

VYSOKÁ ŠKOLA EVROPSKÝCH A REGIONÁLNÍCH  
STUDIÍ, O. P. S., ČESKÉ BUDĚJOVICE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

IDENTIFIKAČNÍ ANALÝZA DNA JAKO METODA  
KRIMINALISTICKÉ IDENTIFIKACE

**Autor práce:** Alžběta Doubková

**Studijní obor:** Bezpečnostně právní činnost ve veřejné správě

**Forma studia:** prezenční

**Vedoucí práce:** JUDr. Jan Bouchal

**Katedra:** Katedra právních oborů a bezpečnostních studií

2012

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, na základě vlastních zjištění a s použitím odborné literatury a materiálů uvedených v této práci.

Souhlasím, aby práce byla uložena v knihovně Vysoké školy evropských a regionálních studií v Českých Budějovicích a zpřístupněna v souladu s § 47b zákona č.111/1998 Sb. v platném znění.

.....

Děkuji vedoucímu bakalářské práce JUDr. Janu Bouchalovi za cenné rady, připomínky a metodické vedení práce.

Dále bych chtěla poděkovat Ing. Jaroslavě Hájkové za poskytnutí odborné pomoci, vysvětlení postupů získávání a zpracování vzorků DNA.

Také bych chtěla poděkovat Mgr. Richardu Říhovi za kontrolu anglického textu.

## ABSTRAKT

DOUBKOVÁ, A. *Identifikační analýza DNA jako metoda kriminalistické identifikace*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, o. p. s., 2012. 85s. Vedoucí bakalářské práce: JUDr. Jan Bouchal.

**Klíčová slova:** DNA, analýza DNA, identifikace, národní databáze, kriminalistika, kriminalistické stopy, právní úprava DNA, profil DNA

Bakalářská práce řeší otázku použití analýzy DNA v kriminalistickém oboru a forenzní vědě. Úvod práce seznamuje s vědním oborem kriminalistiky. První část práce je zaměřena na historický vznik genetiky jako oboru, objev DNA a základní informace o analýze DNA. Nedílnou součástí jsou principy analýzy DNA, metody dokazování, získávání vzorků pro analýzu, práce s DNA, uskladnění. Dále je v práci popsán systém archivování DNA profilů v Národní databázi DNA v České republice a Velké Británii, základní informace o systému CODIS. Závěr práce je zaměřen na právní úpravu nakládání s DNA a zákony, které jsou v této oblasti důležité. Protože naše republika nemá svůj vlastní zákon pro analýzu DNA, je zde rozebrán zákon Slovenské republiky. Práce je zakončena zveřejnění některých případů, které napomohly k vyřešení trestných činů.

## **ABSTRACT**

DOUBKOVÁ, A. Identification of DNA analysis as a method of criminal identification. České Budějovice : College of European and Regional Studies, 2012. 85Pp Supervisor: JUDr. Jan Bouchal

**Key word:** DNA, DNA analysis, identification, national database, criminology, forensic traces, regulation of DNA, DNA profile

The bachelor thesis solves the question of the use of DNA analysis in the field of criminology and the forensic science. At the beginning the thesis makes readers familiar with the scientific discipline of criminology. The first part is focused on the historical establishment of genetics as field, discovery DNA and the basic information on DNA analysis. An integral part you also the principles of DNA analysis, the methods of proving, obtaining samples for analysis, work with DNA, its storage. Next part is the archiving system of DNA profiles in the national DNA databases in the Czech Republic and Great Britain, and some basic information about the CODIS system. The end of the thesis focuses on the regulation of DNA and the laws that are in these areas important to it. Because our country does not have its own law for DNA analysis there is analyzed the law approved and implemented in the Slovak Republic. The thesis ends with the publication of certain cases that helped to solve crimes, and it is also accompanied by some attachments.

# OBAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>1 Metodika a cíl</b> .....	<b>10</b>
<b>2 Kriminalistika</b> .....	<b>12</b>
2.1 Předmět kriminalistiky .....	12
2.2 Místo kriminalistiky v systému věd .....	13
2.3 Systém kriminalistiky .....	14
2.4 Metody kriminalistické vědy .....	15
2.5 Společenská funkce kriminalistiky.....	16
<b>3 Historie genetiky a DNA</b> .....	<b>17</b>
3.1 Historie genetiky .....	17
3.2 Objev DNA.....	18
3.2.1 <i>Historie využití DNA v kriminalistice</i> .....	19
<b>4 Analýza DNA</b> .....	<b>21</b>
4.1 Definice DNA.....	21
4.2 Struktura DNA .....	21
4.3 Funkce DNA.....	24
4.4 Replikace DNA .....	24
<b>5 Kriminalistické stopy využívané pro analýzu DNA</b> .....	<b>26</b>
5.1 Biologické stopy .....	26
5.2 Místo činu .....	27
5.3 Proč jsou stopy krve důležité? .....	28
5.3.1 <i>Lze skrýt krvavé stopy?</i> .....	28
5.3.2 <i>Etapy zkoumání krve</i> .....	29
5.4 Vyhledání a zajišťování biologických stop .....	30
5.4.1 <i>Odběr biologického materiálu</i> .....	32
5.4.2 <i>Sejmutí biologické stopy</i> .....	32
5.4.3 <i>Přeprava a uskladnění</i> .....	33

<b>6 Metody dokazování a postup pro zjištění DNA .....</b>	<b>35</b>
6.1 Princip DNA testu – ukázka na testu určení paternitu .....	35
6.2 Metody identifikace osob .....	37
6.2.1 Polymerázová řetězová reakce PCR .....	37
6.2.1.1 Analyzování vzorku .....	38
6.2.2 VNTR ( <i>Variable Number of Tandem Repeats</i> ) .....	38
6.2.3 RFLP ( <i>Restriction Fragment Length Polymorphism</i> ) .....	39
6.2.4 STR ( <i>Short Tandem Repeats</i> ) .....	40
6.3 Typy analýzy DNA .....	41
6.3.1 Zkoumání jaderné DNA lidského původu – možnosti využití.....	42
6.3.2 Analýza STR polymorfismů lokalizovaných na Y – chromozomu.....	43
6.3.3 Analýza STR polymorfismů lokalizovaných na X – Chromozomu .....	43
6.3.4 Analýza mitochondriální DNA ( <i>mt- DNA</i> ) .....	43
6.3.5 Analýza DNA non humánního původu (např. živočišný původ).....	44
6.4 Srovnávací vzorek pro DNA analýzy.....	44
<b>7 Národní databáze DNA.....</b>	<b>46</b>
7.1 Systém CODIS .....	47
7.2 Národní databáze DNA v České republice.....	48
7.3 Národní databáze DNA (Velká Británie) .....	49
<b>8 Právní aspekty analýzy DNA .....</b>	<b>51</b>
8.1 Ústavní pořádek ČR a mezinárodní smlouvy.....	51
8.1.1 Ostatní prameny práva.....	52
8.2 Trestní řízení a forenzní genetika.....	53
8.2.1 Zajištění stop .....	53
8.2.2 Zajištění srovnávacích materiálů.....	54
8.2.3 Provedení důkazu .....	55
8.3 Zjišťování totožnosti dle zákona o Polici ČR.....	56
8.4 Právní regulace databáze DNA profilů.....	56
8.5 Nedostatky současné právní úpravy .....	58
8.6 Slovenský zákon o DNA .....	59

<b>9 Spravedlnost díky analýze DNA .....</b>	<b>62</b>
9.1 Vražda taxikáře.....	62
9.2 Usvědčení vraha po 16 letech.....	63
9.3 Jméno vraha jako první vyřkl genetik .....	63
<b>Závěr.....</b>	<b>65</b>
<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>68</b>
Tištěné zdroje: .....	68
Legislativní dokumenty.....	70
Elektronické zdroje .....	70
Ostatní zdroje: .....	73
<b>Seznam obrázků:.....</b>	<b>74</b>
<b>Seznam zkratk : .....</b>	<b>75</b>
<b>Seznam příloh:.....</b>	<b>76</b>
Příloha č. 1 Slovník pojmů.....	77
Příloha č. 2: Struktura zobrazení DNA .....	79
Příloha č. 3: Genetické zkoumání v PČR 1994 – 2011.....	80
Příloha č. 4 : Práce se vzorkem .....	81
Příloha č. 5: Postup zobrazení PCR .....	82
Příloha č. 6: Zobrazení VNTR .....	83
Příloha č. 7: Proces práce .....	84
Příloha č. 8: Statistika genetických zkoumání v KÚP za období 2002-2011 .....	85



## ÚVOD

Tématem bakalářské práce je Identifikační analýza DNA jako metoda kriminalistické identifikace. O analýze DNA lze říct, že patří mezi jedny z nejmladších kriminalistických věd, které se v dnešní době u nás používají pro odhalení pachatele při spáchání trestného činu, při pátrání po ztracených osobách, obětech přírodních katastrof či při určení osob z hromadných hrobů. Není tajemstvím, že tato metoda zasahuje do mnoha odvětví, např. do zdravotnictví, genetiky, soudnictví, kriminalistiky, a proto je její problematika velice složitá.

Inspiraci pro psaní k tomuto tématu pro mě byl pocit, že tento mladý obor, který se velmi rychle rozvíjí, není mediálně příliš prezentovaný a málo o něm víme. O analýze DNA nejčastěji slyším ze zdravotnictví, kde pomáhá odhalit vážné zdravotní problémy či genetické vady, které vedou k různým chorobám, dále se používá při určování paternity.

I přestože analýzu DNA v kriminalistickém oboru využíváme dvě desetiletí, nemáme doposud zákon, který by umožnil a usnadnil práci při získávání biologického materiálu, jenž je potřebný k provedení analýzy, jako má např. náš slovenský soused. Považuji to za velký nedostatek našeho právního řádu.

Za výhodu považuji, že analýzu DNA lze provést z každého typu lidské tkáně. Mezi ty nejpoužívanější zdroje biologického materiálu patří krev, sliny a sperma. Avšak DNA lze odebrat dokonce i ze zdrojů jako jsou kosti, vlasy, šupinky kůže, nehty. Materiál DNA považuji za specifický a nepodléhající velkým změnám. Z těchto důvodů individuální identifikace jedince patří s využitím analýzy DNA mezi nejdokonalejší metody, které napomáhají v kriminalistické problematice.

Každý z nás má svůj genetický profil a tím se od sebe odlišujeme. Je to jakýsi kód, který nelze oklamat. Dvě různé osoby nemohou mít naprosto stejný genetický profil, s výjimkou jednovaječných dvojčat.

Tento mladý forenzní obor se dodnes neustále rychle vyvíjí díky zdokonalující se technice a znalostem vědců.

# 1 Metodika a cíl

O kriminalistické identifikaci je známo, že má mnoho metod, které se využívají pro odhalení pachatele při spáchání trestného činu, či pátrání po pohřešované osobě atd. Tato práce je zaměřena na jednu z nejmladších identifikačních metod „analýzu DNA“. Cílem je přiblížit základní informace o této mladé forenzní metodě, která se v 21. století stala nedílnou součástí při odhalování pachatele, a analyzovat právní úpravu odběru biologického materiálu pro analýzu DNA v České republice.

V první část se práce zaměřuje na charakterizování základních pojmů a objasnění kriminalistiky jako vědy.

Druhá část je zaměřena na historický vývoj a specifikace analýzy DNA. Na to navazuje třetí část, ve které dochází k rozčlenění kriminalistických stop pro analýzu a upřesnění postupu pro vyšetření DNA.

Ve čtvrté části práce je analyzována právní úprava a shrnuty informace o Národní databázi DNA. Celá práce je zakončena několika případy, ve kterých byla použita analýza DNA pro odhalení pachatele. Všechny případy, které byly v práci zveřejněny jsou z kriminalistické praxe, které ve své práci popisují, jsou praktickou ukázkou využití forenzní metody zkoumání DNA.

K práci jsou připojeny přílohy, kde jsou uvedeny obrázky s postupy, grafy, nechybí ani slovník pojmů, ve kterém se nachází mnoho cizích a medicínských názvů.

Práce byla zpracována z dostupných zdrojů, které můžeme najít v mnoha textech jak v českých tak zahraničních. Ovšem cizojazyčná literatura je rozsáhlejší, neboť využívání analýzy DNA v kriminalistice je v některých zemích podloženo delší praxí. Literární zdroje se skládají jak z české i zahraniční literatury z oboru kriminalistiky, tak i z odborných článků, jež se vztahují k jiným oborům jako je např. zdravotnictví. Pro aktuálnost tématu byly využity i zdroje z internetu a to z toho důvodu, že v české literatuře je nedostatek zdrojů, které se vztahují k analýze DNA v oblasti kriminalistiky. Pro řešení otázky právní úpravy, považuji za dva nejdůležitější legislativní zdroje zákon č. 101/2000 Sb. O ochraně osobních údajů a zákon č. 273/2008 Sb. o Policii České republiky.

Bakalářská práce je rozčleněna na teoretický segment a praktickou pasáž. Metoda, která byla užita pro napsání teoretické části práce jsou v první řadě studium odborné literatury a internetových zdrojů, konzultace s odborníkem z oblasti genetiky a překlad cizojazyčné literatury.

Praktická pasáž byla napsána na základě studia odborné literatury, ale i sledování, Kanadského dokumentárního seriálu po dobu 3 měsíců, který byl vysílán na televizním kanále Viasat Explorer, jenž se zaměřuje na forenzní vědu. Názorně zde byla ukázána práce detektivů, kteří využívají té nejmodernější techniky a účinné nástroje, k dopadení zločinců, kteří jim neustále unikají.

## 2 Kriminalistika

Kriminalistiku lze definovat jako samostatný vědní obor, který zkoumá a objasňuje zákonitosti vzniku, zániku, vyhledávání, zajišťování, zkoumání a využívání kriminalistických stop, jiných soudních důkazů a kriminalisticky významných skutečností, a vypracovává podle potřeb trestního zákona a trestního řádu metody, postupy, prostředky a operace v zájmu úspěšného odhalování vyšetřování a předcházení trestné činnosti.

Systém kriminalistiky, jako systém každé vědy, není něčím libovolným, jeho charakter je objektivní. Poznat systém kriminalistiky znamená proto poznat takové uspořádání kriminalistikou zkoumaných objektů, které by bylo odrazem objektivně existující skutečnosti.

Boj s trestnou činností stál ovšem stranou zájmu přírodních, společenských a technických věd. Měl-li být jejich poznatkový a metodologický potenciál efektivně využit, bylo zapotřebí soustavně sledovat jejich rozvoj. Vybrat ty vědecké informace, které jsou použitelné pro odhalování a dokazování trestných činů, transformovat je do vhodné podoby a na jejich základě vytvářet nové originální teorie a metody, určené speciálně pro efektivní potírání kriminality. Tohoto úkolu se ujala nová vědní disciplína kriminalistika.<sup>1</sup>

Kriminalistická věda se snaží průběžně sledovat stav aktuálních poznatků a metod všech oborů vědy a techniky, ve kterých nachází zdroje informací, používaných v boji se zločinem.<sup>2</sup>

### 2.1 Předmět kriminalistiky

Kriminalistika je jednou z řady disciplín, které usilují o vědecké poznání trestní činnosti a o uplatnění vědeckých poznatků v boji s ní. Jde o vědní obor poměrně mladý, o jeho soustavném rozvoji se hovoří teprve od 90. let minulého století. Až do té doby

---

<sup>1</sup> PJEŠČÁK, J., a kol. *Kriminalistika*. třetí. Praha: Naše vojsko, 1986. Úvod do studia kriminalistiky, s. 13-14. ISBN: 28- 079- 86 .

<sup>2</sup> MUSIL J., a kol. *Kriminalistika*. čtvrté. Praha: Naše vojsko, 1990. Úvod do kriminalistiky, s. 267. ISBN:80- 206- 0094-9.

byla trestní justice odkázána, pokud šlo o možnosti dokázání trestného činu, na velmi omezený okruh důkazních prostředků.

**Objekty** materiálního světa, které zkoumá kriminalistika, lze rozdělit do tří velkých skupin:

- Veškeré skutkové znaky trestných činů, nebo jiných společensky nežádoucích jevů včetně osoby pachatele
- Stopy trestných činů a nositele těchto stop
- Činnost subjektů, podílejících se na boji s kriminalistikou tj. zejména policie, vyšetřovací orgány, státní zastupitelství, soudů a znalců

Uvedené objekty jsou však zkoumány i dalšími vědními disciplínami, a proto samotné vymezení zkoumaných objektů neumožňuje vystihnout specifikum kriminalistiky, kterým se odlišuje od jiných vědních oborů.

Kriminalistika zkoumá tyto dva okruhy zákonitostí objektivního světa, které tvoří její předmět:

1. Zákonitosti vzniku, trvání a zániku stop a jiných kriminalisticky relevantních informací o spáchaných trestných činech
2. Zákonitosti nalézání, shromažďování, dokumentace a zkoumání stop a jiných kriminalisticky relevantních informací o spáchaných trestných činech.

Jak je zřejmé, obě skupiny zákonitostí se vztahují ke stopám. Stopa je klíčový pojem kriminalistiky. Je tomu tak proto, že stopa je stěžejním zdrojem informace o trestném činu a východiskem veškerého poznání, nezbytného k odhalování a vyšetřování trestných činů.<sup>3</sup>

## 2.2 Místo kriminalistiky v systému věd

Dnes všeobecně převládá mínění, že kriminalistika je **samostatnou vědou**. Toto samostatné postavení je dáno především specifickým předmětem jejího zkoumání, jímž se nezabývá žádná jiná disciplína. Kriminalistika dnes disponuje rozsáhlou poznatkovou bází, která je vnitřně strukturovaná a uspořádaná do celistvého systému. Je splněn i další

---

<sup>3</sup> MUSIL J., a kol. *Kriminalistika*. první. Praha: Naše vojsko, 1994. Úvod do kriminalistiky, s. 276. ISBN: 80-206-0423-5.

atribut každé samostatné vědní disciplíny, totiž existence vlastní metodologie. Je vytvořena i instituční základna pro pěstování kriminalistické teorie, jako jsou výzkumné ústavy, laboratoře, publikační centra, vědecké časopisy, mezinárodní vědecké organizace, mezinárodní konference.<sup>4</sup>

Kriminalistika využívá poznatků převážné většiny věd - lékařských, chemických, zemědělských, statistiky, fyzikálních, společenských věd apod. Tím je dán **interdisciplinární charakter** kriminalistické vědy. Charakteristickým rysem kriminalistické vědy jsou relativně častější změny v doporučovaných metodách. Rozvojem vědy a techniky se mění také „technika“ páchání trestných činů. To podmiňuje i tomu odpovídající změny v technice odhalování trestné činnosti. Průvodním znakem těchto změn je vznik a vývoj jednotlivých odvětví kriminalistické vědy, která se postupem doby začínají relativně osamostatňovat. Tak je tomu např. u tzv. forenzních disciplín, jako je soudní lékařství, soudní psychiatrie a soudní psychologie.<sup>5</sup>

### 2.3 Systém kriminalistiky

Systém jakékoli vědy má objektivní charakter, je závislý na uspořádání objektů nalézajících se v objektivní realitě, zkoumaných danou vědou. Přes tento obecně platný a uznávaný postulát není snadné systém kriminalistiky vystihnout. Příčina toho je velká rozmanitost a složitost té části objektivní reality, o níž se kriminalistika zajímá. K takovému poznání nelze dospět pouze smyslovým nazíráním, ale navíc je třeba aplikovat složité operace abstraktního myšlení.<sup>6</sup> V případě kriminalistiky však není snadné dospět k jednoznačně strukturovanému systému nauky.

Ve struktuře obsahu kriminalistiky, jakož i didaktickým potřebám, nejlépe vyhovuje tento systém kriminalistiky:

1. úvod do kriminalistiky (historie, problematika stop, identifikace),
2. kriminalistická technika (jednotlivé obory jako např. mechanoskopie, daktyloskopie, kriminalistická chemie, kriminalistická biologie),

<sup>4</sup> MUSIL J., a kol. *Kriminalistika*. první. Praha: Naše vojsko, 1994. Úvod do kriminalistiky, s. 276. ISBN: 80- 206- 0423- 5.

<sup>5</sup> PJEŠČÁK, J., a kol. *Kriminalistika*. třetí. Praha: Naše vojsko, 1986. Úvod do studia kriminalistiky, s. 13-14. ISBN: 28- 079- 86.

<sup>6</sup> MUSIL J., a kol. *Kriminalistika*. čtvrté. Praha: Naše vojsko, 1990. Úvod do kriminalistiky, s. 267. ISBN:80- 206- 0094-9.

3. kriminalistická taktika (např. výslech, rekognice, rekonstrukce),
4. metodika vyšetřování trestných činů (např. metodika vyšetřování vražd, loupeží, krádeží)

Jednotlivé metody v sobě obsahují pro každý druh trestných činů dvě skupiny poznatků:

1. Poznátky o kriminalistické charakteristice daného druhu trestných činů, o typických stopách vznikajících při jejich páčání a o typických vyšetřovacích situacích při jejich vyšetřování.
2. Poznátky o systému metod, aplikovatelných při vyšetřování daného druhu trestných činů.

Kriminalistické metodiky se neomezují pouze na problematiku vyšetřování. Obsahují též partie o odhalování latentní delikvence (tedy předprocesní etapu) a o kriminalistické prevenci.<sup>7</sup>

## 2.4 Metody kriminalistické vědy

Metody kriminalistické vědy jsou takové metody, kterými kriminalistická teorie zkoumá předmět svého poznání a podává jeho výklad. Je třeba je odlišovat od metod kriminalistické praktické činnosti. Kriminalistická teorie využívá širokou paletu metod různého stupně obecnosti. Kriminalistická nauka běžně využívá též metody jiných vědních disciplín, jako jsou matematika, fyzika, chemie, biologie apod.<sup>8</sup>

### **Metodologie kriminalistiky rozlišuje dvě skupiny metod:**

- Metody používané kriminalistickou vědou
- Metody kriminalistické praktické činnosti

Kriminalistická věda svými metodami jednak zkoumá předmět svého poznání a podává jeho výklad, jednak jejich pomocí konstruuje doporučení a metody určené pro kriminalistickou praxi. Metodologická výbava kriminalistické nauky je poměrně velmi

---

<sup>7</sup> MUSIL J., a kol. *Kriminalistika*. první. Praha: Naše vojsko, 1994. Úvod do kriminalistiky, s. 276. ISBN: 80- 206- 0423- 5.

<sup>8</sup> MUSIL J., a kol. *Kriminalistika*. čtvrté. Praha: Naše vojsko, 1990. Úvod do kriminalistiky, s. 267. ISBN:80- 206- 0094-9.

obsáhlá, jak to vyžaduje široký předmět kriminalistiky a velmi variabilní objekty zkoumání.<sup>9</sup>

## 2.5 Společenská funkce kriminalistiky

Kriminalita ohrožuje nejzákladnější lidské statky – život, zdraví, svobodu a čest občanů, vlastnická práva, demokratický společenský řád, řádné fungování státních orgánů a další civilizační hodnoty. Zvláště v obdobích, kdy se trestná činnost začíná rozmáhat, vzrůstá ve společnosti pocit akutního ohrožení, který občany zneklidňuje, brání jejich svobodnému rozvoji a snižuje kvalitu jejich života. Proto boj proti kriminalitě je nepochybně velmi prospěšnou a humanitní činností.

Kriminalistika, která přispívá k úspěšnému boji s trestnými činy, má jednoznačně pozitivní poslání. Svou funkci plní tím, že vypracovává efektivní metody odhalování, vyšetřování a předcházení trestné činnosti a poskytuje je policejním a justičním orgánům a znalcům.<sup>10</sup>

V úvodu mé bakalářské práce jsme se seznámili s vědním oborem KRIMINALISTIKA, její základní charakteristikou, umístěním ve společnosti, a důležitostí. Nyní bude rozebírána problematika, která se vztahuje k mé závěrečné práci a to je: *Identifikační analýza DNA jako metoda kriminalistické identifikace.*

---

<sup>9</sup> MUSIL J., a kol. *Kriminalistika*. první. Praha: Naše vojsko, 1994. Úvod do kriminalistiky, s. 276. ISBN: 80-206-0423-5.

<sup>10</sup> MUSIL J., a kol. *Kriminalistika*. první. Praha: Naše vojsko, 1994. Úvod do kriminalistiky, s. 276. ISBN: 80-206-0423-5.



## 3 Historie genetiky a DNA

### 3.1 Historie genetiky

Za první dílo genetického výzkumu můžeme považovat teorii o evoluci organismů od Charlese Darwina, která byla r. 1859 uvedena v knize „O původu druhů”.<sup>11</sup> Za objev genetiky můžeme vděčit **Johannu Gregoru Mendelovi** (1822 - 1884). Jednalo se opata augustiniánského kláštera na Starém Brně, který se v 2. pol. 19. století zabýval hybridizačními pokusy u rostlin. Jeho pokusy byly především prováděny křížením hrachu. Při křížení rostlin sledoval 7 dědičných znaků (tvar semen a lusků, zbarvení děloh, květů a nezralých lusků, délku stonku a postavení květů). Po zhodnocení výsledků pokusů zjistil, že se nedědí přímo znaky ale vlohy pro ně. Na základě svých poznatků zformuloval 3 Mendelovy zákony.<sup>12</sup>

#### **Tři Mendelovy zákony (genetika na úrovni buněk):**

**První Mendelův zákon** hovoří o uniformitě kříženců v první filiální generaci F1 a o identitě recipročných křížení (Praxe: Při křížení dominantního homozygota (AA) a recesivního homozygota (aa) dostaneme stejné heterozygoty (Aa), kteří mají stejný vzhled).

**Druhý Mendelův zákon** je o čistotě vloh, o štěpení znaků (segregaci) v potomstvu hybrida v druhé filiální generaci F2. (Praxe: Při vzájemném křížení dvou heterozygotů (Aa) vznikají různí potomci, jejichž genotypový poměr je 1: 2: 1 a fenotypový poměr štěpení je 3: 1).

**Třetí Mendelův zákon** platí pro geny ležící na různých chromozomech a říká, že alely (konkrétní forma genu) se rozcházejí do gamet nezávisle na sobě – jsou volně kombinovatelné. Jedná se o tzv. dihybridismus.<sup>13</sup>

O svých poznatcích vydal Mendel roku 1866 knihu **Versuche über Pflanzenghybriden** (Pokusy s rostlinnými hybridy). Byla uvedena v roce, kdy ještě

<sup>11</sup> REDAKCE. *Magazín.specialista.info* [online]. 8. 2. 2008. 8. 2. 2008 [cit. 2011-06-18]. DNA: Historie výzkumu a současně praktické využití. Dostupné z WWW: <<http://magazin.specialista.info/index.php>>. ISSN 1801-4739.

<sup>12</sup> *Genetika.wz.cz* [online]. c2003 - 2008, 9.12. 2007 [cit. 2011-06-18]. Historie genetiky Dostupné z WWW: <<http://genetika.wz.cz/historie.htm>>.

<sup>13</sup> REDAKCE. *Magazín.specialista.info* [online]. 8. 2. 2008. 8. 2. 2008 [cit. 2011-06-18]. DNA: Historie výzkumu a současně praktické využití Dostupné z WWW: <<http://magazin.specialista.info/index.php>>. ISSN 1801-4739.

neměla vůbec žádný ohlas a byla zapomenuta. Na počátku 20. století vděčíme za znovu objevení Mendelovy práce o vzniku genetiky třem profesorům. Holandský profesor Hugo de Vriese (1848 - 1935), rakouský profesor Ericha Tschermaka von Seysenegg (1871 - 1962) a profesor Carlo Corrense (1863 - 1933), potvrdili pravost Mendelových zjištění. Anglický profesor **William Bateson** (1861 - 1926) patří mezi další významné vědce v oboru, jako první použil genetické termíny, heterozygot a homozygot. Dán **Wilhelm Johannsen** (1857 - 1927) zavedl jako první používání pojmů gen, genotyp a fenotyp. Naši pozornost si zaslouží Američan **Thomas Hunt Morgan** (1866 - 1945) a jeho práce o chromozomech (Chromosomes and heredity). Morgan přinesl mnoho nových poznatků o genech a genové vazbě. Roku 1933 se stal prvním genetikem, který získal Nobelovu cenu.<sup>14</sup>

### 3.2 Objev DNA

DNA je anglickou zkratkou pro kyselinu deoxyribonukleovou. Deoxyribonukleová kyselina (DNA) byla poprvé izolována v roce 1869 švýcarským vědcem Friedrichem Miescherem. Je to bílá, slabě kyselá chemická látka, která se nachází v buněčných jádrech. Do konce roku 1940 již vědci věděli, co DNA obsahuje fosfát, cukr a čtyři dusíkaté chemické báze: adenin (A), thymin (T), guanin (G) a cytosin (C). Ale nikdo zde nepřišel na to, jak molekula DNA vypadá. Dne 25. března 1953 byla popsána DNA, když dva mladí genetici, biochemik James Dewey Watson a profesor a biolog, dříve fyzik, Francis Harry Compton Crick vypracovali chemickou strukturu kyseliny deoxyribonukleové.

Watson a Crick začal rozvíjet model možné struktury DNA. Na stranách „žebříku“ byly situovány střídavě molekuly fosfátu a deoxyribosy cukru, přičemž každá příčka na žebříčku byla složena ze dvou dusíkatých bází (N-báze) spojených proti sobě. Nejprve si vědci nebyli jisti, jak se čtyři báze - A, T, C, G - spojují s ostatními. Pak si díky návrhu od kolegy, uvědomili, že základ je vždy se spojit se stejnými partner A s T a C s G.

Sedmého března 1953 Watson a Crick dokončili model, který byl 1,829 metrů vysoký. „Struktura deoxyriboso nukleových kyselin“ byla zveřejněna v časopise Nature 25. dubna 1953. Do konce 50 let, byla jejich práce široce přijímaná vědeckou obcí.

---

<sup>14</sup> ŠÍPEK, A. *Genetika – biologie Váš zdroj informací o genetice a biologii.cz* [online]. c2010-2011 [cit. 2011-06-18]. Historie genetiky Dostupné z WWW: <<http://www.genetika-biologie.cz/historie-genetiky>>.

V roce 1962 Watson a Crick získali Nobelovu cenu za fyziologii a medicínu s Mauricem Wilkinsem, který vydal důležité práce týkající se DNA ve stejnou dobu jako Watson a Crick.<sup>15</sup>



Obr. č. 1. James Watson



Obr. č. 2. Francis Crick

### 3.2.1 Historie využití DNA v kriminalistice

Britský genetik Alec Jeffreys z Leicesterské univerzity v roce 1984 vypracoval metodu vizuální identifikace (zviditelnění) DNA. V roce 1986 byla metoda "DNA Fingerprintingu"<sup>17</sup> využita také pro účely kriminalistiky. Jednalo se o případ vraždy 15leté Lindy Mannové, ke které došlo v listopadu 1983. Soudní pitva prokázala, že oběť zemřela následkem cizího zavinění. Krátce před svou smrtí byla znásilněna. Zdrojem získané DNA byl stěr z oblasti genitálií poškozené, kde po sobě zanechal pachatel stopy spermatu, jenž bylo zmrazeno. Případ však zůstal neobjasněn.

O tři roky později byla v blízkosti místa vraždy Lindy Mannové nalezena další zavražděná, 15letá Dawn Ashorthová. I ona byla před smrtí znásilněna. Krátce nato se k činu doznal sedmnáctiletý vrátný z ústavu pro duševně choré. Vzhledem ke shodným znakům ve způsobu provedení obou případů vražd, shodnému motivu, včetně shodných míst jejich spáchání vzniklo podezření, že by mohl být i pachatelem vraždy Lindy Mannové. Genetik Alec Jeffers provedl komparaci DNA zajištěné z krve podezřelého

<sup>15</sup> University of Delaware College of Marine and Earth Studies .*Ceoe.udel.edu/extreme2004/home* [online].Newark:University of Delaware Marine Public Education Office. c2004 [cit. 2011-06-18]. Dostupné z WWW: <<http://www.ceoe.udel.edu/extreme2004/genomics/dnahistory.html>>.

<sup>16</sup> University of Delaware College of Marine and Earth Studies .*Ceoe.udel.edu/extreme2004/home* [online].Newark:University of Delaware Marine Public Education Office. c2004 [cit. 2011-06-18]. Dostupné z WWW: <<http://www.ceoe.udel.edu/extreme2004/genomics/dnahistory.html>>.

<sup>17</sup> JEDLIČKA, M. *Kriminalistika.eu* [online].30. 12. 2010 [cit. 2011-06-18]. Genetika ve službách kriminalistiky Dostupné z WWW: <<http://kriminalistika.eu/dna/dna.html>>.

s DNA vyseparovanou ze spermatu, získaného z poševního výtěru u obou poškozených. Po vyhodnocení došel k nečekanému závěru - sperma v obou případech pocházelo od jednoho pachatele, ale nekorespondovalo s DNA podezřelého. Podezřelý musel být propuštěn.

Proto bylo v lednu 1987 rozhodnuto odebrat vzorky krve pro analýzu lidské DNA dalším více než 4.500 osobám mužského pohlaví z okolních vesnic. Toto opatření však nebylo úspěšné. Teprve v srpnu 1987 získala tamější policie poznatek, že jistý Colin Pitchfork přemluvil podezřelého k tomu, aby si nechal odebrat krev na jeho jméno. Po vyšetření krve Colina Pitchforke byla zjištěna shoda mezi jeho „otiskem“ DNA a „otiskem“ DNA<sup>18</sup> získaného ze spermatu, které bylo zajištěno u poškozených. Na základě těchto důkazů se Colin Pitchfork k oběma vraždám doznal a později byl odsouzen ke dvěma doživotním trestům.

Záhy se metoda analýzy lidské DNA pro kriminalistické účely rozšířila také do USA a dalších zemí. Na území České republiky byla poprvé uplatněna a později soudem akceptována v roce 1992 v případě vraždy 19leté studentky pedagogické fakulty MU v Brně Jany Krkoškové pachatelem Milanem Lubasem, ke které došlo 27. června 1990 na pedagogické fakultě MU v Brně. Pro kriminalistiku je významné, že zdroj kyseliny deoxyribonukleové (DNA) je specifická a nepodléhá žádným velkým změnám. To znamená, že z hlediska individuální identifikace lidského jedince jde o mnohem dokonalejší metody, než způsoby, které pro tento účel dosud využívají znaky člověka dědičně podmíněné. V biologických stopách se DNA navíc zachovává v nedegradovaném stavu velmi dlouho, dokonce několik století.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> JEDLIČKA, M. *Kriminalistika.eu* [online].30. 12. 2010 [cit. 2011-06-18]. Genetika ve službách kriminalistiky Dostupné z WWW: <<http://kriminalistika.eu/dna/dna.html>>.

<sup>19</sup> JEDLIČKA, M. *Kriminalistika.eu* [online].30. 12. 2010 [cit. 2011-06-18]. Genetika ve službách kriminalistiky Dostupné z WWW: <<http://kriminalistika.eu/dna/dna.html>>.

## 4 Analýza DNA

Dostávám se k magické vědecké metodě známé jako analýza DNA (ang. název DNA fingerprinting). Tato technika je považována za nejsilnější a nejspolehlivější nástroj ve forenzní kriminalistice při identifikaci lidí. Přesto je to vědecký postup dosud značně nepochopený. Analýza DNA si připsala již mnoho pozoruhodných úspěchů. Na druhou stranu neúspěchy této metody se ne vždy dostanou na veřejnost. Žádný důkaz není neomylný, platí to i o DNA či známých otiscích prstů. Získání pravdy ve forenzní kriminalistice je záležitost přístupu k problému z mnoha různých úhlů.

### 4.1 Definice DNA

DNA je genetický materiál buňky. Z velké části určuje naše tělesné vlastnosti, ačkoli mnohé záleží na tom, jak faktory životního prostředí ovlivní způsob, jakým se geny u jednotlivých lidí projeví.<sup>20</sup>

Rostliny a živočichové rostou a vyvíjejí se díky neuvěřitelně složitým instrukcím zakódovaným v genetickém materiálu jejich buněk. Genetický materiál je ukládán ve formě DNA. Většina DNA se nachází uvnitř buněčného jádra. Někdy se DNA a další druhy nukleové kyseliny nazývaný RNA (ribonukleová kyselina) nachází mimo jádro ve zbytku buňky. DNA je velmi dlouhá molekula.<sup>21</sup>

### 4.2 Struktura DNA

DNA je chemická sloučenina **tvořená dvěma spojenými polynukleotidovými řetězci** svinutými do tvaru dvoušroubovice a patří mezi tzv. nukleoidové kyseliny. (viz příloha č. 2 Struktura DNA)

Jeden řetězec má směr fosfodiesterových vazeb 5' » 3' a druhý 3' » 5' => hovoříme o 3' případně 5' konci. Její cukerná složka je 5C cukr **2-deoxy-D-ribose** (oproti normální ribóze jí v poloze 2' chybí kyslík). Jakožto N - báze jsou zastoupeny

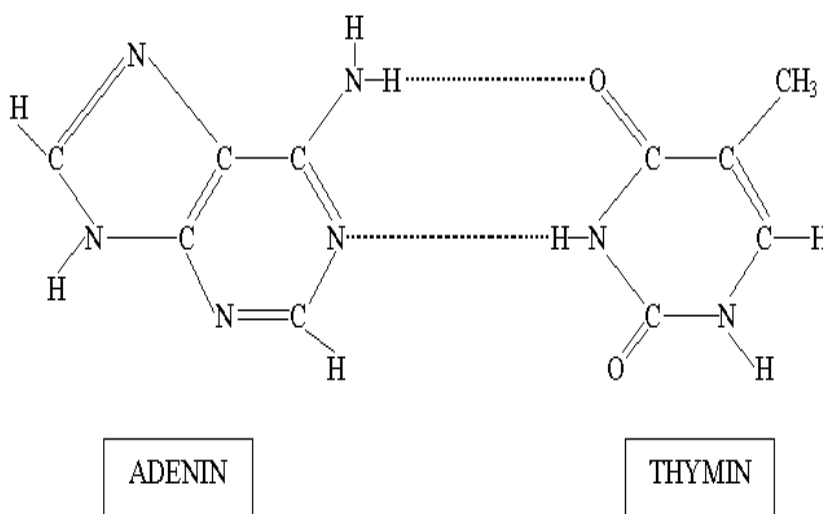
<sup>20</sup> ERZINCLIOGLU, Z. *Forenzní metody vyšetřování*. Přel. Ibl M. 1. vyd. Londýn: Carlton Books, 2004. Kapitola 4, Otázka totožnosti - Analýza DNA, s. 86- 87. ISBN: 978- 80- 7321- 433-3.

<sup>21</sup> GRAHAM, I. *Genetika*. Přel. Cibulková A. 1. vyd. Brno : Computer Press, 2003. Kapitola 5, Bližší pohled na DNA, s. 11-12. ISBN 80-7226-941-0.

deriváty purinu (**Adenin, Guanin**) a pyrimidinu (**Cytosin, Thymin**). Mezi N-bázemi protějších vláken dochází k vazebným interakcím. Mluvíme zde o zákonu komplementarity, spolu se váží vždy jen 2 specifické N-báze (vždy 1 báze pyrimidinová a 1 purinová) a to sice Adenin a Thymin (spojeny 2 vodíkovými můstky) a Cytosin a Guanin (3 vodíkové můstky). Z toho plyne, že platí tato rovnice  $(A+C)/(T+G)=1$ , naopak  $(A+T)/(C+G)$  bývá asi 0,25-0,75. Mezi sousedními bázemi navíc působí Van der Waalsovy síly (pomáhají k celkové stabilitě molekuly). Obě polynukleotidová vlákna (primární struktura DNA) vytváří (nejčastěji) pravotočivou šroubovici označovanou jako double helix (sekundární struktura DNA).<sup>22</sup>

### Adenin + Thymin

Strukturní vzorec dvou N-bází - Adeninu (purinová) a Thyminu (pyrimidinová). Obrázek rovněž ukazuje jejich vzájemné spojení pomocí 2 vodíkových můstků (vazba A=T v DNA).



23

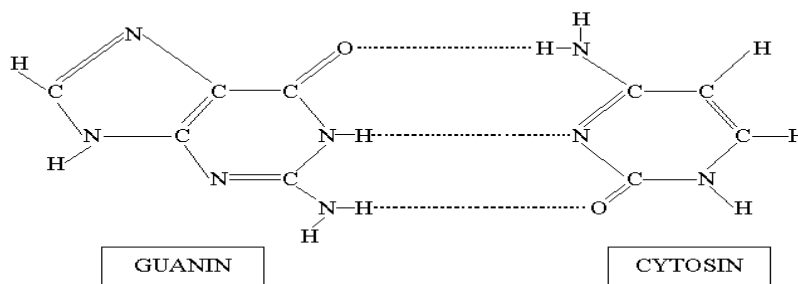
**Obr. č. 3 Párování bází DNA**

<sup>22</sup> ŠÍPEK, A. *Genetika – biologie Váš zdroj informací o genetice a biologii.cz*[online]. Praha : 2010-2011, 1. 10. 2010 [cit. 2011-09-05]. DNA - Deoxyribonukleová kyselina. Dostupné z WWW: <<http://www.genetika-biologie.cz/deoxyribonukleova-kyselina>>.

<sup>23</sup> ŠÍPEK, A. *Genetika – biologie Váš zdroj informací o genetice a biologii.cz*[online]. Praha : 2010-2011, 1. 10. 2010 [cit. 2011-09-05]. DNA - Deoxyribonukleová kyselina. Dostupné z WWW: <<http://www.genetika-biologie.cz/deoxyribonukleova-kyselina>>.

## Cytosin + Guanin

Strukturální vzorec dvou N-bází - Guaninu (purinová) a Cytosinu (pyrimidinová). Obrázek rovněž ukazuje jejich vzájemné spojení pomocí 3 vodíkových můstků (vazba C=G v DNA).

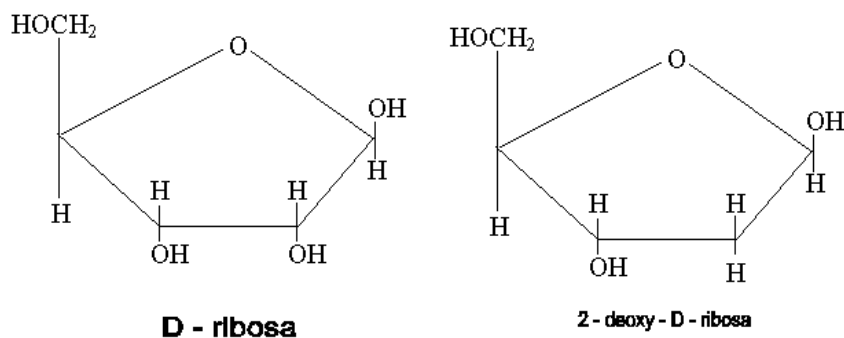


24

Obr. č. 4 Párování bází DNA Guanin a Cytosin

## Ribóza a Deoxyribóza

Strukturální vzorec dvou cukerných složek nukleových kyselin – Ribózy a 2 - deoxyribózy (bez kyslíku v OH skupině na druhém uhlíku).



25

Obr. č. 5 Vzorec cukernatých složky

<sup>24</sup> ŠÍPEK, A. *Genetika – biologie Váš zdroj informací o genetice a biologii.cz*[online]. Praha : 2010-2011, 1. 10. 2010 [cit. 2011-09-05]. DNA - Deoxyribonukleová kyselina. Dostupné z WWW: <<http://www.genetika-biologie.cz/deoxyribonukleova-kyselina>>.

<sup>25</sup> ŠÍPEK, A. *Genetika – biologie Váš zdroj informací o genetice a biologii.cz*[online]. Praha : 2010-2011, 1. 10. 2010 [cit. 2011-09-05]. DNA - Deoxyribonukleová kyselina. Dostupné z WWW: <<http://www.genetika-biologie.cz/deoxyribonukleova-kyselina>>.

### 4.3 Funkce DNA

Polovinu své DNA dědíme po svém otci a druhou po své matce. Takže DNA v buněčných jádrech může vydat informaci o našich příbuzných z otcovy strany i z matčiny. Základní myšlenkou je, že vlákna DNA jsou údajně jedinečná pro každého jednotlivce – nikdo další nemá podél těchto konkrétních vláken totožnou DNA, pakliže se nejedná o jednovaječné dvojče. Je-li na místě činu nalezen vzorek tkáně – krve, spermatu kůže atd. – lze ho odebrat a použít jako zdroj DNA.<sup>26</sup>

Jakmile se podaří DNA získat, je za pomoci jistých enzymů (chovajících se jako chemické nůžky) naštěpená DNA na různě dlouhé úseky. Směs fragmentů DNA se nanese do gelu v nosiči a gel se nechá procházet elektrický proud. Při pohybu gelu se různé fragmenty od sebe oddělí. Výsledek je lidskému oku stále neviditelný, takže se přidají radioaktivně značené fragmenty, tím dojde ke zviditelnění fragmentu. Takovýmto způsobem lze vytvořit DNA profil a porovnat s podobně připraveným DNA profilem podezřelého.<sup>27</sup>

### 4.4 Replikace DNA

Replikace DNA je proces, při němž se v souvislosti s dělením buňky syntetizuje další chemicky totožná molekula DNA tak, aby obě dceřinné buňky mohly dostat úplnou genetickou informaci. Proces je zahájen v tzv. iniciačním bodě přerušením nekovalentních vazeb v dvouřetězcové DNA a vytvořením replikačního očka, kdy se oba řetězce od sebe oddálí. Poté následuje syntéza krátkého úseku RNA (tzv. primer neboli očko).

Vlastní syntézu vlákna DNA řídí enzym DNA-polymeráza, která katalyzuje přenos deoxyribonukleotidů z deoxyribonukleosidtrifosfátů na rostoucí řetězec; protože je bytostně důležité, aby kopie byly dokonale stejné, má DNA-polymerasa schopnost odstranit připojený nukleotid, pokud není připojen komplementárně (reparace DNA).

---

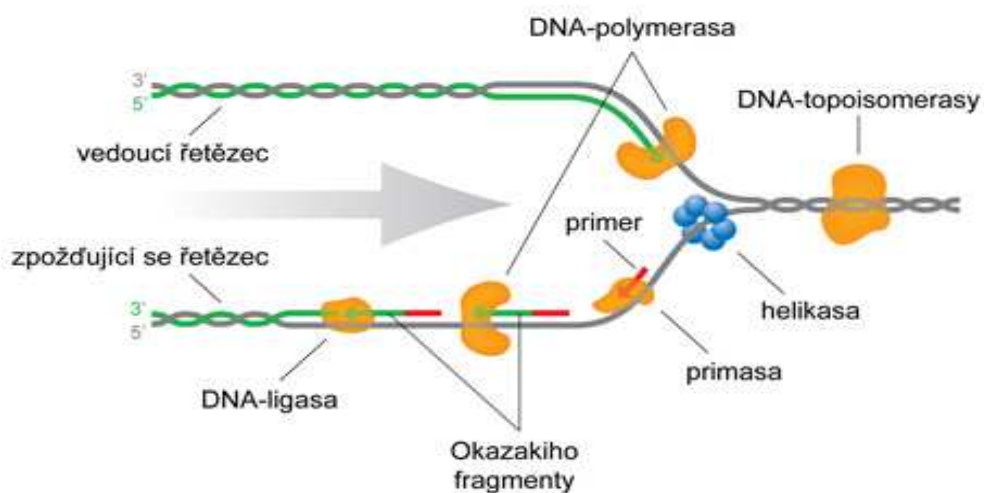
<sup>26</sup> ERZINCLIOGLU, Z. *Forezní metody vyšetřování*. Přel. Ibl M. 1. vyd. Londýn: Carlton Books, 2004. Kapitola 4, Otázka totožnosti - Analýza DNA, s. 86- 87. ISBN: 978- 80- 7321- 433-3.

<sup>27</sup> ERZINCLIOGLU, Z. *Forezní metody vyšetřování*. Přel. Ibl M. 1. vyd. Londýn: Carlton Books, 2004. Kapitola 4, Otázka totožnosti - Analýza DNA, s. 86- 87. ISBN: 978- 80- 7321- 433-3.



Syntéza probíhá od 5'- ke 3'-konci,<sup>28</sup> proto se jeden řetězec syntetizuje kontinuálně (tzv. vedoucí řetězec) a druhý přerušovaně zpoždující se řetězec (Okazakiho fragmenty). Replikace probíhá semikonzervativně; to znamená, že v nově syntetizované molekule je vždy jedno vlákno z původní (dvouřetězcové) molekuly a druhé je nově vytvořené. Za objev mechanismu biosyntézy ribonukleové a deoxyribonukleové kyseliny získali S.Ochoa a A.Kornberg roku 1959 Nobelovu cenu.

29



30

Obr. č. 6 Replikace DNA

<sup>28</sup> KODÍČEK, M. *replikace DNA*. *Biochemické pojmy : výkladový slovník .cz*[online]. Praha: VŠCHT Praha, 2007 [cit. 2011-05-09]. Dostupné z WWW: <[http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_es-002/ebook.html?p=replikace\\_dna](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-002/ebook.html?p=replikace_dna)>.

<sup>29</sup> KODÍČEK, M. *replikace DNA*. *Biochemické pojmy : výkladový slovník .cz*[online]. Praha: VŠCHT Praha, 2007 [cit. 2011-05-09]. Dostupné z WWW: <[http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_es-002/ebook.html?p=replikace\\_dna](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-002/ebook.html?p=replikace_dna)>.

<sup>30</sup> KODÍČEK, M. *replikace DNA*. *Biochemické pojmy : výkladový slovník .cz*[online]. Praha: VŠCHT Praha, 2007 [cit. 2011-05-09]. Dostupné z WWW: <[http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_es-002/ebook.html?p=replikace\\_dna](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-002/ebook.html?p=replikace_dna)>.

## 5 Kriminalistické stopy využívané pro analýzu DNA

### 5.1 Biologické stopy

Tyto stopy jsou typickým představitelem stop, které odrážejí vnitřní stavbu objektu, ze kterého pocházejí. Výjimku tvoří pouze kostrové nálezy, vlasy a chlupy (trichologický materiál), které kromě odrazu vnitřní stavby objektu odráží i stavbu vnější. Skutečností již od počátku kriminalistické biologie je, že zcela jednoznačně dominantní postavení mají biologické stopy lidského původu. Ty lze dělit podle různých kritérií. Typické, a pro účely zkoumání důležité, je jejich dělení podle jejich biologické podstaty. Z hlediska vyšetřování konkrétní kriminalisticky relevantní události je naopak mnohdy vhodné dělení podle trestně právního postavení osoby, z jejíhož organismu biologický materiál pochází (pachatel, spolupachatel, poškozená osoba).

Dělení biologických stop podle místa nálezu je významné pro posouzení průběhu události a má proto často kriminalisticky taktický význam. Biologické stopy lze tak podle tohoto dělení nalézt především na:

- místě kriminalisticky relevantní události,
- předmětech a nástrojích, kterými byl spáchán trestný čin,
- oděvních součástkách nebo těle pachatele a spolupachatele,
- oděvních součástkách nebo těle oběti,
- vozidlech, která měla účast na kriminalisticky relevantní události,
- nejrozličnějších místech a předmětech, na něž se mohly stopy fixovat

Není v podstatě možné zcela exaktně vyjmenovat všechny biologické stopy, které jsou v kriminalistické praktické činnosti předmětem zkoumání. Mezi nejčastěji se vyskytující stopy patří následující biologické materiály: krev, sliny a pot, vlasy a chlupy, ejakulát, kosti a kostrové nálezy a stopy lidského původu např. slzy, plodová voda, mateřské mléko, smolka, žaludeční obsah.<sup>31</sup>

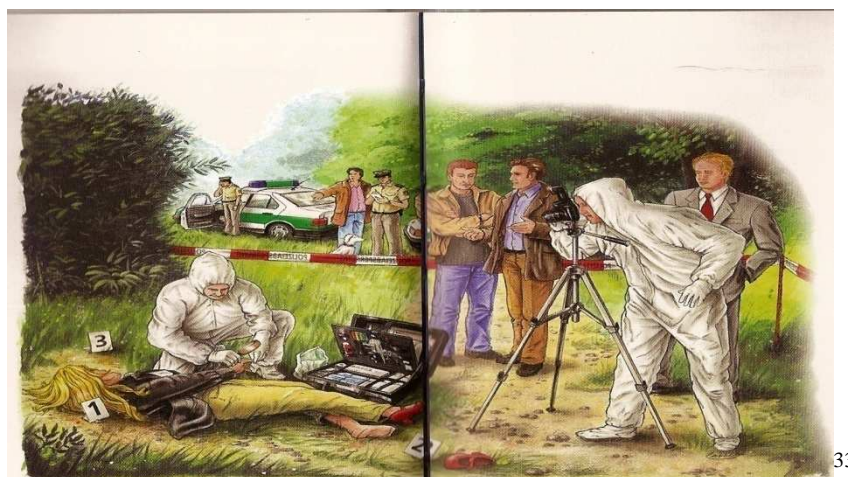
---

<sup>31</sup> SUCHÁNEK, J. *Kriminalistické stopy obsahující informaci o vnitřní stavbě (struktuře) objektu*. vyd. 1. Praha: PA ČR, 2005, Kap. 3. Biologické stopy, s. 27- 37. ISBN:80-7251-181-5.

## 5.2 Místo činu<sup>32</sup>

Policista může být kdykoliv povolán na místo činu. V pokoji, jehož stěny jsou postříkané krví, může například ležet mrtvé tělo. A přestože zde možná v kaluži sražené krve leží už celé dny, policista musí okamžitě a správně zareagovat.

Hlavní pravidlo zní: neměnit nic, co není bezpodmínečně nutné, neboť každá změna může zničit důležité stopy. Biologické stopy mají zvláštnost nejen v tom, že brzy podléhají zkáze, ale také že snadno přijímají informace z jiných biologických stop, tedy i od ohledávajícího, proto je nutné vyloučit přímý dotyk rukou osobou, která stopu zajišťuje. Nezbytné zásahy musí policista ihned zdokumentovat. Musí zaznamenat například to, zda zjišťoval, jestli nehybně ležící člověk ještě žije, nebo zda poskytl zraněnému první pomoc. K takovým úkonům bylo možná třeba tělo otočit – právě přesná pozice těla často objasní, jakým způsobem byl čin spáchán. Je také zakázáno se na místě činu někde opřít, nebo dokonce posadit. Okolí činu se musí co nejrychleji uzavřít, aby nedošlo ke zničení stop.



Obr. č. 7 Místo činu

<sup>32</sup> KOTHE, R. *Co Jak Proč - Kriminalistika*. Přel. Šnajdrová L. 1. vyd. Plzeň : Fraus, 2007. Na místě činu, str. 12 -13. ISBN 978-80-7238-623-9.

<sup>33</sup> KOTHE, R. *Co Jak Proč - Kriminalistika*. Přel. Šnajdrová L. 1. vyd. Plzeň : Fraus, 2007. Na místě činu, str. 12 -13. ISBN 978-80-7238-623-9.

### 5.3 Proč jsou stopy krve důležité? <sup>34</sup>

Krvavé skvrny se pečlivě fotograficky zdokumentují. Je-li krev ještě čerstvá, přenesou ji kriminalisté pomocí sterilní pipety do čisté skleněné nádoby, nebo ji alespoň naberou na vatovou tyčinku či zachytí filtračním papírem. Předměty, které jsou krví potřísněné, se zajistí.

Vyšetřování krve a krevních stop v minulosti pro svůj rozsah přerostlo až do speciálního oboru – forenzní sérologie. Ta dosáhla velkého rozmachu objevem tzv. krevních skupin, který je spojen se jménem českého lékaře Jana Jánského (1873 – 1921). Výzkumy potvrdily, že lidská krev se dělí do čtyř hlavních skupin: A, B, AB a 0. Došlo také k rozlišení podskupin znaků a faktorů (Rh – pozitivní a Rh – negativní). Tyto objevy zásadně přispěly k tomu, že je možné vyvozovat z krvavých stop soudně lékařské závěry.

I zaschlé stopy krve jsou cenným důkazem. V případě nouze se někdy dokonce i vyřeže kus z nesnadno manipulovatelného nábytku, aby si kriminalisté mohli odnést vzorek krve. Na základě poznatků o srážlivosti krve lze například také vyvrátit tvrzení podezřelého.

Dále lze analyzovat také tvar krvavých stop. Z něj je možné například vyčíst, z jaké výšky krev kapala, zda cákala, nebo vystříkla při pohybu oběti. I lokalizace krevních kaluží a stop je důležitá. Rozmístění těchto důkazů v bytě lze někdy vysvětlit jen tak, že vrah s mrtvým tělem manipulovat, například je postupně vlekl různými místnostmi nebo pokládal na podlahu.

Během zajišťování místa činu ještě nelze odhadnout, které podrobnosti v budoucnu rozhodujícím způsobem přispějí k objasnění případu. Proto se zaznamenává a fotografuje vše. To může trvat hodiny, nebo dokonce dny.

#### 5.3.1 Lze skrýt krvavé stopy?

Někteří zločinci z místa činu neutíkají, ale pokusí se zničit všechny stopy, které po sobě mohli zanechat, a které tam mohly zůstat. Někdy na to mají dny i týdny. Přesná rekonstrukce je pak samozřejmě mnohem obtížnější.

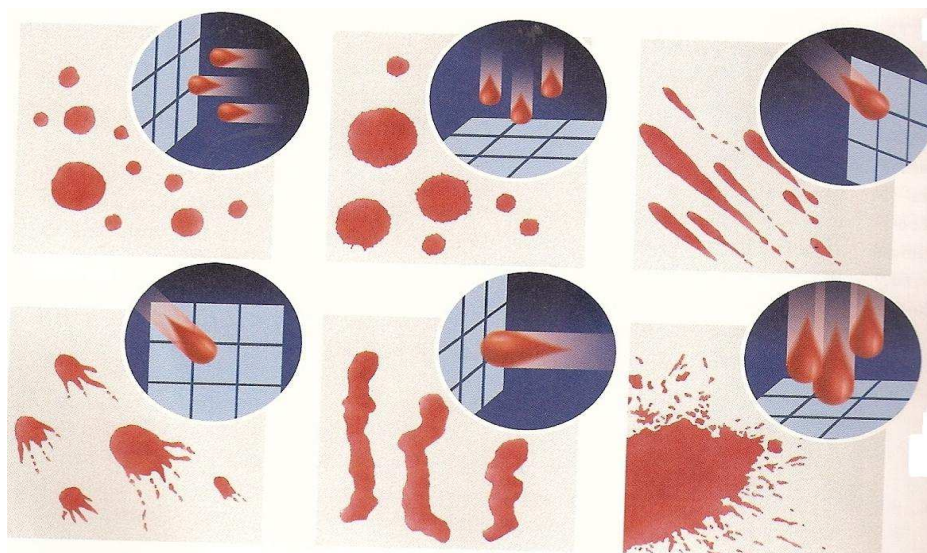
---

<sup>34</sup> KOTHE, R. *Co Jak Proč - Kriminalistika*. Přel. Šnajdrová L. 1. vyd. Plzeň : Fraus, 2007. Na místě činu, str. 13 -15. ISBN 978-80-7238-623-9.

Vrazi často smývají krvavé skvrny mýdlem a velkým množstvím vody tak dlouho, dokud není vše na pohled čisté. Ani silné čisticí prostředky však nedokážou odstranit stopy zanechané krví. Pouhým okem nezachytitelné zbytky většinou ulpí ve štěrbinách podlahy, ve vláknech koberce atd. proto nelze stopy krve úplně odstranit nikdy. Záleží jen na kriminalistech, aby je našli.<sup>35</sup>

### 5.3.2 Etapy zkoumání krve

Krevní stopa se vyskytuje jako stopa viditelná (kaluže, stříkance, stužky, kapky, šmouhy) nebo neviditelná, např. smytá vyčištěná.



**Obr. č. 8 Směry rozstříku krve** – Směry, jímž se roztrhne krev, tvar a velikost krevních skvrn prozradí, zda krev kapala na zem z větší či menší výšky, nebo jestli např. prýštila při zápase.<sup>36</sup>

Popis postupu, jak se krev na místě činu zjišťuje:

**1. Orientační zkouška** na místě činu (zjišťuje se, zda se jedná o krev) pomocí:

- Benzidinu (modrozelené zbarvení)
- Roztok luminalu (bělavá luminiscence)
- Indikátorových proužků (navlhčit a přitisknout) jsou nejvhodnější.

<sup>35</sup> KOTHE, R. *Co Jak Proč - Kriminalistika*. Přel. Šnajdrová L. 1. vyd. Plzeň : Fraus, 2007. Na místě činu, str. 18. ISBN 978-80-7238-623-9.

<sup>36</sup> KOTHE, R. *Co Jak Proč - Kriminalistika*. Přel. Šnajdrová L. 1. vyd. Plzeň : Fraus, 2007. Na místě činu, str. 14. ISBN 978-80-7238-623-9.

2. **Specifická zkouška** laboratorní (zjišťuje se, zda se skutečně jedná o krev):
  - **Mikrokrystalografická** na mikroskopickém sklíčku se smísí zkoumaný materiál s vhodným činidlem, směs se zahřeje a pod mikroskopem se objeví typicky tvarově i barevně charakteristické krystaly, které jsou tvořeny sloučeninami hemoglobinu (červeného krevního barviva) s činidlem;
  - **Spektroskopická** (zkoumají se kapalné vzorky). Důkaz krve se získá, objeví-li se typické absorpční pásy odpovídající hemoglobinu. Tato metoda se používá častěji.
  
3. **Rozlišení krve lidské a zvířecí** se provádí především metodou Paula Uhlenhutha. Rozlišení lidské a zvířecí krve je založeno na imunologických reakcích, které probíhají v organismech laboratorních zvířat ovlivněných cizí bílkovinou. Musí být tedy k dispozici specifická séra, jimž se prokáže krev lidská, psí, kočičí, králičí, drůbeží, vepřová, koňská, hovězí, ovčí, lesní zvěře.
  
4. **Bližší specifikace lidské krve** – lze např. určovat množství krve, stáří krve, původ krve (např. menstruační, těhotenská, novorozenecká), pohlaví (průkaz chromozomu X nebo Y) a krevní skupinové vlastnosti.

Pokud jde o **krevní skupinové vlastnosti**, je nejznámější krevní **system ABO** (nula), který sestává ze čtyř krevních skupin: **A, B, AB, 0** (nula). K určení krevních skupinových vlastností se využívá především *metody vysycovací* (např. Therkelsenovy) nebo *metody absorpčně eluční*. Běžně se také využívá systém Rh faktorů (Rh+, Rh-) a další, např. systém M, N, MN.<sup>37</sup>

## 5.4 Vyhledání a zajišťování biologických stop

Některé biologické materiály jsou dobře viditelné, např. krevní kaluže, stříkance, kosti a kosterní nálezy; jiné jsou špatně viditelné nebo neviditelné, např. sliny, pot, moč,

---

<sup>37</sup> PROTIVÍNSKÝ, M.; KLVAŇA, K. *Základy kriminalistiky*. 2vyd. Praha : ARMEX PUBLISHING s. r. o, 2007. Kap.2 Kriminalistická technika, s. 25- 73. ISBN 978-80-86795-50-8.

plodová voda apod. V některých případech se jedná o mikroskopické biologické materiály, např. nepatrné zbytky krve na vyčištěné oděvní součástce, na umyté podlaze.

### **Pro zajištění biologických stop platí tato pravidla:**

1. Nikdy se jich **nedotýkat holou rukou** a používat čistých nástrojů a obalů.
2. Dávat přednost zajištění stopy **in natura**, tj. s jejím hmotným nositelem, anebo sejmutím z hmotného nositele, např. seškrábnutím nebo setřením na vatový tampón.
3. Zasílat je ke zkoumání **suché**, tj. vysušené při pokojové teplotě, aby nepodlehly biochemickému rozkladu.
4. Balit je do obalů prostupných pro vodní páry, tedy **čistých papírů**, nikoliv do plastických hmot, ve kterých nemohou dosychat.
5. **Srovnávací materiály**, např. odběr krve nebo ejakulátu, zpravidla zajišťují zdravotnická zařízení. Odběr srovnávacího biologického materiálu metodou ústního stěru (tzv. bukálního stěru) se provádí sterilním terčíkem ze soupravy SOBIMA. Tento odběr i odběr vzorků vlasů může provést zaškolený policista.<sup>38</sup>

### **Nejčastější druhy trestné činnosti (TČ), kde byla ztotožněna stopa s odsouzenou osobou**

1. **Vraždy = 16** nalezených shod (2 %)
2. **Loupeže a loupežná přepadení = 111** nalezených shod (12 %)
3. **Znásilnění = 29** nalezených shod (3 %)
4. **Krádeže a vloupání do domů, bytů a vozidel = 607** nalezených shod (65 %)
5. **Výroba a držení omamných, psychotropních látek a jedů (OPLJ) = 7** nalezených shod (1 %)
6. **Ostatní TČ = 158** nalezených shod (17 %) <sup>39</sup>

---

<sup>38</sup>PROTIVÍNSKÝ, M.; KLVAŇA, K. *Základy kriminalistiky*. 2vyd. Praha : ARMEX PUBLISHING s. r. o, 2007.Kap.2 Kriminalistická technika, s. 25- 73. ISBN 978-80-86795-50-8.

<sup>39</sup>KOLÁŘ, P. *Kriminalistická genetika v České republice – Praxe a legislativa*. Praha: Kriminalistický ústav Policie ČR. Záznam z konference konané v 29. 8. 2011. Dostupné také z: <<http://www.cssfg.org/cz/103/clanek/novinky-v-cssfg/konference-legislativa-testovani-dna/>>.

#### **5.4.1 Odběr biologického materiálu**<sup>40</sup>

Stopy mohou mít velmi různorodý charakter a mohou se vyskytovat a zajišťovat na různých místech a za velmi různorodých okolností. Vhodně zvolený postup a i úspěšnost kroků závisí především na zkušenostech a praxi odebírajícího. Obecně platí, že při zajišťování postupujeme velice obezřetně, stop se zbytečně nedotýkáme a nemanipulujeme s nimi, aby nedošlo ke kontaminaci.

Mezi základní nástroje k odběru můžeme zařadit pinzety, nůžky, skalpely nebo preparační jehly, pro zajištění biologických stop je vhodné mít vše po více kusech. Před opakovaným použitím některého nástroje je nutno jeho pracovní plochu dekontaminovat mechanickým očištěním pomocí čtverečků buničiny zvlhčených denaturovaným lihem. Tento krok má mimořádný význam a je mu nutné věnovat zvýšenou pozornost, případně postup i několikrát opakovat. Požadavky na čistotu pracovních nástrojů stoupají úměrně se zmenšujícím se množstvím zajištěného materiálu.

#### **5.4.2 Sejmutí biologické stopy**<sup>41</sup>

Přestože v současné době jsou molekulárně biologické metody velice propracovány je možné pracovat s malým množstvím biologického materiálu a je vhodné zajistit biologickou stopu pokud možno celou. To nám umožňuje provést větší množství vyšetření, případně vyšetření zopakovat. Sejmutí biologického materiálu je možné těmito způsoby:

Mechanické zajištění stopy pomocí pinzety (vlasy, kousky tkání, úlomky kostí). Odloupenutím je možné zajistit především krevní skvrnu na hladkém povrchu. Z nerovného předmětu je možné vzorek separovat seškrábnutím.

Nelze-li stopu separovat odloupenutím nebo seškrábnutím (krev je vsáklá do porézního materiálu), zajistíme stopu přiložením speciálního nosiče (FTA Card) na krevní stopu tak, aby se krev řádně vsákla. Můžeme také setřít stopu pomocí destilované vody, kterou je navlhčený nosič, např. hydrofilní obinadlo. Nesmí dojít však k přílišnému zředění, to může vést k znehodnocení stopy. Zajištěné stopy se vysuší při

<sup>40</sup> SUCHÁNEK, J. *Kriminalistické stopy obsahující informaci o vnitřní stavbě (struktuře) objektu*. vyd. 1. Praha: PA ČR, 2005, Kap. 3. Biologické stopy, s. 27- 37. ISBN:80-7251-181-5.

<sup>41</sup> SUCHÁNEK, J. *Kriminalistické stopy obsahující informaci o vnitřní stavbě (struktuře) objektu*. vyd. 1. Praha: PA ČR, 2005, Kap. 3. Biologické stopy, s. 27- 37. ISBN:80-7251-181-5.



pokožkové teplotě a nevystavují se přímému slunečnímu záření. Stejný postup platí například i v případě nálezu krevní stopy na sněhu nebo ledu.

Dalším možným způsobem je zajištění stopy nalepením na adhezní materiál (např. nalepení epitelálních buněk na transparentní daktyloskopickou folii). Postup se využije zpravidla v případech, kdy stopu tvoří jemný prach nepevně ulpívající na povrchu (např. krevní prach anebo buňky z povrchu kůže na textiliích).



Obr. č 9 Zajišťování množství DNA

### 5.4.3 Přeprava a uskladnění

Při přepravě biologického materiálu je nutné zajistit, aby nebyl přímo vystaven slunečnímu záření a byl uchováván v chladu. Pro tyto účely kriminalisté používají speciální mobilní chladící boxy, které jsou vybaveny plynulou regulací teploty otočným termostatem. Před uskladněním biologického materiálu by mělo dojít k jeho vysušení.

Tekutá krev nebo jiný tekutý biologický materiál se nasaje do vatového nebo gázového tampónu, který se usuší. Pokud by se biologický materiál uložil mokřý či vlhký, nastal by růst plísní a to by následovně znehodnotilo vzorek. Po vysušení se biologický materiál uskladní do chlazeného prostoru. Teplota se volí podle toho, kdy se bude s dotyčným vzorkem provádět další rozbor.<sup>43</sup>

<sup>42</sup> TOMEK, P.; ŠTĚTÍNSKÁ, S. *Policie České republiky.cz* [online]. Ostrava : 6. 4. 2011 [cit. 2011-09-13]. Zkoumání DNA. Dostupné z WWW: <<http://www.policie.cz/clanek/zkoumani-dna.aspx>>.

<sup>43</sup> SUCHÁNEK, J. *Kriminalistické stopy obsahující informaci o vnitřní stavbě (struktuře) objektu*. vyd. 1. Praha: PA ČR, 2005, Kap. 3. Biologické stopy, s. 27- 37. ISBN:80-7251-181-5.



44

**Obr. č. 10** Box pro nástroje a práci s DNA

---

<sup>44</sup> Biotech a.s. . *Biotech.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-09-13]. Biohazardy a laminární boxy » PCR boxy » DNA Cleaner PCR Box. Dostupné z WWW: <<http://www.biotech.cz/cz/eshop/detail/13768-dna-cleaner-pcr-box>>.

## 6 Metody dokazování a postup pro zjištění DNA <sup>45</sup>

Průlomovou záležitostí v oblasti kriminalistické biologie se stala aplikace molekulární biologie. Vychází se ze zjištění existence deoxyribonukleové kyseliny, jako stavebního kamene všech živých organismů. Tato nukleová kyselina nese dědičné informace v podobě genů. S nástupem metod umožňujících cíleně pracovat přímo s konkrétními úseky v molekulách DNA se pro forenzní zkoumání otevřela cesta k využití biologické individuality každého lidského jedince a k jeho individuální identifikaci podle kriminalistických stop.

### 6.1 Princip DNA testu – ukázka na testu určení paternitu <sup>46</sup>

DNA testy jsou prováděny pomocí molekulárně genetických metod, které jsou považovány za špičkové a jsou uplatňovány mj. i v kriminalistice. V těchto vyšetřeních se zkoumá shoda v některých polymorfních znacích v sekvenci DNA u testovaných osob.<sup>47</sup> (viz příloha č. 3 - Genetická zkoumání v PČR 1994 - 2011)

Každá osoba má dvě kopie každého genu. Jedna kopie pochází od matky a druhá od otce. To znamená, že veškerý genetický materiál v našem těle má přímý základ v DNA našich rodičů. Když pak realizujeme DNA test otcovství, laboratoř prozkoumává otcovskou část DNA dítěte a porovnává ji s genetickým materiálem předpokládaného otce. Pokud je předpokládaný otec i otcem biologickým (skutečným), polovina DNA dítěte má prokazatelné společné znaky s DNA tohoto předpokládaného otce. Druhá polovina DNA dítěte má stejně tak společné znaky s genetickým materiálem biologické (skutečné) matky. Testování matky však je pouze volitelné - nemusí být součástí vašeho testu. Když testovaný vzorek "předpokládaného otce" nepochází od biologického otce, nemá ani společné znaky s otcovskou polovinou DNA dítěte. Pokud laboratoř nenalezne společné znaky DNA, je takovýto muž zcela

<sup>45</sup> Forensic Factor. 7-8. P.J. Navarynski, L. Lynd, R. Daudlin. TV kanadský dokumentární seriál, Viasat Explorer 2008. Dostupné také z: [www.viasat.sk](http://www.viasat.sk).

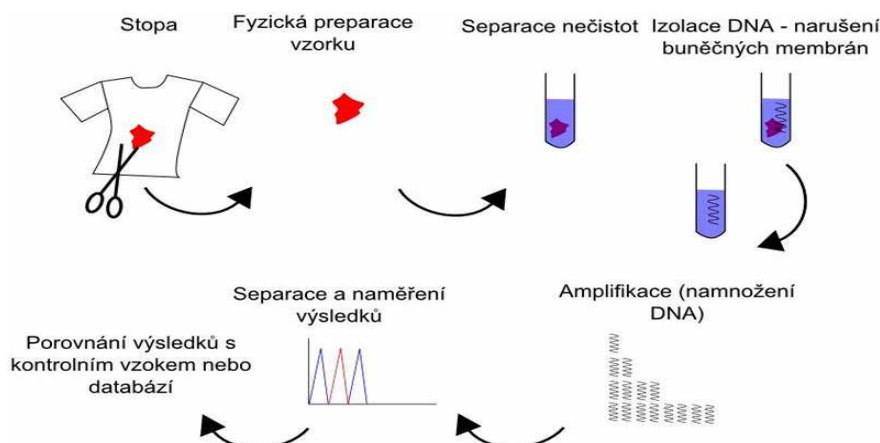
<sup>46</sup> Advanced Genetics, s.r.o. *DNA testy.cz* [online]. Praha : 2010-2011 [cit. 2011-09-10]. DNA Testy- Testy určení otcovství. Dostupné z WWW: <[http://www.dnatest.cz/cz/04\\_DNA\\_test\\_geneticka\\_analyza/cz\\_dna.asp](http://www.dnatest.cz/cz/04_DNA_test_geneticka_analyza/cz_dna.asp)>.

<sup>47</sup> GENERI BIOTECH s.r.o. *P- Test Systém anonymního testování otcovství* [online]. Hradec Králové : 2009 - 2011 [cit. 2011-09-10]. Princip DNA testů. Dostupné z WWW: <<http://www.p-test.cz/o-testech-otcovstvi-princip-dna-testu/>>.

vyložen jako biologický otec dítěte.<sup>48</sup> V průběhu DNA testu probíhá srovnávání mnoha různých oblastí genetického kódu. Více srovnávacích míst zvyšuje jistotu správného výsledku testu.

Po prozkoumání a srovnání více genetických znaků DNA laboratoř v závěrečné zprávě zcela přesně rozhodne, zda vzorek předpokládaného otce je shodný s profilem biologického rodiče dítěte. Výsledné zhodnocení je jednoduché a zřejmé ANO či NE (na otázku biologického otcovství) a k tomu je ještě přiložena detailní zpráva popisující genetický profil každého testovaného vzorku. Zpráva obsahuje i poznámky a vysvětlivky, aby dokázala objasnit případné otázky nad interpretací použitých pojmů. Jistota určení tohoto typu testu je 99.999 %.

Soudní testy DNA v oblasti určení otcovství mají stejné schéma testování, kterému však předchází dva nezbytné kroky. Identifikace testovaných osob (policí) a odběr (včetně označení) vzorků za dohledu svědků - soudních znalců či policie. (viz příloha č. 4. Práce se vzorkem).



**Obr. č. 11 Postup práce s DNA v laboratoři<sup>49</sup>**

<sup>48</sup> Advanced Genetics, s.r.o. *DNA testy.cz* [online]. Praha : 2010-2011 [cit. 2011-09-10]. DNA Testy-Testy určení otcovství. Dostupné z WWW: <[http://www.dnatest.cz/cz/04\\_DNA\\_test\\_geneticka\\_analyza/cz\\_dna.asp](http://www.dnatest.cz/cz/04_DNA_test_geneticka_analyza/cz_dna.asp)>.

<sup>49</sup> FÜRBAACH, M. Vše o DNA. Odebírat se bude vrahům i zlobivým školákům. *Technet.cz* [online]. 20. 05.2008 [cit. 2012-02-22]. Dostupné z: <[http://technet.idnes.cz/vse-o-dna-odebirat-se-bude-vrahum-i-zlobivym-skolakum-pcq-/tec\\_tecnika.aspx?c=A080519\\_173730\\_tec\\_tecnika\\_kuz](http://technet.idnes.cz/vse-o-dna-odebirat-se-bude-vrahum-i-zlobivym-skolakum-pcq-/tec_tecnika.aspx?c=A080519_173730_tec_tecnika_kuz)>.

## 6.2 Metody identifikace osob

Existuje celá řada metod, jak můžeme porovnat vzorky kyseliny deoxyribonukleové. Velmi často dochází k jejich prolínání. Mezi nepoužívanější metody zařadíme tyto:

- PCR (Polymerase Chain Reaction)
- STR a VNTR (Short Tandem Repeats a Variable Number of Tandem Repeats)
- RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism)<sup>50</sup>

### 6.2.1 Polymerázová řetězová reakce PCR

PCR (viz příloha č. 5. Postup zobrazení PCR) navrhli Saiki a Mullis v roce 1985. Její význam pro rozvoj a aplikace molekulární genetiky byl tak rozsáhlý, že jim za to byla udělena Nobelova cena v roce 1986.<sup>51</sup>

Hlavním přínosem metody je rychlé namnožení zvoleného fragmentu nukleové kyseliny. Při teplotě nad 92<sup>0</sup>C je dvoušroubovice DNA kompletně denaturována a v reakční směsi se vyskytuje výhradě v jednořetězcové formě. Při poklesu teploty dochází k vzájemné komplementaritě řetězců a k opětovné renaturaci molekuly. Ve druhém kroku dochází k zahřátí na stanovenou teplotu (specifickou pro jednotlivé primery) a primery přítomné v reakční směsi se mohou vyhledat s cílovou DNA a vytvořit s ní dvoušroubovici. Tato část reakce je nazývána jako annealing nebo hybridizace primerů. Vlastní polymerázová reakce probíhá nejčastěji při 72<sup>0</sup>C, kdy polymeráze na základě komplementarity bází syntetizuje úsek DNA vymezený použitými primery a tím namnoží sledovaný úsek k dalšímu zpracování.

Průměrně trvá polymerázová řetězová reakce 2,5 až 3 hodiny. Namnožené fragmenty jsou viditelné v UV světle po obarvení elektroforetického gelu. Elektroforeticky se rovněž ověří velikost získaného fragmentu. Jsou-li výsledkem reakce různé fragmenty odlišné velikosti, je potřeba reakci dále optimalizovat.<sup>52</sup>

<sup>50</sup> STRAUS, J. a kol. *Kriminalistická identifikace osob*. Vyd 1. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2008. Kapitola 2, Identifikace osob metodami molekulární genetiky, s. 15- 30. ISBN:978-80-7251-287-4.

<sup>51</sup> KORABEČNÁ M. *Aplikace molekulární genetiky v klinické praxi*. vyd 1. Praha: Univerzita Karlova, Karolinum, Kapitola 3.3 Polymerázová řetězová reakce (PCR) a její modifikace, s. 9-12. ISBN:382-69-99.

<sup>52</sup> BIOCHEMICAL SOCIETY TRANSACTIONS. *PCR in forensic genetics*. Biochemical Society, 2009. str. 438-440. Dostupné také z: <www.biochemsoctrans.org>.

K výhodám reakce patří potřeba minimálního množství výchozí DNA, rychlost a vysoká specifika. K jejím nevýhodám patří především její náchylnost ke kontaminaci cizorodou DNA vedoucí k falešné pozitivě.<sup>53</sup>

### 6.2.1.1 Analyzování vzorku<sup>54</sup>

Výsledkem polymerázové řetězové reakce je zviditelnitelná množství úseku DNA. Jejich délka je různá podle toho, kolik jich bylo vybráno pro polymeraci. Každá ze sekvencí má dvě možné délky, od každého z rodičů jednu. Pro analyzování jsou jednotlivé fragmenty vytrženy elektroforézou. DNA má negativní elektrický náboj a je přitahována ke kladné elektrodě. Při elektroforéze dojde k umělému zpomalení fragmentů a to z toho důvodu, že musejí procházet tuhým gelem nebo velmi úzkou kapilárou naplněnou dělicím médiem. Všechny fragmenty jsou v procesu seřazeny podle délky. Každý kousek DNA musí být označen. To udělají primery dodané během amplifikace při PCR, každý z nich má jinou fluorescenční značku.

Fragmenty jsou taženy silným elektrickým nábojem dělicím médiem, kde se na konci dráhy pohybují mezi laserem a na fluorescenční barvy citlivým detektorem, který je připojen k počítači. Laserové paprsky způsobí, že každý obarvený fragment fluoreskuje danou barvou. Detektor zachytí záblesk světla a počítačový program převede fluorescenci na vyjádření grafické.

Při vyhodnocování výsledků testu se elektroforetické profily podezřelého vzorku srovnávají se vzorky z místa činu. Avšak při nedostatku dalších důkazů přesně souhlasící profil nestačí k prokázání viny.

### 6.2.2 VNTR (Variable Number of Tandem Repeats)<sup>55</sup>

Variabilní počet tandemových opakování nebo-li VNTR (viz příloha č. 6 Zobrazení VNTR) se odkazuje na krátké nukleotidové sekvence, která tvoří oblasti

---

<sup>53</sup> BIOCHEMICAL SOCIETY TRANSACTIONS. *PCR in forensic genetics*. Biochemical Society, 2009. str. 438-440. Dostupné také z: [www.biochemsoctrans.org](http://www.biochemsoctrans.org),=kj

<sup>54</sup> PLATT R. *Místo činu*, přel. Jarmila Kantová. Vyd. 1. Slovart, s. r. o., 2005. Kap. 3. Zjišťování totožnosti – analýza DNA. S. 60-62. ISBN 80-7209-746-6.

<sup>55</sup> PCID. *ISCID - International Society For Complexity, Information and Design* [online]. 2001- 2006 [cit. 2011-09-10]. Variable Number of Tandem Repeats. Dostupné z WWW: <[http://www.iscid.org/encyclopedia/Variable\\_Number\\_of\\_Tandem\\_Repeats](http://www.iscid.org/encyclopedia/Variable_Number_of_Tandem_Repeats)>.

dlouhé od 14 do 100 nukleotidů, který se tandemově opakuje. Tyto tandemy se obvykle opakují asi 4 až 40krát za sebou. Shluky těchto tandemových opakování jsou rozmístěny po celém genomu. Variantní projevy těchto oblastí se nazývají alely (konkrétní forma genu).

Také metody využívající VNTR mají důležitou úlohu při soudním vyšetřování trestné činnosti, s použitím polymerázové řetězové reakce. Při soudním vyšetřování je využito namnožení vybraných oblastí DNA pomocí PCR enzymu a výsledná reakce je pak pozorována pomocí gelové elektroforézy. V takovém případě vzniká elektroforetický obor, který je charakteristický pro každého jednotlivce.

### **6.2.3 RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism)<sup>56</sup>**

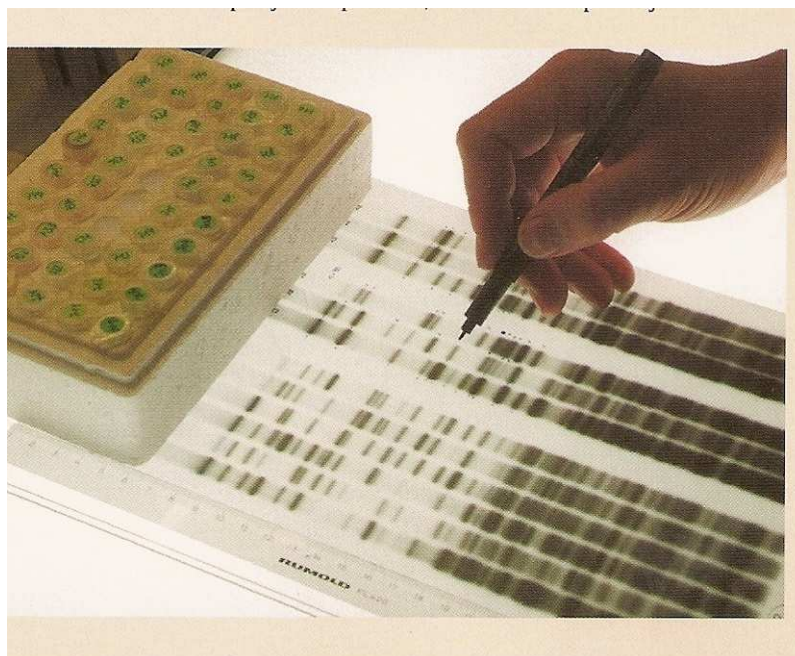
Polymorfismus délky restričních fragmentů (RFLP - viz příloha č. 7 Proces práce) využívá rozdíly v homologických sekvencích DNA, které lze zjistit pomocí přítomnosti fragmentů různých délek po štěpení DNA vzorků enzymy zvanými restriční endonukleázy. RFLP jako molekulární marker je specifický pro každý restričních enzymů kombinací různých fragmentů DNA. I v tomto případě můžeme využít toho, že vzorec získaných fragmentů u každého jednotlivce pochází z genetické informace obou rodičů a je v mnoha místech heterozygotní. Zároveň je tento vzorec u jednotlivce při použití 1 restričního enzymu vždy stejný. Této skutečnosti můžeme využít ve formě tzv. Genetického otisku.

Jako RFLP sonda je označena DNA sekvence, která hybridizuje s jedním nebo více fragmenty naštěpeného vzorku DNA poté, co byly odděleny pomocí gelové elektroforézy. Tyto sondy mnohdy bývají radioaktivně značeny a jejich přichycení na elektroforézou rozdělené fragmenty lze využít k zobrazení výsledku. Později se při této metodě začalo využívat neradioaktivní značení pomocí barviv přítomných přímo v elektroforetickém gelu, které fragmenty zviditelní v UV světle. RFLP technicky se často používají při mapování genomu a analýzách variací (genotypu, forenzní, testy otcovství, dědičná choroba, diagnostika atd.).

---

<sup>56</sup> National Center for Biotechnology Information . *NCBI*- Probe, Reagents for functional genomics [online]. USA : 28. 9. 2009 [cit. 2011-09-10]. Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP). Dostupné z WWW:<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/genome/probe/doc/TechRFLP.shtml>>.

**Obř. ř. 12 Genetický otisk** - Každý prouřek (fragment) zastupuje kousek DNA. Pokud má vzorek odebraný podeřelému a vzorek místa řinu fragmenty umístěné na stejných místech, dá se s velkou pravděpodobností říci, ře se jedná o pachatele.<sup>57</sup>



58

#### **6.2.4 STR (Short Tandem Repeats)<sup>59</sup>**

Lidský genom je plný opakovaných sekvencí DNA. Tyto opakované sekvence mají různé velikosti a jsou rozděleny podle délky jednotek jádra opakování, počtu opakování souvislých celků, nebo celková délka opakování regionu. DNA regiony s opakováním krátké jednotky (obvykle 2-6 bp na délku) se nazývají krátké tandemové opakování (STR). STR se nacházejí v okolí centromery chromozomů (stavební centrum chromozomů). STR prokázaly, ře mají několik výhod, což je činí obzvláště vhodné k lidské identifikaci.

STR se staly populárními DNA markery, protože jsou snadno namnořeny pomocí polymerázové řetězové reakce (PCR), bez problému diferenciálních zesílení, to

<sup>57</sup> KOTHE, R. *Co Jak Proč - Kriminalistika*. Přel. Šnajdrová L. 1. Vyd.Plzeň : Fraus, 2007. Na místě řinu, str.28-29. ISBN 978-80-7238-623-9.

<sup>58</sup> KOTHE, R. *Co Jak Proč - Kriminalistika*. Přel. Šnajdrová L. 1. Vyd.Plzeň : Fraus, 2007. Na místě řinu, str.28-29. ISBN 978-80-7238-623-9.

<sup>59</sup> DNA Diagnostics Center . DDC Forensics - Unbiased, Independent Forensic DNA Testing [online]. Fairfield, OH 45014 : 1995 - 2008 [cit. 2011-09-10]. DNA Testing System. Dostupné z WWW: <[Http://www.forensicdnacenter.com/dna-str.html](http://www.forensicdnacenter.com/dna-str.html)>.



znamená, že PCR produkty pro STR jsou obecně v podobné výši, což usnadňuje analýzu. Jednotlivé zdědí jednu kopii STR od každého z rodičů, který může nebo nemusí mít podobnou velikost. Počet opakování STR markerů může být velmi variabilní mezi jedinci, což tyto STR činí vhodnými pro účely identifikace osob.

Pro účely identifikace lidí je důležité, aby se stanovovaly DNA markery, které vykazují nejvyšší možnou variabilitu. Menší velikost STR alel z nich činí lepší kandidáty pro použití v soudní aplikaci, kdy degradovaná DNA je běžná.

Kvůli těmto vlastnostem jsou STR s vyšší rozlišovací schopností k lidské identifikaci v soudních případech pravidelně využívány. Používá se k identifikaci obětí, pachatelů, pohřešovaných osob apod. V roce 1996 FBI laboratoř touto metodou zahájila celostátní vědecko kriminalistické snahy o charakterizaci základní STR vzorků pro zařazení do národní databáze, známé jako CODIS (Combined DNA Index System). Tyto znaky jsou národně a mezinárodně uznávané jako standard pro lidskou identifikaci.

### 6.3 Typy analýzy DNA<sup>60</sup>

**Pro forenzní účely v současné době se provádějí nejčastěji následující typy DNA analýz:**

**1. Analýza jaderné DNA lidského původu:**

- Analýza STR polymorfismů a určení pohlaví
- Analýza STR polymorfismů lokalizovaných na Y – chromozomu
- Analýza STR polymorfismů lokalizovaných na X – chromozomu

**2. Analýza mitochondriální DNA (mt- DNA)**

**3. Analýza DNA non-humánního původu (např. živočišný původ)**

Pro účely zkoumání biologických stop využívá kriminalistika nejčastěji jadernou DNA lidského původu, pomocí které lze individuálně identifikovat původce stopy. Analýza mt-DNA nebo analýza DNA non-humánního původu se provádí pouze výjimečně v komplikovaných kauzách s pomocí tzv. rozšířeného zkoumání

---

<sup>60</sup> STRAUS, J. a kol. *Kriminalistická identifikace osob*. Vyd 1. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2008. Kapitola 2, Identifikace osob metodami molekulární genetiky, str. 15- 30. ISBN:978-80-7251-287-4.

### **6.3.1 Zkoumání jaderné DNA lidského původu – možnosti využití**

Občanskoprávní spory jsou vedeny s cílem, který určí otcovství, mateřství a jiné biologicko příbuzenské vztahy na základě analýzy a porovnání vzorků biologicky příbuzných osob.

#### **Možnosti sestavení testu:**

- Matka – dítě - otec
- Matka není k dispozici – dítě – nařčený otec
- Matka – dítě - rodiče nařčeného otce
- Osoba neznámé totožnosti – vytipování rodiče či potomci
- Osoba neznámé totožnosti – vytipování prarodiče nebo vnuci
- Osoba neznámé totožnosti – jiné vytipované osoby tj. ostatní, co nejbližší příbuzní a v co největším počtu

#### **Vyžadovaný materiál:**

- Krev
- Sliny
- Jiný druh nebo zdroj biologického materiálu (svalovina, kosti, zubní kartáček...)

Trestně právní spory jsou vedeny za účelem identifikace osoby, např. podezřelého na základě zjištění shody stopy se srovnávacím materiálem odebraným konkrétní osobě.

- Krevní skvrny
- Sliny, tj. nedopalky cigaret, dopisní obálky, žvýkačky, maskovací prostředky obličeje (tzv. kukly).
- Sperma
- Vlasy a chlupy se zachovaným kořínkem (vytržené)
- Nečistoty zpod nehtu
- Měkké a tvrdé tkáně (nehty, svalovina, kosti...)
- Stěry z povrchů různých předmětů (intenzivně používané nástroje, obuv a oděvy, ovládací prvky vozidel...)

### **Vyžadovaný srovnávací materiál:**

- Krev
- Sliny
- Jiný typ nebo zdroj biologického materiálu

### **6.3.2 Analýza STR polymorfismů lokalizovaných na Y – chromozomu**

Je založena na stejném principu jako klasická základní analýza jaderné DNA:

- Analýza vhodná pro smíšené vzorky, kdy je malé množství materiálu mužského pohlaví „překryto“<sup>61</sup> výrazným přebytkem materiálu ženského původu (mravnostní delikty).
- Analyzujeme STR polymorfizmy lokalizované na Y- chromozomu
- Výhodou je možnost zjistit i příbuzenské vazby po paternální linii
- Nemožnost takto analyzovat materiál ženského původu

### **6.3.3 Analýza STR polymorfismů lokalizovaných na X – Chromozomu**

Založena na stejném principu jako klasická, základní analýza

- Výhodou je možnost zjistit příbuzenské vazby po maternální linii (záměna novorozenců)
- Nemožnost takto analyzovat materiál mužského původu

### **6.3.4 Analýza mitochondriální DNA (mt- DNA)**

Analýza mt-DNA nový typ vyšetření, velmi náročný na čas, erudici a přesnost odečtu výsledku i interpretaci, a proto znaleckými pracovišti realizovaný pouze výjimečně.

---

<sup>61</sup> STRAUS, J. a kol. *Kriminální identifikace osob*. Vyd 1. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2008. Kapitola 2, Identifikace osob metodami molekulární genetiky, str. 15- 30. ISBN:978-80-7251-287-4.

V případě maximálně degradovaného materiálu, kdy není možné stanovit polymorfizmy jaderné DNA, lze využít analýzy mitochondriální DNA, jejíž molekula je stabilnější. V tomto případě se provádí sekvenční analýza dvou hypervariabilních oblastí mt-DNA (HVR1, HVR2). Výsledek je možno pouze interpretovat jako porovnání shody vyšetřovaných vzorků v rámci dané linie. Nejedná se však o výsledek kompatibilní s DNA profilem stanoveným z jaderné DNA.

Další zvláštností mitochondriální DNA je její matroklinní dědičnost, tzn., že se mitochondrie mezi generacemi předávají pouze ve vajíčku a nikoli ve spermii. Pomineme-li extrémně vzácné výjimky popisované v literatuře, pak nový jedinec získá mitochondrie pouze od své matky. Na tomto faktu je pak založena i možnost posoudit příbuznost dvou jedinců.

### **6.3.5 Analýza DNA non humánního původu (např. živočišný původ)**

- Výhodou je možnost zjistit příbuzenské vazby (u psů, koní, dobytka apod.)
- Při směsné stopě vhodné k identifikaci jejího zvířecího původce
- Analyzujeme rozdílné množství STR polymorfizmů (např. u psa 10 a u koní 17 STR oblastí)

## **6.4 Srovnávací vzorek pro DNA analýzy**

- Nese informaci o bezpečně známém identifikovaném objektu
- Musí se důsledně odlišovat od stop zjišťovaného objektu, i když podle vnějších znaků mohou být zcela shodné.
- Základní vlastností je nepochybná vědomost, ze kterých konkrétních objektů pochází
- Mohou vzniknout a vyskytovat se jako přirozené vzorky, které vznikly náhodně bez určitých souvislostí s vyšetřovanou událostí a uměle, pokusně zhotovené pro potřeby kriminalistické identifikace.

- Pokusně zhotovené srovnávací vzorky mají být pořizovány na základě znalostí mechanismu vzniku stopy v podmínkách co nejprůzračnějších pro zobrazení vlastností prověřovaných objektů.<sup>62</sup>

Typ srovnávacího biologického vzorku, který je odebírán, závisí na konkrétní situaci. V případě paternitního vyšetření se nejčastěji u osob odebírá kapilární krev nebo sliny na speciální nosiče. V případě mrtvých osob lze odebrat krev (je-li to možné), sliny, trichologický materiál (vlasy, chlupy), měkké tkáně (svalovina, kůže, sliznice, části vnitřních orgánů), případu tvrdé tkáně (kosti).

- Krev byla původně preferovaným materiálem
- Výhodná z hlediska izolace
- Nevýhodou jsou problémy s odběrem, transportem a skladováním
- Tyto problémy částečně řeší přechod od tekuté krve ve zkumavce k tzv. FTA kartám
- Nově preferovaným materiálem jsou sliny
- Výhodné především z hlediska odběru
- Další výhodou je při transportu a skladování
- Nevýhodou je pro laboratoř problematický odhad množství DNA ve vzorku<sup>63</sup>

**Obr. č. 13 Odběrová souprava FTA card**



64

<sup>62</sup> STRAUS, J. a kol. *Kriminalistická identifikace osob*. Vyd 1. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2008. Kapitola 2, Identifikace osob metodami molekulární genetiky, str. 15- 30. ISBN:978-80-7251-287-4.

<sup>63</sup> STRAUS, J. a kol. *Kriminalistická identifikace osob*. Vyd 1. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2008. Kapitola 2, Identifikace osob metodami molekulární genetiky, str. 15- 30. ISBN:978-80-7251-287-4.

## 7 Národní databáze DNA

Národní databázi se rozumí databanka, která obsahuje profily DNA usvědčených zločinců, pohřešovaných osobách a nebo důkazy, který pocházejí z případů; jsou užitečné pro poskytování informací během vyšetřování, čímž databáze napomáhá k vyřešení trestné činnosti. V USA FBI Laboratoř vyvinula Combined DNA Index System (CODIS), aby napomáhal při řešení trestných činů a zejména násilných trestných činů; a zabránili dalším činům, neboť dochází k rychlé identifikaci pachatele. CODIS umožňuje federálním, státním a místním kriminalistickým laboratořím výměnu a porovnání DNA profilů elektronickou cestou.

Všechny DNA profily jsou generovány na místní úrovni (LDIS) a pak na státní (SDIS) a národní úrovni. Odstupňovaný přístup umožňuje státním a místním orgánům, aby provoz příslušných databází podléhal příslušným právním předpisům nebo právním požadavkům. DNA záznamy z různých zdrojů lze získávat, ukládat a porovnávat v CODISU.

### **Zdrojem jsou:**

- 1) odsouzení zločinci - osob odsouzených za trestné činy, definované v rámci státních zákonů,
- 2) pohřešované osoby a jejich blízcí příbuzní, nebo hledal příbuzné, jako jsou rodiče, sourozence a děti
- 3) forenzní důkazy<sup>65</sup>

Vybudování databáze DNA u nás a ve Velké Británii se datuje k druhé polovině 90. let. Americká FBI poskytuje softwary všem zemím, které mají zřízeny DNA databáze.

---

<sup>64</sup> WHATMAN PART OF GE HEALTHCARE. FTA<sup>TM</sup> Nucleic Acid Collection, Storage and Purification. In *Watman.com* [online]. Severní Amerika. [cit. 2012-01-11]. Dostupné z : <<http://www.whatman.com/FTANucleicAcidCollectionStorageandPurification.aspx>>.

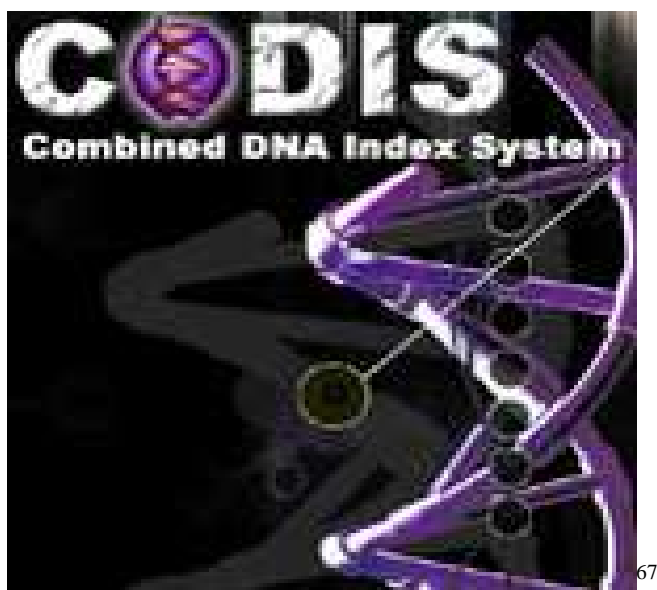
<sup>65</sup> MILLER, K; BROWN, B; BUDOWLE, B. *Identifiler - populační studie*. Washington, DC : FBI, Laboratory Division, 27. 7. 2001. Q 33- The Combined DNA Index System, s. 56.

## 7.1 Systém CODIS

Systém databáze DNA byl navržen s cílem zlepšit schopnosti a kontrolu kvality ve státních a místních laboratořích. Nová legislativa oprávnila ředitele FBI zřídit vnitrostátní identifikační DNA index a umožňuje ukládat sankce za zveřejňování údajů o DNA držení v databázi, která se podílí na tvorbě CODISU. CODIS usnadňuje výměnu informací v bankách; údaje o DNA v různých státech. CODIS umožňuje ukládat digitální informace ze vzorků DNA od tisíců odsouzených zločinců po celé zemi.

FBI zahájila pilotní program CODIS zahrnující 10 laboratoří v roce 1990. V roce 1991 byla DNA databáze poprvé použita k identifikaci podezřelého.

CODIS je hlavní hnací silou pro implementaci standardizovaných souborů DNA profilů. Úroveň odborných znalostí forenzních analytiků se zvyšuje, aby mohli správně interpretovat složité výstupy z kapilární elektroforézy.<sup>66</sup>



Obr. č. 14 Znak systému CODIS

<sup>66</sup> REEDER, D. *Impact of DNA Typing on Standards and Practice in the Forensic Community*. [s.l.] : Arch Pathol Lab Med—Vol 123., 24. 10. 1999. CODIS AND SAMPLE COLLECTION, s. 3.

<sup>67</sup> COOK J. Which States are most heavily Warehousing your DNA? Why?. In *IrregularTime.com* [online]. [cit. 2012-01-11]. Dostupné z: <<http://irregulartimes.com/index.php/archives/2009/11/24/fbi-dna-ndis-database-utilization-by-state/>>.

## 7.2 Národní databáze DNA v České republice

V České republice byla metoda identifikace osob pomocí DNA poprvé využita v roce 1992. S postupným šířením této metody začala i česká policie prosazovat možnost vytvořit centrální databázi DNA. Právní základ tomu poskytla ustanovení zákona o Policii ČR a Trestního řádu, v roce 2002 pak byl na jejich základě vydán Závazný pokyn policejního prezidenta č. 88/2002 k naplňování, provozování a využívání Národní databáze DNA. Tato databáze obsahuje profily DNA získané na místech dosud neobjasněných trestných činů a osob, které byly odsouzeny pro spáchání zvláště závažných trestných činů, nebo proti nim bylo pro tyto trestné činy vedeno trestní stíhání. Dále jsou v databázi uloženy genetické profily osob obviněných ze spáchání trestného činu a nalezených osob, po kterých bylo vyhlášeno pátrání a které nemají způsobilost k právním úkonům v plném rozsahu. V neposlední řadě pak Národní databáze DNA obsahuje i genetické profily mrtvol, kosterních nálezů a zbytků lidských těl neznámé totožnosti. Je proto třeba zdůraznit, že **Závazný pokyn policejního prezidenta ani jiný právní předpis neumožňuje Policii ČR odebírat biologický materiál a zjišťovat genetický profil všech obviněných a podezřelých osob.**<sup>68</sup>

V § 114 odst. 2 Trestního řádu je ale uvedeno, že „*Je-li k důkazu třeba provést zkoušku krve nebo jiný obdobný úkon, je osoba, o kterou jde, povinna strpět, aby jí lékař nebo odborný zdravotnický pracovník odebral krev nebo u ní provedl jiný potřebný úkon, není-li spojen s nebezpečím pro její zdraví. Odběr biologického materiálu, který není spojen se zásahem do tělesné integrity osoby, jíž se takový úkon týká, může provést i tato osoba nebo s jejím souhlasem orgán činný v trestním řízení.*“<sup>69</sup>

V uvedeném ustanovení je uveden termín „osoba, o kterou jde“. <sup>70</sup>Tou může být zejména obviněný, ale také poškozený nebo svědek. Protože odběr biologického materiálu je umožněn jen v případě, kdy je to nutné k provádění důkazu, neumožňuje však ani tento paragraf zařazení genetického profilu všech obviněných do Národní databáze DNA. Za určitých okolností ale může být do Národní databáze DNA zařazen genetický profil osoby, která v trestním řízení vystupuje jako poškozený nebo dokonce pouze jako svědek. V rámci prověřování a objasňování trestné činnosti jsou totiž

<sup>68</sup> FOLDA, J. Databáze DNA. In *DNA* [online]. Praha: Úřad pro ochranu osobních údajů, únor 2007[cit.2011-09-25].Dostupné z WWW: <<http://uoou.cz/uoou.aspx?menu=0&submenu=287&loc=291>>.

<sup>69</sup> Česko. Zákon č. 273/2008 Sb. O Policii České republiky (tiskový zákon). In *Sbírka zákonů, Česká republika*. částka 091.

<sup>70</sup> FOLDA, J. Databáze DNA. In *DNA* [online]. Praha: Úřad pro ochranu osobních údajů, únor 2007[cit.2011-09-25].Dostupné z WWW: <<http://uoou.cz/uoou.aspx?menu=0&submenu=287&loc=291>>.



odebírány i biologické vzorky dalších osob. Tyto genetické profily slouží k porovnání v rámci systému CODIS a nestávají se součástí Národní databáze, pokud pro to nevznikne jiný důvod. O tomto důvodu rozhoduje policie v rámci vyšetřování (např. je rozhodnuto o trestním stíhání dané osoby).

K odběru biologického materiálu dochází na všech služebnách Policie ČR, avšak k přečtení genetického profilu a následným expertízám je určen Kriminologický ústav v Praze ( KÚP) (viz příloha č. 8 - Statistika genetických zkoumání v KÚP za období 2002-2011) a jeho regionální pracoviště. Odběr vzorků se většinou provádí formou stěru slin ústní dutiny.<sup>71</sup>

### 7.3 Národní databáze DNA (Velká Británie)

Právní podhled pro užití DNA v policejní praxi představoval ve Velké Británii tzv. Police and Criminal Evidence Act 1984 (PACE). Na základě tohoto zákona získala policie právo odebírat vzorky DNA a jednotlivé profily porovnávat s těmi, které byly nalezeny na místě dosud nevyřešených trestných činů. K vytvoření první databáze DNA došlo v roce 1995, kdy byla zřízena tzv. Databáze DNA v Anglii a Walesu, do které byla vkládána DNA obžalovaných nebo již odsouzených osob. Již v roce 1996 byly schváleny dvě zásadní změny ve fungování databáze, které ve svém důsledku umožnily vznik jednotné Národní databáze DNA Velké Británie – bylo umožněno spekulativní porovnávání profilů DNA s cílem najít shodu s již existujícími policejními záznamy, a to nejen v Anglii a Walesu, ale v celé Velké Británii, a dále bylo umožněno křížové prohledávání všech lokálních databází DNA. Skotská databáze byla s Národní databází propojena na konci roku 1997, v Severním Irsku k tomu došlo až v roce 2005.

K závažné změně ve fungování Národní databáze DNA došlo v roce 2001, kdy v Anglii a Walesu vstoupil v platnost zákon, na jehož základě začala být v Národní databázi ukládána DNA osob obviněných ze spáchání trestného činu, bez ohledu na to, zda byly tyto osoby posléze osvobozeny. V dubnu 2004 pak bylo toto pravidlo dále rozšířeno a k odběru DNA a jejímu uložení do Národní databáze DNA nyní v Anglii a Walesu dochází již v souvislosti se zatčením (výjimkou jsou pouze ty nejmenší přestupky). V mnoha případech pak ani není vzneseno obvinění, avšak DNA dané osoby již v Národní databázi zůstává. Poněkud jiná je situace ve Skotsku, kde dosud

---

<sup>71</sup> FOLDA, J. Databáze DNA. In *DNA* [online]. Praha: Úřad pro ochranu osobních údajů, únor 2007[cit.2011-09-25].Dostupné z WWW: <<http://uoou.cz/uoou.aspx?menu=0&submenu=287&loc=291>>.

platí zákon, podle kterého je do Národní databáze vkládána pouze DNA osob obžalovaných nebo již odsouzených. I tady se však připravuje legislativní změna, která umožní, aby byly do Národní databáze DNA vkládány informace o osobách, které byly obviněny ze závažných sexuálních či násilných trestných činů. I v případě, že tito lidé nakonec uslyší osvobozující rozsudek, jejich DNA bude v Národní databázi uložena po dobu 5 let.

Všechny záznamy v Národní databázi DNA jsou identifikovány pomocí čárového kódu a navíc obsahují údaje o nositeli příslušné DNA (jméno, datum narození, etnický původ a pohlaví), policejní složce, která příslušný vzorek odebrala, laboratoři, která ho zpracovala, a informace o druhu vzorku a metodě, která byla použita k získání DNA profilu.<sup>72</sup>

---

<sup>72</sup> FOLDA, J. Databáze DNA. In *DNA* [online]. Praha: Úřad pro ochranu osobních údajů, únor 2007[cit.2011-09-25].Dostupné z WWW: <<http://uouu.cz/uouu.aspx?menu=0&submenu=287&loc=291>>.

## 8 Právní aspekty analýzy DNA

Kriminalistická genetická expertiza patří mezi velmi mladé metody, které slouží pro identifikaci osob. I přesto za čtvrtstoletí své existence je nepostradatelná nejen v kriminalistice. Neustálý technický pokrok, takřka celosvětová unifikace molekulárně genetických identifikačních metod, vysoká přesnost analýzy DNA mají za následek nebývalé rozšíření této metody, která je nyní využívána (nejen u nejzávažnějších násilných a sexuálních deliktů) při vyšetřování všech druhů trestné činnosti. K tomuto nejvíce napomáhá databáze DNA, která je součástí mnoha států a dochází k systematickému budování.

Molekulárně genetická analýza rovněž velmi často nachází uplatnění i v občanskoprávních sporech (paternitní). Proto lze říci, že forenzní využití metod molekulární genetiky s sebou nese velké množství právních otázek zejména z trestního a civilního práva procesního a zajisté z oblasti ochrany osobních údajů potažmo lidských práv a svobod. Protože se vědecké poznatky i technické možnosti zkoumání neustále zdokonalují, reakce z právního pohledu je dosti zpožděná.<sup>73</sup>

### 8.1 Ústavní pořádek ČR a mezinárodní smlouvy

Z právních norem ústavněprávní roviny je třeba poukázat na ustanovení, která se zabývají výkonem státní moci a ochranou základních lidských práv a svobod. Zejména ustanovení čl. 2 odst. 3 Ústavy ČR „*Státní moc slouží všem občasným a lze ji uplatňovat jen v případech, v mezích a způsoby, které stanoví zákon.*” a odst. 4 „*Každý občan může činit, co není zákonem zakázáno, a nikdo nesmí být nucen činit, co zákon neukládá.*”<sup>74</sup>

Z Listiny základních práv a svobod (LZPS) je pro oblast odběru biologického materiálu osobám třeba zdůraznit čl. 7 odst.2 „*Nikdo nesmí být mučen ani podroben krutému, nelidskému nebo ponižujícímu zacházení nebo trestu*” pro vedení databáze DNA profilů čl. 10 odst. 2 „*Každý má právo na ochranu před neoprávněným*

<sup>73</sup> KOŽINA, J. Právní aspekty využití analýzy DNA pro identifikační účely. *Kriminalistika*. 2011, roč. XXXIV, 1, s. 27- 37. Dostupné také z: <<http://www.vlada.cz/assets/ppov/rlp/cinnost-rady/zasedani-rady/Podnet-pravni-uprava-odebirani-vzorku-DNA.pdf>>.

<sup>74</sup> Česko. Zákon č. 1/1993 Sb. Ústava České republiky(tiskový zákon).In *ÚZ, Česká republika*. 1.9.2009, částka 1, s.5. ISBN 978- 80- 7208-755-6.

*zasahování do soukromého a rodinného života” a odst. 3 „Každý má právo na ochranu před neoprávněným shromažďováním, zveřejňováním nebo jiným zneužíváním údajů o své osobě.”<sup>75</sup>*

Z mezinárodních smluv začleněných do právního řádu na základě čl. 10 Ústavy ČR budou nezbytné ty, které se zabývají ochranou lidských práv a svobod. Mezinárodní pakt o občanských a politických právech čl. 14 upravuje minimální práva obviněných a v čl. 17 upravuje právo na zákonnou ochranu proti svévolnému zasahování do soukromého života. Z Úmluvy o ochraně lidských práv a základních svobod je třeba zmínit čl. 8, který se týká respektování rodinného a soukromého života, a čl. 6 a 7, které se zajímají o práva osob v soudním a zejména trestním řízení. Zapomenut by neměl být ani imperativ čl. 5 Úmluvy, podle něhož má každý právo na svobodu a osobní bezpečnost.

K dalším mezinárodním úmluvám patří: *Úmluva o ochraně osob se zřetelem na automatizované zpracování osobních dat, Evropská úmluva o vzájemné pomoci ve věcech trestních. Z vědeckého pokroku z oblasti zkoumání lidského genomu Úmluva o lidských právech a biomedicíně*, ale nutno podotknout, že se problematiky forenzního využití takřka nedotýká.

S nabytím účinnosti Lisabonské smlouvy ke dni 1. 12. 2009 došlo z nárůstu legislativy v oblasti policejní a justiční spolupráce, kde se rovněž nově uplatní nařízení a směrnice oproti dosavadním aktům „třetího pilíře.”<sup>76</sup>

### **8.1.1 Ostatní prameny práva**

Z národních pramenů práva budou pro uplatnění forenzní genetiky důležitá zejména ustanovení trestního řádu, především ta, která upravují oblast dokazování a přípravného řízení. Vedení databáze DNA je založeno na ustanoveních v zákoně o Policii ČR<sup>77</sup>.

---

<sup>75</sup> Česko. Zákon č. 2/1993 Sb. Listina základních práv a svobod (tiskový zákon). In *ÚZ, Česká republika*. 1. 9. 2009, částka 001, s. 16. ISBN 978- 80- 7208-755-6.

<sup>76</sup> KOŽINA, J. Právní aspekty využití analýzy DNA pro identifikační účely.. *Kriminalistika*. 2011, roč. XXXIV, 1, s. 27- 37. Dostupné také z: <<http://www.vlada.cz/assets/ppov/rlp/cinnost-rady/zasedani-rady/Podnet-pravni-uprava-odebirani-vzorku-DNA.pdf>>.

<sup>77</sup> Česko. Zákon č. 273/2008 Sb. O Policii České republiky (tiskový zákon). In *Sbírka zákonů, Česká republika*. částka 091.

Zákon, jenž upravuje práva a povinnosti v této oblasti upravuje zákon o ochraně osobních údajů – 101/2000Sb.<sup>78</sup>

Při řešení konkrétních otázek je důležité zmínit i judikaturu obecných soudů a Ústavního soudu ČR stejně jako judikaturu Evropského soudu pro lidská práva.

## 8.2 Trestní řízení a forenzní genetika

Aby informace získané pomocí metod forenzní genetiky mohly být použity pro procesní rozhodnutí při odhalování a vyšetřování trestné činnosti, musí být zjištěny a orgány činným v trestním řízení předloženy zákonem upraveným způsobem. Právní úprava vztahující se k problematice forenzní genetiky je rozdělena do tří oblastí: zajištění stop, zajištění srovnávacích materiálů a vlastní způsob provedení získaného důkazu.<sup>79</sup>

### 8.2.1 Zajištění stop

Nejčastějším způsobem zajištění stop, které jsou forenzně geneticky zkoumané, je ohledání. Předmětem ohledání může být člověk anebo věc, ohledání místa činu se považuje za zvláštní případ ohledání věci. Mimo obecné ustanovení § 113 trestního řádu (TŘ) je třeba zmínit úpravu v § 114 TŘ (ohledání resp. prohlídka těla živých osob) a § 115 TŘ (prohlídka a pitva mrtvol). Pokud jde o získání stop z místa činu, je to výslovně stanovené v § 158 odst. 3 písm. d) *Provádět ohledání věci a místa činu*. Při ohledání místa činu se postupuje podle kriminalisticko-taktických zásad, provádí-li ohledání policejní orgán, bude se rovněž řídit vnitřním pokynem – *Závazným pokynem policejního prezidenta (ZPPP)*.<sup>80</sup>

Z hlediska problematiky zajišťování stop i dokazování v trestním řízení je pozoruhodný právní názor vyslovený v judikatuře a sice že: „mezi vyšetřovací úkony ve smyslu shora uvedených skutečností nelze zahrnout postupy policejních orgánů při

<sup>78</sup> Česko. Zákon č. 101/2000 Sb. O ochraně osobních údajů (tiskový zákon). In *Sbírka zákonů, Česká republika*. částka 032.

<sup>79</sup> KOŽINA, J. Právní aspekty využití analýzy DNA pro identifikační účely. *Kriminalistika*. 2011, roč. XXXIV, 1, s. 27- 37. Dostupné také z: <<http://www.vlada.cz/assets/ppov/rlp/cinnost-rady/zasedani-rady/Podnet-pravni-uprava-odebirani-vzorku-DNA.pdf>>.

<sup>80</sup> JELÍNEK J., a kol. *Trestní zákoník a trestní řád*. vyd.1. Praha: Leges, s. r. o., 2009. s. 1216. ISBN 978-80-87212-22-6.

zajišťování kriminalistických – technických expertíz a shromažďování pro ně potřebných podkladů a dále zajišťování ohledání podle hlavy páte, oddílu šestého trestního řádu (§ 113 - § 118 TŘ).<sup>81</sup> Důvodem jejich vyřazení je skutečnost, že takové úkony realizují osoby odlišné od orgánů činných v trestním řízení ve smyslu § 12 odst. 1 tr. ř. – soud, státní zástupce a policejní orgán.

Postup policejního orgánu při vyžadování a zjišťování kriminalistických expertíz trestní řád přímo neupravuje. Podrobnosti vyplývají buď ze závazného pokynu policejního prezidenta č. 77/2009 nebo ze závazného pokynu č. 100/2001 ke kriminalisticko-technické činnosti Policie České republiky.

Stopy pro genetické zkoumání lze zajistit i na věcech, které budou zajištěny některým úkonem podléhající hlavě čtvrté trestního řádu.<sup>82</sup>

### **8.2.2 Zajištění srovnávacích materiálů**

Oprávnění odebírat biologický materiál osob dává i pro dobu před zahájením trestního stíhání policejnímu orgánu stanovení § 158 odst. 3 písm. e) – *Vyžadovat za podmínek uvedených v § 114 provedení zkoušky krve nebo jiného podobného úkonu, včetně odběru potřebného biologického materiálu.*<sup>83</sup>

Problematiku odběru biologických materiálů spadá pod § 114 TŘ, který upravuje zvláštní druh ohledání – prohlídku těla a jiné podobné úkony.<sup>84</sup> Ustanovení § 114 odst. 3 TŘ „*Je-li důkazu třeba zjistit totožnost osoby, která se zdržovala na místě činu, je osoba o kterou jde, povinna strpět úkony potřebné pro takové zjištění.*”<sup>85</sup> Znění tohoto paragrafu bylo mnohokrát novelizováno. Současné znění umožňuje provést odběr biologického materiálu, který není spojen se zásahem do tělesné integrity osoby. Novela TŘ z roku 2006 odstranila i problém s vynucením úkonu předpokládaným ustanovením § 114 TŘ. Nestrpěním těchto úkonů bylo totiž dříve sankcionováno pouze

<sup>81</sup> JELÍNEK J., a kol. *Trestní zákoník a trestní řád*. vyd.1. Praha: Leges, s. r. o., 2009. s. 1216. ISBN 978-80-87212-22-6.

<sup>82</sup> KOŽINA, J. Právní aspekty využití analýzy DNA pro identifikační účely. *Kriminalistika*. 2011, roč. XXXIV, 1, s. 27- 37. Dostupné také z: <<http://www.vlada.cz/assets/ppov/rlp/cinnost-rady/zasedani-rady/Podnet-pravni-uprava-odebirani-vzorku-DNA.pdf>>.

<sup>83</sup> Česko. Zákon č. 273/2008 Sb. O Policii České republiky (tiskový zákon). In *Sbírka zákonů, Česká republika*. částka 091.

<sup>84</sup> Usnesení Vrchního soudu v Praze sp. zn. 7 to 49/96. *Kriminalistika*. 2011, roč. XXXIV, 1, s. 27- 37.

<sup>85</sup> Česko. Zákon č. 273/2008 Sb. O Policii České republiky (tiskový zákon). In *Sbírka zákonů, Česká republika*. částka 091.

možnosti uložení pořádkové pokuty, kterou lze dle ustálené judikatury za takové odmítnutí uložit pouze jednou. Tato právní úprava se jevila jako nevyhovující.

Parlamentem ČR byl ale 25. Května 2005 schválen zákon č. 321/2006 Sb.<sup>86</sup>, kterým se mění zákon o Policii ČR. Tento zákon doplnil do §42 e odstavec 3, který říká, že „Nelze-li úkon podle odstavce 1 pro odpor osoby provést a nejde-li o odběr krve nebo jiný obdobný úkon spojený se zásahem do tělesné integrity, je policista po předchozí marné výzvě oprávněn tento odpor překonat. Způsob překonání odporu musí být přiměřený intenzitě odporu.“ Tímto ustanovením tedy **Policie ČR získala právo provést v oprávněných případech odběr biologického materiálu násilím.**<sup>87</sup>

Policejní orgán potřebuje souhlas státního zástupce. O možnosti donucení musí být podezřelý nebo obviněný informován. Pokud dojde při donucování do zásahu tělesné integrity, není možné tento důkaz podle § 89/3 TŘ v řízení použít.

S uzákoněním možnosti odběru biologického materiálu pomocí donucení se vyskytly názory o možné protiústavnosti tohoto postupu pro konflikt se základními lidskými právy a svobodami.<sup>88</sup>

### **8.2.3 Provedení důkazu**

Důkazy prostřednictvím metod forenzní genetiky jsou získávány v souladu s § 105 TŘ formou odborného vyjádření nebo znaleckých posudků. Trestní řád až na výjimku nestanoví, který z těchto důkazních prostředků má být využit. Současné znění TŘ upřednostňuje odborná vyjádření a pouze v některých případech dojde k přibrání znalce a jeho znaleckého posudku.

Pro oblast forenzní genetiky se používá přibrání znalce podle §105 odst. 1 TŘ „*Je-li k objasnění skutečnosti důležité pro trestní řízení třeba odborných znalostí, vyžádá orgán činný v trestním řízení odborné vyjádření. Jestliže pro složitost posuzované otázky takový postup není postačující, přibere orgán činný v trestním řízení znalce.*“<sup>89</sup> Nebo se může využít odborné vyjádření, která pro OČTŘ poskytují odborná

---

<sup>86</sup> Česko. Zákon č. 321/2006 Sb. Změna zákona č. 141/1961Sb. O trestním řízení soudním .In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 30. 6. 2006, částka 099.

<sup>87</sup> FOLDA, J. Databáze DNA. In *DNA* [online]. Praha : Úřad pro ochranu osobních údajů, únor 2007[cit.2011-09-25].Dostupné z WWW: <<http://uoou.cz/uoou.aspx?menu=0&submenu=287&loc=291>>.

<sup>88</sup> MUSIL, J.: Zákaz donucování k sebeobviňování (nemo tenetur se ipsum accusare), *Kriminalistika*, 2009, roč. XXXXII, č. 4, s. 253.

pracoviště Policie ČR (Kriminalistický ústav Praha a odbory kriminalistické techniky a expertiz zřizované v jednotlivých krajích). Policejní expertizní pracoviště jsou v souladu s § 21 odst. 3 Zákonem č. 36/1967 Sb. O znalcích a tlumočnících, zapsaná v seznamu Ministerstva spravedlnosti jako znalecké ústavy.<sup>9091</sup>

### 8.3 Zjišťování totožnosti dle zákona o Polici ČR

Oprávnění policisty zjišťovat totožnost se vztahuje na vyjmenované případy, míru spolehlivosti, se kterou se zjištění totožnosti provádí, určuje důvod zjištění totožnosti. Zákon č. 273/2008 Sb. O Policii České republiky (ZoPČR) uděluje oprávnění policistům ke zjištění totožnosti ustanovené v § 63.<sup>92</sup> Osobu, jejíž totožnost nelze zjistit, lze za tímto účelem předvést k provedení úkonů směřující ke zjištění totožnosti. Pokud jde o možnosti odběru biologických materiálů ZoPČR stanoví, že „Nelze-li totožnost předvedené osoby zjistit na základě sdělených údajů ani v dostupných evidencích, je policista oprávněn získat informace potřebné k jejímu ztotožnění snímáním daktyloskopických otisků, zjišťováním tělesných znaků, měřením těla, pořizováním obrazových, zvukových a jiných záznamů a odebíráním biologických vzorků umožňujících získání informací o genetické výbavě.“<sup>93</sup>

I ZoPČR dává policistům právo překonat odpor osoby proti uvedeným úkonům. Jako v trestním řízení musí být způsob překonání odporu přiměřený intenzitě odporu. Překonání odporu není možné, jde-li o odběr krve nebo jiný obdobný úkon spojený se zásahem do tělesné integrity.<sup>94</sup>

### 8.4 Právní regulace databáze DNA profilů

S rozvojem metod, které zprostředkovaly zápis výsledků DNA v alfanumerické podobě (DNA profil), se objevila myšlenka vytvořit databázi DNA, která by zlehčila

<sup>90</sup> JELÍNEK, J. a kol.: Trestní právo procesní, 5 aktualizované vydání, Praha: Linde, 2007, s. 375. ISBN 978-80-7201-658-7.

<sup>91</sup> Česko. Zákon č. 36/1967 Sb. O znalcích a tlumočnících. In *ÚZ, Česká republika. s. 5. částka 014.*

<sup>92</sup> Česko. Zákon č. 273/2008 Sb. O Policii České republiky (tiskový zákon). In *Sbírka zákonů, Česká republika. částka 091.*

<sup>93</sup> JELÍNEK, J. a kol.: Trestní právo procesní, 5 aktualizované vydání, Praha: Linde, 2007, s. 375. ISBN 978-80-7201-658-7.

<sup>94</sup> KOŽINA, J. Právní aspekty využití analýzy DNA pro identifikační účely. *Kriminalistika*. 2011, roč. XXXIV, 1, s. 27- 37. Dostupné také z: < <http://www.vlada.cz/assets/ppov/rlp/cinnost-rady/zasedani-rady/Podnet-pravni-uprava-odebirani-vzorku-DNA.pdf>>.



a usnadnila práci policistům při odhalování trestné činnosti.<sup>95</sup> K vytvoření databáze DNA vyzývala členské státy rezoluce RE č. 193/1997. Doporučení k vytvoření vlastní databáze DNA obsahovala i Závěrečná zpráva generálního shromáždění Interpolu z roku 1998.<sup>96</sup> V České republice byla Národní databáze DNA (ND DNA) zřízena v roce 2002 po několika letech příprav. Důležitým milníkem těchto příprav bylo přijetí Zákona č. 101/2000 Sb. O ochraně osobních údajů (ZOOU), který je obecnou normou upravující ochranu osobních údajů včetně výjimek pro vyjmenované státní instituce v oblasti zpracování osobních údajů.

Právním podkladem pro vznik databáze DNA se stal zákon č. 273/1991 Sb.; o Policii České republiky, v dnešní době je databáze vedena na základě stávajícího ZoPČR. Ten upravuje problematiku získávání osobních údajů pro identifikaci v § 65. Toto ustanovení umožňuje „odebírat biologické vzorky, jenž nám podají informaci o genetickém vybavení osob, proti kterým bylo pro spáchání úmyslného trestného činu zahájeno trestní stíhání (§ 160/1 TR) nebo jim bylo sděleno podezření (§ 179b/3 TR), dále u osob vy výkonu trestu odnětí svobody pro spáchání úmyslného trestního činu apod.“ Ustanovení § 65 odst. 5 ZoPČR dále stanoví, že policie je povinna získané osobní údaje zlikvidovat, jakmile jejich další zpracování není potřebné. Zákon nijak nedefinuje nezbytnost takového zpracování ani nestanoví konkrétní lhůty pro zpracování takto získaných údajů. Ustanovení § 79 ZoPČR umožňuje policii zpracovávání osobních údajů.<sup>97</sup>

Zákonná ustanovení zde uvedená představují oprávnění k odběru biologického materiálu, jeho využívání pro identifikaci a další zpracování. Vlastní zřízení a vedení databáze DNA je upraveno pouze interním aktem řízení – Závazným pokynem policejního prezidenta č. 88/2002. Podle tohoto aktu je Národní databáze DNA policejní expletivní informační systém, který nakládá s důvěrnými osobními údaji, jenž jsou nezbytné k provozování databáze profilů DNA. Obsah ND DNA upravuje čl. 3 ZPPP. Databáze obsahuje DNA profily získané ze stop z místa činu nebo mimořádných událostí, DNA profily osob, mrtvol, kosterních nálezů nebo části těl neznámé totožnosti

---

<sup>95</sup> KOŽINA, J. Právní aspekty využití analýzy DNA pro identifikační účely. *Kriminalistika*. 2011, roč. XXXIV, č. 1, s. 27- 37. Dostupné také z: <<http://www.vlada.cz/assets/ppov/rlp/cinnost-rady/zasedani-rady/Podnet-pravni-uprava-odebirani-vzorku-DNA.pdf>>.

<sup>96</sup> ŠIMKOVÁ, R.: Legislativní problémy Národní databáze DNA, *Kriminalistika*, 2003, roč. XXXVI, č. 3, Dostupné také z: <[http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/kriminalistika/2003/03\\_03/simkova.html](http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/kriminalistika/2003/03_03/simkova.html)>.

<sup>97</sup> KOŽINA, J. Právní aspekty využití analýzy DNA pro identifikační účely. *Kriminalistika*. 2011, roč. XXXIV, 1, s. 27- 37. Dostupné také z: <<http://www.vlada.cz/assets/ppov/rlp/cinnost-rady/zasedani-rady/Podnet-pravni-uprava-odebirani-vzorku-DNA.pdf>>.

a dále DNA profily osob odsouzených pro vyjmenované trestné činy a profily osob, jimž bylo pro tyto trestné činy sděleno obvinění. ND DNA obsahuje i tzv. eliminační vzorky, což jsou profily osob, které mohly přijít do styku se zajišťovanými stopami. Tímto stykem došlo ke kontaminaci stop. Jde především o pracovníky genetických expertizních pracovišť, kriminalističtí technici a do budoucna se počítá i s vyšetřovateli a policisty.

Čl. 8 ZPPP č. 88/2002 upravuje lhůty, po které je možné profil DNA uchovávat. Do 80 let věku obviněných a odsouzených jsou v ND DNA ponechány profily osob. Pokud dojde k úmrtí před dovršením 80 let věku, profily se uchovávají po dobu 20 let od úmrtí. Dle čl. 10 ZPPP č. 88/2002 dozor nad zpracováním osobních údajů provádí Úřad pro ochranu osobních údajů.<sup>98</sup>

## 8.5 Nedostatky současné právní úpravy

Výsledky analýzy DNA jsou stále častěji využívány při objasňování trestných činů a určení otcovství. Díky rychlost technického pokroku je právní úprava často o krok pozadu oproti vědeckým poznatkům. K existenci právního státu je však nezbytně nutné, aby došlo k právní regulaci, pokud možno pružněji než je vědecký pokrok.

Problematikou právní regulace forenzní genetiky se v posledních letech zabýval nejvíce Úřad pro ochranu osobních údajů a rovněž i Rada vlády pro lidská práva. Na základě jejího usnesení proběhlo i meziresortní připomínkové řízení k budoucí právní regulaci v této oblasti, do budoucna můžeme právní úpravy očekávat.

Protože genetika zasahuje do více oborů, které se od sebe odlišují, není možné proto vytvořit jednotný kodex DNA. Takový zákon by byl značně nestejný, a protože dochází k vědeckým pokrokům, pravděpodobně by potřeboval časté novelizace. Z tohoto důvodu by bylo dobré, kdyby k právní úpravě došlo podle různých odvětví.

Pokud jde o budoucí regulaci forenzní genetiky, připadají v úvahu dvě možnosti. Jedna se týká vytvoření zvláštního zákona jako má Slovenská republika, nebo úpravou stávajících právních předpisů.<sup>99</sup>

<sup>98</sup> KOŽINA, J. Právní aspekty využití analýzy DNA pro identifikační účely. *Kriminalistika*. 2011, roč. XXXIV, 1, s. 27- 37. Dostupné také z: <<http://www.vlada.cz/assets/ppov/rlp/cinnost-rady/zasedani-rady/Podnet-pravni-uprava-odebirani-vzorku-DNA.pdf>>.

<sup>99</sup> KOŽINA, J. Právní aspekty využití analýzy DNA pro identifikační účely.. *Kriminalistika*. 2011, roč. XXXIV, 1, s. 27- 37. Dostupné také z: <<http://www.vlada.cz/assets/ppov/rlp/cinnost-rady/zasedani-rady/Podnet-pravni-uprava-odebirani-vzorku-DNA.pdf>>.

## 8.6 Slovenský zákon o DNA

Dne 27. 7. 2002 schválila Národní rada Slovenské republiky, nejvyšší zákonodárny orgán, Zákon č. 417/2002 Z. z O používání analýzy deoxyribonukleovej kyseliny na identifikaci osob.<sup>100</sup> Zákon nabył účinnosti 1. 1. 2003 a byl zveřejněn ve Zbierke zákonů č. 163/2002. Podstatou je podpora kriminalistických postupu spojených s Trestním právem a Správním právem Slovenské republiky.

Předmětem tohoto zákona jsou podmínky odběru vzorků na analýzu deoxyribonukleové kyseliny, vykonávání analýzy, zařazení do národní databáze. Zákon vymezuje základní právní pojmy související s jeho aplikací.

- **Vzorky** – biologický materiál z lidského těla
- **Analýza deoxyribonukleové kyseliny** – proces analýzy vzorků pomocí molekulární biologie a genetiky
- **Profil deoxyribonukleové kyseliny** – výsledek analýzy ve formě alfanumerického kódu
- **Zajištěné vzorky** – vzorky zajištěné na místě trestného činu nebo na místě, které souvisí s trestním činem, či souvisí s pátráním po nezvěstné osobě
- **Identifikační osoba** – individuální identifikační osoba, mrtvola nebo oddělená část lidského těla<sup>101</sup>

Zákon dle svého §1 upravuje podmínky odebírání vzorků pro analýzu DNA, příslušnost k provádění analýzy DNA a zřízení databáze DNA profilů. Zákon umožňuje provést odběr biologického materiálu osobám pro účely trestního řízení, pátrání po nezvěstných osobách, osob ve výkonu trestu odnětí svobody. Se souhlasem dotčených osob pak lze biologický materiál odebrat i příbuzným nezvěstných osob. Není však výslovně stanoven odběr biologického materiálu pro analýzu DNA z mrtvých těl. Jsou zde stanoveny oprávněné osoby a způsob odběru. K analýze DNA jsou příslušné znalecké ústavy podřízené Ministerstvem vnitra anebo právnická či fyzická osoba

---

<sup>100</sup> Slovensko. Zákon č. 417/2002 Z.z. o o používání analýzy deoxyribonukleovej kyseliny na identifikáciu osob. In *Zbierka zákonov, Slovenská republika*. s. 4327 – 4331. částka 163. Dostupné také z :<<http://www.zbierka.sk/zz/predpisy/default.aspx?PredpisID=16619&FileName=02-z417&Rocnik=2002&#xml=http://www.zbierka.sk/zz/predpisy/default.aspx?HitFile=True&FileID=440&Flags=160&IndexFile=zz02&Text=417/2002>>.

<sup>101</sup> METEŇKO, J; KUBÍKOVÁ, I. *Kriminalistika a forenzní disciplíny : Sborník příspěvků z mezinárodní konference*. Praha : Policejní akademie České republiky v Praze, 2005. Kriminalické využití analýzy DNA v Slovenskej republike, s. 335- 341. ISBN 80-7251-199-8.

oprávněná ke znalecké činnosti. Zákon stanoví povinnosti znalce nebo znaleckého pracoviště, které analýzu provádí.

Pokud jde o vedení databáze DNA profilů, je stanoven jednak její obsah, jakož i povinnost znalců mimo policii oznámit výsledek analýzy DNA správci databáze DNA do 7 dní od vykonání. Jestliže jde o obsah, je databáze rozdělena do dvou částí, v jedné jsou profily DNA ze stop z místa neobjasněných trestných činů a profily osob zařazené v souvislosti s trestním řízením i osob ve výkonu trestu odnětí svobody. Druhá část obsahuje profily příbuzných hledaných osob a tato část databáze se využívá jen při pátrání po těchto osobách a identifikaci osob neznámé totožnosti.<sup>102</sup>

Poskytování údajů z databáze DNA se řídí ustanovením zvláštního zákona, kterým pro tyto případy je zákon č. 171/1993 Z. z. O policajnom zbore.<sup>103</sup> Správce databáze dle § 8 musí zlikvidovat údaje týkající osob, jejichž trestní stíhání bylo zastaveno, protože se skutek nestal, protože skutek není trestným činem, i osob zproštěných obžaloby, protože nebylo prokázáno, že se skutek stal, anebo tento skutek není trestným činem. V ostatních případech se profily osoby uchovávají v databázi do uplynutí 100 let od narození osoby. Zákon stanovuje povinnosti orgánů činných v trestním řízení informovat správce databáze o pravomocném skončení trestního řízení týkajícího se osoby, jejíž profil DNA byl vložen do databáze, do tří pracovních dnů od takového skončení. Správce databáze po likvidaci údajů týkající se určité osoby o této likvidaci vyrozumí pracoviště, které provedlo analýzu DNA, a toto pracoviště musí po přijetí oznámení zlikvidovat uchovávaný biologický materiál.<sup>104</sup>

Analýzu DNA může z důvodů spolehlivosti a odbornosti vykonávat jen vymezený okruh právnických osob:

- Ministerstvo vnitra Slovenské republiky prostřednictvím svého útvaru, který je zapsaný v seznamech ústavů a jiných specializovaných pracovištích zaměřených na znaleckou činnost. V současnosti to je Kriminalistický a expertní ústav Prezídia Policejního sboru, nebo

<sup>102</sup> KOŽINA, J. Právní aspekty využití analýzy DNA pro identifikační účely. *Kriminalistika*. 2011, roč. XXXIV, 1, s. 27- 37. Dostupné také z: <<http://www.vlada.cz/assets/ppov/rlp/cinnost-rady/zasedani-rady/Podnet-pravni-uprava-odebirani-vzorku-DNA.pdf>>.

<sup>103</sup> Slovensko. Zákon č. 171/1993 Z.z o o policajnom zbore. In *Zbierka zákonov, Slovenská republika*. s.770 – 784. částka 46. Dostupné také z: <<http://www.zbierka.sk/zz/predpisy/default.aspx?PredpisID=12590&FileName=93-z171&Rocnik=1993&#xml=http://www.zbierka.sk/zz/predpisy/default.aspx?HitFile=True&FileID=183&Flags=160&IndexFile=zz93&Text=171/1993>>.

<sup>104</sup> KOŽINA, J. Právní aspekty využití analýzy DNA pro identifikační účely. *Kriminalistika*. 2011, roč. XXXIV, 1, s. 27- 37. Dostupné také z: <<http://www.vlada.cz/assets/ppov/rlp/cinnost-rady/zasedani-rady/Podnet-pravni-uprava-odebirani-vzorku-DNA.pdf>>.

- Jiné právnické osoby či fyzické osoby, které jsou oprávněny vykonávat znaleckou činnost podle zákona o znalcích a tlumočnících.

Z hlediska odborné garance je důležitá akreditace zkušebních laboratoří. Právně je akreditace laboratoří upravena podle zákona o znalcích a tlumočnících – je možné, aby analýzu realizovala i fyzická osoba s příslušnou akreditací.<sup>105</sup>

---

<sup>105</sup> METEŇKO, J; KUBÍKOVÁ, I. *Kriminalistika a forenzní disciplíny : Sborník příspěvků z mezinárodní konference*. Praha : Policejní akademie České republiky v Praze, 2005. Kriminalické využití analýzy DNA v Slovenskej republike, s. 335- 341. ISBN 80-7251-199-8.

## 9 Spravedlnost díky analýze DNA

Na závěr své bakalářské práce bych chtěla uvést několik příkladů, kdy pomohla analýza DNA při odhalení pachatele.

### 9.1 Vražda taxikáře<sup>106</sup>

Pražští kriminalisté zadrželi v úterý 2. února 2010 muže, který byl podezřelý z vraždy taxikáře, k níž došlo v srpnu loňského roku v Praze-Kunraticích. Lidé zde tehdy slyšeli střelbu, a proto zavolali policii. Ta po příjezdu na místo činu našla hořící vozidlo VW Passat a v Dolnomlýnském rybníce mrtvolu zastřeleného muže.

K odhalení a identifikaci pachatele přispěli experti oddělení genetiky Kriminalistického ústavu Praha (KÚP). V okolí místa činu byla zajištěna plastová láhev, která byla zaslána ke zkoumání do KÚP. Genetikům se podařilo z plastové láhve zajistit biologický materiál a stanovit profil DNA stopy. Ten posléze porovnali v Národní databázi DNA (ND DNA), která je vedena v KÚP, a zjistili shodu profilu s profilem osoby, která již byla v databázi od roku 2008.

Jedná se o muže, kterému byl odebrán bukální stěr v roce 2007 v rámci dodatečných identifikačních úkonů u osob ve výkonu trestu odnětí svobody. Odebírání bukálních stěrů u osob ve výkonu trestu, ale i samotná existence ND DNA, byla a je často kritizována a zpochybňována. Nejen ze strany médií, ale i některých státních i nevládních organizací. Tento případ je však jedním z mnoha, kdy ND DNA přispěla k odhalení a identifikaci pachatele, který se i po svém propuštění opakovaně dopustil závažné trestné činnosti.

Přínos ND DNA je hlavně v budoucí identifikaci předpokládaných pachatelů, neznámých mrtvol a pohřešovaných osob. Je prokázáno, že některé osoby propuštěné z výkonu trestu odnětí svobody, což potvrzuje tento případ, pokračují v trestné činnosti. Díky existenci ND DNA ale mohou být rychleji identifikovány a odhaleny. Zjištění shody profilu stopy s konkrétní osobou je důležitým poznatkem pro kriminální službu, jejímž úkolem je poté zajistit další důkazní materiál, který by vedl k objasnění dané věci.

---

<sup>106</sup> Interní policejní časopis.

Praxe potvrzuje tu skutečnost, že k odhalování pachatelů závažné trestné činnosti dochází i na základě jejich předchozí evidence pro méně závažnou úmyslnou trestnou činnost. ND DNA je tak účinným nástrojem v boji proti kriminalitě.

## 9.2 Usvědčení vraha po 16 letech

Test DNA pomohl vyřešit 16 let starou vraždu. Testy DNA usvědčily vraha ženy po šestnácti letech. Stará vražda ženy z Ústecka byla objasněna po 16 letech díky DNA. To jsou některé z titulků novinových článků, které se objevily v souvislosti s objasněním 16 let staré vraždy v Ústí nad Labem. I zde sehrála významnou roli existence Národní databáze DNA, kde byla zjištěna shoda profilu z místa neobjasněného trestného činu s DNA profilem osoby ve výkonu trestu. Jde o recidivistu, který je ve vězení za další vraždu, a to své vlastní babičky.

V tomto případě šlo o úspěch ústeckých kriminalistů, kteří s přispěním ND DNA objasnili nejzávažnější trestný čin a důkaz že ND DNA plní svoji funkci a pomáhá v objasňování trestné činnosti.

Tyto informace se opakovaně objevily i v pořadech ČT.

## 9.3 Jméno vraha jako první vyřkl genetik <sup>107</sup>

Doktor Martin Krátký z Kriminalistického ústavu Praha byl první, kdo vyslovil jméno Otakara Tomka. V minulosti pomocí analýzy DNA ukázal například na vraha třináctileté dívky z Kmětiněvsi.

Dne 15. Října 2010 volal genetik Martin Krátký z kriminalistického ústavu policejnímu vyšetřovateli Josefu Marešovi. Oba pracovali na „případu Anička,“ devítiletá Anny Janatkové, která se nevrátila domů ze školy a o den později našli policisté v pražské Troje její batoh a láhev na pití. To, že byl batoh velmi dobře ukryt pod černým igelitem, kriminalisté nezveřejnili a všechny věci poslali ihned do ústavu.

Odtud také přišla velmi důležitá zpráva: „Na věcech byla prokázána DNA, jejíž znaky se shodují s profilem v Národní databázi. Jmenuje se Otakar Tomek. Doktor

---

<sup>107</sup>STRNADOVÁ, T. Jméno vraha jako první vyřkl genetik. DNA získala z otisku. *Mladá fronta dnes*. 12. 10. 2011, s. A4. Dostupný také z WWW: <[www.idnes.cz](http://www.idnes.cz)>.

Martin Krátký vyslovil do telefonu jako první jméno muže, který byl posléze obviněn z vraždy a znásilnění. Kriminalisté měli po téměř třech dnech první konkrétní stopy.

Genetik Krátký se zabalil od hlavy až k patě do jednorázového sterilního oblečení. Odebral z každé věci několik stěrů z míst, kde předpokládal, že se jich pachatel mohl dotýkat. Prvním krokem analýzy je izolace – máčení tyčinky v různých roztocích, aby se rozbily jednotlivé buňky a uvolnily molekuly DNA. Další krok zjistí, kolik DNA v roztoku vlastně je. Následuje řetězová reakce, při které namnoží a zároveň obarví šestnáct specifických úseků DNA. Výsledkem je genetický profil.

Pokud je buňek dostatek a jsou zdravé, může analýza trvat šest hodin. U poškozených buňek či kostí to mnohdy trvá i měsíce. Když genetik zjistil výsledek volal vyšetřovateli Marešovi – v takových případech se nečeká na závěrečnou zprávu, šlo o život dítěte. Krátký celý víkend opakoval analýzu DNA a vždy mu vyšlo jedno a to samé jméno Otakara Tomka.

Původní genetické informace získané z bahotu nebyly přesné. Na bahotu se našel takzvaný smíšený genetický materiál, který obsahoval profil Aničky i Tomkův profil. To by však nestačilo. Úplný profil pachatele genetik získal z buněk otisku jeho prstu, který zanechal na igelitu, jímž byl batoh přikrytý.

Celkem v případě Anička analyzoval genetik Krátký 130 vzorků DNA. Profil DNA jiné osoby než Tomka na žádné jiném předmětu nenašel.



## Závěr

Po komplexní rešerši odborných textů a po užití všech dosažitelných zdrojů jsem dospěla k několika úsudkům, které se zde pokusím shrnout. Analýza DNA je v dnešní době považována za nedílnou součást kriminalistiky, která napomáhá při odhalování trestné činnosti, při pátrání pohřešovaných osob apod. Za její výhodu považuji především to, že umožňuje jednoznačnou identifikaci stop, pachatelů a dalších zdrojů. Jednou z nevýhod této metody je její finanční a časová náročnost. Ale s rozvíjejícími se technikami se zejména časová náročnost snižuje.

Problematika analýzy DNA je velmi rozsáhlá, protože spadá do mnoha odvětví, která nejsou příbuzná. Samozřejmě technické postupy používané pro analýzu DNA jsou stejné, ale právní úprava se liší. Za velký handicap České republiky považuji, že dosud nedošlo k přesné specifikaci pravidel pro odběr biologického materiálu v kriminalistice a jeho zpracování. Pokud se jedná o budoucí dohled nad forenzní genetikou, nabízí se dvě možnosti. Jednou je vytvoření zvláštního zákona, jaký má již od roku 2003 náš slovenský soused, druhou možností je úprava stávajících právních předpisů, které se této problematice dotýkají. S rychlým rozvojem používaných postupů je nutno aktuálně regulovat i právní rámec oboru.

Nedávno se oblastí forenzní genetiky zabýval Úřad pro ochranu osobních údajů a také Rada vlády pro lidská práva. Já sama sdílím názor, že by přijetí zvláštního zákona o DNA jen těžko zahrnulo všechny potřebné oblasti, neboť ty se od sebe výrazně liší. Z tohoto důvodu by nemohlo dojít k potřebné regulaci všech oborů od výzkumné činnosti, využití genetiky ve zdravotnictví až po soudnictví a forenzní genetikou. Domnívám se, že speciální zákon vztahující se k problematice DNA by byl složitě uplatitelný ve všech oborech. Pravděpodobně by bylo vhodnější, aby došlo k regulaci jednotlivých odvětví genetiky formou úprav stávajících právních předpisů (např. medicínské využití v zákoně o zdraví lidu, forenzní genetikou v zákoně o Policii ČR, oblast paternit v občanském zákoně, poskytování genetických testů v živnostenském zákoně).

Za jednoznačně pozitivní považuji vytvoření Národní databáze DNA, která slouží kriminalistům ke srovnávání vzorků. Velkou výhodou biologického materiálu pro genetikou je, že není podstatné, jak je vzorek starý, ale v jakém prostředí se nacházel a uchovával. Profil DNA se dá zapsat jako alfanumerický kód a je zaznamenám

v databázi. Archivované profily DNA jsou důležitou pomocí k objasnění i starých trestných činů, které nebyly do dnešní doby objasněny.

V závěru bych uvedla několik čísel, ke kterým jsem při studiu materiálu dospěla. K přečtení celého lidského genomu došlo v roce 2000. V roce 2007 bylo odebráno ve věznicích ČR okolo 16 000 vzorků s genetickým materiálem. V národní databázi se nyní nalézají 97 457 genetických profilů, z toho 80 568 připadá na obviněné a odsouzené, neznámé mrtvoly 538, stopy z místa činu 15 304, ostatní vzorky 505, eliminační vzorky 544. Odborníci na genetiku jsou velice vytížení, protože jim za rok projde rukama okolo 20 tisíc vzorků. Laboratoře, které se zabývají analýzou DNA (laboratoře odboru kriminalistické techniky a expertiz Krajských ředitelství PČP) se nacházejí v těchto městech Praha, Kladno, Plzeň, Ústí nad Labem, České Budějovice, Brno, Ostrava, Hradec Králové.

A jaký je vedle současných možnosti využití analýzy DNA výhled do budoucna? V případech kdy dojde k vraždě a nejsou žádní svědci, nastává důkladná práce kriminalistů. Ti prohledávají místo činu a hledají sebemenší stopu, která by jim prozradila případného vraha. Stačí naleznout malé množství krve s genetickým materiálem, který prozradí mnoho. Díky výsledkům výzkumu z oblasti genetiky se hovoří o tom, že v budoucnu by bylo možné z genetického materiálu vyčíst i určité znaky např. barvu očí, věk, výšku, postavu, tvar obličeje. Na základě genetické analýzy by mohl být počítačem vytvořen portrét pachatele.

Při čtení genomů jednotlivých lidí se objevují odlišnosti v genetických základech. Největší počet nashromážděných dat je o běloších a obyvatel ekonomicky vyspělých zemích, nebylo ale zapomenuto ani na genomy např. jihoafrických Křováků nebo Eskymáků. Kriminalisté už získávají z těchto dat údaje pro tzv. DNA fenotypování. Metoda DNA fenotypování se používá především při pátrání po dosud neznámém pachateli. Neslouží tak pro usvědčení pachatele, ale je používána v úplných začátcích řešení. DNA fenotypování naráží na právní úpravu a etické otázky. Z testů jde vyčíst nejen barvu očí, ale i závažná onemocnění, o kterých by pachatel nechtěl vědět. A proto odborníci na etiku souhlasí s fenotypováním, které přináší informace zřejmé u člověka už na pohled (barva očí, vlasů apod), nikoliv už se zjišťováním dispozic k onemocněním, přestože i to by mohlo napomáhat kriminalistům s nasměrováním vyšetřování. Například země jako Belgie a Německo omezují kriminalistické DNA testy zákonem a nepovolují získávat analýzami informace o dědičných chorobách.

Dnes už se hledají varianty DNA, které mají na svědomí určité rysy lidského zevnějšku. Existuje již genetický test (IRISPLEX), ze kterého je možno na 90 % vyčíst barvu očí vlastníka DNA. Výsledky, nemohou být interpretovány se 100 % jistotou, ale jejich spolehlivost je vyšší než výpovědi svědků, kteří se často pletou. Další test, který má vysokou pravděpodobnost, je určení barvy vlasů. Rezavou a černou určí u 90 % vyšetřovaných osob a blondýny a brunety s 80% úspěšností.

V budoucnu by mohly napomocť při pátrání po obětech a zločincích analýzy DNA určující strukturu vlasu, sklon k plešatění, levorukost apod. Britští a nizozemští genetici pracují na projektu VisiGen, který by z DNA vyčetl rysy tváří. Zatím je to výhled do budoucna, i když to není nemožné.

Možnosti využití analýzy DNA v oblasti kriminalistiky jsou už dnes široké a rychlý vývoj genetiky jednoznačně ukazuje na netušené možnosti do budoucna. S rozvojem budou však také do popředí vystupovat i složité etické a legislativní otázky regulace těchto analýz. Ve své práci jsem se snažila shrnout základní aspekty, které jsou důležité pro tuto tematiku, a zformulovat je v ucelený text.

## Seznam použitých zdrojů

### Tištěné zdroje:

1. BIOCHEMICAL SOCIETY TRANSACTIONS. *PCR in forensic genetics*. Biochemical Society, 2009. str. 438-440. Dostupné také z: <[www.biochemsoctrans.org](http://www.biochemsoctrans.org)>.
2. ERZINCLIOGLU, Z. *Forenzní metody vyšetřování*. Přel. Ibl M. 1. vyd. Londýn: Carlton Books, 2004. Kapitola 4, Otázka totožnosti - Analýza DNA, s. 192. ISBN: 978-80-7321-433-3.
3. GRAHAM, I. *Genetika*. Přel. Cibulková A. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2003. Kapitola 5, Bližší pohled na DNA, s. 29. ISBN 80-7226-941-0.
4. JELÍNEK, J. a kol.: *Trestní právo procesní*, 5 aktualizované vydání, Praha: Linde, 2007, s. 375. ISBN 978-80-7201-658-7.
5. JELÍNEK, J. a kol.: *Trestní zákoník a trestní řád*. vyd. 1. Praha: Leges, s. r. o., 2009. s. 1216. ISBN 978-80-87212-22-6.
6. KOLÁŘ, P. *Kriminalistická genetika v České republice – Praxe a legislativa*. Praha: Kriminalistický ústav Policie ČR. Záznam z konference konané v 29. 8. 2011. Dostupné také z: <<http://www.cssfg.org/cz/103/clanek/novinky-v-cssfg/konference-legislativa-testovani-dna/>>.
7. KORABEČNÁ, M. *Aplikace molekulární genetiky v klinické praxi*. vyd. 1. Praha: Univerzita Karlova, Karolinum, s. 48. ISBN: 382-69-99.
8. KOTHE, R. *Co Jak Proč - Kriminalistika*. Přel. Šnajdrová L. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2007. Na místě činu, s. 48. ISBN 978-80-7238-623-9.
9. KOŽINA, J. Právní aspekty využití analýzy DNA pro identifikační účely.. *Kriminalistika*. 2011, roč. XXXIV, 1, s. Dostupné také z: <http://www.vlada.cz/assets/ppov/rlp/cinnost-rady/zasedani-rady/Podnet-pravni-uprava-odebirani-vzorku-DNA.pdf>.
10. METEŇKO, J; KUBÍKOVÁ, I. *Kriminalistika a forenzní disciplíny : Sborník příspěvků z mezinárodní konference*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2005. Kriminalické využití analýzy DNA v Slovenskej republike, s. 396. ISBN 80-7251-199-8.

- 11.** MILLER, K; BROWN, B; BUDOWLE, B. *Identifiler - populační studie*. Washington, DC : FBI, Laboratory Division, 27. 7. 2001. Q 33- The Combined DNA Index System, s. 98.
- 12.** MUSIL J., a kol. *Kriminalistika*. čtvrté. Praha: Naše vojsko, 1990. Úvod do kriminalistiky, s. 267. ISBN:80- 206- 0094-9.
- MUSIL J., a kol. *Kriminalistika*. první. Praha: Naše vojsko, 1994. Úvod do kriminalistiky, s. 276. ISBN: 80- 206- 0423- 5.
- 13.** MUSIL, J.: *Zákaz donucování k sebeobviňování* (nemo tenetur se ipsum accusare), *Kriminalistika*, 2009, roč. XXXXII, č. 4, s. 253.
- 14.** PLATT R. *Místo činu*, přel. Jarmila Kantová. Vyd. 1. Slovart, s. r. o., 2005. Kap. 3. Zjišťování totožnosti – analýza DNA. S. 144. ISBN 80-7209-746-6.
- 15.** PROTIVÍNSKÝ, M.; KLVAŇA, K. *Základy kriminalistiky*. 2vyd. Praha : ARMEX PUBLISHING s. r. o, 2007.Kap.2 Kriminalistická technika, s. 159. ISBN 978-80-86795-50-8.
- 16.** PJEŠČÁK, J., a kol. *Kriminalistika*. třetí. Praha: Naše vojsko, 1986. Úvod do studia kriminalistiky, s. 304. ISBN: 28- 079- 86 .
- 17.** REEDER, D. *Impact of DNA Typing on Standards and Practice in the Forensic Community*. [s.l.] : Arch Pathol Lab Med—Vol 123,, 24. 10. 1999. CODIS AND SAMPLE COLLECTION, s. 3.
- 18.** SUCHÁNEK, J. *Kriminalistické stopy obsahující informaci o vnitřní stavbě (struktūře)objektu*. vyd. 1. Praha: PA ČR, 2005, Kap. 3. Biologické stopy, s. 121. ISBN:80-7251-181-5.
- 19.** STRAUS, J. a kol. *Kriminalistická identifikace osob*. Vyd 1. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2008. Kapitola 2, Identifikace osob metodami molekulární genetiky, s 34. ISBN:978-80-7251-287-4.
- 20.** STRNADOVÁ, T. Jméno vrha jako první vykřl genetik. DNA získla z otisku. *Mladá fronta dnes*. 12. 10. 2011, není, s. A4. Dostupný také z WWW: <www.idnes.cz>.
- 21.** ŠIMKOVÁ, R.: Legislativní problémy Národní databáze DNA, *Kriminalistika*, 2003, roč. XXXVI, č. 3, Dostupné také z: <[http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/kriminalistika/2003/03\\_03/simkova.html](http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/kriminalistika/2003/03_03/simkova.html)>
- 22.** Usnesení Vrchního soudu v Praze sp. zn. 7 to 49/96. *Kriminalistika*. 2011, roč. XXXXIV, 1, s. 2.

## Legislativní dokumenty

1. Zákon č. 1/1993 Sb. Ústava České republiky (tiskový zákon). In *ÚZ, Česká republika*. 1. 9. 2009, částka 1, s.5. ISBN 978- 80- 7208-755-6.
2. Česko. Zákon č. 2/1993 Sb. Listina základních práv a svobod(tiskový zákon). In *ÚZ, Česká republika*. 1. 9. 2009, částka 001, s. 16. ISBN 978- 80- 7208-755-6.
3. Česko. Zákon č. 36/1967 Sb. O znalcích a tlumočnících. In *ÚZ, Česká republika*. s .5. částka 014.
4. Česko. Zákon č. 101/2000 Sb. O ochraně osobních údajů (tiskový zákon). In *Sbírka zákonů, Česká republika*. částka 032.
5. Česko. Zákon č. 321/2006 Sb. Změna zákona č. 141/1961Sb. O trestním řízení soudním. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 30. 6. 2006, částka 099.
6. Česko. Zákon č. 273/2008 Sb. O Policii České republiky (tiskový zákon). In *Sbírka zákonů, Česká republika*. částka 091.
7. Slovensko. Zákon č. 171/1993 Z.z o o policajnom zbore. In *Zbierka zákonov, Slovenská republika*. s.770 – 784. částka 46. Dostupné také z: <<http://www.zbierka.sk/zz/predpisy/default.aspx?PredpisID=12590&FileName=93-z171&Rocnik=1993&#xml=http://www.zbierka.sk/zz/predpisy/default.aspx?HitFile=True&FileID=183&Flags=160&IndexFile=zz93&Text=171/1993>>.
8. Slovensko. Zákon č. 417/2002 Z.z. o o používání analýzy deoxyribonukleovej kyseliny na identifikáciu osob. In *Zbierka zákonov, Slovenská republika*. s. 4327 – 4331. částka 163. Dostupné také z : <<http://www.zbierka.sk/zz/predpisy/default.aspx?PredpisID=16619&FileName=02z417&Rocnik=2002&#xml=http://www.zbierka.sk/zz/predpisy/default.aspx?HitFile=True&FileID=440&Flags=160&IndexFile=zz02&Text=417/200>>.

## Elektronické zdroje

1. Advanced Genetics, s.r.o. *DNA testy.cz* [online]. Praha : 2010-2011 [cit. 2011-09-10]. DNA Testy - Testy určení otcovství. Dostupné z WWW: <[http://www.dnatest.cz/cz/04\\_DNA\\_test\\_geneticka\\_analyza/cz\\_dna.asp](http://www.dnatest.cz/cz/04_DNA_test_geneticka_analyza/cz_dna.asp)>.

2. Alaska Scientific Crime Detection Laboratory. *Scietifi Crime Detection Laboratory* [online]. 2010-2011 [cit. 2011-09-10]. DNA. Dostupné z WWW: <<http://www.dps.alaska.gov/Crimelab/services/DNA.aspx>>.
3. Biotech a.s. . *Biotech.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-09-13]. Biohazardy a laminární boxy » PCR boxy » DNA Cleaner PCR Box. Dostupné z WWW: <<http://www.biotech.cz/cz/eshop/detail/13768-dna-cleaner-pcr-box>>.
4. COOK J. Which States are most heavily Warehousing your DNA? Why?. In *IrregularTime.com* [online]. [cit. 2012-01-11]. Dostupné z: <<http://irregulartimes.com/index.php/archives/2009/11/24/fbi-dna-ndis-database-utilization-by-state/>>.
5. DNA Diagnostics Center . DDC Forensics - Unbiased, Independent Forensic DNA Testing [online]. Fairfield, OH 45014 : 1995 - 2008 [cit. 2011-09-10]. DNA Testing System. Dostupné z WWW: <<Http://www.forensicdnacenter.com/dna-str.html>>.
6. FOLDA, J. Databáze DNA. In *DNA* [online]. Praha : Úřad pro ochranu osobních údajů, únor 2007 [cit.2011-09-25]. Dostupné z WWW: <<http://uouu.cz/uouu.aspx?menu=0&submenu=287&loc=291>>.
7. FÜRBAACH, M. Vše o DNA. Odebírat se bude vrahům i zlobivým školákům. *Technet.cz* [online]. 20. 05.2008 [cit. 2012-02-22]. Dostupné z: <[http://technet.idnes.cz/vse-o-dna-odebirat-se-bude-vrahum-i-zlobivym-skolakum-pcq-/tec\\_technika.aspx?c=A080519\\_173730\\_tec\\_technika\\_kuz](http://technet.idnes.cz/vse-o-dna-odebirat-se-bude-vrahum-i-zlobivym-skolakum-pcq-/tec_technika.aspx?c=A080519_173730_tec_technika_kuz)>.
8. GENERI BIOTECH s.r.o. *P- Test Systém anonymního testování otcoství* [online]. Hradec Králové : 2009 - 2011 [cit. 2011-09-10]. Princip DNA testů. Dostupné z WWW: <<http://www.p-test.cz/o-testech-otcovstvi-princip-dna-testu/>>.
9. *Genetika.wz.cz* [online].c2003 - 2008, 9.12. 2007 [cit. 2011-06-18]. Historie genetiky Dostupné z WWW: <<http://genetika.wz.cz/historie.htm>>.
10. *HowStuffWorks* [online]. 1998-2011 [cit. 2011-09-10]. How DNA Profiling Works . Dostupné z WWW: <<http://science.howstuffworks.com/dna-profiling1.htm>>.
11. JEDLIČKA, M. *Kriminalistika.eu* [online].30. 12. 2010 [cit. 2011-06-18]. Genetika ve službách kriminalistiky Dostupné z WWW: <<http://kriminalistika.eu/dna/dna.html>>.
12. KODÍČEK, M. *replikace DNA. Biochemické pojmy : výkladový slovník.cz* [online]. Praha: VŠCHT Praha, 2007 [cit. 2011-05-09]. Dostupné z WWW: <[http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_es-002/ebook.html?p=replikace\\_dna](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-002/ebook.html?p=replikace_dna)>.

13. National Center for Biotechnology Information . *NCBI- Probe, Reagents for functional genomics* [online]. USA : 28. 9. 2009 [cit. 2011-09-10]. Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP). Dostupné z WWW:<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/genome/probe/doc/TechRFLP.shtml>>.
14. PCID. *ISCID - International Society For Complexity, Information and Desing* [online]. 2001- 2006 [cit. 2011-09-10]. Variable Number of Tandem Repeats. Dostupné z WWW:<[http://www.iscid.org/encyclopedia/Variable\\_Number\\_of\\_Tandem\\_Repeats](http://www.iscid.org/encyclopedia/Variable_Number_of_Tandem_Repeats)>.
15. RABION, P. *Gena-Quantification.info* [online]. 1996 [cit. 2011-09-10]. Polymerase Chain Reaction (PCR) . Dostupné z WWW: <<http://www.gene-quantification.de/block.html>>.
16. REDAKCE. *Magazín.specialista.info* [online].8. 2. 2008. 8. 2. 2008 [cit. 2011-06-18]. DNA: Historie výzkumu a současně praktické využití. Dostupné z WWW: <<http://magazin.specialista.info/index.php>>. ISSN 1801-4739.
17. ŠÍPEK, A. *Genetika – biologie Váš zdroj informací o genetice a biologii .cz*[online]. Praha : 2010-2011, 1.10. 2010 [cit. 2011-09-05]. DNA&RNA. Dostupné z WWW: <<http://www.genetika-biologie.cz/deoxyribonukleova-kyselina>>.
18. TOMEK, P.; ŠTĚTÍNSKÁ, S. *Policie České republiky.cz* [online]. Ostrava : 6. 4. 2011 [cit. 2011-09-13]. Zkoumání DNA. Dostupné z WWW: <http://www.policie.cz/clanek/zkoumani-dna.aspx>.
19. University of Arizona . *The Biology project - Human biology* [online]. Arizona : 1996 [cit. 2011-09-10]. DNA Forensics Problem set 1. Dostupné z WWW: <[http://www.biology.arizona.edu/human\\_bio/problem\\_sets/DNA\\_forensics\\_1/05t.html](http://www.biology.arizona.edu/human_bio/problem_sets/DNA_forensics_1/05t.html)>.
20. University of Delaware College of Marine and Earth Studies .*Ceoe.udel.edu/extreme2004/home* [online].Newark:University of Delaware Marine Public Education Office. c2004 [cit. 2011-06-18]. Dostupné z WWW: <<http://www.ceoe.udel.edu/extreme2004/genomics/dnahistory.html>>.
21. *Virtuální svět genetiky* [online]. 2006 [cit. 2011-09-10]. Struktura DNA. Dostupné z WWW: <[http://user.mendelu.cz/urban/vsg\\_1/molekul/mol\\_struktura2.html](http://user.mendelu.cz/urban/vsg_1/molekul/mol_struktura2.html)>.
22. WHATMAN PART OF GE HEALTHCARE. FTA<sup>TM</sup> Nucleic Acid Collection, Storage and Purification. In *Watman.com* [online]. Severní Amerika. [cit. 2012-01-11]. Dostupné z: <<http://www.whatman.com/FTANucleicAcidCollectionStorageandPurification.aspx>>.



### **Ostatní zdroje:**

1. Interní policejní časopis.
2. Forensic Factor. 7-8. P.J. Navarynski, L. lynd, R. Daudlin. TV kanadský dokumentární seriál, Viasat Explorer 2008. Dostupné také z: <[www.viasat.sk](http://www.viasat.sk)>.
3. U cizojazyčných zdrojů vlastní překlad.

## Seznam obrázků:

Obr. č. 1. James Watson	Obr. č. 2. Francis Crick .....	19
Obr. č. 3 Párování báze DNA .....		22
Obr. č. 4 Párování báze Dna Guanin a Cytosin .....		23
Obr. č.5 Cukernaté složky .....		23
Obr. č. 6 Replikace DNA .....		25
Obr. č. 7 Místo činu .....		27
Obr. č. 8 Směry rozstříku krve .....		29
Obr. č 9 Zajišťování množství DNA.....		33
Obr. č. 10 Box pro nástroje a práci s DNA .....		34
Obr. č. 11 Postup práce s DNA v laboratoři .....		36
Obr. č. 12 Genetický otisk.....		40
Obr. č. 13 Odběrová souprava FTA card .....		45
Obr. č. 14 Znak systému CODIS .....		47

## Seznam zkratek :

Adenin – A

Cytosin – C

Combined DNA Index systém - CODIS

Deoxyribonukleová kyselina – DNA

Dusíkaté báze – N – báze

Federální úřad pro vyšetřování - FBI

Guanin – G

Listina základních práv a svobod – LZPS

Národní databáze DNA – ND DNA

Národní DNA Index systém – NDIS

Opiáty a psychotropní látky a jedy - OPLJ

Orgán činný v trestním řízení – OČTŘ

Policie ČR - PČR

Polymerázová řetězová reakce – PCR

Restriction Fragment Length Polymorphism – RFLR

Ribonukleová kyselina – RNA

Thymin – T

Trestní řád – TŘ

Short Tandem Repeats – STRP

Variable Number of Tandem Repeats – VNTR

Zákon o ochraně osobních údajů – ZOOU

Zákon o policii ČR – ZoPČR

Zákon o pokyn policejního prezidenta - ZPPP

## Seznam příloh:

Příloha č. 1 Slovník pojmů.....	77
Příloha č. 2: Struktura zobrazení DNA .....	79
Příloha č. 3: Genetické zkoumání v PČR 1994 – 2011.....	80
Příloha č. 4 : Práce se vzorkem .....	81
Příloha č. 5: Postup zobrazení PCR .....	82
Příloha č. 6: Zobrazení VNTR .....	83
Příloha č. 7: Proces práce .....	84
Příloha č. 8: Statistika genetických zkoumání v KÚP za období 2002-2011 .....	85

## **Příloha č. 1 Slovník pojmů**

**A, Adenin** – purinová báze, součástí nukleových kyselin

**Alely** – konkrétní forma genomu

**Biologie (kriminalistická biologie)** – je aplikovanou biologickou vědou, která v kriminalistice zkoumá biologický materiál lidského, zvířecího nebo rostlinného původu s cílem identifikace osoby nebo dalších zkoumaní. Ve velké většině je identifikační zkoumání biologického materiálu ukončeno na úrovni skupinové příslušnosti, ve výjimečných případech (např. molekulární genetická analýza DNA) je identifikační proces završen individuální identifikací objektu.

**Buňka** – nejmenší jednotka života schopná samostatného fungování

**C, cytosin** - pyrimidinová báze, součást nukleových kyselin

**DNA** - genetický materiál buňky, z velké části určuje naše tělesné vlastnosti.

**DNA-polymeráza** – enzym katalyzující syntézu DNA

**Dvoušroubovice (dvojitá šroubovice, anglicky *double helix*)** - v současnosti nejčastěji spojována s molekulou DNA. Geometrický útvar, který se skládá ze dvou komplementárních šroubovic se společnou osou (osou šroubovice).

**Elektroforetický** – polotuhá hmota

**Enzym** - jednoduchá či složená bílkovina s katalytickou aktivitou. Enzymy určují povahu i rychlost chemických reakcí a řídí většinu biochemických procesů v těle. Věda o enzimech se jmenuje enzymologie. Základní složkou enzymů jsou proteiny. Samotná enzymatická reakce probíhá obvykle v tzv. aktivním místě enzymu.

**Forezní disciplína** – vědní obor úzce související s kriminalistikou a jejím dokazováním, uplatňuje se především jako znalecký obor, je to např. soudní lékařství, soudní psychiatrie, soudní psychologie a soudní sexuologie a také forezní biomechanika.

**G, Guanin** - purinová báze, součást nukleových kyselin

**Gen** – Nejmenší část chromozomu určující vlastnost organismu

**Genetický marker** - známá sekvence DNA, druh variace, způsobený mutací či pozměněním původní sekvence, který se sleduje na předem daném místě. Genetickým markerem může být krátká sekvence DNA

**Genom** – veškerá DNA v buňce

**Genotyp** - soubor veškerých genetických informací organismu, týkající se zkoumaných znaků.

**Heterozygotní** – je jedinec, jehož genotyp je v daném lokusu tvořen odlišnými alelami

**Homozygota** - je jedinec, jehož genotyp je ve sledovaném znaku tvořen jediným typem alel

**Kriminalistika** – samostatná věda sloužící k ochraně občanů a státu před trestnými činy. Využívá poznatků různých věd a přepracovává je pro svoje potřeby.

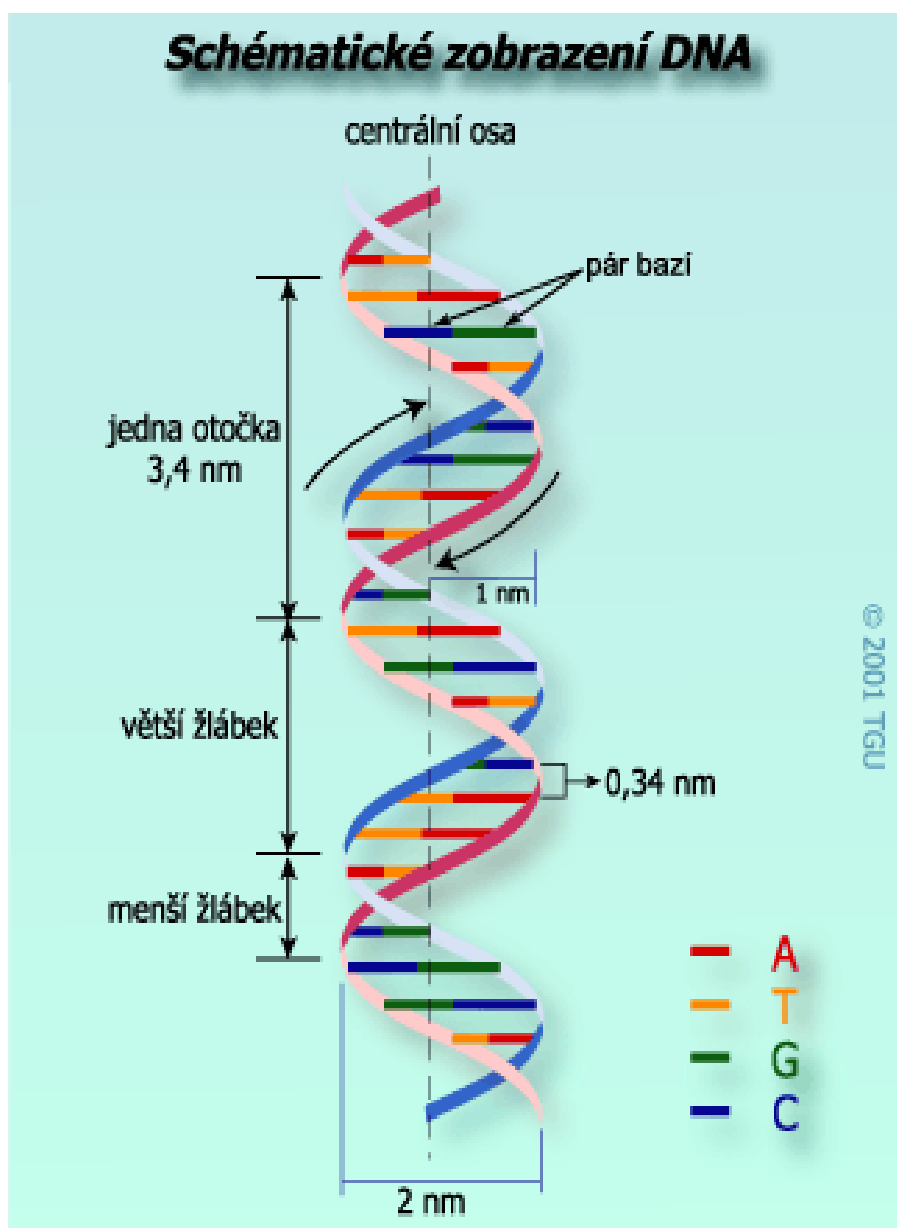
**Nukleové kyseliny** - nositelky dědičné informace. Díky nim dochází k přenosu dědičných znaků na potomstvo a k evoluci.

**Nukleotidy** - fosforylované nukleosidy, tedy látky složené z nukleové báze (nejčastěji purinové - Adenin a Guanin nebo pyrimidinové Thymin a Cytosin). Jsou stavebními kameny nukleových kyselin

**RNA**- ribonukleová kyselina

**T, Thymin**- pyrimidinová báze, součást DNA a RNA

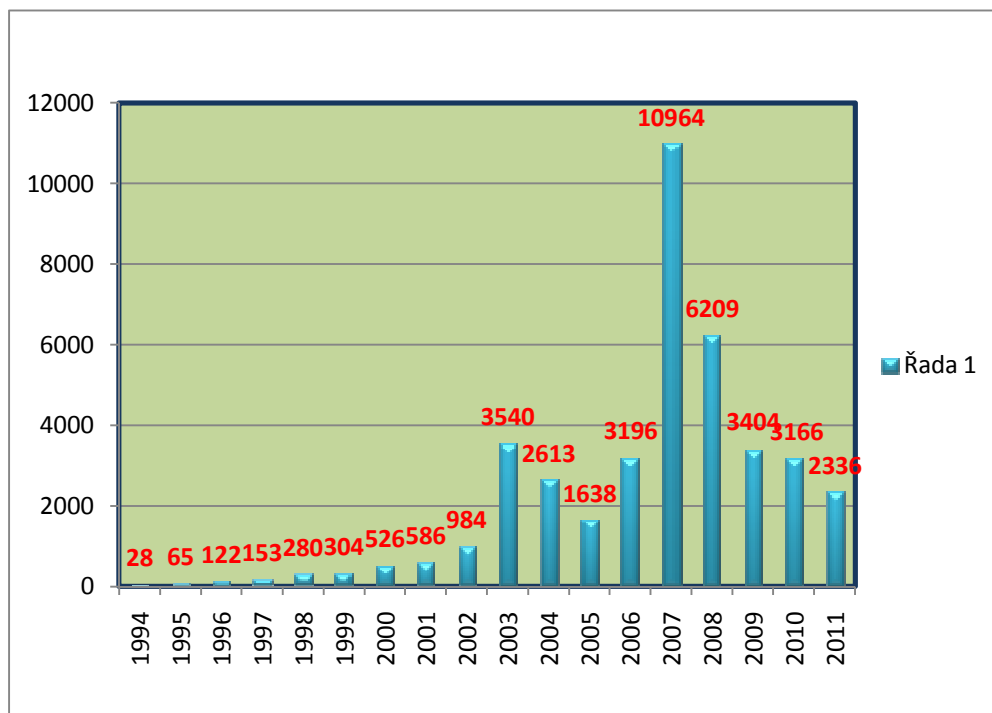
**Příloha č. 2: Struktura zobrazení DNA**



108

<sup>108</sup> *Virtuální svět genetiky* [online]. 2006 [cit. 2011-09-10]. Struktura DNA. Dostupné z WWW: [http://user.mendelu.cz/urban/vsg\\_1/molekul/mol\\_struktura2.html](http://user.mendelu.cz/urban/vsg_1/molekul/mol_struktura2.html).

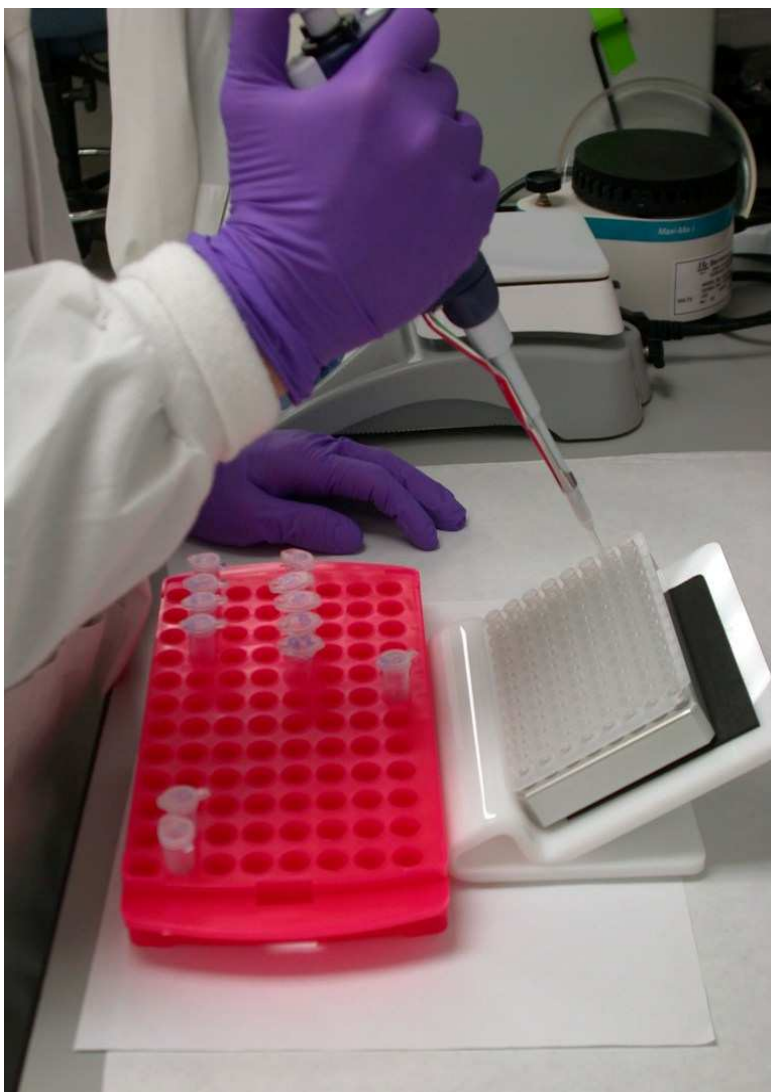
### Příloha č. 3: Genetické zkoumání v PČR 1994 – 2011



<sup>109</sup> KOLÁŘ, P. *Kriminalistická genetika v České republice – Praxe a legislativa*. Praha: Kriminalistický ústav Policie ČR. Záznam z konference konané v 29. 8. 2011. Dostupné také z: <http://www.cssfg.org/cz/103/clanek/novinky-v-cssfg/konference-legislativa-testovani-dna/>.



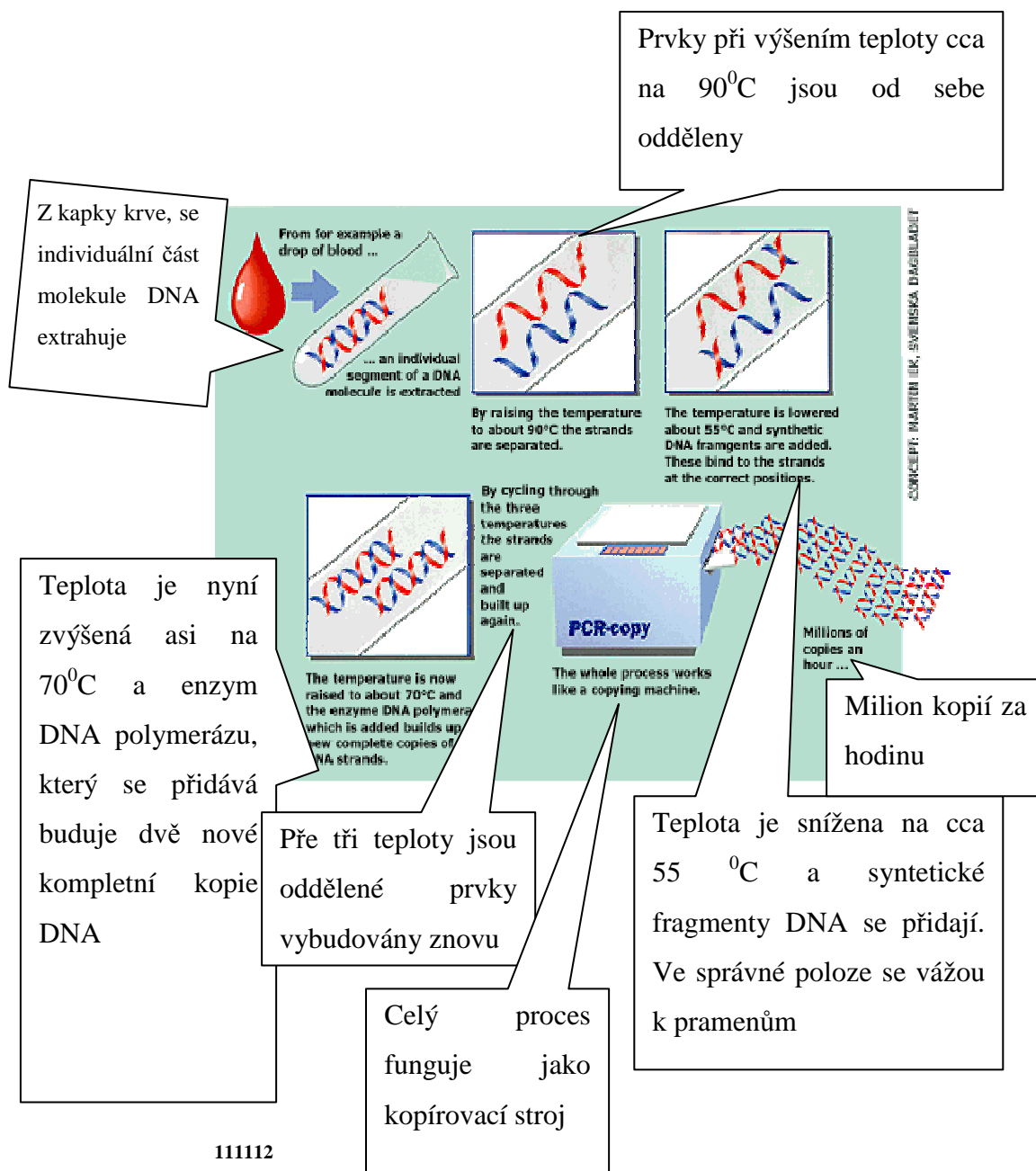
#### Příloha č. 4 : Práce se vzorkem



110

<sup>110</sup> Alaska Scientific Crime Detection Laboratory. *Scientifi Crime Detection Laboratory* [online]. 2010-2011 [cit. 2011-09-10]. DNA. Dostupné z WWW: <<http://www.dps.alaska.gov/Crimelab/services/DNA.aspx>>.

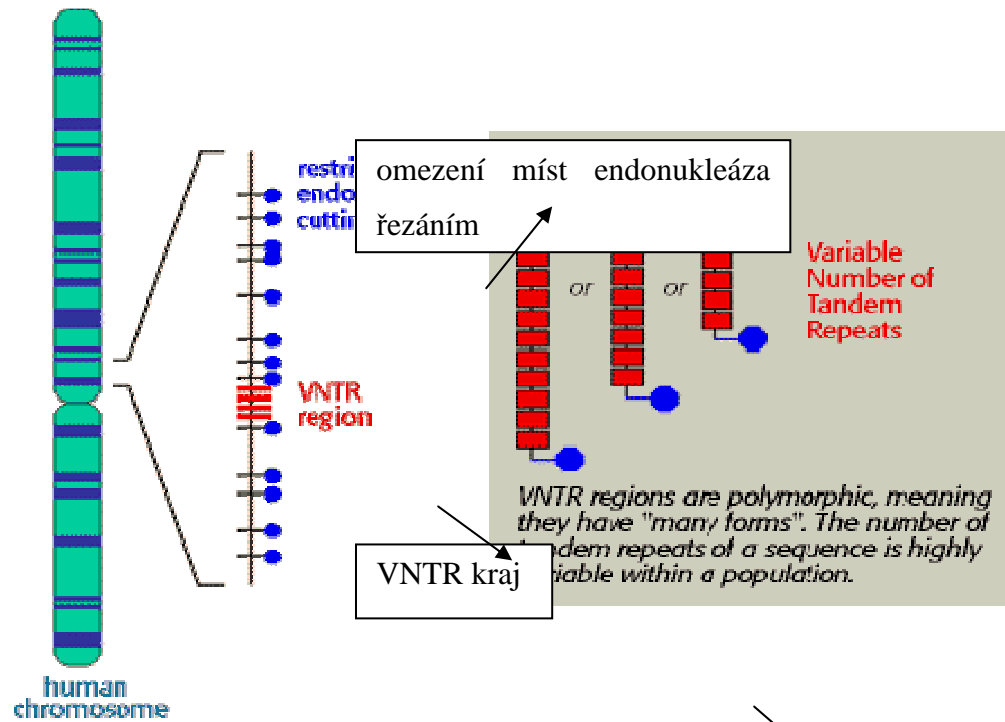
## Příloha č. 5: Postup zobrazení PCR



<sup>111</sup> RABION, P. *Gena-Quantification.info* [online]. 1996 [cit. 2011-09-10]. Polymerase Chain Reaction (PCR) . Dostupné z WWW: <<http://www.gene-quantification.de/block.html>>.

<sup>112</sup> Zdroj: Vlastní překlad

**Příloha č. 6: Zobrazení VNTR**



Lidský chromosom

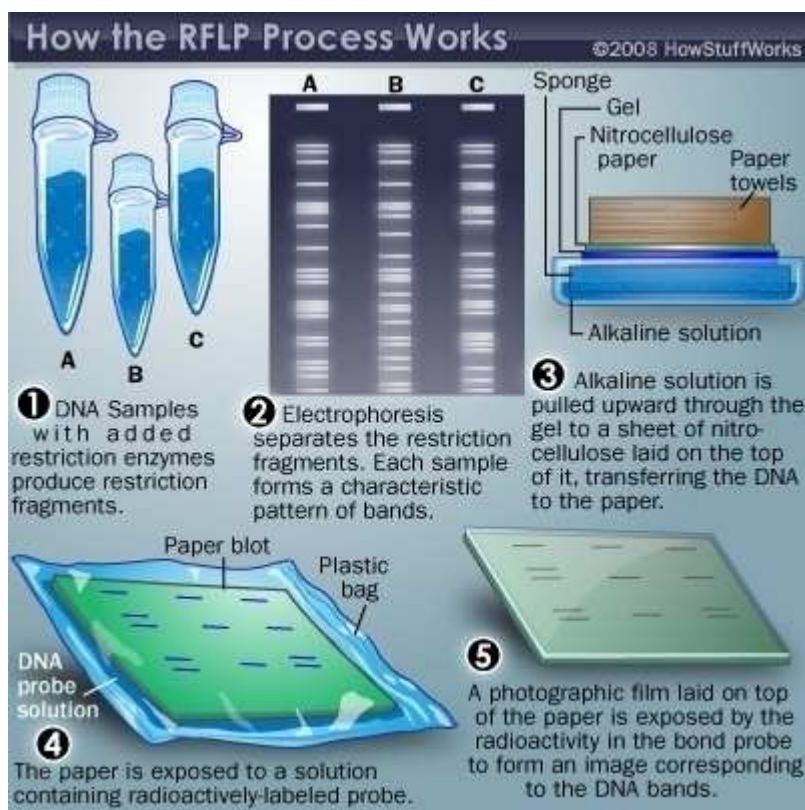
113114

VNTR kraje jsou polymorfni což znamená, že mají mnoho podob. Počet tandemových opakovacích sekvencí je vysoce variabilní v rámci popu

<sup>113</sup> University of Arizona . *The Biology project - Human biology* [online]. Arizona : 1996 [cit. 2011-09-10]. DNA Forensics Problem set 1. Dostupné z WWW: <[http://www.biology.arizona.edu/human\\_bio/problem\\_sets/DNA\\_forensics\\_1/05t.html](http://www.biology.arizona.edu/human_bio/problem_sets/DNA_forensics_1/05t.html)>.

<sup>114</sup> Zdroj: Vlastní překlad

## Příloha č. 7: Proces práce



115116

1. Vzorek DNA s přidáním restrikčních enzymů produkuje restrikční fragmenty.
2. Elektroforéza odděluje omezením fragmenty. Každý vzorek tvoří charakteristický vzor kapel.
3. Zásaditý roztok je tažen vzhůru gel na list nitrocelulózy kladen na vrcholu, přenos DNA na papír.
4. Papír je vystaven roztoku obsahující radioaktivní značené sondy.
5. Fotografický film leží v horní části papíru a je vystavena radioaktivitě ve vazbě sondy, aby vytvořili obraz odpovídající DNA kapely

<sup>115</sup> *HowStuffWorks* [online]. 1998-2011 [cit. 2011-09-10]. How DNA Profiling Works . Dostupné z WWW: <<http://science.howstuffworks.com/dna-profiling1.htm>>.

<sup>116</sup> Vlastní překlad

**Příloha č. 8: Statistika genetických zkoumání v KÚP za období 2002-2011**

Rok		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Požadavky na expertízu</b>		984	3540	2613	1638	3196	10962	6207	3404	3166	2161
<b>Vzorky</b>	celkem	2723	6053	7303	5250	7443	10637	10647	27486	20845	17864
	na jednu expertízu	3,230	2,100	2,390	3,065	3,099	1,849	1,752	3,101	6,965	7,842
<b>Zjištěné shody</b>	Stopa-stopa	805	1205	928	1147	1629	948	396	1169	115	39
	Osoba-stopa	391	902	824	1112	1428	976	565	1384	1578	1128

117

<sup>117</sup> KOLÁŘ, P. *Kriminalistická genetika v České republice – Praxe a legislativa*. Praha: Kriminalistický ústav Policie ČR. Záznam z konference konané v 29. 8. 2011. Dostupné také z: <http://www.cssfg.org/cz/103/clanek/novinky-v-cssfg/konference-legislativa-testovani-dna/>.