve své horní vrstvě tvoří zdvojené výběžky nazývané dermální papily. V těchto papilách se soustřeďují kapiláry zajišťující přísun živin z krve do pokožky, jíž žádná krev neprochází, a rovněž obsahují shluky nervových zakončení. Tyto papily ve svém průběhu tvoří tzv. dermální lišty, zvlněné řady nestejných rozměrů na různých částech těla. Mezi jednotlivými papilami a škárovými lištami se střídají hlubší a mělké prohlubně, tzv. papilární brázdy. Hlubšími brázdami prochází vyústění potních

---

<sup>46</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 2-3 a násl.; (Malá, 1958), s. 68-69.

žláz, která ústí na povrchu pokožky, v mělčích se pak vytváří silnější pojivové buňky, které váží pokožku ke škáře. Právě nad těmito papilami a brázdami se na pokožce vytváří papilární linie, nazývané také epidermální lišty. Ty svým tvarem kopírují průběh hlubších, tzv. primárních, papilárních brázd, a ústí do nich zmiňované potní žlázy. Nad mělčími papilárními brázdami se díky silnějšímu pojivu vytváří epidermální brázdy, tedy prohlubně mezi jednotlivými papilárními liniemi.<sup>47</sup>



Vlevo obr. 6 – průřez strukturou lidské kůže. Patrné je i vytvoření papilárních linií s vyústěními potních žláz nad hlubšími primárními papilárními brázdami a tvorba epidermálních brázd nad sekundárními papilárními brázdami.<sup>48</sup> | Vpravo obr. 7 – detailní pohled na pokožku lidské kůže, na níž jsou zřetelně viditelné krůpěje potu vylučované právě na vrcholky papilárních linií, což mimo jiné umožňuje lepší rozprostření potu po pokožce a tím tak efektivnější chlazení.<sup>49</sup>

Je to právě nesmírně složitý systém tvorby papil a napojení pokožky na ně, který vytváří komplexní a jedinečné obrazce papilárních linií na pokožce. Samotná existence papilárních linií, byť dostatečně individualizovaných, by k daktyloskopické identifikaci nestačila. Jak již bylo uvedeno, Galton, a před ním i Herschel si uvědomovali, že má-li se otisk prstu stát identifikačním prostředkem, je nezbytné, aby v čase zůstal neměnným. Herschel nebyl jediný, kdo prováděl empirické výzkumy za účelem zjištění, zda se papilární linie deformují následkem porušení kůže. Výsledkem následných pokusů bylo opakované zjištění, že pouze povrchové porušení kůže, tj. pokožky, nezanechává na obrazcích tvořených papilárními liniemi žádné trvalé změny, bez ohledu na způsob poškození. Pouze pokud je porušení hlubší, zasahující do škáry, a tedy pokud dojde k porušení dermálních papil, dochází k trvalé změně charakterizované jizvou. I ta však

<sup>47</sup> (Pospíšil, 1974), s. 9.

<sup>48</sup> převzato z (Straus, et al., 2005), s. 59.

<sup>49</sup> převzato z (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 2-13.

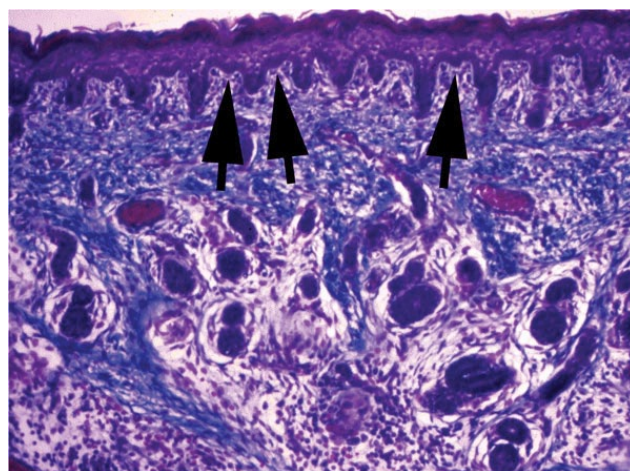


může být nositelem informace relevantní z hlediska daktyloskopie, neboť je sama o sobě dostatečně jedinečným prvkem.<sup>50</sup>



Obr. 8, obr. 9 – ukázka zjizvení vytvořeného zásahem do hlubších vrstev kůže, a korespondujících otisků.<sup>51</sup>

Existovala úvaha, že ke změně v kresbě papilárních linií nemusí docházet pouze na základě vnějších vlivů, ale mohou být ovlivňovány vnitřními čistě biologickými procesy. Jak zde však již bylo uvedeno, i tuto možnost dlouhodobým výzkumem Herschel vyloučil, přičemž pozdější výzkumy tuto tezi již jen potvrzovaly. Papilární linie se vytváří již v prenatálním stádiu, a ačkoliv s růstem jedince dochází k přirozenému růstu konečků prstů a tím i k určité deformaci obrazců papilárních linií, nic to nemění na výskytu a relativní vzájemné poloze daktyloskopických markantů, přítomnosti základních vzorců apod.<sup>52</sup>



Vlevo obr. 10 – papilární linie jsou zřetelné již na lidském plodu, v tomto případě starém přibližně 14 týdnů. | Nahoře obr. 11 – histologický průřez kůže plodu starého přibližně 16 týdnů, z něhož je patrný vývoj sekundárních papilární brázd (označeno šipkami).<sup>53</sup>

<sup>50</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 2-18 – 2-24.

<sup>51</sup> převzato z (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 2-24.

<sup>52</sup> (Straus, et al., 2005), s. 53-54.

<sup>53</sup> převzato z (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 3-12.



Stejně tak stárnutí nemá na relevanci otisků prstů vliv, ačkoliv i v jeho průběhu určité změny probíhají. Zejména v silně pokročilém věku dochází k tvorbě vrásek i na konečcích prstů (viz obr. 2.), a to vlivem ztráty elasticity vazivových vláken ve škáře.<sup>54</sup> Zvyšuje se také počet dermálních papil, zejména v oblasti mělčích, sekundárních papilárních brázd, což má za následek vyrovnaní povrchu pokožky a ztrátu prominence epidermálních lišt.<sup>55</sup> Otisky prstů se pak stávají méně kontrastními a více se slévají.

I přesto nicméně existují biologické procesy, které mají za následek buďto následnou změnu či vymizení papilárních linií, případně pak zamezení jejich vzniku. Straus<sup>56</sup> uvádí, že ke ztrátě kresby papilárních linií dochází v konečných stádiích onemocnění leprou a „zvláštní mozkomíšní nemocí.“<sup>57</sup> Daktyloskopickou identifikaci však znemožňují nebo přinejmenším ztěžují i výrazně běžnější choroby, jako jsou některé formy ekzému a chronického atopického ekzému, abscesy u diabetiků, a některá další onemocnění bakteriálního, infekčního či genetického původu.<sup>58</sup> Dodatečné vymizení papilárních linií způsobuje určitý druh léku používaný u onkologických pacientů při chemoterapii.<sup>59</sup> Konečně pak existuje i velmi vzácné genetické onemocnění, adermatoglyfie, které způsobuje, že se u takto postiženého jedince papilární linie vůbec nevyvinou.<sup>60</sup>



Obr. 12 – vymizení papilárního terénu způsobené adermatoglyfií.<sup>61</sup> Viditelné vrásky nejsou stejného původu jako papilární linie a jejich přítomnost mj. svědčí o funkci epidermálního zvrásnění, které poskytuje pokožce pružnost a umožňuje jí rozpínat se a smršťovat. Pokožka prostá papilárních linií pak takovou pružnost nemá a mj. při vysychání snadněji praská.

<sup>54</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 2-18.

<sup>55</sup> *ibid.*, s. 2-16 – 2-18

<sup>56</sup> (Straus, et al., 2005), s. 55.

<sup>57</sup> Autorovi se bohužel nepodařilo zjistit, která konkrétní nemoc nervového systému je tímto míněna.

<sup>58</sup> (Drahanský, et al., 2010).

<sup>59</sup> (Wong, et al., 2009).

<sup>60</sup> (Nousbeck, et al., 2011).

<sup>61</sup> převzato z (Nousbeck, et al., 2011).

Uvedené poznatky o neodstranitelnosti a neměnnosti papilárních linií představují obecně uznávaný druhý, resp. první fyziologický zákon daktyloskopie. Jak bylo uvedeno, všechny tři tyto zákony poprvé komplexně formuloval a jejich význam popsal Francis Galton. Nicméně zatímco první dva zákony byly opakovaně empiricky prověřovány a prověřeny, to samé se s určitostí nedá říci o třetím zákonu, zákonu o individuálnosti obrazců papilárních linií. Ten pracuje s hypotézou, že na světě neexistují dva jedinci se shodnými obrazci papilárních linií. V praxi však zřejmě neexistuje způsob, jakým by bylo možno tuto hypotézu potvrdit, vyvrácena by pak mohla být pouze důkazem opaku. Jelikož je však pro účely praktické aplikace daktyloskopie nezbytné s touto hypotézou pracovat, byly v minulosti různými autory<sup>62</sup> vytvářeny statistické modely a počítána pravděpodobnost výskytu osob se shodným otisků prstů. Tento výzkum ovšem nebyl samoúčelný, jeho cílem bylo především stanovení minimálního počtu daktyloskopických markantů potřebného k tomu, aby dva otisky mohly být prohlášeny za identické. I tak ovšem záleží na zvoleném způsobu studování otisků prstů a markantů a na přesnosti měření relativních vzdáleností jednotlivých markantů.<sup>63</sup> Dle zvoleného způsobu zkoumání a porovnávání pak mohou být statistické šance vzájemně odlišné až o několik desítek řádů. Nutno podotknout, že žádný z modelů, jak již bylo řečeno, dosud nebyl potvrzen. Hypotéza, že neexistují dva lidé se shodnými otisky prstů tak zůstává pouze hypotézou, což, jak bude rozvedeno v následující kapitole, zůstává trnem v oku mnohým autorům. Bez ohledu na výše uvedené však není třeba rozporovat tvrzení, že šance výskytu dvou jedinců s identickými otisky prstů se limitně blíží nule (ne tak ovšem šance, že na základě daktyloskopické expertizy dojde k falešně pozitivní identifikaci – o tom rovněž dále).

Významnou roli při daktyloskopické identifikaci kromě samotných papilárních linií hraje i další tělní orgán, potní žlázy. Pot jimi vylučovaný na povrch pokožky, jež následně ulpí na povrchu předmětu, tvoří naprostou většinu latentních, tj. pouhým okem neviditelných stop.<sup>64</sup> Díky zvrásnění povrchu pokožky papilárními liniemi a díky umístění vyústění potních žláz právě na vrcholcích papilárních linií dochází při kontaktu pokožky s povrchem k přenosu tenké vrstvy potu, případně potu smíšeného s mazem,

---

<sup>62</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 14-10 – 14-18.

<sup>63</sup> *ibid.*, s. 14-18.

<sup>64</sup> (Straus, et al., 2005), s. 70.

právě ve tvaru obrazce tvořeného papilárními liniemi. Samotné složení potu hraje v daktyloskopii rovněž nezastupitelnou roli, neboť mj. zajišťuje relativní stálost takto tvořených stop a umožňuje jejich zviditelnění i po uplynutí relativně dlouhé doby. Pot obsahuje kromě vody přibližně 0,5 – 1 % dalších látek, ať už organických (kyseliny mléčné, octové a močové, aminokyselin, močoviny, lipidů, proteinů) či anorganických (chlor, sodík, draslík, vápník, magnesium, zinek).<sup>65</sup> Konkrétní složení potu je pak závislé na mnoha faktorech včetně věku dotyčného jedince, jeho zdravotním stavu, stravovacích a životních návyků, situaci, emočním rozpoložení apod.<sup>66</sup>

## 2.2 DAKTYLOSKOPICKÉ STOPY A JEJICH VZNIK

Otisky prstů, jež jsou předmětem zkoumání daktyloskopie, nazýváme daktyloskopickými stopami. Ty vznikají při kontaktu lidské pokožky s pevnými předměty. Z hlediska daktyloskopie však nejsou, jak by mohlo z přechozího výkladu vyplývat, významnými pouze potní nebo potně-tukové otisky, ačkoliv tvoří velkou část zkoumaných stop. Vedle těchto stop zaujímají místo otisky vytvořené jinými substancemi, jako je krev, barva, prach a další. Společným znakem těchto stop je přenos materiálu, v němž je zachycen otisk obrazce papilárních linií. Na povrchu, na němž ulpívá otisk prstu, nazývaném obecně jako odrážející objekt, je vytvořen pozitivní obraz vzoru tvořeného papilárními liniemi na pokožce objektu odráženého. Proto jsou tyto stopy nazývány navrstvenými. Navrstvené daktyloskopické stopy pak rozlišujeme na stopy pouhým okem viditelné a okem neviditelné, latentní. Na druhu stopy je poté závislá metoda jejího případného vyhledávání, je-li stopou latentní, a dále jejího zajišťování.

Vedle navrstvených stop následně rozeznáváme stopy odvrstvené, které již podle svého označení vznikají postupem opačným. Z odrážejícího objektu na povrchu objektu odráženého ulpívá malé množství látky. Opět se může jednat o různé substance, ať už pevné, jako prach, který může přilnout k povrchu pokožky pokrytému potem, či kapalné mající adhezní vlastnosti. Je-li kontakt pokožky s povrchem odrážejícího objektu dostatečné síly, dochází k přenosu látky pouze na vrcholky papilárních linií – v takovém případě se na odrážejícím objektu vytvoří negativní obraz papilárních linií, kdy místa, na

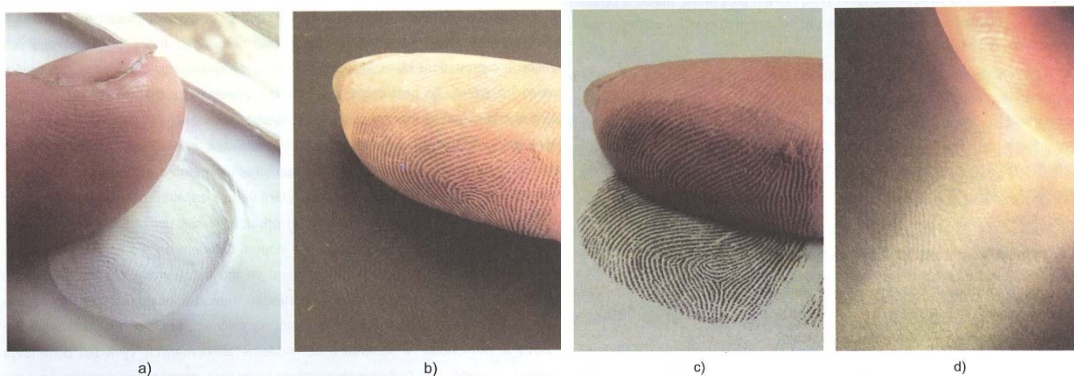
---

<sup>65</sup> *ibid.*, s. 65-66.

<sup>66</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 7-4, (Straus, et al., 2005), s. 65, 71.

nichž látka na povrchu odrážejícího objektu zůstala neporušena, odpovídá prostoru mezi jednotlivými papilárními liniemi.

Souhrnně pak označujeme navrstvené a odvrstvené stopy jako stopy plošné, vedle nichž se dále vyskytují stopy objemové. Ty jsou tvořeny vtištěním otisku do tvárné hmoty, jakou je nevypálená hlína, vosk či plastelína. Výsledkem je poté negativní obraz papilárního reliéfu, kdy hlouběji vtlačená hmota odpovídá vrcholům papilárních linií.<sup>67</sup>



Obr. 13 – typické ukázky druhů daktyloskopických stop:<sup>68</sup> a) plastická, b) odvrstvená, c) navrstvená přenesením cizorodé látky a d) navrstvená přenesením potně-tukového sekretu.

Daktyloskopické stopy mají v závislosti na svém druhu a způsobu svého vzniku různou stálost. Neméně významný vliv hraje i materiál odrážejícího objektu, vlastnosti okolního prostředí a především čas. Co se potních, resp. potně-tukových latentních stop týče, Straus<sup>69</sup> v podrobnostech odkazuje na publikované výzkumy polských kriminalistů zabývající se stálostí těchto stop. Obdobné výzkumy následně probíhaly rovněž ve Velké Británii a Spojených státech.<sup>70</sup> Ve stručnosti lze shrnout, že potní i potně-tukové stopy jsou obecně velmi náchylné na změny okolního prostředí, plynutí času a jejich kvalita a daktyloskopická hodnota do značné míry záleží i na materiálu odrážejícího objektu. Potní stopy mají oproti potně-tukovým stopám menší stálost, přibližně až pětkrát, v závislosti na dalších okolnostech. Klíčovým faktorem je rovněž teplota a vlhkost okolního vzduchu, která ovlivňuje životnost především potních stop. Naopak ve vodě nerozpustné tuky se zdají být proti vlivům vlhkosti mnohem odolnější, ačkoliv příliš nízká vlhkost vede k jejich vysoušení a znehodnocení. Potně-tukové stopy jsou rovněž

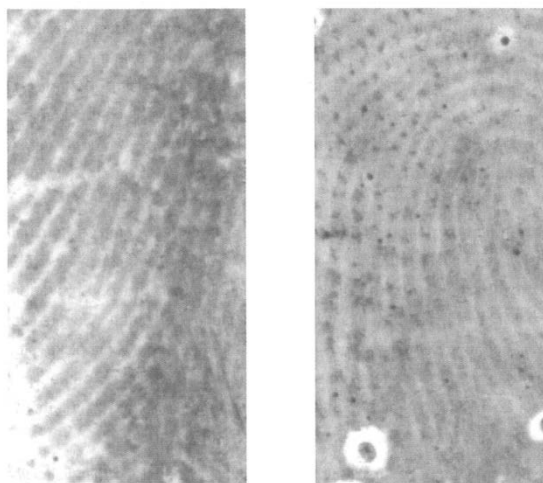
<sup>67</sup> (Straus, et al., 2005), s. 69-70.

<sup>68</sup> převzato ze (Straus, et al., 2005), s. 131.

<sup>69</sup> *ibid.*, s. 72-85.

<sup>70</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 7-9 – 7-11.

obecně odolnější proti teplotním změnám, v závislosti na poměrném zastoupení lipidů v potním sekretu pak mohou zůstat zachovány i při vystavení vysokým teplotám (Straus uvádí 100 až 200 °C)<sup>71</sup> po řadu dní, na rozdíl od stop potních, které mizí i po několika minutách. Rovněž na působení vody tyto druhy stop rozdílně, zatímco stopy čistě potní jsou náchylnější ke „smytí“, stopy potně-tukové vykazují v závislosti na materiálu odrážejícího objektu a teplotě vody stálost až řádově delší.



Obr. 14 – změna v čitelnosti daktyloskopické stopy v důsledku jejího stárnutí.<sup>72</sup> Vlevo čerstvá stopa zviditelněná práškem vyšší intenzity, vpravo pak stopa stará 25 dnů.

### 2.3 ZVIDITELŇOVÁNÍ DAKTYLOSKOPICKÝCH STOP

Na druhu stop, materiálu odrážejícího objektu a rovněž i na stáří stopy dále závisí způsob jejich zajišťování, v případě stop latentních pak i způsob jejich vyhledávání. Vyhledáváním latentních stop se myslí proces zjišťování přítomnosti takových stop v daném místě. Ačkoliv se nazývají stopami skrytými, okem neviditelnými, lze si pokusem snadno ověřit, že zcela skrytými ve skutečnosti nejsou. Potní i potně-tukové latentní stopy zanechané na neporézních hladkých, a zvláště pak lesklých površích lze relativně snadno sledovat pouhým okem proti světlu. Při vyhledávání latentních otisků tak lze v prvním kroku snadno využít přirozeného či umělého světla za současného pohybování odrážejícím objektem (např. sklenicí) či změnou polohy vůči zdroji světla a odrážejícímu objektu. Světlo dopadající na povrch odrážejícího objektu se při průchodu otiskem prstu odráží a láme jinak, než při kontaktu s povrchem samotným, čímž dojde

<sup>71</sup> (Straus, et al., 2005), s. 84.

<sup>72</sup> převzato ze (Straus, et al., 2005), s. 85.

k jeho zviditelnění. Takto vyhledané stopy však v první řadě nelze bez dalšího podrobit daktyloskopickému zkoumání, nadto je lze takto pozorovat pouze na omezeném druhu povrchů. Aby bylo možné takové stopy dále zpracovávat, dochází následně po jejich vyhledání nebo za účelem jejich vyhledání k tzv. zviditelňování stop.



*Obr. 15 – autorův čerstvý potně-tukový otisk na sklenici zachycený pomocí standardního fotografického vybavení a za denního světla. Je zřejmé, že ačkoliv takový otisk je pouhým okem viditelný, což může pomoci k jeho vyhledání, bez dalšího zviditelnění by jej k daktyloskopické identifikaci nebylo možné použít.*

Ke zviditelnění stop jsou užívány prostředky či metody, které obecně dělíme na fyzikální, fyzikálně-chemické a chemické. Fyzikální metody spočívají ve využívání specifických fyzikálních vlastností potní či potně-tukové substance tvořící obraz otisku prstu. Jak již bylo řečeno, při vyhledávání latentních stop lze využít schopnosti takových otisků odlišně lámat, odrážet a pohlcovat světlo. Kromě světla přirozeného či umělého v rozsahu viditelného spektra lze při zviditelňování stop užít ultrafialového záření, a to buď pouze k vyhledání otisků, případně k zesílení jejich obrazu při zajišťování. Vedle toho, a v mnohem větší míře, lze ke zviditelňování latentních otisků prstů užít tzv. daktyloskopických prášků. Ty využívají skutečnosti, že potní i potně-tukové otisky zůstávají i po relativně dlouhou dobu po svém vzniku slabě adhezivní. V současnosti existuje velké množství různých prášků, které se liší zejména svým použitím dle druhu stopy, jejího stáří a materiálu odrážejícího objektu. Obecně je používán tzv. argenterát, velmi jemně namletý hliníkový prášek, jemné saze vzniklé hořením, namletý grafit či



karborafin, které jsou použitelné na velkém množství hladkých neporézních povrchů.<sup>73</sup> Nanáší se jemným štětcem tak, aby prášek pokud možno ulpěl pouze na snímaném otisku, ale nepřesýtil jej a příliš neulpěl ani na pozadí, čímž by došlo ke snížení kontrastu snímaného otisku a tím jeho možnému znehodnocení. Naproti tomu např. na papír<sup>74</sup> nebo v případech, kdy hrozí poškození křehkého otisku prstu,<sup>75</sup> je používán jemnější magnetický prášek z jemně rozemletých železných pilin, nanášený pomocí magnetické hůlky. Fluorescenční prášky, které po osvětlení světlem (ať už v oblasti viditelného spektra, nebo ultrafialového záření) výrazně fluoreskují, pak nachází užití při zviditelňování starších latentních otisků,<sup>76</sup> při zviditelňování a zajišťování otisků na lesklých površích s vysokou odrazivostí<sup>77</sup> a na vícebarevných površích, u nichž je ke zviditelnění otisku a potlačení pozadí zapotřebí využití fluorescenčních prášků v kombinaci s ultrafialovým zářením.<sup>78</sup>



Vlevo obr. 16 – nanášení daktyloskopického prášku za účelem vyhledání a zviditelnění latentních otisků.<sup>79</sup> Prášek je třeba nanášet opatrně, aby nedošlo k mechanickému poškození stopy, a jen v nezbytném množství, aby se zamezilo jejímu zanesení práškem. | Vpravo obr. 17 – aplikátor magnetického kovového prášku.<sup>80</sup> Aplikátor neobsahuje žádné štětiny jako konvenční štětec, viditelné útvary jsou tvořeny pouze z magnetizovaným práškem. Jeho nanášení je tak mnohem šetrnější ke zviditelňované stopě.

<sup>73</sup> (Straus, et al., 2005), s. 171; (Straus, et al., 2012), s. 45.

<sup>74</sup> (Straus, et al., 2012), *loc. cit.*

<sup>75</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 7-13.

<sup>76</sup> (Straus, et al., 2005), s. 138.

<sup>77</sup> (Straus, et al., 2012), s. 47

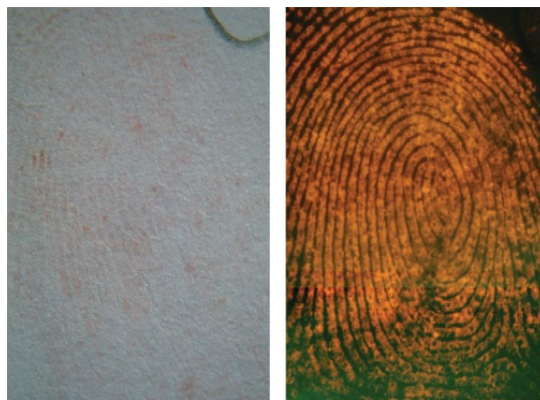
<sup>78</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 7-30.

<sup>79</sup> (Arnij, 2005).

<sup>80</sup> převzato z (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 7-13.

Metodami chemickými pak nazýváme takové metody, při nichž použitá látka přímo reaguje s některou složkou potní nebo potně-tukové substance. Již v roce 1910 díky náhodě objevil a později podrobně popsal německý chemik Siegfried Ruhemann reakci mezi ninhydrinem a aminokyselinami, jejímž výsledkem je složitá amonná sůl. Na počest svého objevitele je nazývána díky své barvě jako Ruhemannův purpur. Právě díky tomu, že ninhydrin reaguje s aminokyselinami, které jsou v potním sekrety přítomny v různém množství téměř vždy, a díky tomu, že tyto aminokyseliny patří mezi relativně stabilní sloučeniny, které s plynutím času nedegradují, nachází ninhydrin dodnes široké užití. Velmi časté je jeho užití při zviditelňování otisků na papíře, kdy je navíc využito skutečnosti, že se aminokyseliny pevně váží na celulózu a nedochází tak k „rozpíjení“ potu. Zviditelnění otisku za použití ninhydrinu tak poskytuje velmi ostrý obraz otisku papilárních linií, a to i po uplynutí relativně dlouhé doby po vzniku otisku.<sup>81</sup>

Podobnou reakci s aminokyselinami pak tvoří i nepřímý analog ninhydrinu, 1,8-diazafluoren-9-on (DFO). Ten navíc oproti ninhydrinu má i fluorescenční vlastnosti a to i při pokojové teplotě, není jej tak třeba dodatečně ošetřovat kovovými solemi, jako otisky vyvolané ninhydrinem. Oproti ninhydrinu však DFO reaguje zřejmě jen s některými aminokyselinami, díky čemuž se otisk ošetřený DFO dá následně vyvolat i ninhydrinem. Kombinací těchto dvou látek tak lze získat velmi kvalitní otisk - DFO reaguje na některé aminokyseliny citlivěji než ninhydrin, ninhydrin pak dokáže reagovat s celým spektrem aminokyselin.<sup>82</sup>



Obr. 18 – latentní stopa na papíře zviditelněná za použití DFO.<sup>83</sup> V levé části otisk pod standardním umělým osvětlením, vpravo pak při použití speciálního zdroje světla o vlnových délkách 560 nm a 520 nm.

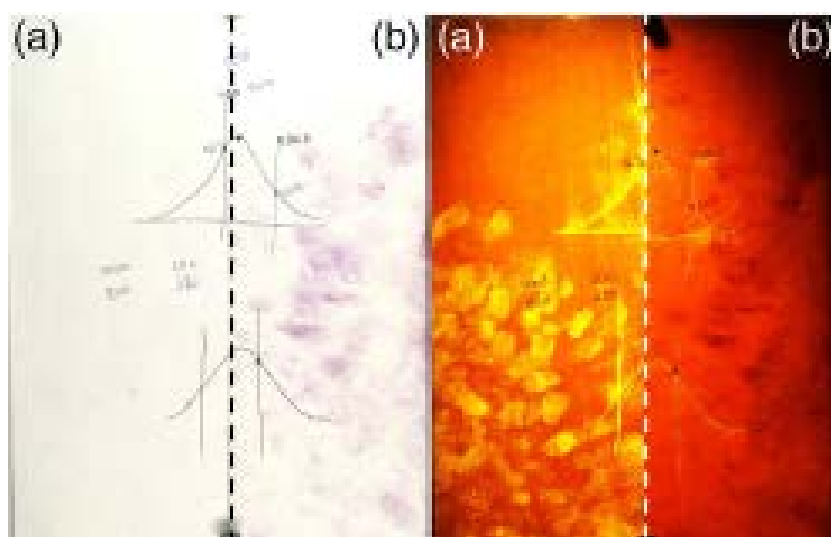
<sup>81</sup> (Straus, et al., 2005), s. 145; (Straus, et al., 2012), s. 48; (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 7-14 – 7-15.

<sup>82</sup> (Straus, et al., 2005), s. 147-148; (Straus, et al., 2012), s. 48; (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 7-18 – 7-19.

<sup>83</sup> převzato z (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 7-20.



Konečně pak byly v devadesátých letech objeveny další dva analogy ninhydrinu, 1,2-indanedion a 5-methylthioninhydrin (5-MTN), přičemž první uvedený stejně jako DFO samovolně fluoreskuje i bez použití metalických solí, 5-MTN pak po ošetření nitrátem zinku fluoreskuje o něco silněji než podobně ošetřený ninhydrinem vyvolaný otisk.<sup>84</sup> I tyto látky se při zachování stanoveného postupu dají používat ve vzájemné kombinaci s ninhydrinem a DFO, a umožňují tak získat ještě kvalitnější obraz daktyloskopické stopy. Vzhledem ke skutečnosti, že ninhydrin jako jediné ze všech uvedených činidel reaguje se všemi aminokyselinami přítomnými v potu, v sekvenci by měl být používán jako poslední, neboť k následnému vyvolání další látkou již „nezbydou“ žádné aminokyseliny. Použití konkrétní látky či jejich kombinace závisí na mnoha faktorech, jakými jsou stáří stopy, materiál odrážejícího objektu, mechanismus vzniku stopy apod. Různou kombinací metod a prostředků lze docílit různých výsledků, při jejichž znalosti lze také tyto prostředky předem vybírat.



Obr. 19 – daktyloskopické stopy na papíře zviditelněné za pomoci roztoku 5-MTN a chloridu zinečnatého (a) a za pomoci ninhydrinu (b). V levé části při nasvícení bílým světlem, vpravo světlem zeleným.<sup>85</sup>

Mezi metody fyzikálně-chemické řadíme takové metody, které využívají nikoliv přímých reakcí použité látky a určité složky potního sekretu jako metody chemické, ale navázání, resp. nenavázání takové látky na tuto složku. Takovou metodou je jedna

<sup>84</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 7-20 – 7-22.

<sup>85</sup> převzato z (Porgiglia, et al., 2012), s. 48.

z obecně nejrozšířenějších metod vyhledávání a zajišťování latentních stop vůbec, napařování kyanoakrylátových par. Ty vznikají odpařováním tekutiny obecně známé jako vteřinové lepidlo, a to buď při pokojové teplotě, nebo při nahřívání v tzv. „kvanové hůlce.“ Uvolněné páry etyl- a metylesterů na povrchu otisku velmi rychle polymerizují, přičemž mechanismus této reakce dosud není přesně znám. Původně se mělo za to, že tyto páry reagovaly s vodní složkou zanechaného otisku, což by odpovídalo skutečnosti, že úspěšnost aplikace této metody silně závisí na druhu otisku a jeho stáří. Potní stopy lze pomocí kyanoakrylátových par vyvolat po uplynutí dvou týdnů již jen s obtížemi, zatímco na potně-tukových stopách probíhá reakce i po šesti měsících od jejich vzniku.<sup>86</sup> Dnes se má za to, že spouštěčem uvedené reakce jsou ve vodě rozpustné amonné a karboxylové sloučeniny.<sup>87</sup> Výsledkem této reakce je vznik plastické, i když pouhým okem velmi slabě viditelné struktury na povrchu, tvořené zatvrdlými částicemi lepidla. Z tohoto důvodu je nutné takto vyvolané stopy pro účely jejich zajištění dále zviditelnovat, a to buďto pouze jejich nasvícováním, aplikací fluorescenčních barviv nebo použitím daktyloskopických prášků.<sup>88</sup>



Vlevo obr. 20 – zviditelnění latentního otisku napařováním kyanoakrylátových par ve spektru viditelného světla a po aplikaci fluorescenčního barviva ve světle o vlnové délce 475 nm.<sup>89</sup> | Vpravo obr. 21 – struktura polymerovaného kyanoakrylátu na latentní stopě.<sup>90</sup>

Odlišné přilnavosti ke složkám potního sekretu využívá rovněž vakuové depozice kovů neboli vakuového pokovování. Při té jsou ve vakuové komoře kromě předmětu, na němž má být otisk zviditelněn, umístěny ještě práškový zinek a zlato. V komoře je

<sup>86</sup> *ibid.*, s. 7-25.

<sup>87</sup> *ibid.*, s. 7-26.

<sup>88</sup> (Straus, et al., 2005), s. 140-141; (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 7-28.

<sup>89</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 7-27.

<sup>90</sup> převzato ze (Saferstein, 2011), s. 408.

následně vytvořen velmi silný podtlak a do práškových kovů zároveň postupně zaveden vysoký proud. Ty se tak začnou vypařovat a usazovat na částech vloženého předmětu, které nejsou pokryty potním výměškem. V něm se naopak tyto kovy rozpouští, zatímco na „odkrytých“ částech vytváří velmi tenkou, avšak viditelnou pokovenou vrstvu.<sup>91</sup> Výsledkem je negativní obraz vzorce papilárních linií, který je následně možno zajistit pomocí standardních metod. Obdobná metoda využívající oloveného prášku, jehož depozitum je následně rentgenováno, se nazývá autoelektronografie.<sup>92</sup>



Vlevo obr. 22 – vakuová komora používaná k vakuovému pokovování.<sup>93</sup> | Vpravo obr. 23 – latentní stopa zviditelněná vakuovým pokovením zlatem a zinkem na polyetylenovém pytli.<sup>94</sup>

Zcela unikátním je způsob získávání otisků studováním změn vyvolaných potním sekretem na povrchu odrážejícího objektu. Jak již bylo uvedeno výše, otisky prstů zanechané na odrážejícím objektu jsou do velké míry závislé na teplotě okolního prostředí. I potně-tukové stopy po vystavení dostatečně vysokým teplotám nenávratně mizí. Jak se však podařilo zjistit, kovový (mosazný, měděný, zinkový, ocelový a hliníkový) povrch působením potu lehce koroduje působením solí v něm obsažených.<sup>95</sup>

<sup>91</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 7-34 – 7-37.

<sup>92</sup> (Straus, et al., 2012), s. 50.

<sup>93</sup> převzato z (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 7-37.

<sup>94</sup> *ibid.*, s. 7-36.

<sup>95</sup> (Bond, 2008).

Na základě opakovaných pokusů bylo zjištěno, že taková povrchová korozí je trvalého charakteru a lze ji pozorovat pod mikroskopem. Takový otisk nelze setřít či smýt, a to ani použitím silných rozpouštědel. Dále se podařilo objevit metodu podobnou zmíněnému vakuovému pokovování, kdy byl kovový povrch ošetřen vysoce vodivými polymery polyanilinem a poly(3,4-etyldioxythiofenem) a následně vystaven napětí přibližně 2,5 kV, čímž došlo ke zviditelnění otisků.<sup>96</sup> Konečně se posléze podařilo vyvinout metodu, díky níž lze zobrazit otisky podobně vyleptané do nábojnic, které byly následně vystřeleny.<sup>97</sup>



Vlevo obr. 24 – vyleptaný otisk zanechaný na vystřelené nábojnici před a po ošetření elektrostatickým práškem<sup>98</sup> | Vpravo obr. 25 – otisk prstu vyleptaný do mosazné destičky pozorovatelný pouhým okem<sup>99</sup>

Výše uvedený výčet metod zviditelňování latentních otisků prstů není v žádném případě vyčerpávající a ani v obecných rysech nepostihuje veškeré základní skupiny metod. Vedle uvedených existují i mnohé další fyzikální, chemické i fyzikálně-chemické metody, které mají své užití u specifických materiálů odrážejícího subjektu, podmínek jimž byl takový otisk vystaven či za nichž byl vytvořen. Rovněž tak nebyly popsány metody usnadňující pozdější zajišťování viditelných stop, například krevních otisků.<sup>100</sup>

<sup>96</sup> (Beresford, et al., 2012).

<sup>97</sup> (Goddard, et al., 2010).

<sup>98</sup> převzato z (Bond, 2008), s. 817 a 821.

<sup>99</sup> převzato z (Goddard, et al., 2010), s. 63.

<sup>100</sup> (Straus, et al., 2005), s. 156.



## 2.4 ZAJIŠŤOVÁNÍ DAKTYLOSKOPICKÝCH STOP

Zajišťováním daktyloskopických stop se má na mysli proces, při němž jsou vyhledané a zviditelněné daktyloskopické stopy trvale zachycovány na nosič, který lze následně daktyloskopicky zkoumat. Účelem je zachování pokud možno co nejvyššího množství relevantních informací, k čemuž se ve většině případů využívá kombinace dvou metod. Tento postup pak zároveň slouží jako pojistka pro případ, kdy by během zajišťování daktyloskopických stop došlo k jejich znehodnocení. Při zajišťování stop je rovněž nutné dbát na dodržení pořadí zajišťování viditelných stop a až po něm následující zviditelňování stop latentních. Nedodržení takového pořadí vzniká riziko, že při zviditelňování latentních stop dojde k poškození stop viditelných, případně až k jejich znehodnocení.<sup>101</sup> Rovněž při zviditelňování latentních, zejména krevních stop je pak třeba brát na zřetel i skutečnost, že ultrafialové, zejména krátkovlnné záření může mít negativní důsledky na organické složky krve užívané při forenzní analýze DNA. Neopatrným zviditelňováním za použití tohoto záření pak může dojít k celkovému znehodnocení takové stopy.<sup>102</sup>

V první řadě jsou tedy fotografovány všechny viditelné daktyloskopické stopy. Při fotografování plastických stop je třeba dbát na rovnoměrné osvětlení celého povrchu stopy, je tedy nezbytné zvolit vhodný způsob osvětlení. Vhodným nasvícením lze docílit toho, aby jednotlivé papilární linie, resp. jejich negativní obraz, vrhaly stín, který je zviditelní. Zároveň je však třeba dbát, aby nedošlo k přeexponování jiných částí stopy, díky čemuž by taková fotografie nemusela být upotřebitelná. Stejný problém pak představují daktyloskopické stopy na nepravidelně tvarovaných površích.<sup>103</sup>

K fotografickému zajišťování nezviditelněných latentních stop, případně zajišťování stop na vícebarevných površích lze použít systém nazývaný RUVIS (*Reflected Ultra Violet Imaging System*) využívající různé odrazivosti ultrafialového záření ve složkách potně-tukového sekretu a na podkladovém materiálu. Součástí tohoto systému je speciální lampa emitující ultrafialové záření o vlnové délce 254 nm a makro objektiv schopný odražené UV záření detekovat a převést jej na viditelný obraz. Tento obraz je následně zachycen pomocí konvenčního fotoaparátu. Stejným způsobem pak lze

---

<sup>101</sup> (Straus, et al., 2005), s. 152-153.

<sup>102</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 7-41 – 7-42.

<sup>103</sup> *ibid.*, s. 8-16.

zachycovat i daktyloskopické stopy vyvolané kyanoakrylátovými parami, a to aniž by je bylo třeba následně barvit.<sup>104</sup>



Vlevo obr. 26 – latentní stopa zviditelněná prostřednictvím systému RUVIS<sup>105</sup>. V závislosti na úhlu nasvícení UV zářením se pak táž stopa vybarvuje jako světlá, či tmavá. | Vpravo obr. 27 a obr. 28 – zobrazovací jednotky systému RUVIS od výrobců Sirchie<sup>106</sup> (nahore) a SPEX Forensics<sup>107</sup> (dole). Jednotky lze použít jak samostatně pro vyhledávání latentních otisků, tak jako předsádku před snímáče fotoaparátu při jejich zajišťování.

Při fotografickém zajišťování zviditelněných latentních stop je využíváno barevných filtrů, které zejména u ninhydrinem vyvolaných otisků mají za cíl jejich kresbu více zvýraznit a naopak potlačit pozadí. K tomu se využívá tzv. komplementárních barev, kdy se k zesílení např. právě ninhydrinem vyvolaných otisků používá zelených a žlutozelených filtrů, díky čemuž je pak kresba otisku kontrastnější.<sup>108</sup>

Po fotografickém zajištění stop je dále možné přistoupit k jejich kontaktnímu zajištění. Nejčastěji používanou metodou je užití tzv. daktyloskopických fólií. Jedná se o pásky pokryté tenkou vrstvou vlhké želatiny nebo lepidlem podobným jako u lepicích pásek. Vedle pásek mají rovněž formu o něco silnějších fólií, nepřípadně jsou u želatinových snímáčů nesené na gumové podložce. Své využití nacházející při zajišťování otisků zviditelněných daktyloskopickými prášky, které ulpívají na adhezivní vrstvě daktyloskopické fólie a přenáší tak na ni vykreslené obrazce papilárních linií.

<sup>104</sup> *ibid.*, s. 8-15, (Straus, et al., 2012), s. 159-161.

<sup>105</sup> převzato ze (SPEX Forensics).

<sup>106</sup> převzato ze (Sirchie Finger Print Laboratories).

<sup>107</sup> převzato ze (SPEX Forensics).

<sup>108</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 8-15.

Z principu je tedy lze použít i při zajišťování odvrstvených nebo navrstvených prachových otisků a při zajišťování stop zviditelněných některými tekutými prostředky. Za účelem dosažení co nejkontrastnějšího zobrazení jsou pak tyto fólie vedle transparentních vyráběny v různých barevných variantách. Jejich užití je však omezeno jednak způsobem zviditelnění daktyloskopické stopy, a dále materiálem odrážejícího objektu. S jejich pomocí lze zajišťovat otisky prstů nacházející se téměř výlučně na hladkých neporézních površích, neboť pouze z takového povrchu se může zviditelněná kresba na daktyloskopickou fólii přenést celá.<sup>109</sup>



Obr. 29 – zajišťování zviditelněných latentních stop pomocí daktyloskopické fólie (nahore) a želatinové fólie (dole).<sup>110</sup>

K zajišťování stop zviditelněných daktyloskopickými prášky a zanechaných na strukturovaném povrchu, včetně stop snímaných z pokožky mrtvol, lze použít odlévací hmoty. Ty se rovnoměrně rozlijí i do nerovného povrchu takového materiálu a zachytí daktyloskopický prášek i v těch místech, kde toho běžná daktyloskopická fólie není schopna. Fólii však lze následně použít k zajištění stopy z tohoto odlévacího prostředku. Odléváním lze dále zajistit stopy plastické, jež není možné z podobného důvodu zajistit přímo na daktyloskopickou fólii.<sup>111</sup>

<sup>109</sup> *ibid.*, s. 8-16 – 8-19; (Straus, et al., 2005), s. 157, 162-163; (Straus, et al., 2012), s. 51.

<sup>110</sup> převzato z (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 8-18 a 8-19

<sup>111</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 8-19; (Straus, et al., 2005), s. 153-154, 172-173; (Straus, et al., 2012), s. 52.

## 2.5 ZAJIŠŤOVÁNÍ SROVNÁVACÍCH OTISKŮ

Vyhledání, zviditelnění a zajištění daktyloskopických stop je pouze částí procesu daktyloskopické identifikace. Není třeba zdůrazňovat, že k jejímu úspěšnému provedení je zapotřebí jednak dostatečně kvalitních srovnávacích otisků, jejichž původce je bezpečně znám a mohou tedy sloužit jako otisky referenční. Stejně nezbytné je pak dostatečně odborné provedení expertní analýzy za pomoci speciálního vybavení, které umožní provedení této analýzy v co nejkratším čase.

Zajišťování srovnávacích otisků probíhá způsobem ne nepodobným procesu zviditelnění latentních stop. V případě žijící osoby se na povrch pokožky této daktyloskopované osoby nanáší tenká vrstva tzv. daktyloskopické černě, která v podstatě není ničím jiným, než běžnou tiskařskou černí vyráběnou spalováním minerálních olejů. Při nanášení této barvy je třeba dbát zejména na to, aby nedošlo k přesycení pokožky, což by znemožnilo následné vytvoření kvalitního čitelného otisku. Za tímto účelem byla vypracována řada metod, kde k nanášení barvy na pokožku dochází buďto pomocí gumových válečků jemně nasycených barvou, nebo nanesením malého množství barvy na rovný hladký povrch, jejím rovnoměrným rozprostřením po této ploše a následným odvrstvováním této barvy konečky prstů. Pro využití mimo specializovaná pracoviště byly vytvořeny zvláštní barvicí pásy či polštářky umožňující rovněž nanesení přiměřeného množství barvy na povrch pokožky.

Po aplikaci barvy je přistoupeno k otištění prstů na papírové daktyloskopické karty. Aby bylo zajištěno a uchováno co největší množství informací, jsou pořizovány valené otisky všech prstů, kontrolní „píchané“ otisky rovněž všech prstů a otisk celé dlaně, případně i dalších částí ruky, na nichž je možno pozorovat specifickou kresbu papilárních linií. Při vytváření otisků je třeba zejména dbát na to, aby na snímanou část nebyl vyvíjen příliš velký tlak, který by způsobil rozpětí či rozmazání kresby, či aby nedošlo k nežádoucímu smýkavému pohybu, který by taktéž způsobil nečitelnost otisku. Otištění probíhá takovým způsobem, který umožní zachycení kreseb papilárních linií v co nejvyšší možné míře. Valené a píchané otisky jsou na daktyloskopickou kartu otiskovány na pevné podložce, přičemž samotné otištění provádí daktyloskopující osoba, nikoliv daktyloskopovaná. Otisky dlaní a případně chodidel jsou pořizovány za použití volně se



otáčejícího válce, na nějž umístěna daktyloskopická karta či volný list papíru, a následným převalením snímané části přes tento válec.<sup>112</sup>

Při daktyloskopování mrtvol závisí použitý způsob na stavu této mrtvoly. U mrtvol, u nichž doposud nedošlo k výrazným posmrtným změnám, postačí metody podobné metodám snímání otisků u žijících osob. Na povrch snímané části se nanese přiměřené množství daktyloskopické barvy a tato část se následně otiskne. U prstů se k přesnému otištění spolu s narovnááním prstu, pokud již došlo k nástupu posmrtné ztuhlosti, užívá tzv. daktyloskopických lžic, do nichž se zakládá papírový pásek a nad něj obarvený prst. Největší překážkou pak bývá zejména překonání posmrtné ztuhlosti, kdy např. prsty mohou být pevně sevřeny do dlaně. Pokud je s mrtvolou manipulováno v době maximálně několika hodin po smrti, je možné nástup posmrtné ztuhlosti rozrušit a počáteční odpor ochabujícího a tuhajícího svalstva překonat. V případech, kdy již došlo k plnému rozvinutí ztuhlosti, ale doposud nezapočalo její odeznívání, lze tuto ztuhlost násilím, případně přerušením šlach držících tyto části sevřené.<sup>113</sup>

Mrtvoly v pokročilém stádiu rozkladu či vystavené dlouhodobě nepříznivým podmínkám naproti tomu vyžadují zvláštní a obezřetný přístup podmíněný jejich celkovou křehkostí. Mrtvoly v procesu hnilobného rozkladu lze s vysokou mírou opatrnosti daktyloskopovat výše uvedenými metodami, pokud jejich pokožka nevykazuje příliš velké poškození. Je-li pokožka příliš měkká, lze ji zpevnit za použití 10-15% roztoku formaldehydu, který však způsobí, že se pokožka sice o něco zpevní, stane se ale ještě více křehkou. Kontaktní zajištění otisku je tak velmi obtížné. Alternativním řešením je odstranění pokožky, její umístění mezi skleněné destičky a následné fotografické zajištění. Pokud je hnilobný proces natolik pokročilý, že dojde k rozsáhlému poškození pokožky, je možné její zbytky odpreparovat a snímat otisk zdvojených papilárních lišt. Výsledkem je relativně věrné vykreslení obrazce tvořeného papilárními liniemi, v němž je však možné rozlišit právě zdvojení dermální lišt. Při takovém zobrazení nebudou patrná vyústění potních žláz, jež by za normálních okolností mohla být zřetelná při snímání

---

<sup>112</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 4-3 – 4-10; (Straus, et al., 2005), s. 110-121.

<sup>113</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 4-10 – 4-11; (Straus, et al., 2005), s. 122-124.

otisku pokožky, a to právě kvůli skutečnosti, že tato vyústění procházejí hlubšími primárními dermálními brázdami.<sup>114</sup>

U mrtvol vystavených dlouhodobě působení vody dochází k nasáknutí vody do pokožky a k jejímu nabobtnání, případně až oddělení od škáry. Při zajišťování je tak nezbytné takové nabobtnání a zvrásnění kůže vyrovnat, a to injekční aplikací čistého glycerinu pod pokožku. Následkem toho dojde k vypnutí pokožky, jíž je dále možno snímat výše uvedenými metodami. Pokud vlivem vody dojde k oddělování pokožky od škáry, je vhodné ji zcela odpreparovat, krátce očistit v alkoholu a následně navléknout přes vlastní prst technika v ochranné rukavici. Takto oddělenou kůži, tzv. „rukavici,“ lze posléze opatrně otiskovat standardními metodami. V případech, kdy již ve vodě došlo k úplnému oddělení pokožky, kterou se nepodařilo zajistit, je možné rovněž snímat obrazce dermálních papil. Snímaná část se na velmi krátkou dobu, v řádech sekund, ponoří do vody o teplotě těsně pod bodem varu. Dojde tak k tzv. osmotické rehydrataci, která zvýrazní právě dermální lišty a napne kůži zvrásněnou vsakováním vody. Při použití všech výše uvedených postupů je však třeba mít na paměti, že získaný otisk je vlivem nasáknutí vody a nabobtnáním buněk pokožky až o třetinu větší, než by byl původní otisk a než by odpovídalo kresbě dermálních papil. Při následném zpracování je tak třeba získaný otisk přiměřeně zmenšit.<sup>115</sup>

U vysušených, částečně nebo zcela mumifikovaných mrtvol dochází k opačnému jevu, kdy se jednotlivé buňky lidské kůže následkem vysychání smršťují a tvoří vrásky a celá pokožka tvrdne. Z toho důvodu není možné zajistit otisky běžnými způsoby barvení. V případech, kdy již došlo k částečnému vysušení mrtvoly nebo jejich částí, ale na pokožce se ještě ve velké míře netvoří hluboké sklady a vrásky, je z ní možné snímat otisky za pomoci daktyloskopické prášku a silikonového odlévacího přípravku. Pokožka je jemně pokryta daktyloskopickým práškem a ten je následně snímán na měkkou a tvárnou silikonovou odlévací hmotu, která se po snímaném povrchu rovnoměrně rozprostře. Je-li však mrtvola vysušena do té míry, že užití uvedené metody není vzhledem k počtu a hloubce vrásek možné, je třeba potřebnou část dodatečně rehydratovat. K tomu dochází použitím velmi slabých roztoků hydroxidu sodného nebo

---

<sup>114</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 4-11 – 4-12; (Straus, et al., 2005), s. 128-129.

<sup>115</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 4-12 – 4-13; (Straus, et al., 2005), s. 124-126.

draselného (1-3% roztok), případně 5% roztoku tri- nebo tetrachlormetanu (chloroform, resp. tetrachlór). Vzhledem k tomu, že všechny uvedené látky jsou silnými organickými rozpouštědly, dochází při jejich použití k nevratnému poškození struktury kůže. Je tedy nezbytné proces pravidelně sledovat a snímanou část z roztoku odstranit, jakmile dojde k dostatečné rehydrataci. Ošetřenou část je pak možné snímat standardní metodou pomocí daktyloskopické černi.<sup>116</sup>

## 2.7 DAKTYLOSKOPICKÁ IDENTIFIKACE

Daktyloskopická identifikace, tedy proces identifikace osob podle individuálních odlišností vyskytujících se v obrazech tvořených papilárními liniemi, je daktyloskopií v užším slova smyslu. Výše popsané způsoby zkoumání vlastností lidské kůže, procesů stojících za vznikem otisků prstů a metody jejich vyhledávání, zviditelňování a zajišťování pak spolu s tímto užším chápáním daktyloskopie považujeme za daktyloskopii v širším slova smyslu. Ačkoliv by bez těchto poznatků, vědecky objevených a empiricky ověřených procesů daktyloskopická identifikace nemohla plnit tak klíčovou úlohu, jakou dnes bezpochyby plní, je to právě toto užší pojetí daktyloskopie, které je pomyslnou korunou této forenzní vědy. Svým způsobem je tak daktyloskopická identifikace završením celé řady procesů používaných v daktyloskopii.

Daktyloskopická identifikace je procesem, jehož cílem je nalezení původce zajištěného otisku. Toto hledání probíhá jako expertní porovnání dvou otisků, známého a neznámého, za účelem nalezení či vyloučení shody. Toto porovnávání dělíme do několika fází, které, ač se částečně mohou překrývat, následují v zásadě jedna po druhé. Straus uvádí tři resp. čtyři takové fáze - informační, srovnávací, vyhodnocovací a rozhodovací - přičemž dvě posledně uvedené Straus v pozdější publikaci zahrnuje pod společnou třetí fázi.<sup>117</sup> V zahraniční literatuře se pak toto rozdělení, resp. celý proces expertního daktyloskopického porovnávání, označuje zkratkou ACE, případně ACE-V. Ta vychází ze slov *Analysis* (analýza), *Comparison* (porovnání) a *Evaluation* (hodnocení), k nimž je případně přidána fáze čtvrtá, *Verification* (ověření).<sup>118</sup>

---

<sup>116</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 4-13 – 4-16; (Straus, et al., 2005), s. 126-127.

<sup>117</sup> (Straus, et al., 2012), s. 53; (Straus, et al., 2005), s. 217.

<sup>118</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 9-12 – 9-17.

Ač terminologicky odlišené, obojí výše uvedené dělení zhruba popisuje tytéž fáze. V první, informační/analytické, dochází k analýze a hodnocení informací zjištěných o konkrétní daktyloskopické stopě a informací zjištěných přímo z takové stopy. Účelem této analýzy je v první řadě zjištění, zda je zkoumaná stopa způsobilá k zamýšlenému účelu, tj. k daktyloskopické identifikaci. Je pozorován celkový vzhled stopy, zda není plošně či prostorově deformovaná, zda je dostatečně kontrastní, aby bylo možné identifikovat jednotlivé markanty, zda jsou tyto markanty vůbec přítomny, v jakém počtu atd. Je-li výsledkem této fáze rozhodnutí, že daná stopa je způsobilá k porovnání s kontrolním otiskem, je přistoupeno k další fázi.<sup>119</sup>

V té jsou buď přímo, překryté přes sebe, nebo vedle sebe porovnávány dva otisky. Otisk identifikující, jehož totožnost je známa, a identifikovaný, jehož původce je zjišťován. Právě ve fázi zjišťovací existují dva radikálně odlišné přístupy k vzájemnému porovnání otisků nazývané kvantový a holistický. Zatímco kvantový přístup je v hojně míře uplatňován především v kontinentální Evropě, holistický přístup je uplatňován v angloamerických zemích.

Kvantový přístup využívá k vyslovení závěru o shodě či neshodě porovnávání daktyloskopických markantů a jejich vzájemných pozic a orientací. Zohledňovány jsou pochopitelně i další relevantní kritéria jako počet a tvar papilárních linií, jejich průběh apod., avšak nalezení minimálního počtu shodných markantů zůstává klíčovým hlediskem pro vyslovení závěru o shodě. Jak již bylo uvedeno dříve (kap. 1.3), jako první tyto markanty popsal a klasifikoval Francis Galton. Jako daktyloskopické markanty jsou označovány jakékoliv změny na průběhu papilární linie (viz obr. 3 a 4). Při kvantovém přístupu k daktyloskopické identifikaci dochází k vyhledávání minimálního předepsaného počtu shodných markantů na identifikujícím i identifikovaném otisku. Jak zde již bylo uvedeno dříve, tento minimální počet byl stanoven na základě statistických modelů, které zjednodušeně řečeno vypočítávaly, jaká je pravděpodobnost, že při zvoleném systému porovnávání budou dva otisky označeny jako shodné, ačkoliv budou pocházet od dvou odlišných osob. Tyto systémy byly založeny na někdy až diametrálně rozdílných kritériích a zohledňovaly různé veličiny měřitelné u daktyloskopických markantů. Victor Balthazard a na něj navazující Edmond Locard při svých výpočtech

---

<sup>119</sup> *ibid.*, s. 9-13; (Straus, et al., 2005), s. 217.

vycházeli z orientace ukončení a rozdvojení papilární linie směřující vlevo nebo vpravo. Výsledkem pak bylo konstatování, že vzhledem k tehdejšímu počtu obyvatel na Zemi (cca 1,5 mld.) je nutno nalézt alespoň 17 shodných znaků na srovnávaných otiscích. V tomto modelu je pak statistická šance výskytu falešně pozitivní shody rovna  $\frac{1}{4}^{17}$ , tedy šanci jedné ku sedmnácti miliardám.<sup>120</sup> Vzhledem ke skutečnosti, že daktyloskopické zkoumání probíhá vždy pouze v určitém geograficky omezeném regionu, konstatovali rovněž, že pro spolehlivou identifikaci může postačit i 12 znaků. Tyto modely se staly základem pro velkou část evropských států, které právě na základě Lockardových výpočtů stanovily minimální potřebný počet shodných markantů na 12.<sup>121</sup> Pozdější modely, využívající již počítačového porovnání a využívající např. databází obsahující vzorek 50.000 otisků došly posléze ke statistické šanci výskytu falešně pozitivní shody menší než  $1 \times 10^{-97}$ .<sup>122</sup>

V tomto ohledu jsou pak Česká republika a Slovensko poněkud výjimkami, neboť minimální počet markantů byl stanoven na 10, a to při zohlednění četnosti výskytu různých druhů markantů. Byl tak vytvořen model, který operuje jednak s kvantitativním hlediskem, tak i s kvalitativním. Při vytváření tohoto modelu bylo počítáno s tím, že některé markanty (např. zkřížení a trojvidlice) mají až řádově nižší četnost výskytu než jiné (typicky začátek/ukončení a vidlice). Na základě stanovení četnosti výskytu těchto markantů jim byla přiřazena klasifikační hodnota. Následně byla vypočtena hodnota celkové klasifikační hodnoty potřebné k dostatečné individualizaci odvozené z počtu obyvatel Země, a to vzorcem

$$\text{celková klasifikační hodnota} = -\log \frac{1}{\text{počet otisků všech žijících obyvatel}}$$

---

<sup>120</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 14-11.

<sup>121</sup> (Straus, et al., 2005), s. 105.

<sup>122</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 14-16.

Celková hodnota po dosažení počtu otisků prstů obyvatel<sup>123</sup> činila přibližně 10,5<sup>124</sup>. Zpětným propočtem pak bylo zjištěno, že ve většině případů by této hodnoty bylo možno dosáhnout za použití pouze 8 či 9 markantů o různé klasifikační hodnotě. I přesto však byl, zřejmě z důvodu opatrnosti, počet potřebných shodných markantů stanoven na deset.<sup>125</sup>

Opačný holistický přístup, v jehož prospěch řada států postupně opustila přístup kvantitativní,<sup>126</sup> je oproti tomu přístupem kvalitativním. Při daktyloskopické analýze zohledňuje individuální kvality každého porovnávaného otisku a využívá tři úrovně detailů papilární kresby. První úroveň sleduje pouze obecné směřování papilárních linií na ploše otisku. Na druhé úrovni jsou pozorovány a porovnávány specifické detaily konkrétních papilárních linií. Mimo jiné, avšak nikoliv výlučně jsou porovnávány také daktyloskopické markanty, dále vzájemná vzdálenost linií apod. Na třetí úrovni jsou pak pozorovány specifické strukturální útvary na papilárních liniích, jakými jsou jejich hrany či vyústění potních žláz.<sup>127</sup> Vlastní porovnání následně probíhá na co možná nejvyšší úrovni, pokud to kvalita stopy dovoluje, tj. na úrovni co nejpodrobnějších detailů. Může tak dojít k porovnání pozic jednotlivých markantů, jizev aj., a to vše ve vzájemné souhře. Naopak pokud je zjištěna neshoda na nižší úrovni, tj. již např. na úrovni celkového směru papilárních linií, není třeba otisk podrobovat dalšímu zkoumání, neboť shoda je tím ipso facto vyloučena. Otisky jsou tak porovnávány jako celky, i když je kladen důraz na detaily. Tento přístup je ve výsledku mnohem individualizovanější, i když, jak bude rozvedeno v následující kapitole, takový přístup nemusí být vždy jen k užitku.

V závěrečné hodnotící fázi dochází k formulaci závěru, zda porovnávané otisky vykazují dostatečnou shodu, či nikoliv. Za použití kvantového přístupu tato fáze spočívá především v odstranění nejasností a odlišností mezi porovnávanými otisky, jelikož

---

<sup>123</sup> Autor má za to, že počet otisků prstů všech obyvatel dosažený do uvedené rovnice v citované literatuře je chybný.  $10^{10,447}$  totiž odpovídá přibližně dvaceti osmi miliardám (přesněji  $2,79898132 \times 10^{10}$ ). Vzhledem k udávanému počtu obyvatel (přibližně 6 miliard) je takový údaj chybný, neboť takový počet obyvatel má přibližně  $6 \times 10^{10}$  otisků prstů. Po dosažení uvedeného čísla pak výsledná celková klasifikační hodnota činí  $\sim 10,77$ , nikoliv uváděných 10,447.

<sup>124</sup> S výše uvedenou výhradou. Vzhledem k neustálému růstu počtu obyvatel by v současné době bylo tuto hodnotu třeba zvýšit, a to přibližně na  $10,86 \approx 11$ . Teoreticky by tak mělo dojít i k posunutí potřebného počtu markantů směrem k devíti.

<sup>125</sup> (Straus, et al., 2005), s. 94-96.

<sup>126</sup> *ibid.*, s. 106.

<sup>127</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 9-8 – 9-9

k formulaci závěru o (ne)shodě totiž došlo již zakončením fáze srovnávací, a to (ne)nalezením potřebného počtu shodných markantů. Pokud se skutečně mezi srovnávanými otisky odlišnosti nachází, je na místě je za použití informací získaných v informační fázi odstranit, a to zejména při znalosti mechaniky vzniku konkrétního otisku, materiálu, na němž byl zachycen, podmínkám, jimž byl následně po zachycení vystaven apod. Výsledkem této fáze v kvantovém přístupu tak může být pouze kategorické konstatování shody nebo neshody.<sup>128</sup> Oproti tomu v holistickém přístupu může být výsledkem i nerozhodný závěr, tedy že na základě provedené expertní analýzy nelze shodu mezi identifikujícím a identifikovaným potvrdit, ani vyloučit.<sup>129</sup>

## **2.7 AFIS, MEZINÁRODNÍ DATABÁZE A DALŠÍ FORMY SPOLUPRÁCE**

Pod zkratkou AFIS, vycházející z anglického *Automated Fingerprint Identification System*, rozumíme obecné označení skupiny automatizovaných systémů schopných provádět daktyloskopickou identifikaci. Jak již bylo uvedeno v závěru první kapitoly, potřeba takového systému začala být zřejmá velmi záhy po zavedení daktyloskopické identifikace do kriminalistické praxe. Při neustále se zvětšujícím objemu daktyloskopických kartoték se úměrně tomu zvyšovala doba potřebná k jejich procházení. Přidávání klasifikačních kritérií by sice na jednu stranu mohlo umožnit rozdělení velkých databází na menší celky, a zúžit tak okruh hledání, to by však na druhé straně vedlo ke zvyšování nároků na přesnost takové klasifikace.

Řešením se tak stalo právě vytvoření AFISu jako obecné skupiny počítačových identifikačních systémů zahrnujících hardwarové i softwarové vybavení, což však umožnil až dostatečný rozvoj informačních technologií. Aby totiž mohl vzniknout účinný automatický identifikační systém, bylo nutné, aby takový systém byl účinnější než ruční vyhledávání a porovnávání daktyloskopických záznamů. V prvé řadě tak bylo nezbytné vytvořit takovou technologii, která by dokázala automaticky „čist“ daktyloskopické záznamy. K tomu však bylo nutné vyvinout systém, který by otisky digitalizoval, neboť vyhledávání a porovnávání papírových daktyloskopických karet byt' strojem by zřejmě nebylo o mnoho účinnější, než provádění stejné činnosti člověkem. Existující i nově

---

<sup>128</sup> (Straus, et al., 2005), s. 219.

<sup>129</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 9-14.

vznikající daktyloskopické záznamy tudíž bylo nutné digitalizovat. Následujícím úkolem bylo vytvoření systému, který by automaticky, nebo alespoň částečně autonomně rozpoznával a identifikoval charakteristické znaky otisků prstů. A aby takový systém mohl fungovat skutečně samostatně, bylo rovněž nutné, aby dokázal samostatně provádět srovnání otisků prstů, a to opět rychleji, než by dokázal člověk.

Výsledkem mnohaletého vývoje, který probíhal částečně nezávisle v několika zemích, je systém AFIS ve své dnešní podobě. Na vstupu dokáže tento systém „přečíst“ otisk prstu a identifikovat jeho daktyloskopické markanty, a to v zásadě bez ohledu na to, jestli je zdrojem papírová daktyloskopická karta nebo digitální obraz snímáný čtečkou otisků prstů. Vstupní obraz je automaticky vylepšen, zejména desaturován, lokálně přidán či ubrán kontrast a celkově upravena tonalita tak, aby výsledný obraz byl pokud možno co nejvíce kontrastní a zároveň dostatečně ostrý pro účely pozdější analýzy. Částečně dokáže takovou úpravu provést samotný systém automaticky, výsledek přitom může být dodatečně upraven technikem. Upravený obraz systém následně analyzuje a na základě algoritmů jej zvektorizuje, tj. převede všechny papírní linie na čáry o síle jednoho pixelu. Na těchto upravených obrazech poté detekuje daktyloskopické markanty, přičemž zpětně prověřuje v porovnání s původním obrazem, zda se skutečně jedná o markant. Po vlastní automatické korekci je zpracovaný otisk ještě kontrolován živým daktyloskopem, který ověří, že systém automaticky správně detekoval markanty, a konečně zpracovaný otisk uloží do databáze.

V té jsou tak kromě původních obrazů otisků uchovávány i jejich digitalizované verze. Právě digitalizované záznamy slouží k vyhledávání v databázi. Po zadání příkazu systém prochází vlastní záznamy a vyhledává otisky s co největším počtem shodných markantů. Přitom zohledňuje řadu okolností, které mohly mít vliv na odlišné vykreslení otisků a následně na jejich odlišné automatické zpracování, jako např. posun či otočení prstu, jiný přítlak, nečistoty na povrchu pokožky apod. Zachovává si tak určitou „toleranci“ k chybám vzniklých při zachycování otisků a při jejich zpracování. Konečné slovo při identifikaci pomocí AFISu však má vždy odborný technik, který provádí konečné vizuální vyhodnocení a kontroluje výsledky předložené systémem.

Ve své současné podobě kombinuje AFIS prvky jak mono- tak dekadaktyloskopického systému, neboť funguje jak v režimu identifikace stop, tak



identifikace osob. Jsou do něj ukládány jak daktyloskopické karty obsahující všechny otisky dané osoby a daktyloskopické stopy. Umožňuje tedy daktyloskopickou identifikaci známých otisků proti daktyloskopické databázi, např. při zjišťování nebo ověřování totožnosti určité osoby či identifikaci původce daktyloskopické stopy podle této databáze. Rovněž tak teoreticky umožňuje porovnání nově vložené daktyloskopické karty s již existujícími daktyloskopickými stopami a dále prověření, zda se vkládaná stopa, či stopa jí podobná, v databázi již nenachází – např. u vyšetřování sériové trestné činnosti.

Mimo daktyloskopických databází udržovaných jednotlivými státy, v jejich rámci případně jednotlivými bezpečnostními složkami pak existuje, zejména na evropské úrovni, celá řada dalších databází, přičemž ne všechny mají čistě kriminalistické využití.

Na půdě Evropské unie byly vytvořeny v rámci bývalého tzv. prvního, resp. třetího pilíře hned dva databázové systémy pracující s otisky prstů, EURODAC (ze slov *European Dactyloscopy*) a VIS (*Visa Information System*). V databázi EURODAC jsou uchovávány (mimo jiné) daktyloskopické záznamy osob žádajících o udělení azylu v kterémkoliv ze členských států Evropské unie a osob zadržených v souvislosti s neoprávněným překročením hranic vnějších členských států.<sup>130</sup> Oprávněné orgány členských států mohou k těmto datům přistupovat při posuzování žádostí o udělení azylu, případně pokud zadrží osobu neoprávněně pobývající na území takového státu, která tvrdí, že je žadatelem o vízum, brání se návratu do země svého původu či odmítá spolupráci s příslušnými orgány.<sup>131</sup> Přístup k tomuto systému tedy využívají zejména pohraniční a cizinecké útvary bezpečnostních složek.

VIS<sup>132</sup> slouží státům, jež jsou součástí Schengenského prostoru, k ukládání a sdílení biometrických údajů (kromě otisků všech prstů je ukládána rovněž fotografie žadatele)<sup>133</sup> žadatelů o tzv. Schengenské vízum. Toto vízum opravňuje jeho držitele v závislosti na druhu víza buď k volnému pohybu v rámci celého Schengenského prostoru, nebo jednoho či více určených států. Systém slouží jednak vízovým orgánům při posuzování žádostí o udělení víza<sup>134</sup>, a rovněž zejména cizinecké a pohraniční policii

---

<sup>130</sup> (Council (EC), Regulation no. 2725/2000), odst. (3) a (7) preambule, čl. 4, 8 a 11.

<sup>131</sup> *ibid.*, čl. 11 odst. 1.

<sup>132</sup> (European Council, Decision no. 2004/512/EC).

<sup>133</sup> (European Parliament and Council, Regulation no. 767/2008), čl. 1.

<sup>134</sup> *ibid.*, čl. 15.

pro kontrolu držitelů víz. VIS může být přístupován ve dvou režimech - v režimu ověření systém zjišťuje, zda otisky sejmuté určité osobě odpovídají záznamům uloženým v databázi, tedy zda osoba prokazující se vízem je tím, kým tvrdí být a které bylo vízum vydáno<sup>135</sup>. V režimu identifikace pak systém ověřuje, zda je osoba, jejíž otisky byly dotyčným orgánem sejmuty, vedena v systému a zda, případně jaké vízum jí bylo vydáno.<sup>136</sup>

Vedle toho shromažďuje otisky prstů, a rovněž další osobní údaje, také tzv. SIS (*Schengen Information System*), resp. nyní již SIS II.<sup>137</sup> Je nástrojem původního třetího pilíře a slouží k vnitřní ochraně a spolupráci v policejních a justičních záležitostech. Jsou v něm uchovávány údaje zejména ve spojitosti s ochranou volného pohybu osob v rámci EU, resp. údaje o osobách v tomto pohybu omezených – údaje o zákazu vstupu nebo pobytu na území členského státu, o osobách hledaných na základě evropského zatýkacího rozkazu či jinak hledaných v souvislosti se soudním řízením.<sup>138</sup> Primárními uživateli jsou tak zejména opět různé policejní a bezpečnostní složky.<sup>139</sup> K centrálně spravované databázi přistupují jednotlivé členské státy prostřednictvím vlastních kopií centrální databáze, nazývaných N-SIS. Pokud dojde v členském státě k identifikaci osoby, jejíž záznamy se v systému nachází, probíhá další spolupráce mezi příslušnými orgány států prostřednictvím k tomu zřízených kontaktních míst nazývaných SIRENE (*Supplementary Information Request at National Entry* – Dodatečná žádost o poskytnutí informací z národního registru).

Zvláštní druh přeshraniční spolupráce a mj. také výměny daktyloskopických záznamů představují rovněž tzv. Švédská iniciativa<sup>140</sup> a Prümská smlouva.<sup>141</sup> Ty nevytvářejí vlastní databáze, ale umožňují jednotlivým policejním a jiným vyšetřujícím orgánům přímou spolupráci. Švédská iniciativa stanovuje společný rámec a ukládá jednotlivým státům poskytnout informace, údaje a záznamy na vyžádání příslušných orgánů jiného státu.<sup>142</sup> Pro poskytnutí takto vyžádaných údajů pak stanovuje dokonce

---

<sup>135</sup> *ibid.*, čl. 18 a 19.

<sup>136</sup> *ibid.*, čl. 20.

<sup>137</sup> (European Parliament and Council, Regulation no. 1987/2006).

<sup>138</sup> *ibid.*, čl. 24-26.

<sup>139</sup> *ibid.*, čl. 27.

<sup>140</sup> (European Council, Framework decision no. 2006/960/JHA).

<sup>141</sup> Convention on the stepping up of cross-border cooperation, particularly in combating terrorism, cross-border crime and illegal migration, dále jen „Prümská smlouva“.

<sup>142</sup> (European Council, Framework decision no. 2006/960/JHA), čl. 3 a 5.

lhůty<sup>143</sup> a dále stanoví, že podmínky pro přeshraniční poskytnutí informací nesmí být přísnější, než v rámci tohoto státu (princip rovného přístupu).<sup>144</sup> Prümská smlouva pak umožňuje státům, jež jsou stranami této smlouvy,<sup>145</sup> přistupovat přímo k databázím ostatních států smlouvy, a to ve vztahu k otiskům prstů na základě tzv. hit/no-hit systému, kdy dotazovaná databáze zašle pouze informaci o tom, zda se v ní hledaný záznam nachází či ne.<sup>146</sup>

Vlastní databázi otisků prstů vytváří rovněž mezinárodní policejní organizace, Interpol. Ta obsahuje otisky osob mezinárodně hledaných, a členské státy, jichž je 190, mohou k této databázi přistupovat pomocí systému I-24/7.<sup>147</sup>

---

<sup>143</sup> *ibid.*, čl. 4.

<sup>144</sup> *ibid.*, čl. 3 odst. 3.

<sup>145</sup> *Česká republika stranou této smlouvy není.*

<sup>146</sup> (Prümská smlouva), čl. 8 a 9.

<sup>147</sup> (Fingerprints, Interpol)

## KAPITOLA 3. – BUDOUCNOST DAKTYLOSKOPIE

Předpovědět budoucnost daktyloskopie není snadné. Díky znalosti historie a současnosti se nicméně lze pokusit budoucnost a další směřování daktyloskopie s určitou mírou spolehlivosti odhadnout. Analýza současného stavu může přinejmenším odhalit nedostatky tohoto oboru a ukázat směr, kterým by se mohl a měl do budoucna ubírat. Následující výklad bude zaměřen na vlnu kritiky, která se v posledních přibližně patnácti letech začala snášet na forenzní daktyloskopii především, avšak nikoliv pouze ve Spojených státech, a která nadto zpochybňuje daktyloskopii jako vědní obor v jejím samotném základu.

### 3.1 STANDARDY ZNALECKÝCH POSUDKŮ VE SPOJENÝCH STÁTECH

Pro lepší pochopení hloubky problému bude nejprve přiblížen způsob, jakým je ve Spojených státech nahlíženo na daktyloskopické posudky z hlediska jejich přípustnosti jako posudků expertních, vědeckých. Ten v průběhu dvacátého století prošel poměrně značným vývojem, který do jisté míry vysvětluje současnou pozici daktyloskopie jako vědeckého důkazního prostředku, zároveň je však její velkou slabinou.

Na rozdíl od běžných svědeckých výpovědí expertní, znalecké a vědecké posudky požívaly a nadále požívají odlišného statusu, je jim inherentní jakási vyšší vypovídací hodnota a zároveň přiřčena míra objektivity, přestože by měly být hodnoceny zásadně jako ostatní důkazy<sup>148</sup>. Na rozdíl od systému civilního práva, kde je podávání znaleckých posudků a odborných vyjádření, spolu s postavením soudních znalců, upraveno zákonem,<sup>149</sup> a kde je důkaz znaleckým posudkem obecně připuštěn a v některých případech dokonce vyžadován,<sup>150</sup> je v systému *common law* podávání znaleckých posudků upraveno právem soudcovským, které se k nim staví mnohem zdrženlivěji.

---

<sup>148</sup> K podávání a hodnocení znaleckých posudků v České republice viz např. (Jelínek, et al., 2013), s. 438 a násl.

<sup>149</sup> V České republice je pak tato úprava obsažena v § 105 a násl. zákona č. 141/1961 sb., trestního řádu, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „Trestní řád“), zákoně č. 36/1967 Sb., o znalcích a tlumočnících, ve znění pozdějších předpisů, a vyhlášce č. 37/1967 Sb., k provedení zákona č. o znalcích a tlumočnících, ve znění pozdějších předpisů.

<sup>150</sup> §§ 105, 115 a 116 Trestního řádu; § 58 zákona č. 218/2003 Sb. o soudnictví ve věcech mládeže, ve znění pozdějších předpisů.

Do roku 1923 byla přípustnost znaleckých posudků ve Spojených státech posuzována testem obecně nazývaným „*marketplace test*“ (volně přeloženo jako test tržistiště), případně přijímán na základě tzv. „*marketplace acceptance*“ (volně přeloženo jako akceptace volným trhem). Ten spočíval zjednodušeně řečeno v tom, že osoba, která byla schopna zajistit si živobytí poskytováním určitých služeb, mohla před soudem stanout jako znalec,<sup>151</sup> neboť se předpokládalo, že taková osoba oplývá dostatečnými znalostmi o oboru, v němž tyto služby poskytuje.<sup>152</sup>

V roce 1923 pak došlo v případě *Frye v. United States* k formulaci nového testu či pravidla později známého jako *Frye test* či „*general acceptance test*“. Podle tohoto testu byla za vědeckou připuštěna metoda, která se dočkala obecného přijetí v dostatečně široké vědecké obci (proto také *general acceptance test* – test obecného přijetí, či přijímání).<sup>153</sup> Expert mohl být a vystupovat každý, komu se v jeho oboru dostalo dostatečného uznání.<sup>154</sup> Tato metoda na první pohled budila dojem větší objektivity, kdy úsudek o vědecké hodnotě metody nebyl svěřen do rukou konkrétního soudce, ale právě vědecké obce, která ji mohla kvalifikovaně posoudit.<sup>155</sup> Tento test zpočátku neměl širokého uplatnění, a to až do přelomu šedesátých a sedmdesátých let. Až v osmdesátých letech se stal výlučným testem pro posuzování přípustnosti znaleckých posudků.<sup>156</sup>

V roce 1993 došlo ke změně tohoto přístupu, když Nejvyšší soud Spojených států přijal rozhodnutí označované jako *Daubert v. Merrill Dow Pharmaceuticals, Inc.* V něm vyslovil názor, že soud, resp. jeho soudci, musí fungovat jako „hlídači bran“,<sup>157</sup> kteří mají hodnotit spolehlivost znaleckých posudků s ohledem na vědeckou přesnost a jako vědeckou metodu připouštět jen takovou metodu, která se ukáže být obecně spolehlivá a naopak vyloučit takové metody, které nejsou založeny na vědeckém základě.<sup>158</sup> Za tímto účelem pak vytyčil pět kritérií, které mají soudcům toto rozhodování usnadnit. Jsou jimi zaprvé peer review, tedy dostatečné recenzování, a dostatečná publikace, které mají zajistit, že než bude tato metoda před soudem použita, v odborných kruzích budou moci

---

<sup>151</sup> (McMurtrie, 2010), s. 276; (Mnookin, 2001), s. 31; (Sombat, 2002), *supra* pozn. č. 134.

<sup>152</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 13-12.

<sup>153</sup> (McMurtrie, 2010) s. 282; (Lawson, 2003); s. 25, (Roberts, 2009), s. 552.

<sup>154</sup> (National Institute of Justice (U.S.), et al., 2011), s. 13-11 – 13-12.

<sup>155</sup> (Cole, 2008), s. 461.

<sup>156</sup> (Mnookin, 2001), *supra* pozn. č. 88.

<sup>157</sup> orig. „*gatekeepers*“.

<sup>158</sup> (Epstein, 2002), s. 617; (Lawson, 2003), s. 13; (Roberts, 2009) s. 552; (Cole, 2012), s. 825.

být odhaleny případné závažné nedostatky, které by mohly mít vliv na věrohodnost metody. Za druhé je to vědecky podložená metodologie či dodržování vědeckých standardů, tedy zda jsou při používání konkrétní metody aplikovány standardní přístupy a objektivní měřítka, na základě kterých jsou z hypotéz vyvozovány výsledky. Zatřetí je pak nutné, aby u zvolené metody byla alespoň přibližně známa míra chybovosti, která by posléze umožnila v nejasných případech vysvětlit určitá selhání a obecně poskytnout lepší informace o vypovídající hodnotě posuzované metody. S tím souvisí i čtvrté vodítko, které vyžaduje, aby taková metoda mohla být a již i byla podrobena kromě teoretické kritiky (zahrnuté pod první podmínku), také empirickému ověření. Konečně bylo jako pátá podmínka zahrnuto obecné přijetí metody ve vědecké komunitě, známé již z *Frye* testu.<sup>159</sup> Rozhodnutí *Daubert* bylo následně v roce 1999 doplněno rozhodnutím ve věci *Kumho Tire Co. v. Carmichael*, které působnost Daubertova testu rozšířilo vedle čistě vědeckých i na technické postupy, které nutně nemusí mít své kořeny ve vědeckém poznání v pravém slova smyslu.<sup>160</sup>

Žádný z výše uvedených případů se však přímo netýkal daktyloskopie, která byla až do té doby považována za jakýsi „zlatý standard“<sup>161</sup> forenzních věd, sloužící jako etalon „vědeckosti“. Již v roce 1999 však došlo ke zpochybnění daktyloskopie aplikací Daubertova testu v případě *United States v. Mitchell*. Obžalovaný se v předběžném projednání obžaloby domáhal vyslovení nepřipustnosti důkazu daktyloskopických posudkem, a to právě z toho důvodu, že metoda daktyloskopické identifikace nebyla dosud v souladu s vědeckými standardy řádně ověřena, že nemá vytvořeny žádné standardy ani metodologii a že není známa ani míra chybovosti, na základě níž by si bylo možné učinit úsudek o spolehlivosti této metody. Ačkoliv byl důkaz daktyloskopickým posudkem po pětidenním jednání připuštěn, stalo se tak navzdory tomu, že nesplnila kromě obecného přijetí žádné z dalších kritérií Daubertova testu. Tato skutečnost nezůstala nepovšimnuta odborníky na trestní právo a dokazování a zřejmě již v tomto okamžiku se vůči daktyloskopii počala zvedat vlna kritiky, které čelí přinejmenším ve Spojených státech dodnes.<sup>162</sup>

---

<sup>159</sup> (Cole, 2002), s. 284; (Epstein, 2002), s. 617-620; (McMurtrie, 2010), s. 283.

<sup>160</sup> (Sombat, 2002), s. 2822; (Roberts, 2009), s. 559.

<sup>161</sup> (Cole, 2003), s. 80; (Schwinghammer, 2005), s. 266.

<sup>162</sup> (Cole, 2003), s. 73; (Cole, 2008) s. 469; (McMurtrie, 2010), s. 284.

Další ránou pak byla dvojice případů označovaná jako *Llera Plaza* a *Llera Plaza II*. V prvním jmenovaném nejdříve soud rozhodl, že daktyloskopie nesplňuje kritéria Daubertova testu<sup>163</sup> a že daktyloskopové mohou před soudem svědčit pouze co se podobností a rozdílností mezi srovnávanými otisky týká, ale již nemohou vyslovovat závěry o původci daktyloskopické stopy.<sup>164</sup> Následně pak však soudce změnil názor a své předchozí rozhodnutí zvrátil, a důkaz znaleckým posudkem z oboru daktyloskopie připustil. Ovšem za cenu konstatování, že daktyloskopie sama o sobě není vědou, která sice z vědeckých základů vychází, nesplňuje však kritéria Daubertova testu.<sup>165</sup> Pro praktické užití daktyloskopie měla tato rozhodnutí jen malý vliv a daktyloskopickými expertizami jsou důkazy i nadále prováděny, bezpochyby však rozpoutala diskuzi a postavila daktyloskopii do nezáviděníhodné situace. Daktyloskopičtí experti mohou vystupovat před soudem jako svědci, jejichž výpověď je sice obecně považována za přípustnou, ale „představuje pouze informovaný, klinický názor učiněný na základě pozorování papilárních linií, podobný v rozhodování názorům znalců krajiny či umění.“<sup>166</sup>

Negativní ohlasy však daktyloskopie nezačala sklízet pouze na úrovni právního diskurzu, velmi záhy se objevily i ryze praktické problémy. V přibližně stejné době došlo k vyšetřování a dokonce i k odsouzení na základě falešné pozitivní shody, které pouze přilily pomyslný olej do ohně.

### 3.2 PŘÍPADY COWANS A MAYFIELD

Za všechny případy, v nichž byla prokázána chyba při daktyloskopické identifikaci, jejichž výčet uvádí např. Cole,<sup>167</sup> lze zmínit případ *Cowans* (*Commonwealth v. Cowans*) a mediálně mnohem známější případ *Mayfield*.

Stephan Cowans byl v roce 1997 odsouzen ke třiceti pěti letům odnětí svobody za pokus vraždy, kterého se měl dopustit postřelením bostonského policisty ve službě.

---

<sup>163</sup> (Mnookin, 2008), s. 128; (Sombat, 2002), s. 2842.

<sup>164</sup> (Cole, 2008), s. 468; (Cole, 2005), s. 1031; (Sombat, 2002), s. 2842.

<sup>165</sup> (Cole, 2003), s. 75; (Sombat, 2002), s. 2852; (Cole, 2008), s. 467.

<sup>166</sup> (Cole, 2003), s. 76: „... [their testimony] simply represents informed, clinical opinions formed on the basis of familiarity with friction ridge skin, likened in the decision to the opinions of land or art appraisers.“

<sup>167</sup> (Cole, 2003), s. 78.

Pachatelem byl muž, černoš, a postřelený policista později identifikoval Cowanse jako pachatele. Během zápasu pachatel ztratil kšiltovku, která byla forenzními experty nalezena a později použita pro analýzu DNA. Pachatel krátce po činu vnikl do nedalekého domu, kde po dobu přibližně deseti minut držel jako rukojmí ženu a její dceru, přičemž si sundal a odhodil svetr a požádal tuto ženu o sklenici vody, kterou vypil a následně dům opustil.

Na základě expertizy otisku prstu zanechaného na sklenici dvěma daktyloskopy byl jako pachatel v souladu s výpovědí postřeleného policisty označen Cowans, jako pachatele jej označil i další očitý svědek útoku. Dotyčná žena, do jejíhož domu pachatel vnikl, však Cowanse neidentifikovala. I přesto byl Cowans odsouzen k trestu odnětí svobody, který mu byl později zkrácen na třicet let.

Po šesti letech byl následně Cowans osvobozen, a to na základě analýzy DNA, kterou pachatel zanechal jednak na sklenici vody, tak i na kšiltovce a svetr. Místní prokurátor svolil k obnovení procesu, a po přezkoumání předmětného otisku prstu potvrdil, že stopa nalezená na sklenici od vody se neshodovala s Cowansovým otiskem. Doposud se nepodařilo vysvětlit, jakým způsobem došlo k nalezení falešně pozitivní shody.<sup>168</sup>

Zřejmě nejkřiklavějším případem chybné daktyloskopické identifikace, který vzbudil značný ohlas a inicioval široké vyšetřování, představoval případ Brandona Mayfielda. Brandon Mayfield byl po dobu čtrnácti dnů v květnu roku 2004 zadržen americkou FBI ve spojitosti s vyšetřováním teroristických útoků v Madridu v březnu téhož roku, při kterých zahynulo přímo nebo následkem zranění 191 osob a další dvě tisícovky byly zraněny. Při vyšetřování útoku se španělským vyšetřovatelům podařilo v blízkosti nádraží, na němž k útoku došlo, zajistit tašku s rozbuškami. Na té byla následně vyhledána a zajištěna latentní daktyloskopická stopa, tu se však porovnáním s národní databází nepodařilo identifikovat. Španělští vyšetřovatelé proto oslovili s žádostí o pomoc řadu agentur, mezi jinými i FBI.

FBI otisk analyzovala a po jeho prověření v databázi známých otisků na základě shody v patnácti bodech identifikovala jako původce stopy Brandona Mayfielda, který

---

<sup>168</sup> (Zabell, 2005), s. 146-148; (Schwinghammer, 2005), s. 284-285; (Cole, 2006), s. 41-43.



měl v té době téměř dvacet let starý otisk v databázi IAFIS používané FBI. Do jaké míry hrála roli i skutečnost, že byl Mayfield konvertitou k islámu s vazbami v muslimské komunitě, zůstává otázkou, nicméně ani tento fakt nelze podcenit. Sám Mayfield tvrdil, že v posledních deseti letech neopustil území Spojených států a s teroristickými útoky neměl nic společného.

Bez ohledu na to FBI ve zprávě španělským vyšetřovatelům potvrdila, že našla 100% shodu na základě jimi zasláné stopy v uvedených patnácti bodech. Ti však s tímto závěrem nesouhlasili a na základě vlastní expertizy došli k závěru, že se Mayfieldův otisk s porovnávanou stopou shoduje pouze v bodech sedmi či osmi.<sup>169</sup> FBI v návaznosti na to nechala původní expertizu přezkoumat jak nadřízeným expertem, tak bývalým daktyloskopem ve výslužbě s více než třiceti lety zkušeností v oboru. Závěrem obou revizních posudků byla rovněž pozitivní shoda porovnávané stopy s Mayfieldovým otiskem.

Ani to však španělské vyšetřovatele nepřesvědčilo, a zatímco Mayfield byl vzat do vazby, pokračovali dále ve vyšetřování, Zhruba po dvou týdnech se španělským orgánům podařilo zadržet muže alžírského původu, jehož otisky se se stopou shodovaly více. Nadto pak byla jeho identifikace podpořena analýzou DNA nalezeného ve venkovské chalupě nedaleko Madridu, v níž podle španělských úřadů teroristická buňka zodpovědná za útoky tyto plánovala.

Až tehdy americké úřady propustily Mayfielda z vazby a svoji rétoriku zcela obrátily v tvrzení, že obraz stopy dodaný španělskými úřady nebyl dostatečně kvalitní. Následně byla zpochybněna jako nekvalitní i samotná zajištěná stopa. Mezitím byl případ silně medializován, což podnítilo, jak již bylo uvedeno, dalekosáhlé vyšetřování,<sup>170</sup> a to i ze strany Mezinárodní asociace pro identifikaci, IAI.<sup>171</sup>

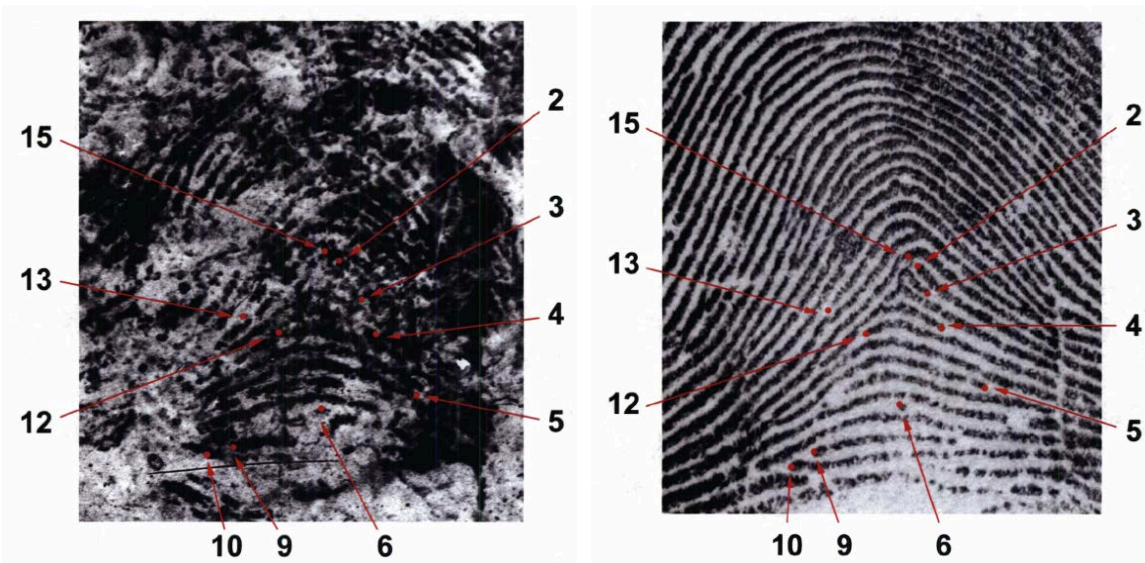
---

<sup>169</sup> *Toto číslo se v různých pramenech liší, nicméně to na závěru, že takový počet pro pozitivní identifikaci s ohledem na minimální počet dvanácti shodných otisků [viz (Straus, et al., 2005), s. 105] nestačí, nic nemění.*

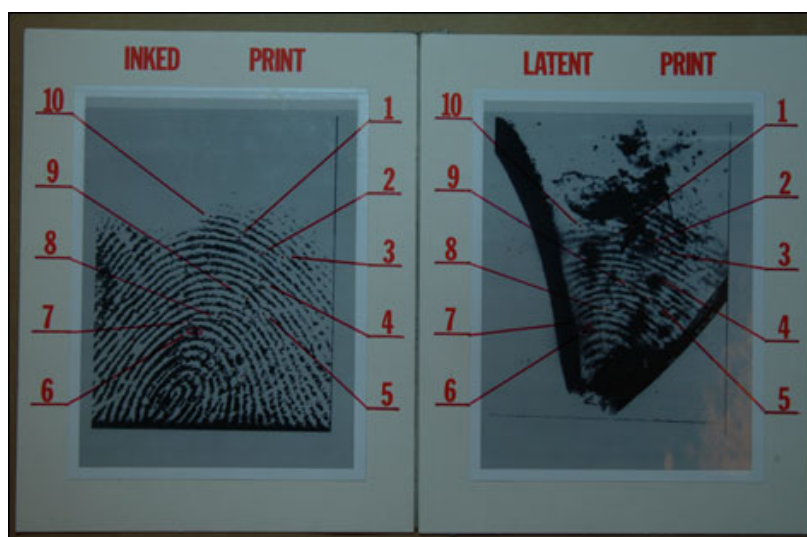
<sup>170</sup> *Již v roce 2006 vydal úřad Vrchní inspektora Ministerstva spravedlnosti Spojených států detailní, třisetřicetistránkovou zprávu o přezkoumání postupu FBI v kauze Mayfield (U.S. Department of Justice, Office of the Inspector General, Oversight and Review Division, 2006). Ta však byla v níže citované literatuře shledána jako nedostatečná, povrchní a v některých místech až zavádějící či alibistická, zastírající pravou podstatu vzniklého problému.*

<sup>171</sup> (Zabell, 2005), s. 148-150; (Schwinghammer, 2005), s. 285-286; (McMurtrie, 2010), s. 280-281; (Cole, 2005), s. 985-986.

Mayfieldův případ bývá z mnoha důvodů označován za přelomový, neboť ve svém důsledku rozpoutal diskuzi o povaze daktyloskopie, o jejích metodách, o způsobech, jakým je prováděna a vyučována a o způsobu, jakým je k ní přistupováno. Pozoruhodný je pak i přístup, který k celé kauze zaujali dotyční experti i samotná FBI. Konečně pak aféra ukázala i na problémy hlubší povahy, které částečně vyšly najevo v již zmíněných případech *Mitchell* a *Llera Plaza*, jež se týkají samotné podstaty daktyloskopie jako odvětví forenzní vědy. O těch bude pojednáno v následující kapitole.



Obr. 30 – daktyloskopická stopa zajištěná španělskými vyšetřovateli na tašce s rozbuškami (vlevo) a Mayfieldův srovnávací otisk (vpravo), s vyznačenými shodnými znaky<sup>172</sup>



Obr. 31 – srovnávací otisk Stephena Cowanse a daktyloskopická stopa zajištěná na sklenici vody. Převzato z [http://www.truthinjustice.org/CowansChart\\_exhibit\\_90.jpg](http://www.truthinjustice.org/CowansChart_exhibit_90.jpg) [cit. 26. 4. 2015]

<sup>172</sup> převzato z (U.S. Department of Justice, Office of the Inspector General, Oversight and Review Division, 2006), s. 132-133.

### 3.3 NEDOSTATKY DAKTYLOSKOPIE JAKO FORENZNÍ VĚDY

K plnému porozumění situace, do níž se daktyloskopie vlivem nastíněných událostí dostala, je rovněž potřeba tuto názorovou proměnu zasadit do časového rámce. Koncem osmdesátých let dvacátého století došlo k téměř raketovému rozvoji analýzy DNA a jejího následného užití k forenzní identifikaci. Přísným metodologickým přístupem, který již v základu obsahuje podrobné statistické výpočty možnosti nalezení falešně pozitivní shody a přesným označením konkrétních sledovaných alel, resp. jejich kombinací, nastavila analýza DNA novou a podstatně zvýšenou laťku všem ostatním forenzním vědám, ať už nově vznikajícím, či těm stávajícím.<sup>173</sup>

Je to právě přísně vědecké pozadí stojící za analýzou DNA jako forenzní disciplínou, které ji staví do pozice ideálního vzoru disciplíny schopné projít Daubertovým testem. Na přelomu tisíciletí tak došlo k výměně na pozici zlatého standardu, přičemž z dnešního pohledu je zřejmé, že analýza DNA je v této pozici zřejmě mnohem silnější, než bývala daktyloskopie. V tomto se odráží určitá paralela souboje mezi daktyloskopií a bertillonáží, který byla popsán v první kapitole. Ačkoliv se tato paralela může zdát nepřipadná, nelze popřít vysledování určité podobnosti.

Jak již bylo uvedeno v úvodu kapitoly 1.3, počátek kriminalistické daktyloskopie byl „zápasem o místo na výsluní přízně.“ Důslednou aplikací tehdy dostupných vědeckých metod a důsledným empirickým ověřováním základních hypotéz si daktyloskopie posléze toto místo vydobyla. Nutno ovšem dodat, z dnešního pohledu se může skutečně zdát, že bertillonáž nemohla být daktyloskopií takovým protivníkem. Rovněž tak je důležité zmínit, že v době, kdy se daktyloskopické posudky začaly ve větší míře uplatňovat v soudních síních, již daktyloskopie neměla žádného relevantního oponenta, proti němuž by musela svoji pozici obhajovat. Pokud poté došlo k přijetí již zmíněného *Frye* testu, bylo to za situace, kdy byla daktyloskopie již pevně ukotvena právě jako zlatý standard forenzních věd.

To pak mělo nepochybně do velké míry vliv na způsob, jakým se musela forenzní analýza DNA prosadit, resp. jaká očekávání musela naplnit. Za dobu sedmdesáti let totiž daktyloskopie stačila získat pověst неотředitelné a neomylné vědy. Pokud se tedy analýza

---

<sup>173</sup> (Zabell, 2005), s. 143.

DNA měla stát přinejmenším stejně relevantní metodou, musela naplnit v té době prozatím nevyčtená kritéria Daubertova testu. Jak bylo však aplikací tohoto testu na daktyloskopii zjištěno, ta naopak jeho kritéria (prozatím) nespĺňuje a pověst neomylnosti tak byla do jisté míry vystavěna na určité iluzi získané neustálým utvrzováním se v této metodě.

V přímém porovnání s analýzou DNA pak daktyloskopie ztrácí v několika ohledech. Podle pořadí kritérií Daubertova testu, jak byly seřazeny výše, je prvním, a zároveň zřejmě nejcitelnějším nedostatkem daktyloskopie určitá absence vědecky korektní metodologie. Jak bylo již rovněž uvedeno výše, daktyloskopie vychází ze tří poznatků, tří fyziologických zákonů. Zatímco první dva, o neměnnosti a neodstranitelnosti papilárních linií, se podařilo s určitými výjimkami, které však pravdivost těchto zákonů nesnižují, potvrdit, zákon o individuálnosti obrazců papilárních linií zůstává dodnes hypotézou. V konečném důsledku však zřejmě není třeba definitivní odpověď na takovou otázku znát. Vyjdeme-li z předpokladu, že analýza DNA splňuje nároky kladené Daubertovým testem, pak není třeba s konečnou platností vědět, zda je zvolená metoda založená na absolutní individuálnosti sledovaných znaků. Analýza DNA tak, jak je prováděna ve Spojených státech<sup>174</sup> nevyužívá zkoumání celého lidského genomu, ale pouze třinácti vybraných alel na vytipovaných místech lidského chromozomu. Tato místa jsou předem známa a pouze na nich jsou hledány specifické alely. Ze statistických výpočtů založených na pozorování vzorku populace pak bylo dovozeno relativní zastoupení těchto alel v rámci celé populace, s průměrnou odchylkou. Sledováním těchto alel a kombinováním statistických šancí, že se v populaci najde jedinec, jehož DNA vykazuje znaky shodnosti ve sledovaných místech, pak dochází k samotné identifikaci. Ta z principu není definitivní, neboť i přesto, že počet možných kombinací alel je  $2^{13}$  (=8192), započítáním relativního výskytu každé z nich lze dospět k šanci falešně pozitivní identifikace v řádech miliontin či miliardtin procent.

Právě v tom ale spočívá velký rozdíl mezi metodou daktyloskopické identifikace a analýzou DNA. Zatímco při analýze DNA jsou sledována stále stejná místa a hledány stále stejné alely, jejichž relativní zastoupení je v populaci alespoň přibližně známo, nebo alespoň statisticky dovozeno, v daktyloskopii tento prvek chybí. Problémem

---

<sup>174</sup> *ibid.*, s. 158-161.

daktyloskopie tak ve skutečnosti není to, že by dosud nebyla empiricky ověřena platnost třetího daktyloskopického zákona, ale skutečnost, že neexistují objektivní kritéria pro určení či vyloučení shodnosti. Namísto toho každý z daktyloskopů uplatňuje vlastní, subjektivní kritéria založená na vlastních zkušenostech, schopnostech a vlastním přesvědčení o náplni pojmu „individualizace.“<sup>175</sup> Pokud by mělo opět být užito paralely k analýze DNA, pak daktyloskopie zjednodušeně a nadneseně řečeno představuje takový přístup, kdy zkoumající expert hledá ve srovnávacím vzorku odebraném známé osobě předem bližší neurčený počet alel na náhodně vybraných místech.

Praktickou ukázkou tohoto problému je pak výše popsáný případ *Mayfield*, kdy španělští a američtí experti došli k diametrálně odlišným počtům relevantních znaků a tím k diametrálně odlišným výsledkům. Bylo by však zavádějící činit závěr, že se zde střetávají negativa a pozitiva holistického a kvantového přístupu k daktyloskopické identifikaci, jak byly popsány výše. Je sice pravdou, že stanovení minimálního počtu potřebných markantů v kvantovém přístupu poskytuje určitou záruku objektivnosti, přesto však takový přístup sám o sobě, ač podložen již rovněž zmíněnými výpočty, neznamená, že se jedná o standardizovanou metodologii.

Problém absence obecné vědecké metodologie je natolik klíčový, že bez jeho vyřešení nemá prakticky významu zabývat se ostatními nedostatky stran Daubertových kritérií. Další z četných výtek vůči daktyloskopii se týká neznámé míry chybovosti, kterou by bylo možné korigovat nejasné výsledky a dále upravit proces dokazování tak, aby tuto chybovost zohledňoval. Ačkoliv někteří autoři považují, a zřejmě zcela správně, problém neznámé chybovosti za klíčový,<sup>176</sup> nelze jej vyřešit bez zavedení jednotné metodologie. Dokud bude závěr o shodě záviset na vyhodnocení subjektivních kritérií a subjektivních závěrech o podobnosti, bude výsledná chybovost záležet na zkoumaném vzorku daktyloskopů, na kvalitě jim předložených otisků a stop, velikosti takových vzorků a mnohých dalších proměnných, které však ve výsledku nepřinesou dostatečně obecný závěr o chybovosti daktyloskopické identifikace. V zásadě to samé pak bude zřejmě platit i o případném zavedení slepých revizních posudků,<sup>177</sup> které bez dostatečně

---

<sup>175</sup> (Lawson, 2003), s. 46; (Zabell, 2005), s. 162-163; (Koehler, 2007), s. 1086-1087; (Cole, 2003), s. 82, 84.

<sup>176</sup> (Cole, 2005); (Lawson, 2003), s. 39; (Koehler, 2007); (Schwinghammer, 2005), s. 286-287; (Epstein, 2002), s. 633-635.

<sup>177</sup> (Schwinghammer, 2005), s. 287-288.

sjednocující a standardizované metodologie nebude ničím jiným, než soubojem dvou v lepším případě stejně hodnotných názorů.

### **3.4 ZAVEDENÍ OBJEKTIVNÍ VĚDECKÉ METODOLOGIE**

Z uvedeného plyne, že daktyloskopii v budoucnosti nečeká snadný úkol – musí znovu potvrdit svoji pozici právoplatné vědecké metody. V plné síle je tento problém patrný zejména v těch zemích a jurisdikcích, v nichž je při daktyloskopické identifikaci uplatňován holistický přístup poskytující expertům mnohem větší míru diskrece. V redukované podobě však tyto závěry bezpochyby platí i v těch zemích, v nichž je uplatňován přístup kvantový. Ačkoliv se jedná spíše o země civilního práva (jako opozitum *common law*), v nichž regulace znalecké činnosti nečiní, nebo by nejspíše neměla činit takový problém, není vyloučeno, že se uvedená kritika nepřenese i do těchto zemí, a to zejména s ohledem na neustálý odklon od kvantového přístupu k přístupu holistickému. Bude-li tento trend i nadále zachován, bude úměrně tomu sílit potřeba postavit daktyloskopickou identifikaci pojímanou tímto přístupem na pevné vědecké základy.

Kupodivu se v odborné literatuře nevyskytují žádné názory na to, jakým způsobem by mělo k takovému postavení na pevné základy, tedy objektivizaci daktyloskopie dojít. S ohledem na to si na tomto místě autor dovolí nastínit možné řešení, a to bez jakéhokoliv nároku na správnost či definitivnost. Ideální variantou by bylo dosažení kompromisu v podobě zavedení přístupu, který by byl průnikem mezi kvantovým a holistickým přístupem. Výhoda kvantového přístupu, kterou by bylo vhodné využít, spočívá v jeho objektivní měřitelnosti a kvantifikovatelnosti. Ve své současné podobě je však tento přístup poněkud ustrnulý a nedovoluje naplno využít potenciálu moderních technologií, kdy důraz klade pouze na daktyloskopické markanty a jejich počet. Přístup holistický je přitom naopak sužován přílišnou volností, která způsobuje jeho objektivní nepřezkoumatelnost. Využívá však charakteristik povrchu lidské kůže ve vyšší míře a zužitkovává více detailů, jež právě stále se rozvíjející technika dovoluje zachytit.

Navrhovaná kombinace by tak spočívala v zavedení přístupu, v němž by byly kvantifikovány i jiné charakteristiky papilárního terénu, než jen daktyloskopické

markanty. V mnohém by se dalo navázat na výzkumy provedené Jozefkem a pracovníky Kriminálního ústavu,<sup>178</sup> jejichž výsledkem bylo přiřazení identifikačních hodnot jednotlivým markantům. Pokud by se podařilo provést takový výzkum na řádově větším vzorku, dala by se získat o to více vypovídající data a jednotlivým markantům (případně jiným charakteristickým znakům – zřejmě není důvod, proč by nemohla být podobně kvantifikována jádra obrazců apod.) přidělit definitivní a globálně uznávané identifikační hodnoty. Celkové identifikační hodnoty potřebné pro závěr o jednoznačné shodě, tedy součet hodnot markantů potřebných pro takový závěr, by potom mohl být odstupňován na základě kvality posuzované daktyloskopické stopy. K takovému odstupňování by mohlo sloužit rozdělení podle čitelnosti detailů na třech úrovních, které byly již zmíněny v původním výkladu o holistickém přístupu – čím vyšší úroveň detailů, tím nižší celková identifikační hodnota markantů by byla třeba, a naopak. Tento přístup by dle názoru autora odrážel jak hledisko kvantifikační, tak kvalitativní. Druhé uvedené by navíc bylo zohledněno hned ve dvou směrech, a to jednak se zpřísnujícími se nároky na kvalitu stopy samotné, tak i s ohledem na poznatek, že určité druhy daktyloskopických markantů jsou v lidské populaci zastoupeny až řádově méně a mají již samy o sobě vyšší vypovídací hodnotu.

Autor si je zároveň vědom dvou podstatných skutečností. Zaprvé, že výše nastíněný přístup není ve své podstatě ničím novým. Ve své podstatě je modifikací postupu použitého ke stanovení nejnižšího počtu shodných znaků uvedeného výše. Překážkou jeho zavedení je však druhá skutečnost, totiž nároky kladené na zavedení takového přístupu. K ustavení definitivních identifikačních hodnot by byl zapotřebí dostatečně reprezentativní vzorek, jehož velikost není snadné odhadnout, a dále určení takové celkové hodnoty, po jejímž překročení je s určitou, resp. statisticky určenou, jistotou možné vyloučit možnost falešně pozitivní identifikace. Zejména posledně uvedená podmínka pak představuje skutečný problém, jehož vyřešení je, dle názoru autora, pravou podstatou označení takového přístupu jako vědeckého.

---

<sup>178</sup> (Straus, et al., 2005), s. 92-93.

## ZÁVĚR

Daktyloskopie byla, je, a, doufejme, rovněž zůstane jedním z pilířů kriminalistické identifikace. Cílem této práce bylo představit daktyloskopii jako svébytný vědní obor, a to vzhledem k jeho „stáří“ jako obor nikoliv zastaralý, ale dynamický a neustále se rozvíjející.

Za tímto účelem byla první kapitola práce, v souladu s názvem práce věnovaná historii daktyloskopie sahající daleko do minulosti. Od prvních záznamů o používání otisků prstů k identifikaci, ve své podstatě spíše rituálního a symbolického charakteru, které s dnešním pojetím daktyloskopie nemá prakticky nic společného, byla pozornost postupně přenesena na první získávání poznatků o biologických zákonitostech lidské kůže, které dodnes slouží jako základ daktyloskopie. Cílem této části bylo především postavit najisto, že již od svého nejranějšího počátku vycházela daktyloskopie z vědeckých poznatků, často získaných mimoděk a nikterak v souvislosti s kriminalistikou. Rovněž tak bylo vyzdviženo, že již od samého počátku byly v daktyloskopii užívány vědecké metody, v pozdějších letech na v druhé polovině devatenáctého století pak zejména povzbuzeny darwinismem, který zájem o lidskou fyziologii a její zákonitosti dále podnítil. Konečně pak byl popsán způsob, jakým se díky aplikaci takových vědeckých metod daktyloskopii dostalo širokého uznání a jakým si doslova vydobyla svůj respekt.

V kapitole druhé, co do obsahu nejrozsáhlejší, byly shrnuty, zdaleka však nikoliv vyčerpávajícím způsobem, nejnovější poznatky a metody uplatňované v současnosti při daktyloskopické identifikaci. Tyto poznatky zahrnují jak oblast lidské fyziologie, která je s existencí daktyloskopie nerozlučně spjata, tak především poznatky z oblasti chemie, které existenci a další rozvoj daktyloskopie především umožňují, a to především při vyhledávání a zviditelňování latentních daktyloskopických stop. Mnohé metody vyhledávání a zviditelňování stop nebyly v této části z úsporných důvodů zmíněny. Autor má však i přesto za to, že metody uvedené poskytují dostatečný závěr pro konstatování, že ani v současnosti daktyloskopie neopustila své vědecké kořeny a nadále se v souladu s vývojem vědeckého poznání sama posouvá kupředu. Pro úplnost výkladu byl text doplněn o popis standardních technik daktyloskopické identifikace, a to jak expertního zkoumání, tak při využití automatických systémů.



Ve třetí závěrečné kapitole byl rozveden jeden z klíčových problémů, který v současné době daktyloskopii sužuje, a to nikoliv nezanedbatelným způsobem. Na výběru několika případových studií, opět v rámci úspornosti silně redukovaném, byl demonstrován současný neuspokojivý stav, v němž se daktyloskopie zejména ve Spojených státech ocitlas počátkem zpochybňování jejího vědeckého původu. Analyzovány byly příčiny vedoucí k tomuto stavu a zároveň stručně naznačen směr, kterým by bylo třeba se ubírat, má-li dojít k reinstalaci daktyloskopie jako právoplatné vědní disciplíny.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### MONOGRAFIE A UČEBNICE

- COLE, S. A., 2002. *Suspect Identities: A History of Fingerprinting and Criminal Identification*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- FAULDS, H., 1905. *Guide to Finger-print Identification*. Hanley, Stoke-on-Trent: Wood, Mitchell & Co. Ltd.
- FAULDS, H., 1912. *Dactylography or the Study of Finger-prints*. Halifax: Milner & Company.
- GALTON, F., 1892. *Finger Prints*. Londýn: Macmillan and co.
- HENRY, E. R., 1900. *Classification and Uses of Finger Prints*. Londýn: George Routledge and sons, ltd.
- HERSCHEL, W. J., 1916. *The Origin of Finger-Printing*. Londýn: H. Milford.
- JELÍNEK, J. et al., 2013. *Trestní právo procesní*. 3. vydání. Praha: Leges.
- LAUFER, B., 1913. History of the Finger-Print Systém. In: *Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution Showing the Operations, ....* Washington: Government Printing Office, s. 631-52.
- NATIONAL INSTITUTE OF JUSTICE (U.S.), et al., 2011. *The Fingerprint Sourcebook*. Washington DC: U.S. Department of Justice, Office of Justice Programs, National Institute of Justice.
- POSPÍŠIL, M., 1974. *Základy dermatoglyfiky*. Bratislava.
- SAFERSTEIN, R., 2011. *Criminalistics: An Introduction to Forensic Science*. 10th ed. New Jersey: Pearson Educational, Inc.
- STRAUS, J. et al., 2005. *Kriminalistická daktyloskopie*. Praha: Vydavatelství PA ČR.
- STRAUS, J. et al., 2012. *Kriminalistická technika*. Plzeň: Aleš Čeněk.

### ODBORNÉ ČLÁNKY

- BERESFORD, A. L. et al., 2012. Comparative Study of Electrochromic Enhancement of Latent Fingerprints with Existing Development .... *Journal of Forensic Sciences*, **57** (1), s. 93-102.

- BOND, J. W., 2008. Visualization of Latent Fingerprint Corrosion on Metallic Surfaces. *Journal of Forensic Sciences*, **53** (4), s. 812-822.
- COLE, S. A., 2003. Fingerprinting: the First Junk Science? *Oklahoma City University Law Review*, **28** (1), s. 73-92.
- COLE, S. A., 2005. More than Zero: Accounting for Error in Latent Fingerprint Identification. *Journal of Criminal Law & Criminology*, **95** (3), s.985-1078.
- COLE, S. A., 2006. Prevalence and Potential Causes of Wrongful Conviction by Fingerprint Evidence. *Golden Gate University Law Review*, **37** (1), s. 39-106.
- COLE, S. A., 2008. Out of the Daubert Fire and Into the Fryeing Pan? Self-Validation, Meta-Expertise and the .... *Minnesota Journal of Law, Science & Technology*, č. 9, s. 453-542.
- COLE, S. A., 2012. Certainty, individualisation and the subjective nature of expert fingerprint evidence. *Criminal Law Review*, č. 11, s. 824-49.
- CUMMINS, H., 1942. Ancient Finger Prints in Clay. *Journal of Criminal Law and Criminology*, **32** (4), s. 468-481.
- CUMMINS, H. a R. W. KENNEDY, 1940. Purkinje's Observations (1823) on Finger Prints and Other Skin Features. *Journal of American Institute of Criminal Law and Criminology*, **31** (3), s. 343-356.
- DRAHANSKÝ, M. et al., 2010. Dermatologické faktory ovlivňující snímání otisků prstů. *Kriminalistika* [online], č. 3 [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/dermatologicke-faktory-ovlivnujici-snimani-otisku-prstu.aspx>
- EPSTEIN, R., 2002. Fingerprints Meet Daubert: the Myth of Fingerprint Science is Revealed. *Southern California Law Review*, **75** (3), s. 605-658.
- FAULDS, H., 1880. On the Skin-furrows of the Hand. *Nature*. 28. 10. 1880, č. 22, s. 605.
- GODDARD, A. J., R. A. HILLMAN, J. W. BOND, 2010. High Resolution Imaging of Latent Fingerprints by Localized Corrosion on Brass Surfaces. *Journal of Forensic Sciences*, **55** (1), s. 58-65.
- GREW, N., 1684. The Description and Use of the Pores in the Skin of the Hands and Feet. *Philosophical Transactions*. 1. 1. 1684, č. 14, s. 566-567.
- KINGSTRON, C. R. a P. L. KIRK, 1965. Historical Development and Evaluation of the "12 Point Rule" in Fingerprint Identification. *International Criminal Police Review*, **20** (186), s. 62-69.
- KOEHLER, J. J., 2007. Fingerprint Error Rates and Proficiency Tests: What They Are and Why They Matter. *Hastings Law Journal*, **59** (5), s. 1077-1100.

- LAUFER, B., 1917. Concerning the History of Finger-Prints. *Science*. 25. 5. 1917, **45** (1169), s. 504-505.
- LAWSON, T. F., 2003. Can Fingerprints Lie?: Re-weighing Fingerprint Evidence in Criminal Jury Trials. *American Journal of Criminal Law*, **31** (1), s. 1-66.
- MALÁ, L., 1958. Histologie a fyziologie kůže z hlediska daktyloskopie. *Kriminalistický sborník*, **II/7** (2), s. 67-72.
- MCMURTRIE, J., 2010. Swirls and Whorls: Litigating Post-Conviction Claims of Fingerprint Misidentification After the NAS .... *Utah Law Review*, **2010** (2), s. 267-298.
- MNOOKIN, J. L., 2001. Fingerprint Evidence in an Age of DNA Profiling. *Brooklyn Law Review*, **67** (1), s. 13-70.
- MNOOKIN, J. L., 2008. The validity of latent fingerprint identification: confessions of a fingerprinting moderate. *Law, Probability and Risk*, **7** (2), s. 127-141.
- NOUSBECK, J. et al., 2011. A Mutation in a Skin-Specific Isoform of SMARCAD1 Causes Autosomal-Dominant Adermatoglyphia. *American Journal of Human Genetics* [online]. 12. 8. 2011, č 89/2, s. 302-07 [cit. 2014-04-26]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajhg.2011.07.004>
- POLSON, C. J., 1951. Finger Prints and Finger Printing: An Historical Study. *Journal of Criminal Law and Criminology*, **41** (4), s. 495-517.
- PORPIGLIA, N. et al., 2012. An assessment of the effectiveness of 5-methylioninhydrin within dual action reagents for latent .... *Science and Justice*, **52** (1), s. 42-48.
- ROBERTS, A., 2009. Rejecting general acceptance. Confounding the gate-keeper: the Law Commission and expert evidence. *Criminal Law Review*, č 8, s. 551-561.
- SCHWINGHAMMER, K., 2005. Fingerprint Identification: How "The Gold Standard of Evidence" Could Be Worth Its Weight. *American Journal of Criminal Law*, **32** (2), s. 265-290.
- SOMBAT, J. M., 2002. Latent Justice: Daubert's Impact on the Evaluation of Fingerprint Identification Testimony. *Fordham Law Review*, **70** (6), s. 2819-2868.
- WONG, M., S.P. CHOO a E.H. TAN, 2009. Travel warning with capecitabine. *Annals of Oncology* [online]. 26. 5. 2009, **20** (7), 1281 [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://annonc.oxfordjournals.org/content/early/2009/05/26/annonc.mdp278.full>; doi: 10.1093/annonc/mdp278
- ZABELL, S. L., 2005. Fingerprint Evidence. *Journal of Law and Policy*, **13** (1), s. 143-180.

## LEGISLATIVNÍ DOKUMENTY

COUNCIL (EC). Regulation no. 2725/2000, Concerning the establishment of 'Eurodac' for the comparison of fingerprints for the effective .... [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32000R2725>

EUROPEAN COUNCIL. Decision no. 2004/512/EC, Establishing the Visa Information System (VIS). [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32004D0512>

EUROPEAN COUNCIL. Framework decision no. 2006/960/JHA, On simplyfying the exchange of information and intelligence between law enforcement authorities of .... [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32006F0960>

EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL. Regulation no. 767/2008, Concerning the Visa Information System (VIS) and the exchange of data between Member States on .... [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32008D0767>

EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL. Regulation no. 1987/2006, On the establishment, operation and use of the second generation Schengen Information System (SIS .... [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32006R1987>

On the stepping up of cross-border cooperation, particularly in combating terrorism, cross-border .... [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=EN&f=ST%2010900%202005%20INIT>

## OSTATNÍ ZDROJE

ARNIJ, 2005. *Dacty poederen* [digitální fotografie]. In: *Wikimedia Commons* [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d3/Dacty\\_poederen.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d3/Dacty_poederen.JPG)

INTERPOL. Forensics. Interpol [online]. [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://www.interpol.int/INTERPOL-expertise/Forensics/Fingerprints>

SIRCHIE FINGER PRINT LABORATORIES. *KSS60* [digitální fotografie]. [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: [http://d1zh4ok0q8k7dm.cloudfront.net/media/catalog/product/cache/4/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/k/s/kss60\\_imager\\_no\\_handle.jpg](http://d1zh4ok0q8k7dm.cloudfront.net/media/catalog/product/cache/4/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/k/s/kss60_imager_no_handle.jpg)

SPEX FORENSICS. *Reflective Ultra Violet Imaging Systems (RUVIS) Primer*. [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: [http://www.spexforensics.com/images/cms/content/sc\\_fp\\_white.jpg](http://www.spexforensics.com/images/cms/content/sc_fp_white.jpg), [http://www.spexforensics.com/images/cms/content/sc\\_fp\\_black.jpg](http://www.spexforensics.com/images/cms/content/sc_fp_black.jpg)

SPEX FORENSICS. *SceneScope Advance RUVIS UV Imager*. [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://www.spexforensics.com/images/cms/extralarge/SCAUV-3.png>

U.S. DEPARTMENT OF JUSTICE, OFFICE OF THE INSPECTOR GENERAL, OVERSIGHT AND REVIEW DIVISION, 2006. *A Review of the FBI's Handling of the Brandon Mayfield Case* [online] [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: [http://www.justice.gov/oig/special/s0601/PDF\\_list.htm](http://www.justice.gov/oig/special/s0601/PDF_list.htm)

## **ABSTRAKT**

### **DAKTYLOSKOPIE – HISTORIE, SOUČASNOST A BUDOUCNOST**

Cílem této práce je představit forenzní daktyloskopii jako vědeckou metodu, která i přesto, že v porovnání s ostatními kriminalistickými metodami a forenzními vědami představuje jednu z nejstarších, není metodou zastaralou či překonanou, právě naopak – jde o neustále se vyvíjející a měnící vědní obor. Za tímto cílem je práce rozčleněna do tří vzájemně odlišných, ale přesto provázaných kapitol, které korespondují s názvem práce – historie, současnost a budoucnost daktyloskopie. Toto rozdělení do kapitol a jejich vzájemné provázání pak slouží do určité míry i k zachycení tohoto neustálého pohybu kupředu.

Proto si první kapitola klade za cíl stručně popsat vědecké kořeny daktyloskopie a to, jakým způsobem ve svých počátcích čerpala z nespočtu vědeckých objevů, přiživována vzestupem darwinismu. Zvláštní důraz je následně kladen na popis formulace a empirického ověření tří fyziologických zákonů daktyloskopie, které tvoří dodnes její základ.

Druhá kapitola se zabývá a snaží se postihnout současný stav poznání a metod používaných při vyhledávání, zviditelňování a zajišťování daktyloskopických stop, zvláště pak latentních. Za tímto účelem bylo nezbytné rovněž ve stručnosti popsat anatomii a fyziologii lidské kůže, což umožnilo lépe pochopit proces vzniku daktyloskopických stop. V další části kapitoly byly popsány některé vědecké či z vědy odvozené metody používané při daktyloskopické identifikaci. Ve snaze poskytnout ucelený výklad o současnosti daktyloskopie tak byly popsány jednotlivé fáze daktyloskopické identifikace.

Třetí a poslední kapitola vychází z názoru, že ačkoliv není možné budoucnost předpovědět, lze ji alespoň dostatečně přesně odhadnout při znalosti současných nedostatků. Tyto nedostatky, a nikoliv nevýznamné, jsou následně popsány spolu s jejich pravděpodobnými příčinami, které, jak je uvedeno, zřejmě leží v procesu, jakým se daktyloskopie jako vědní disciplína etablovala.

## **ABSTRACT**

### **FINGERPRINTING – PAST, PRESENT AND FUTURE**

The objective of this thesis is to present the forensic fingerprinting as a scientific method which, although in comparison with other forensic sciences being one of the oldest, is not out-dated at all, quite to the contrary – it presents an ever-changing and continuously developing field of science. The objective is approached through three distinctive and yet intertwined chapters corresponding with the title of the thesis – past, present and future of the fingerprinting. They are also designed, at least in part, to capture this constant forward motion.

Accordingly, the first chapter aims to describe briefly scientific roots of the method, the way it drew in its beginnings from various scientific discoveries, inspired by the rise of Darwinism. Particular emphasis is put on the description of the formulation and empirical confirmation of three physiological laws of fingerprinting that even today serve as its grounds.

The second chapter deals with and tries to describe the current state of knowledge and particular methods used in detection, development and preservation of fingerprints, especially latent ones. To do this it seems to be necessary to describe briefly the anatomy and physiology of friction ridge skin, as it enables to fully comprehend the way in which fingerprints are created. Again, later in the chapter, an emphasis is put on the description of scientific or scientifically developed methods used in fingerprint identification. In an effort to provide with a comprehensive description of the current state of fingerprinting, various stages of forensic fingerprint identification are mentioned.

In the third and last chapter, it is argued that while we cannot predict future, at least it is possible to make an educated guess based on our knowledge of current flaws and shortcomings. Such shortcomings, and in no way minor ones, are described along with their probable cause which, as it is argued, lays in the process by which the fingerprinting was established as a forensic science.



## **KLÍČOVÁ SLOVA / KEY WORDS**

**KLÍČOVÁ SLOVA:**

daktyloskopie, otisky prstů, papilární linie

**KEY WORDS:**

fingerprinting, finger prints, friction ridges