

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**IDENTIFIKAČNÍ ANALÝZA DNA JAKO METODA
KRIMINALISTICKÉ IDENTIFIKACE**

Autor práce: Petra Machová
Studijní obor: Bezpečnostně právní činnost ve veřejné správě
Forma studia: Prezenční
Vedoucí práce: JUDr. Jan Bouchal
Katedra: Katedra právních oborů a bezpečnostních studií

2013

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 111/1998 Sb. v platném znění.

.....

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

ABSTRAKT

Machová,P. *IDENTIFIKAČNÍ ANALÝZA DNA JAKO METODA KRIMINALISTICKÉ IDENTIFIKACE*. České Budějovice, 2013. Bakalářská práce. Vysoká škola evropských a regionálních studií, o. p. s. Vedoucí práce JUDr. Jan Bouchal.

Klíčová slova: Kriminalistická identifikace, DNA, analýza DNA, použití DNA v kriminalistice

Práce se zabývá využitím analýzy DNA ve forenzní vědě a problematikou Národních DNA databází. Na úvod představuje DNA z pohledu biologického. Rámcově uvádí historii forenzní vědy. Dále se soustředí na utvoření komplexního pohledu na využití analýzy DNA v kriminalistice. Představuje její výhody i četná úskalí. Následuje samé jádro práce rozebírající problematiku ukládání profilů DNA do Národních databází.

Cílem práce je poskytnout veřejnosti srozumitelný zdroj komplexně pojednávající o DNA jako důkazu. Přínosem práce je pojednání o Národní databázi DNA.

ABSTRACT

Machová,P. *IDENTIFICATION AS A METHOD OF ANALYSIS OF DNA FORENSIC IDENTIFICATION*. České Budějovice, 2013. Bachelor thesis. The College of European and Regional Studies, o. p. s., Supervisor: JUDr. Jan Bouchal.

Key words: criminalistic identification, DNA, analysis DNA, application DNA in criminalistics

This work deals with the question of DNA analysis utilization in forensic science and the issue of National DNA databases. Firstly, it presents DNA in the view of biology and it also gives a brief introduction into history of forensic science. Furthermore it focuses on the formation of a complex view on the utilization of DNA analysis in criminalistics. It presents both its benefits and also numerous snags. The core of the entire work follows - analysing the question of National DNA databases.

The aim of the work is to provide the public with comprehensible source of information which deals comprehensively with the question of DNA evidence.

Obsah:

ÚVOD	8
CÍL A METODIKA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	9
1 ÚVOD DO KRIMINALISTIKY	10
1.1 PŘEDMĚT KRIMINALISTIKY	10
1.2 MÍSTO KRIMINALISTIKY V SYSTÉMU VĚD	11
1.3 SYSTÉM KRIMINALISTIKY	12
1.4 METODY KRIMINALISTICKÉ VĚDY	14
1.5 HISTORIE ČESKOSLOVENSKÉ A ČESKÉ KRIMINALISTIKY	15
2 KRIMINALISTICKÁ IDENTIFIKACE	16
2.1 CÍL KRIMINALISTICKÉ IDENTIFIKACE	18
2.2 KRIMINALISTICKÁ IDENTIFIKACE OSOB	18
3 KRIMINALISTICKÁ BIOLOGIE	19
3.1 BIOLOGICKÉ STOPY	20
3.2 ZAJIŠŤOVÁNÍ BIOLOGICKÝCH STOP	22
4 HISTORIE DNA	23
4.1 HISTORIE OBJEVU DNA	23
4.2 MAPOVÁNÍ LIDSKÉHO GENOMU	26
5 ZÁKLADNÍ POJMY	26
5.1 DNA	26
5.2 REPLIKACE DNA	27
5.3 GEN	28
6. METODY ANALÝZY DNA	28
6.1 METODY ANALÝZY	29
6.1.1 Metoda PCR	29
6.1.2 Metoda RAPD	29
6.1.3 Metoda STRP	30
6.1.4 Metoda RFLP	31
6.2 VÝSTUPY ANALÝZY DNA A KOMPARACE PROFILŮ	31
6.3 ZÁZNAM O ANALÝZE DNA	33
6.4 NEODSTATKY VYUŽITÍ ANALÝZY DNA	33
6.4.1 Kontaminace vzorku, špatná manipulace, nastrčení	33
7. POUŽITÍ ANALÝZY DNA V KRIMINALISTICE	36
7.1 SBĚR VZORKU DNA NA MÍSTĚ ČINU	36
7.2 ZABRÁNĚNÍ KONTAMINACE VZORKU DNA	37
7.3 TRANSPORT A UCHOVÁNÍ VZORKU	38
8. VYUŽITÍ ANALÝZY DNA V KRIMINALISTICE	38
8.1 IDENTIFIKACE OBĚTI TRESTNÉHO ČINU	39
8.2 USVĚDČENÍ PACHATELE TRESTNÉHO ČINU	42
8.3 POTENCIÁLNÍ ZDROJE DNA NA MÍSTĚ ČINU	43
8.4 VHODNOST VYUŽITÍ JEDNOTLIVÝCH BIOLOGICKÝCH MATERIÁLŮ	44
9. DATABÁZE DNA	45
9.1 FORENZNÍ DATABÁZE DNA	45
9.2 NÁRODNÍ DATABÁZE DNA	46
9.3 SITUACE V ČESKÉ REPUBLICE	48
10 LEGISLATIVNÍ ÚPRAVA	49
10.1 ODBĚR BIOLOGICKÉHO MATERIÁLU	49

10.2 PRÁVNÍ ZÁKLAD NÁRODNÍ DATABÁZE DNA.....	50
10.3 VYUŽÍVÁNÍ NÁRODNÍ DATABÁZE DNA	51
11. PRAKTICKÉ PŘÍKLADY UŽITÍ KRIMINALISTICKÉ IDENTIFIKACE POMOCÍ DNA.....	52
11.1 PŘÍKLAD PRVNÍ	52
11.2 PŘÍKLAD DRUHÝ	52
ZÁVĚR	55
ZDROJE:.....	56
KNÍŽNÍ ZDROJE:	56
ELEKTRONICKÉ ZDROJE	58

Úvod

V roce 1995 se u nás poprvé začala používat metoda genetické analýzy pro kriminalistické účely. Její využití je nejen v identifikaci pachatele či jeho oběti, ale dokáže také například určit totožnost obětí hromadných havárií nebo prokázat paternitu dítěte, a to i po smrti otce. Na rozdíl od jiných metod používaných v kriminalistice stačí pro provedení analýzy DNA malé množství biologických stop, někdy dokonce jen jedna buňka. I přes to je tato metoda velice přesná a lze díky ní snadno určit konkrétního jedince, pokud se nejedná o jednovaječná dvojčata, poněvadž jejich DNA profil je shodný. Tato metoda patří v současnosti k nejvíce rozvíjejícím se oborům kriminalistické biologie a díky ní dochází často k rozluštění složitých trestných činů, a proto jsem se rozhodla se tímto tématem podrobněji zabývat.

Jelikož se jedná o poměrně mladou problematiku, která dosud nebyla uceleně zpracována, je cílem této práce zabývat se daným tématem nejen z pohledu právního a kriminalistického, ale i soudního lékařství a historie genetiky. Za tímto účelem je proto nutné seznámit se s odbornou literaturou ze všech čtyř výše uvedených oblastí.

Spolu s tímto tématem souvisí mnoho otázek. Jak se provádí analýza DNA v laboratořích? Jak je časově náročná? Jakým způsobem dochází k odebírání vzorku u osoby podezřelé z trestného činu? Je možné při jeho odebírání použít donucovací prostředky v případě, že dotyčná osoba jej nechce vydat dobrovolně? Úzce s touto problematikou také souvisí Národní databáze DNA.

Cíl a Metodika bakalářské práce

Bakalářská práce bude zaměřena na obecné seznámení s kriminalistikou a kriminalistickou identifikací, historii objevu DNA, historii identifikační analýzy DNA, vývoje využívaných prostředků při zajišťování DNA stop a jejich využití v kriminalistické praxi jako důkazních prostředků. Jednotlivé metody identifikační analýzy DNA budou popsány v závěrečné části mé bakalářské práce.

V každé z kapitol se věnuji jinému tématu, ale vše je zaměřeno na kriminalistickou identifikaci pomocí DNA, kde všude se DNA nachází, jak lze vzorek odebrat, jak DNA napomáhá k vyšetřování trestných činů, jeho první užití v ČR.

Cílem bakalářské práce je objasnění vývoje Identifikace DNA jako metody kriminalistické identifikace, jako významné metody kriminalistiky napomáhající k objasnění pachatelů trestné činnosti, vývoj využívaných prostředků při vyhledávání, zajišťování a vyhodnocování DNA stop a jejich využití v praxi. Bakalářská práce bude moci sloužit k nahlédnutí a ke studii kriminalistiky, konkrétně ke studiu identifikační analýzy DNA.

1 Úvod do kriminalistiky

1.1 Předmět kriminalistiky

Kriminalistika je jednou z řady disciplín, které usilují o vědecké poznání trestné činnosti a o uplatnění vědeckých poznatků v boji s ní. Jde o obor poměrně mladý – teprve od 90. let minulého století. Do té doby byla justice odkázána na velmi omezený okruh důkazních prostředků. To vedlo ke dvěma nežádoucím důsledkům: velká část spáchaných trestných činů zůstávala nepotrestána a nedostatek důkazních možností vedl k tomu, že byl zveličován význam výpovědí, především obžalovaného.

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

- veškeré skutkové znaky trestných činů, eventuelně jiných společensky nežádoucích jevů včetně osoby pachatele
- stopy trestných činů a nositele těchto stop
- činnost subjektů, podílejících se na boji s kriminalitou, tj. zejména policie, vyšetřovacích orgánů, státního zastupitelství, soudů a znalců

Předmět vědy je určen především okruhem zákonitostí, které daná věda zkoumá. Poznáním zákonitostí, vztahujících se ke zkoumaným objektům, proniká věda od jevu k podstatě a dosahuje teoretického poznání.

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.

Obě skupiny zákonitostí se vztahují ke stopám. Stopa je klíčový pojem kriminalistiky – je stěžejním zdrojem informace o trestném činu a východiskem veškerého poznání, nezbytného k odhalování a vyšetřování trestných činů.¹

Některé ze stop jsou snadno zjistitelné a informace v nich obsažené jsou velmi jednoduše interpretované. Takovými stopami se nemusí zabývat žádný vědní obor, k jejich poznání stačí smyslové nazírání a tzv. zdravý rozum.

¹ HEJDA, J. *Základy kriminalistiky*. Vyd. 1, 2003, str. 7

Stopy trestného činu jsou někdy velmi podobné následkům, které nastávají při pravidelných lidských činnostech, např. pracovního charakteru. Vlastní odborné zkoumání těchto stop přenechává kriminalistika těm vědním disciplínám, které se zabývají sledováním pravidelných jevů, jimž jsou stopy podobné.

Vedle toho však existuje mnoho stop, které se svou povahou výrazně odlišují od jevů normálního života – proto je zkoumá výhradně kriminalistika. Zkoumáním těchto dílčích oblastí specifických stop, o které obecnější disciplíny nejevily zájem, začal z historického hlediska rozvoj kriminalistiky – tak vznikla např. daktyloskopie, balistika, písmoznalectví, kriminalistická antropologie atd.²

1.2 Místo kriminalistiky v systému věd

Dnes všeobecně převládá mínění, že kriminalistika je samostatnou vědou – to 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, má vlastní metodologii a je vytvořena i instituční základna pro pěstování kriminalistické teorie, jako jsou výzkumné ústavy, laboratoře, publikační centra atd.

Svou povahou je kriminalistika výrazně interdisciplinárním oborem, v němž jsou zastoupeny jak prvky společenskovedné, tak přírodovědné a technické. Určující je její společenskovední charakter.

Z disciplín, které se zabývají trestnou činností a ostatními společensky nežádoucími jevy, má kriminalistika velmi blízko ke kriminologii – studuje kriminalitu jako sociální patologický jev, stav, dynamiku a příčiny kriminality, osobnost pachatele a prevenci zločinnosti. Některé objekty zkoumané kriminologií sleduje i kriminalistika, která se však o ně zajímá ze svého specifického hlediska – jak tyto objekty ovlivňují proces tvorby stop a jaký mají informační význam pro proces poznání trestného činu. Mnoho společných aspektů má kriminalistika s dílčím odvětvím kriminologie – s tzv. viktimologií.

Velmi těsný je vztah kriminalistiky k právním disciplínám. Je právními aspekty silně ovlivňována. Existence kriminalistiky je nemyslitelná bez práva; naopak realizace trestněprávních norem je dnes obtížně představitelná bez využití kriminalistických vědeckých poznatků.

² MUSIL, J. *Kriminalistika*. Vyd. 1. 2001, str.3-6

Nejbliže má kriminalistika k trestnímu právu procesnímu. Samotné striktní dodržování procesních norem, nezaručuje dosažení účelu trestního řízení – odhalit a vyšetřit trestný čin a potrestat jeho pachatele. Vyšetřovatel musí uskutečnit velké množství operací nejen právní, ale též organizační, taktické, metodické a technické povahy.

Kriminalistika má také velmi blízko k trestnímu právu hmotnému, které stanoví podmínky trestní odpovědnosti a podmínky ukládání trestů a ochranných opatření. Postupy a metody rozpracovávané kriminalistikou jsou určeny pro potírání těch protispolečenských jevů, které jsou trestním právem definovány jako trestné. Kriminalistika vychází ze zákonných znaků trestných činů při stanovení předmětu dokazování a vyšetřování, při tvorbě typických vyšetřovacích verzí, v partiích o plánování vyšetřování a při tvorbě metodik vyšetřování jednotlivých druhů trestných činů.

Úzký vztah má kriminalistika též ke správnímu právu, zejména – policejnímu právu. V policejních zákonech a v navazujících právních předpisech nižší právní síly jsou upraveny postupy realizované před zahájením trestního stíhání (v takzvaném předprocesním stadiu) včetně operativně pátracích metod a prostředků.

Kriminalistika má mnoho společného s přírodními a technickými vědami. Využívá poznatků a metod např. matematiky, chemie, fyziky, biologie, antropologie, nauky o materiálu, mechaniky a mnoha dalších disciplín. Celé moderní vědecké poznání je komplexně propojeno. Tak postupuje i kriminalistika – klade vědomě za cíl „mapovat“ aktuální stav světové vědy a vše, co je použitelné v boji proti kriminalitě, transponovat do činnosti policie a orgánů činných v trestním řízení.

Mimořádně těsný je vztah kriminalistiky k tzv. forenzním disciplínám, jako je soudní lékařství, soudní psychiatrie, soudní sexuologie, soudní psychologie atd.³

1.3 Systém kriminalistiky

Systém vědy by měl korespondovat s obsahem vědy a se systémem objektů, zkoumaných danou vědou. V případě kriminalistiky však není snadné dospět k jednoznačně strukturovanému systému nauky. Důvodem toho hlavně skutečnost, že jevy objektivní reality, o něž se kriminalistika zajímá, jsou velmi rozmanité, rozdílně složité a lze je obtížně podrobit jednotnému klasifikačnímu kritériu.

³ MUSIL, J. *Kriminalistika*. Vyd. 1, 2001, str.6-11

Domníváme se, že struktura obsahu kriminalistiky, jakož i didaktickým potřebám, nejlépe vyhovuje tento systém kriminalistiky:

- I. Úvod do kriminalistiky
- II. Obecná část kriminalistiky:
 - Kriminalistické učení o trestném činu
 - Kriminalistické učení o stopách
 - Kriminalistické učení o poznání trestného činu
 - Kriminalistické metody odhalování, vyšetřování a prevence trestných činů
- III. Zvláštní část kriminalistiky – metodika vyšetřování jednotlivých druhů trestných činů

Úvod do kriminalistiky – tvoří pouze malou část obsahu kriminalistické vědy. Jsou tu zařazeny poznatky o předmětu kriminalistické vědy, o jejím systému, o vztahu kriminalistiky k jiným vědním disciplínám, o společenském poslání kriminalistiky, o metodách kriminalistické vědy a o historii kriminalistiky.

V obecné části kriminalistiky jsou zařazeny poznatky a metody platné obecně, tj. bez ohledu na druh trestného činu.

První oddíl – pojednává především o znacích trestného činu, shrnutých v pojmu „kriminalistická charakteristika trestného činu“. Kriminalistika si nečiní nárok studovat všechny aspekty trestné činnosti – kriminalistice jde především o skutkové a informační aspekty trestného činu, tj. o ty znaky trestného činu, které předurčují, jaké následky (stopy) trestný čin zanechá.

Nejpodstatnější složkou kriminalistické charakteristiky je způsob páchání trestného činu. Značný význam pro poznání trestného činu má též osoba oběti trestného činu a proto i jí věnuje tento oddíl pozornost.

Druhý oddíl – pojednává o stopách a o klasifikaci stop.

Třetí oddíl – obsahuje nejobecnější tvrzení o procesu poznání trestného činu a o vyšetřovacích situacích.

Čtvrtý oddíl – je věnována kriminalistickým metodám odhalování, vyšetřování a prevence trestných činů. Nejprve je zde podána obecná charakteristika a klasifikace těchto metod, poté je pojednáno o jednotlivých metodách.

Některé metody, používané standardně při dokazování v trestním řízení, mají povahu vyšetřovacího úkonu.

Někteří autoři rozlišují kriminalistické metody na technické a taktické a každou z těchto skupin zařazují do oddělené části kriminalistiky – do kriminalistické techniky

a kriminalistické taktiky. Nepokládáme toto dělení za účelné. Za rozhodující argument proti rozdělování metod na technické a taktické pokládáme skutečnost, že k jejich aplikaci dochází velmi často společně.

Zvláštní část kriminalistiky se nazývá metodika vyšetřování jednotlivých druhů trestných činů. Poznatky a metody v ní zařazené se vztahují pouze k určitému druhu trestných činů, vymezenému typovou kriminalistickou charakteristikou.

Je účelné, aby v úvodu této zvláštní části bylo obsaženo pojednání o pojmu metodiky, o zásadách platných pro tvorbu a aplikaci metodiky, o její struktuře a systému.

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

1. poznatky o kriminalistické charakteristice daného druhu trestných činů, o typických stopách vznikajících při jejich páchání a o typických vyšetřovacích situacích při jejich vyšetřování
2. poznatky o systému metod, aplikovatelných při vyšetřování daného druhu trestných činů.⁴

1.4 Metody kriminalistické vědy

Metodologie kriminalistiky rozlišuje dvě skupiny metod:

- metody používané kriminalistickou vědou
- metody kriminalistické praktické činnosti

Některé metody používá společně jak kriminalistická věda, tak praxe.

Kriminalistická věda svými metodami jednak zkoumá předmět svého poznání a podává jeho výklad, jednak jejich pomocí konstruuje doporučení a metody určené pro kriminalistickou praxi

První skupinou metod užívaných v kriminalistice jsou obecné poznávací metody, např. pozorování, srovnávání, měření, popisování, generalizace, abstrakce, dedukce, indukce atd.

Druhou skupinou jsou metody převzaté z jiných vědních disciplín. Kriminalistická nauka v široké míře využívá např. metody matematické, fyzikální, chemické, biologické, antropologické a jiné.

⁴ MUSIL, J. *Kriminalistika*. Vyd. 1, 2001, str.11-13

Třetí skupinou metod jsou specifické metody – metody, které si kriminalistická teorie sama vytvořila a které jsou využívány výlučně jen v ní – musí mít velmi komplexní povahu a být značně obecné. V jejich struktuře je obsaženo mnoho dílčích metod, postupů a operací.

Za specifické metody kriminalistické vědy lze pokládat dvě metody:

1. Zevšeobecnování (generalizace) poznatků z policejní, vyšetřovací, soudní a znalecké praxe.

Její tvůrčí přínos se projeví v tom, že od jevové stránky pronikne k podstatě jevů, mezi nimiž nachází hlubinné vztahy a zákonitosti. Na základě tohoto poznání pak kriminalistika vypracovává nové účinné metody odhalování, zkoumání a dokumentace stop, jakož i další metody boje s kriminalitou.

2. Tvůrčí přizpůsobování a přetváření poznatků a metod jiných věd

Obrovské duševní bohatství, nashromážděné moderními vědami, může být všestranně využito k odhalování, vyšetřování a předcházení trestné činnosti.

Kriminalistická teorie sleduje rozvoj vědeckého poznání v přírodních, technických a společenských vědách a snaží se v nich nalézt vše, co je užitečné v boji s kriminalitou.

Zvláště užitečné je, jestliže se kriminalistické vědě podaří tvořivě transformovat původní poznatky a metody jiných věd a dodat jim novou kvalitu tak, aby co nejlépe vyhovovaly zvláštnostem předmětu kriminalistiky.⁵

1.5 Historie československé a české kriminalistiky

Počátky české kriminalistiky lze klást na přelom 19. a 20. století. Policejní úředník František Protivenský založil již kolem roku 1902 v Praze daktyloskopickou registraci, jednou z prvních na evropském kontinentě.

V předválečném Československu měla kriminalistika v některých svých částech poměrně dobrou úroveň. Inspirovala se díly předních zahraničních teoretiků.

Z institucí, které se podstatněji zasloužily o rozvoj kriminalistických metod, zejména v kriminalisticko-technických expertízách a evidencích, sluší jmenovat Všeobecnou kriminální ústřednu v Praze a dále Ústřední četnické pátrací oddělení v Praze.

⁵ MUSIL, J. *Kriminalistika*. Vyd. 1., 2001, str.14-15

Značnou zásluhu o vědecký rozvoj a výuku kriminalistiky měl Kriminologický ústav, zřízený roku 1926 na právnické fakultě UK v Praze. Poměrně nejvíce propracovaná byla oblast kriminalistické techniky.

Prosazování vědeckých kriminalistických poznatků do praxe naráželo na překážky. Vyplývalo to zejména z organizační roztržitosti bezpečnostního aparátu. V počátcích vývoje československé kriminalistiky nebyla věnována náležitá pozornost obecně teoretickým otázkám kriminalistiky. Teprve v poválečné čs. kriminalistice začala být soustavná pozornost věnována kriminalisticko-taktickým metodám.

Důkladná historická analýza vývoje kriminalistiky v období 1945-1989 dosud čeká na své zpracování. Je nesporné, že česká kriminalistika byla, stejně jako jiné vědní obory, zasažena mnoha negativními vlivy. Jednostranná orientace na přebírání mnohdy zastaralých sovětských poznatků ji odtrhla od vědeckého vývoje ve vyspělých zemích, s nimiž předválečná čs. kriminalistika držela úspěšně krok. Ke cti čs. kriminalistiky slouží, že se nepodílela na teoretickém zdůvodňování zvláště a nezákonností v období stalinské represe. Tím, že kriminalistika zdůrazňovala přednosti vědeckých metod, přispívala objektivně k eliminování hrubých nezákonností z činnosti policejních a justičních orgánů od 60. let.

V současné době stojí před českou kriminalistikou náročný úkol reagovat na znepokojivý vývoj kriminality a poskytnout policejní a justiční praxi účinné metody boje proti zvláště nebezpečným a novým formám trestné činnosti.⁶

2 Kriminalistická identifikace

Je to proces, během kterého se zajišťuje, kterým konkrétním objektem byla vytvořena konkrétní kriminalistická stopa. Jedná se o proces ztotožňování objektů podle kriminalistických stop a jiných zobrazení, ve kterém se hledá souvislost osoby nebo věci s kriminalisticky relevantní událostí.

V kriminalistice jsou za objekty identifikace považovány osoby, zvířata nebo věci. Pro identifikační účely se používají jak stopy materiální, které se využívají v kriminalistické technice, tak stopy paměťové, které se využívají v kriminalistické taktice.

Teorie kriminalistické identifikace vychází z poznatku, že neexistují dva naprosto stejné objekty, které mohou zanechat naprosto stejné stopy. Tyto skutečnosti

⁶ MUSIL, J. *Kriminalistika*. Vyd. 1., 2001, str.24-28

dovolují kriminalistice přiřadit po příslušném zkoumání jednotlivé stopy jednotlivým objektům, které tyto stopy vytvořily.

Dalším poznatek, ze kterého kriminalistická identifikace vychází, je nezbytnost relativní stálosti objektů. Kriminalistickou identifikaci lze provést jedině tehdy, když objekt, který kriminalistickou stopu vytvořil je po určitou dobu relativně neměnný.

Každý objekt má své skupinové vlastnosti a individuální vlastnosti. Skupinové vlastnosti umožňují zařadit objekt do určité skupiny objektů (jako například velikost obuvi), individuální vlastnosti umožňují přesně a konkrétně identifikovat objekt, to je určit o který objekt se jedná. Skupinové vlastnosti se v kriminalistických stopách odrážejí jako skupinové identifikační znaky a individuální vlastnosti jako individuální identifikační znaky.

Vlastní proces kriminalistické identifikace začíná nalezením a zajištěním kriminalistické stopy, její podrobné posouzení a zařazení do skupiny objektů. Po posouzení kriminalistické stopy následuje policejní činnost spočívající v hledání objektu, který stopu vytvořil. Po nalezení objektu, o kterém se předpokládá, že mohl konkrétní kriminalistickou stopu vytvořit, se vytvoří pokusná stopa, někdy se nazývá srovnávací materiál. Tuto stopu je třeba vytvořit tak, aby přesně odpovídala kriminalistické stopě nalezené na místě činu. V kriminalistické praktické činnosti to znamená pokud možno co nejpřesněji napodobit mechanismus vzniku kriminalistické stopy.

Další fází, kriminalistické identifikace je vzájemné srovnávání kriminalistické stopy a srovnávacího materiálu. Toto srovnávání provádějí podle odborné příslušnosti jednotliví experti standardizovanými metodami a postupy. Cílem tohoto srovnávání je zjistit, zda kriminalistická stopa je stejná a pokusnou stopou. Při tomto srovnávání se využívají individuální identifikační znaky.

Základní způsoby identifikačního zkoumání jsou:

- Bodování-položení vedle sebe s vyznačením identifikačních znaků
- Spojení zobrazení
- Překrytí
- Geometrické měření

Kromě těchto měření se využívají další způsoby, zejména v případě zkoumání stop, které obsahují informaci o vnitřním složení objektu.

Pokud se podaří jednoznačně identifikovat objekt, který kriminalistickou stopu vytvořil, hovoříme o určení individuální identifikace objektu (završená identifikace), pokud se podaří pouze omezit okruh objektů, který mohl stopu vytvořit, hovoříme

o určení skupinové příslušnosti objektu (nedovršená identifikace). O určení skupinové příslušnosti se jedná vždy, pokud nelze identifikovat jediný konkrétní objekt bez ohledu na to, zda skupina obsahuje dva nebo třeba tisíc vzájemně odlišných objektů.

Pro účely kriminalistické identifikace se používá řada pojmů, pro účely tohoto textu je třeba vysvětlit některé z nich:

- Objekt identifikovaný (ztotožňovaný) -je objekt, který se odrazil ve stopě a který chceme v procesu kriminalistické identifikace identifikovat, neboli ztotožnit.
- Objekt identifikující (ztotožňující) -je objekt, s jehož pomocí identifikujeme osoby, věci nebo zvířata. V kriminalistické praktické činnosti jsou to kriminalistické stopy a srovnávací materiály. V konkrétním procesu kriminalistické identifikace musí být identifikující objekty minimálně dva.
- Objekt prověřovaný je objekt, který mohl vytvořit konkrétní kriminalistickou stopu. V praxi se jedná o skupinu objektů, které mají shodné skupinové vlastnosti, odpovídající skupinovým vlastnostem objektu, který vytvořil kriminalistickou stopu.
- Objekt hledaný, je objekt souboru prověřovaných objektů, který vytvořil kriminalistickou stopu.⁷

2.1 Cíl kriminalistické identifikace

Nejdůležitějším cílem kriminalistické identifikace je individualizace objektu, který se odrazil v kriminalistické stopě. Pokud je výsledkem procesu kriminalistické identifikace určení jediného konkrétního objektu, který stopu vytvořil, jedná se o uskutečnění individuální identifikace. Takový výsledek je pro kriminalistickou praxi velmi cenný. Vyžaduje však existenci kvalitních kriminalistických stop a dále správně sestavený soubor prověřovaných objektů, ve kterém se nalézá objekt hledaný.⁸

2.2 Kriminalistická identifikace osob

Kriminalistická identifikace osob se zabývá zkoumáním a popisováním vnějších znaků lidí s cílem využití poznatků například při pátrání po osobách. Uvedenými znaky se rozumí jednak anatomické (statické znaky) a funkční (dynamické) znaky, ale také zvláštní znamení.⁹

⁷ HEJDA, J. *Základy kriminalistiky*. Vyd. 1., 2003, str.37-40

⁸ MUSIL, J. *Kriminalistika: : vybrané problémy teorie a metodologie*, 2001, str.-79

⁹ HEJDA, J. *Základy kriminalistiky*. 2003., str. 41

Tělo každého člověka má určité charakteristické vlastnosti, podle nichž můžeme určit jeho totožnost. Každý identifikační prostředek musí vyhovovat několika základním podmínkám, to je musí mít dostatečné množství charakteristických zvláštností pro každého jedince, musí být použitelný pro každý věk a pohlaví, musí umožnit snadné, rychlé a jednoznačné srovnání jednotlivých osob. Výsledky musí být klasifikovatelné a registrované.¹⁰

Kriminalistickou identifikaci osob lze provádět různými metodami a to například pomocí:

- Kriminalistické daktyloskopie
- Portrétní identifikace
- Identifikace osob podle ručního písma
- Kriminalistická audiografie
- Kriminalistická odorologie
- Kriminalistická biologie¹¹

3 Kriminalistická biologie

Kriminalistická biologie patří mezi kriminalisticko-technické disciplíny, které mají charakter tradičních částí kriminalistické techniky. Na rozdíl od většiny ostatních kriminalisticko-technických disciplín lze vznik kriminalistické biologie přesně časově zařadit, a to od roku 1901. V tomto roce se poprvé a přitom úspěšně podařilo německému lékaři Paulu Uhlenhuthovi rozlišit lidskou a zvířecí krev.¹² Biologické stopy lidského původu jsou především: krev, sliny, pot, ejakulát, vlasy, chlupy, plodová voda aj.¹³ Zmíněný lékař přitom vycházel z prací svých odborných předchůdců, kterým se ovšem problém nezdařilo dovést k úspěšnému a především jednoznačnému závěru. Uhlenhuthem vypracovaná metoda je používána dodnes. Historicky se kriminalistická biologie odvíjela od lékařských poznatků, které lze v současnosti zařadit do oblasti soudního lékařství.

Až od počátku 20. století se kriminalistická biologie zabývá především nevyřešenými problémy spojenými se zkoumáním krve či jiných tělesných tekutin. V kriminalistické biologii se dlouhou dobu vyvíjely jen sérologické metody, které vedly pouze k určení skupinové příslušnosti. Kriminalistická biologie byla schopna nejprve

¹⁰ HIRT, M. a F. VAVERA. *Soudní lékařství*. 1. vyd., 2008, Str. 68

¹¹ PJEŠČAK, J. A KOLEKTIV. *Kriminalistika*. Vyd. 1., 1985, str.-68-89

¹² STRAUS, J. a F. VAVERA. A KOLEKTIV. *Dějiny kriminalistiky*. Vyd. 1., str. 303-304

¹³ PROTIVINSKÝ, M. a F. VAVERA. *Základy kriminalistiky*. Vyd. 1. 2005, str.42

rozlišit krev lidskou a zvířecí. Částečný postup, zaznamenala objevem krevních systému AB0, které byly popsány v roce 1921 Janem Jánským na základě výsledků pokusů s krví chovnatců psychiatrického ústavu.

Z krevního systému bylo možné zjistit pouze krevní skupinové vlastnosti, například rozlišení lidské a zvířecí krve, krevní skupinu, pohlaví, zdroj krvácení, množství vyteklé krve. O zdroj kriminalistické biologie se v českých podmínkách nejvíce zasloužil Jaroslav Meyer, Milan Laupy, Petr Makovec, forenzní antropologii rozvíjela a rozvíjí především Hana Eliášová, Juraj Štrumankin a v posledních letech i Daniel Dvořák.

V 50.letech vznikl nový vědní obor-molekulární biologie, který znamenal revoluční posun v kriminalistické identifikaci osob podle velmi malých biologických stop. K identifikaci jedince stačí velmi malá částička organismu, dokonce jediná jaderná buňka, například bílá krvinka získaná například z nedopalku cigarety, zajištěné na místě činu.¹⁴

3.1 Biologické stopy

Typickými a častými stopami, které odrážejí vnitřní stavbu objektu, jsou v kriminalistické praktické činnosti stopy biologické. V kriminalistické praktické činnosti se vyskytují stopy biologického lidského, zvířecího a rostlinného původu. Biologické stopy lidského původu lze dělit podle různých kritérií.

Biologické stopy pocházejí od:

- Pachatele
- Oběti
- Nezúčastněné osoby
- Biologické stopy obsahující směsi biologických materiálů nejméně dvou osob¹⁵

Biologické stopy, se dělí podle místa nálezu na:

- Místě kriminalisticky relevantní události
- Předmětech a nástrojích, kterými byl spáchán trestný čin
- Oděvních součástkách nebo těle pachatele
- Oděvních součástkách nebo těle oběti
- Vozidlech, která měla účast na kriminalisticky relevantní události

¹⁴ STRAUS, J. a F. VAVERA. A KOLEKTIV. *Dějiny kriminalistiky*. Vyd. 1. 2012, str.303-304

¹⁵ STRAUS, J. *Kriminalistická technika*, 1993., str.84

- A nejrůznějších dalších místech a předmětech na kterých se mohly stopy fixovat.

Biologické stopy dělené podle mechanismu jejich vzniku:

- Stopy, které vznikly spontánním oddělením biologického materiálu od lidského organismu, jako produkt látkové výměny živého organismu nebo produkt odumírání jednotlivých povrchových částí nebo jako nezbytná součást životních projevů živého organismu. Do této skupiny patří zejména: moč, lejno, sliny, slzy, pot, ejakulát, vlasy, chlupy atd.
- Stopy, které vznikly v důsledku působení nějakého násilí vůči člověku. Nejčastěji se jedná o mechanické působení, ale možné je i působení chemické či jiné. Do této skupiny patří: krev, části tkání, kosti.
- Stopy, které vznikly v důsledku smrti člověka. Do této skupiny patří: celé mrtvolky a jejich části, jednotlivé kosti a jejich úlomky.

Specifické požadavky jsou kladeny i na zajišťování biologických stop, pro které platí mimo obecných i specifická pravidla:

- Biologických stop se nelze dotýkat holou rukou a to z hygienických důvodů a také vzhledem k riziku přenosu vlastních biologických materiálů.
- Pokud je to technicky proveditelné zajišťují se pro účely zkoumání celé předměty nebo jejich vhodně oddělené části, které jsou nositelé biologických stop.
- V ostatních případech, se biologický materiál ze stopy opatrně a vhodným způsobem od podkladu oddělí a pomocí zcela čistých nástrojů a vloží do zcela čistých obalů.
- Biologické materiály se zasílají ke zkoumání výhradně suché, vlhké nebo dokonce mokré stopy je třeba vysušit, případně projednat jiný vhodný postup s příslušným znalcem.
- Vizualně nelze až na výjimky posoudit, zda jednotlivé biologické stopy pocházejí od jednoho či více jedinců, bylo by proto správné je zajistit všechny, což v řadě případů není možné, proto záleží na

znalostech a zejména zkušenostech pracovníka policie, který stopy zajišťuje.¹⁶

3.2 Zajišťování biologických stop

Při zajišťování biologických stop je nutné dodržovat několik zásadních pravidel, bez jejich dodržení dochází ke znehodnocení biologických stop jako základního důkazního materiálu. Pravidla jsou následující:

- Vyvarovat se dotyku biologické stopy holou rukou
- Pokud je to možné, vždy zajistit celý předmět s biologickou stopou
- Pokud není možné zajistit celý předmět s biologickou stopou, snímat stopu naprosto čistými nástroji do naprosto čistých nádob či obalů
- Po zajištění biologických stop předměty s biologickými stopami a nosiče biologických stop okamžitě pomalu vysušit (při pokojové teplotě), ke zkoumání se odesílají v suchém stavu
- Zajistit vždy všechny vyhledané biologické stopy (i když se nemusí všechny hned okamžitě vyšetřovat
- Zajistit srovnávací biologický materiál.¹⁷

Metoda analýzy DNA posouvá možnosti identifikace biologického materiálu z hranice určení skupinové příslušnosti na individuální totožnost.¹⁸

¹⁶ STRAUS, J. a V. PORADA. A KOLEKTIV. *Systém kriminalistických stop*. Vyd. 1. 2006, ,str. 55-57

¹⁷ SUCHÁNEK, J. a V. PORADA. A KOLEKTIV. *Kriminalistika: kriminalistickotechnické metody a prostředky*. 2., upr. vyd, 1999, str.99-101

¹⁸ HEJDA, J. a V. PORADA. A KOLEKTIV. *Základy kriminalistiky: kriminalistickotechnické metody a prostředky*. Vyd. 1., 2003, str.-54

4 Historie DNA

4.1 Historie objevu DNA

Obr. 1: Johann Gregor Mendel¹⁹



Za zakladatele a takzvaného „otce genetiky“ je považován středoškolský učitel a brněnský kněz Johann Gregor Mendel (1822-1884). Od něj pochází první písemné zmínky o jeho hybridizačních pokusech s rostlinami z roku 1886. Jeho experimenty s křížením různých druhů hrachů zapříčinili vznik zákonitostí dědičnosti.²⁰

Za své pracovní působiště, na provádění pokusů, si Mendel vybral zahrádku kláštera, v níž mohl pěstovat linie hrachu a čekat na jejich zkřížení ve specifických kombinacích. Pracoval se sedmi dědičnými liniemi hrachu: tvar semen

a lusků. Uvedeme-li příklad na barvě semena, tak Mendel došel k závěru, že pokud žlutý a zelený hrách byl zkřížen dohromady, tak jejich „potomek“ měl vždy barvu žlutou.²¹

Postupně došel k závěru, že dědičné znaky rostlin nepředávají mateřské rostliny přímo, ale prostřednictvím „elementů“ (později genů), které tyto znaky určují. Všechny své poznatky formuloval Mendel do dvou tezí, které jsou dnes známy jako „Mendelovy zákony“:

- zákon o uniformitě hybridů první filiální generace (F1) a o identitě reciprokých křížení;
- zákon o čistotě vloh a o štěpení znaků (segregaci) v potomstvu hybrida v druhé finální generaci (F2).²²

Mendel se nikdy za svého života nedočkal uznání a jeho poznatky brzy upadly

¹⁹ VLASTNÍK, T. Johann Gregor Mendel. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.jgmendel.wz.cz/jgmendel.htm>

²⁰ KOČÁREK, E. *Genetika: obecná genetika a cytogenetika, molekulární biologie, biotechnologie, genomika*. 1. vyd. Praha: 2004, str. 48

²¹ Historie genetiky. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://genetika.wz.cz/historie.htm>

²² MENDEL, J. G. a V. PORADA. A KOLEKTIV. *Pokusy s hybridy rostlin* 1. vyd. 2008,

v zapomnění.²³

Popravdě to bylo až o tři desetiletí později (v roce 1900), co tři vědci, kteří prováděli zemědělský výzkum, našli jeho sepsanou práci o pokusech na rostlinách. Tito badatelé Erich von Tschermak, Hugo de Vries a Karl Erich Correns potvrdili nezávisle na sobě oba Mendeleovy zákony a tímto začala tzv. „doba genetiky“.²⁴

Obr.2: Oswald Avery²⁵



Library of Congress

Dalším objevem bylo rozpoznání DNA jako nositele genetické informace. Tento objev učinil bakteriolog pracující v Rockefellerovu institutu v New Yorku Oswald Avery (1877-1955) objevil, že látka odpovědná za vytvářející dědičné změny v pneumokokích organismu, kterou po dlouhou dobu studoval, nebyl ani protein, ani lipid, ale deoxyribonukleová kyselina (DNA). On a jeho spolupracovníci Colin MacLeod (1909-1972) a Maclyn McCarty (1911-2005) vydali v roce 1944 prohlášení, v kterém uvedli, že DNA je odpovědná za přenášení genetických informací. Tato myšlenka nebyla v oné době ještě akceptována.

Po přečtení tohoto prohlášení se mnoho vědců začalo soustředit ve svých výzkumech na studování nukleových kyselin. Jeden z nejúspěšnějších, Erwin Chargaff (1905-2002), našel vodítko. Objevil totiž, že sestavení DNA je odlišné jedno od druhého. Zabýval se také podílem bází v DNA a celé své bádání završil zjištěním, že dvě báze adeninu (A) a thyminu (T) se objevily v relativně stejném množství jako guanin (G) a cytosin (C). Tento poznatek vedl k objevení tvaru modelu DNA.

James Watson (americký biochemik a genetik) a Francis Crick (britský biolog), kteří spolupracovali v Cambridgi University v Anglii, využili tyto informace dále. Pomohli jim přitom i vědci Maurice Wilkins a Rosalinda Franklin působící na King's College v Londýně. Watson a Crick použili od nich získané rentgenové snímky pro

²³ KOČÁREK, E. *Genetika: obecná genetika a cytogenetika, molekulární biologie, biotechnologie, genomika*. 1. vyd., 2004, str.48

²⁴ VLASTNÍK, T. Johann Gregor Mendel. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.jgmendel.wz.cz/jgmendel.htm>

²⁵ Historie genetiky. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://genetika.wz.cz/historie.htm>

stanovení charakteristické struktury DNA. Přesně dne 28. března roku 1953 byla objevena a vypracována chemická struktura kyseliny deoxyribonukleové. Watson a Crick přišli na svět s historickým modelem tvaru DNA: dvojitou propletenou spirálou spojenou dvojicemi chemikálií, zvanými nukleotidy. Jde o dvojitý helix s antiparalelní orientací obou řetězců, s bázemi uvnitř molekuly, kde se párují A-T a G-C pomocí vodíkových vazeb, a s hlavním řetězcem orientovaným do okolí.²⁶

Svůj objev pánové Watson a Crick prezentovali v časopise Nature článkem "A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid". V roce 1962 obdrželi společně Crick, Watson a Wilkins Nobelovu cenu za fyziologii a lékařství. Franklinová se pro tragické úmrtí této ceny nedočkala²⁷.

Následující léta po roce 1953 vědci soutěžili o to, kdo bude první v rozluštění genetického kódu. Při pokusu udělat tento „závod“ zajímavým, přišel se svým plánem teoretický fyzik a astronom Georgie Gamow (1904-1968). Založil exkluzivní klub, který byl nazýván „RNA Tie Club“. V něm mohl každý člen představit své myšlenky o tom, jak jsou nukleové báze převedeny do proteinů v lidských buňkách. Tato skupina se sešla několikrát v padesátých letech, ale bohužel kód nerozluštila.²⁸

To se podařilo až v roce 1965, kdy Marshall Nirenberg (1927-2012) dokončil jako první uspořádání kódu a „jazyk DNA“ byl konečně pochopen. Díky tomuto rozluštění, mohl být kód již vyjádřen též v grafu.

V roce 1984 vypracoval britský genetik Alec Jeffreys metodu genetické identifikace, která je dnes známa spíše jako „DNA fingerprinting“, jejímž úkolem bylo zjistit pomocí komparace genetického materiálu příznaky dědičných chorob. Poprvé byla tato metoda úspěšně použita v kriminalistice v roce 1986 v případě vraždy 15leté Lindy Mannové. Posléze se rozšířila do USA a dalších zemí.

V České republice byla poprvé uplatněna a soudem akceptována v roce 1992 v případě vraždy 19leté studentky Pedagogické fakulty MU v Brně.

V roce 1988 začal mezinárodní tým vědců pracovat na mapování lidského genomu (Human Genom Project), jež vyvrcholilo kompletním sekvenováním lidského genomu v roce 2003.²⁹

²⁶ RAK, R. *Biometrie a identita člověka ve forenzních a komerčních aplikacích*. 1. vyd., 2008, str. 536-551

²⁷ CHADAREVIAN, S. *Designs for life: molecular biology after World War II*. 1. vyd. 2002, str. 325

²⁸ GAMOW, G. *Moje světočára*. 1. vyd., 2000, str. 75

²⁹ RAK, R. *Biometrie a identita člověka ve forenzních a komerčních aplikacích*: 1. vyd. 2008, str. 536-551

4.2 Mapování lidského genomu

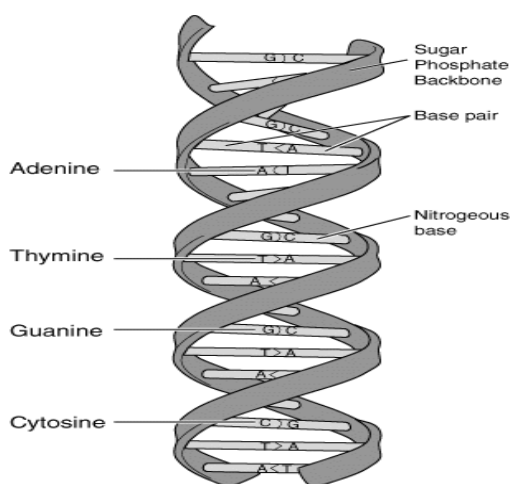
Na sympoziu v Cold Spring Harbor v roce 1988, byla vytvořena mezinárodní organizace HUGO (Human Genome Organisation), která měla za úkol koordinaci HGP (Human Genome Project). Na projektu se podílely vědecké týmy mnoha zemí světa a své výsledky denně zveřejňovaly na internetu. V roce 1998 byla Craigm Venterem založena soukromá společnost Celera Genomics, která si vytkla stejný cíl. Projekt byl úspěšně dokončen. Oba týmy badatelů - vědci pracující v rámci HGP v odborném časopise Nature a lidé z Celera v časopise Science - zveřejnily své výsledky paralelně (v únoru r. 2001).

Genetické mapy obou dvou týmů jsou téměř shodné a přinášejí mnohá překvapení. Genetická výbava člověka obsahuje 26–40 tisíc genů (podle obou týmů o málo méně než 30 tisíc) oproti původně předpokládaným 60–100 tisícům. DNA dvou lidí (i příslušníků různých ras) se shoduje z 99,9%. Extragenová DNA zabírá 98,5% genomu. V DNA mužů vzniká až dvojnásobek mutací než v DNA žen.³⁰

5 Základní pojmy

5.1 DNA

Obr. 3: DNA³¹



DNA (DNK) – angl. zkr. deoxyribonukleová kyselina. Druh nukleové kyseliny, která je základem dědičné informace (viz gen, chromozom). U eukaryotů je uložena převážně v jádře buňky (malé množství též v mitochondriích). Je tvořena dvěma dlouhými řetězci navzájem spirálovitě obtočenými, jejichž základními stavebními kameny jsou nukleotidy lišící se přítomností čtyř různých bází, jejichž jedinečné seskupení v řetězci je podkladem informace v DNA uložené (viz genetický kód). Jde

³⁰ BIOLOGIE v kostce: Mapování lidských chromozómů, projekt lidský genom. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://biologie-v-kostce.blogspot.cz/2011/05/78-mapovani-lidskych-chromozomu-projekt.html>

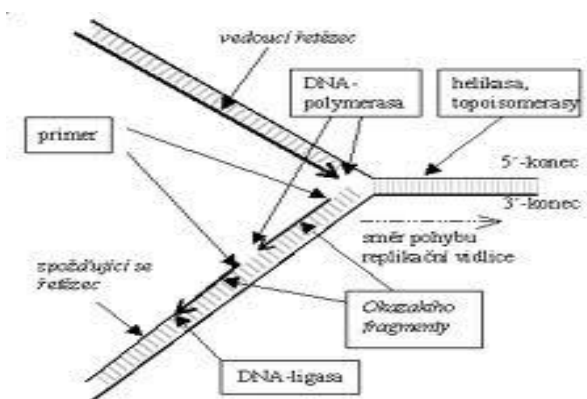
³¹ ŠÍPEK, A. Genetika-Biologie: DNA - Deoxyribonukleová kyselina. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.genetika-biologie.cz/deoxyribonukleova-kyselina>

o adenin (A), guanin (G), cytosin (C) a thymin (T). Oba řetězce jsou navzájem doplňkové – komplementární (na základě zcela přesného párování bází mezi řetězci pomocí vodíkových můstků: A tvoří pár s T, G s C), a tak po rozvinutí je ke každému ze samostatných řetězců možné utvořit řetězec nový, zcela totožný s původním (replikace). To je základ množení a zachování dědičné informace. Zároveň se podle tohoto vzoru tvoří molekuly RNA (viz transkripce), které se podílejí na přenosu a dalším zpracování této uložené informace. Srov. cDNA, dsDNA, ssDNA (deoxyribonucleic acid).

Jediná buňka lidského těla obsahuje přes 2m dlouhý řetězec kyseliny DNA. Ten je uložen v jádře o průměru pět tisícín milimetru. Zde jsou uloženy veškeré informace pro vytvoření lidské bytosti. DNA řídí a udržuje při životě celý organismus vydáváním pokynů buňce pro vytváření základních molekul bílkovin. Dlouhé molekuly této kyseliny jsou uloženy v chromozómech. Tvoří funkční jednotky - geny, které na sebe více nenavazují. Každý chromozóm je složen z jedné dlouhé molekuly DNA mnohonásobně svinuté a obalené bílkovinnou složkou. Geny jsou krátké úseky DNA nesoucí konkrétní informace pro strukturu určitého znaku či vlastností. Celý soubor genů je označován jako genom a každá buňka organismu nese nejméně jednu kopii základního informačního souboru. Pokud se buňky nedělí, jsou chromozómy uloženy jako dlouhá vlákna uvnitř jádra buňky. Když se však dělí, zkracují svou délku a v mikroskopu jsou viditelné jako krátké tyčinky.³²

5.2 Replikace DNA

Obr.4: Replikace DNA



Replikace DNA je schopnost zajišťující dědičnost. Pro rozmnožování je nezbytné, aby potomek dostal plnohodnotnou genetickou informaci. Při replikaci vzniknou z jedné mateřské molekuly DNA dvě naprosto stejné DNA dceřiné (každá s jedním vláknem z původní

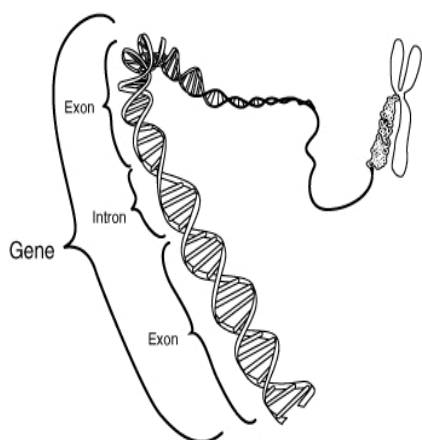
DNA). Klíčovou roli při replikaci DNA mají enzymy (DNA polymerázy). U člověka se vyskytuje 5 druhů enzymů označované jako DNA dependentní DNA polymerázy. Při své práci vždy postupují od konce 5' ke konci 3'. Aby DNA polymeráza mohla zahájit připojování nukleotidů nového vlákna DNA, musí být vodíkové můstky = vazby mezi

³² Slovníček cizích slov a termínů: DNA. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://dnatest.cz/cz/14_slovník_pojmu_z_oblasti_genetiky/cz_vocabulary.asp

oběma vlákny nejprve narušeny (využití DNA dependentní RNA polymerázy). Místa kde tato narušení vzniknou, jsou označovány jako replikační počátky. U bakterií bychom takovýto počátek našli pouze jeden, zatímco mnohem větší lidská DNA vytváří takovýchto počátků okolo 10 000. To jí umožňuje zreplikovat se také v poměrně krátké době. Poté co jsou k předlohovým (templátovým) vláknům dosyntetizována vlákna nová, je replikace DNA dokončena. Replikace DNA je semikonzervativní děj, neboť v obou nově vzniklých DNA je jedno vlákno z původní dvoušroubovice.³³

5.3 Gen

Obr.5: Gen³⁴



Mezi lidmi se slovo gen běžně užívá jako synonymum pro slovo vloha. V biologii se jako gen označuje konkrétní úsek chromozomové DNA se specifickou funkcí (kódující určitou bílkovinu) a schopností replikace. Geny jsou na chromozomech uspořádány za sebou a jsou ve vazbě. Mohou se i překrývat.

Každý gen se může vyskytovat v různých formách. Tyto formy se označují jako alely. Kombinace alel rozhoduje o podobě znaku. K mutacím alel dochází většinou působením určitých chemických a fyzikálních faktorů. Tyto mutace jsou významným zdrojem variace, ale mohou jedinci způsobit těžká postižení.³⁵

6. Metody analýzy DNA

Tato technika je považována za nejsilnější a nejspolehlivější nástroj ve vývoji forenzního kriminalisty při identifikaci lidí.³⁶

Analýza fragmentů DNA se nazývá typování DNA. V Evropě nejčastěji používaná metoda je RFLP – „restriction fragment length polymorphis—, neboli analýza délkových polymorfizmů restrikčních fragmentů. Metod, které jsou používány při porovnávání vzorků kyseliny deoxyribonukleové, je celá řada. Jejich použití se velmi často prolíná a kombinuje. Mezi nejčastější můžeme zařadit:

³³ ŠÍPEK, A. Genetika-Biologie: DNA - Deoxyribonukleová kyselina. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.genetika-biologie.cz/deoxyribonukleova-kyselina>

³⁴ KOČÁREK, E. a V. PORADA. A KOLEKTIV. *Genetika: obecná genetika a cytogenetika, molekulární biologie, biotechnologie, genomika*. 1. vyd., 2004, str.33

³⁵ KOČÁREK, E. a V. PORADA. A KOLEKTIV. *Genetika: obecná genetika a cytogenetika, molekulární biologie, biotechnologie, genomika*. 1. vyd., 2004, str.33

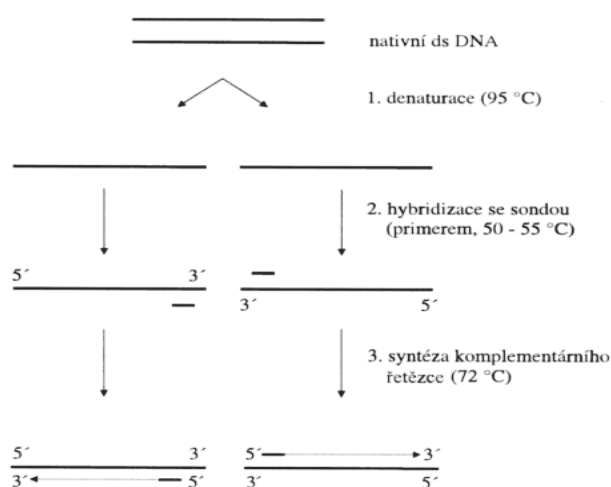
³⁶ ERZINÇLIOĞLU, Z. *Forenzní metody vyšetřování*. Vyd. 1. 2008, str.86

1. PCR
2. RAPD
3. STRP
4. RFLP³⁷

6.1 Metody analýzy

6.1.1 Metoda PCR

Obr.6: Metoda PCR³⁸



Metoda PCR – „polymerase chain reaction“, polymerázová řetězová reakce. Výhodou PCR je, že stačí i malý vzorek, díky této metodě vědci dokážou analyzovat DNA z jediné buňky. PCR se také někdy říká molekulové foto-kopírování, podle principu, na kterém je založena. Využívá enzym, který kopíruje vlákna

DNA. Řetězovou reakcí tedy vzniká množství kopií původního vzorku. Genetik Kary Mullins za objev PCR v roce 1993 obdržel Nobelovu cenu.

Velkým nedostatkem PCR je, že kopíruje jakékoli vlákno DNA, tedy i kontaminanty. Zároveň je nepoužitelná u případů skupinového znásilnění apod., protože by zkopírovala přítomnou smíchanou DNA. V těchto případech je identifikace pomocí analýzy DNA mimořádně obtížná.³⁹

6.1.2 Metoda RAPD

RAPD metoda (neboli Random-amplified polymorphic DNA) patří mezi méně přesné. Díky svojí jednoduchosti a nenáročnosti provedení se často používá jako před-test.⁴⁰

³⁷ INNES, B. *Vědci proti zločinu: svět moderní forenzní vědy*. Vyd. 1. 2010, str. 186-187.

³⁸ Wolfe A.D. & Liston A. (1998): *Contributions of PCR-based methods to plant systematics and evolutionary biology.*, str. 43-86

³⁹ Wolfe A.D. & Liston A. (1998): *Contributions of PCR-based methods to plant systematics and evolutionary biology.*, str. 43-86

⁴⁰ ENFSI DNA Working Group April 2012: *DNA-DATABASE MANAGEMENT REVIEW AND RECOMMENDATIONS*. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z:

Pomocí polymorfizmu délky restričních fragmentů (RFLP) se identifikují alely na základě přítomnosti nebo absence specifického restričního místa. Namnožená genomová DNA (PCR produkt) je štěpena příslušnou restriční endonukleázou a separována pomocí elektroforézy na agarózovém gelu. Vizualizace DNA se provádí pomocí ethidiumbromidu.⁴¹

6.1.3 Metoda STRP

Analýza STR – „short tandem repeats—, typování krátkých tandemových opakování, která vychází z analýzy PCR.⁴²

Je to moderní metoda, používaná ve většině nabízených komerčních genetických testů. Zároveň je využívána ve Spojených státech, kde je její použití při analýze nutné pro zajištění kompatibility se strukturou národní DNA databáze.

STR je termín popisující jakoukoli krátkou sekvenci DNA. Příkladem je DNA sekvence ATATATATATAT, jejíž opakuje se motiv se skládá ze dvou bází, A a T. DNA jedinců se počtem opakování motivu v sekvenci liší. Jeden člověk tedy může mít například sekvenci ATATAT, druhý sekvenci ATATATATATAT. Ty se dále mohou lišit i svým lokusem. Při STR se vychází z toho, že krátká tandemová opakování jsou jednoznačně variabilní.⁴³

http://www.enfsi.eu/sites/default/files/documents/enfsi_document_on_dna-database_management_2012_0.pdf

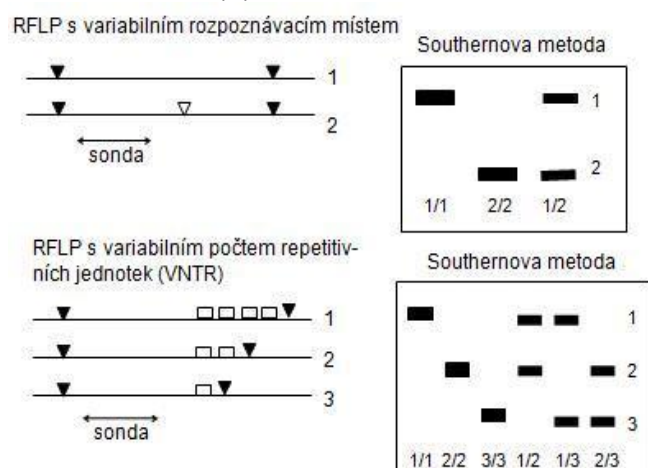
⁴¹ EDITED BY DOUGLAS E. SOLTIS, Edited by Douglas E. Pamela S. *Molecular systematics of plants II: DNA sequencing*. Vyd. 1, 1998.str. 211-228

⁴² INNES, B. *Vědci proti zločinu: svět moderní forenzní vědy*. Vyd. 1., 2010, , str. 192-193.

⁴³ RILEY. Scientific Testimony: An Online Journal: DNA Testing: An Introduction For Non-Scientists An Illustrated Explanation. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.scientific.org/tutorials/articles/riley/riley.html>

6.1.4 Metoda RFLP

Obr.7: Metoda analýzy DNA:RFLP⁴⁴



V Evropě nejčastěji používaná metoda je RFLP – „restriction fragment length polymorphis—, neboli analýza délkových polymorfizmů restričních fragmentů.⁴⁵

Při RFLP je DNA nejprve rozdělena na fragmenty pomocí sekvenčně specifického enzymu.

Fragmenty se poté podrobí elektroforéze, což je metoda pro separaci molekul různé velikosti. Vzorek DNA se umístí na skleněnou nebo plastovou desku potřenou tenkou vrstvou agarózového gelu (přečištěný polysacharid), kterou prochází elektrický proud o nízkém napětí. Molekuly se pohybují od negativního k pozitivnímu pólu. Rychlost pohybu fragmentů závisí na jejich velikosti. Separace probíhá na bázi molekulové hmotnosti, která je propojena s velikostí fragmentu.⁴⁶

Pozice fragmentů je zajištěna pomocí Southernovy metody. Gel je ponořen do roztoku, který separuje jednotlivá vlákna. Ta se poté přenesou na plastovou membránu přitisknutím ke gelu. Nyní se dají rozlišit nukleotidové báze A, T, C, G rozložené po délce vláken. Do bází se vloží sondy v podobě krátkého jedno-vláknového fragmentu DNA nebo RNA a radioaktivního atomu. Báze hybridizují (spojují se) se svými komplementárními protějšky nalézajícími se v sondě. Membrána se přiloží k rentgenovému filmu, vlivem přítomnosti radioaktivity sondy, vzniká na filmu obraz.⁴⁷

6.2 Výstupy analýzy DNA a komparace profilů

DNA analýza může být buď úspěšná, nebo neúspěšná. Pokud se podaří získat profil obsahující nedostatečné informace o DNA, je důkaz předán vyšetřovatelům jako nepřesvědčivý. V takovém případě, není podezření vyloučeno, ale ani potvrzeno. Tento

⁴⁴ PETRICEVIC, S. DNA PROFILING IN FORENSIC SCIENCE. [online]. [cit. 2013-02-21]. Dostupné z: <http://nzic.org.nz/ChemProcesses/biotech/12D.pdf>

⁴⁵ ENFSI DNA Working Group April 2012: DNA-DATABASE MANAGEMENT REVIEW AND RECOMMENDATIONS. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://www.enfsi.eu/sites/default/files/documents/enfsi_document_on_dna_database_management_2012_0.pdf, str. 28.

⁴⁶ PETRICEVIC, S. DNA PROFILING IN FORENSIC SCIENCE. [online]. [cit. 2013-02-21]. Dostupné z: <http://nzic.org.nz/ChemProcesses/biotech/12D.pdf>

⁴⁷ INNES, B. *Vědci proti zločinu: svět moderní forenzní vědy*. Vyd. 1. 2010, , str. 186-187

případ nastává při nedostatečném množství DNA v důkazu, podezření na kontaminaci vzorku nebo zjištění, že biologický vzorek obsahuje směs DNA více pachatelů (při skupinovém znásilnění apod.). Někdy laboratoř dojde k závěru, že důkaz DNA neobsahuje (použití kondomu při znásilnění) nebo je vzorek nedostačující pro vyvození jakýchkoli závěrů.

Jestliže se podaří profil DNA vytvořit, je buď přímo porovnán s DNA podezřelého, nebo je jeho výstup převeden na alfanumerický kód, do podoby, která je zaznamenávána v DNA databázi. Profil tak může být rychle porovnán se všemi záznamy, které databáze obsahuje.

Výstupem je buď shoda, nebo vyloučení. Významnost shody je vyjádřena pomocí statistické pravděpodobnosti známé pod zkratkou RMP – „random match probability“ neboli pravděpodobnosti náhodné shody. Pravděpodobnost se vždy pohybuje v nepatrných číslech. RMP tedy nevyjadřuje jak moc je jisté, zda je podezřelá osoba vinna a z tohoto úhlu pohledu by na ni neměl být brán ohled. Shoda profilu DNA z místa činu a profilu DNA v databázi je náznakem, že vzorek pochází od konkrétního jedince, nikoli samotným důkazem. Jedinec se mohl nacházet na místě činu před jeho spácháním, nezávisle na událostech. Nalezení jeho DNA na místě činu tedy nutně nemusí mít s trestným činem nic společného. Je na vyšetřovateli, aby dokázali spojitost jedince s případem dalšími důkazy.⁴⁸

Podstata tvorby genetického profilu DNA spočívá v tom, že koncentrovaný DNA extrakt, zbavený zbytků buněk, je po kvantifikaci a ověření, že jde skutečně o lidskou DNA, přenesen do miniaturní zkumavky obsahující směs nezbytnou k produkci kopií DNA původního vzorku. Po skončení tohoto procesu je DNA obklopena miliardami identických kopií. Jen nepatrná část z nich je genetickým analyzátozem nasáta do kapiláry tenčí než lidský vlas. V elektrickém poli kapiláry se kopie postupně dělí, aby na závěr zkřížily optickou dráhu výkonného laseru. Fluorescenční barviva vytvářejí na konci kapiláry téměř nepřetržitý mikroskopický ohňostroj modrých, zelených, žlutých a červených záblesků. Napojený počítač pak umožňuje jednotlivé kopie rozlišit a po srovnání s referenčními standarty označí zjištěné alely. Tak postupně vzniká číselný kód genetického profilu DNA nalezené biologické stopy.

⁴⁸ ENFSI DNA Working Group April 2012: DNA-DATABASE MANAGEMENT REVIEW AND RECOMMENDATIONS. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://www.enfsi.eu/sites/default/files/documents/enfsi_document_on_dna-database_management_2012_0.pdf, str. 34-35.

Na území České Republiky byla poprvé uplatněna a později soudem akceptována v roce 1992 v případě vraždy 19leté studentky Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně, ke které došlo 27. června 1990 na Pedagogické fakultě v Brně. Pro kriminalistiku je významné, že zdroj DNA je specifický a nepodléhá žádným velkým změnám. To znamená, že z hlediska individuální identifikace lidského jedince jde o mnohem dokonalejší metody než metody, které pro tento účel dosud využívají znaky člověka dědičně podmíněné. V biologických stopách se navíc DNA zachovává v nedegradovaném stavu velmi dlouho, dokonce několik století.⁴⁹

6.3 Záznam o analýze DNA

Každá laboratoř musí o provedení analýzy DNA provést záznam. Podoba se liší, laboratoř od laboratoře, jsou však dány základní informace, které záznam musí obsahovat. Laboratoř musí zaznamenat všechny materiál, který přijala, jeho číslo a zabalení.

Dále je zapsán pohyb vzorku od nalezení a odebrání na místě činu až k předání výsledků pro potřeby vyšetřování. Záznam také obsahuje přesný popis důkazu a uvádí metodu analýzy DNA využitou při získávání profilu. Závěrem jsou uvedeny výsledky analýzy, v případě, že byla úspěšná v podobě vizuálního výstupu profilu DNA. Pokud se nepodařilo profil vytvořit, je přiložena zpráva popisující důvody.⁵⁰

6.4 Neodstatky využití analýzy DNA

6.4.1 Kontaminace vzorku, špatná manipulace, nastrčení

Využití profilu DNA získaného forenzně-genetickým testováním představuje kromě výhod i mnohá rizika. Místo činu je manipulovatelné. Pachatel mohl záměrně podstrčit stopu obsahující cizí DNA. Například nedopalek cigarety, stopu krve a podobně. Při ohledání místa činu mohou být některé důležité stopy přehlédnuty, či neúmyslně zničeny vyšetřovateli. Policista také může úmyslně podstrčit falšovanou stopu, aby ovlivnil výsledky vyšetřování. Velmi častou chybou vyšetřovatelů je neúmyslná kontaminace stop biologickým materiálem, což souvisí s nesprávným přístupem k zajištění stopy. Existuje norma, ISO 17020, popisující standard práce orgánu činných při vyšetřování, zahrnující standardní postup při ohledání místa činu

⁴⁹ STRAUS, J. a F. VAVERA. *Dějiny kriminalistiky.*, 2012.str.306

⁵⁰ ENFSI DNA Working Group April 2012: DNA-DATABASE MANAGEMENT REVIEW AND RECOMMENDATIONS. [online]. [cit. 2013-02-13].

Dostupnéz:http://www.enfsi.eu/sites/default/files/documents/enfsi_document_on_dna-database_management_2012_0.pdf, str. 33.

a zajišťování vzorků.

Podle této normy v současné době není akreditována žádná ze součástí Policie ČR.

V souvislosti s nedostatečným poučením mnohých kriminalistů a techniků pracujících se stopami, dochází nejen k nesprávnému zajištění stop, ale i jejich zničení při transportu, nesprávnému označení a chybným nebo chybějícím záznamům o přístupu ke stopě. U nás často chybí záznamy zejména o tom, kdo měl ke stopě přístup. Problémem je selektivní výběr stop vyšetřovatelem. Může dojít k přehlédnutí některých stop. Například při nalezení popelníku plného nedopalků cigaret, se zajistí jen několik z nich ležících na vrchu. Nezajišťuje se celý popelník. Není však jistota, že pod odebranými nedopalky se nenacházeli nějaké cigarety s biologickým materiálem další osoby. Nezajištění celého popelníku je standardní postup, na odběr cigaret se nahlíží jako na povolenou selekci důkazů.⁵¹

Další rizika jsou spojena s prací v laboratoři. Častou chybou je nedostatečná dokumentace manipulace se vzorkem. Pracovníci mohou také úmyslně či neúmyslně vzorky zaměnit. Důležité je také správné označení vzorků pomocí čárových kódů. Hrozbou pro nevinného je falešně pozitivní výsledek, který může nastat vlivem kontaminace, nesprávnou manipulací nebo záměnou vzorku. Stejně jako zajišťování stop na místě činu, mělo by i testování v laboratořích probíhat podle určitých standardů. Laboratoře by měly být vybaveny vyhovující, kontrolovanou technikou a mít k dispozici vhodné laboratorní prostředí.

Častým problémem je používání exspirovaných chemikálií, jež by také měly být standardně kontrolovány. Problémem je neodbornost personálu, či přetíženost. Neexistuje dvojí kontrola nad lidským faktorem a ve valné většině případů, ani vzorku DNA.

V ČR je povinná akreditace laboratoří, ISO 17025, která však má své nedostatky. Kontrola je prováděna pouze jednou ročně. Laboratoř má právo odmítnout auditora, který jí nevyhovuje. Může docházet k domluvě s konkrétní osobou o nechání akreditace nevyhovující laboratoři. Mnohé laboratoře si také před auditem půjčují správné vybavení či neexspirované chemikálie. Nejsou stejná pravidla pro všechny, neboť auditoři si kladou různé nároky na to, aby laboratoř prošla. Někteří nesmyslné, jiní nedostatečné. V laboratořích také často před auditem zpětně doplňují povinné záznamy, které sice nejsou správné, ale uspokojí auditora.

⁵¹ VAŇEK, D. Analýza rizik. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: www.uouu.cz/files/D.%20Vaněk.ppt

Zmíněné faktory mohou vést k chybnému znaleckému posudku a tím i k falešnému obvinění nebo naopak nezjištění viny. I přes správně určený profil DNA se může stát vlivem neúplného znaleckého posudku, že je výsledek dezinterpretován. Takový posudek může obsahovat slovní hodnocení výstupů analýzy DNA, na místo přiloženého záznamu profilu DNA. Slovní hodnocení je subjektivní a tudíž pro vyšetřování zavádějící.⁵²

Důležité je i zajištění vzorku použitého při vytvoření profilu. Může se stát, že je vzorek „spotřebován — při analýze“⁵³, pokud se tak ale nestane, je důležité zaznamenat, jak je poté uložen.

V souvislosti s nedostatečným školením pracovníků laboratoří a kriminalistů je zmiňován tzv. CSI efekt, pojmenovaný podle oblíbeného amerického seriálu CSI (Crime scene investigation, natáčený od roku 2000) popisující vyšetřování kriminalistů v Las Vegas, s důrazem na hledání stop a jejich využití. Bohužel mají stále někteří vyšetřovatelé a technici z televize zafixovanou představu, že analýza DNA je nepřemožitelným důkazem a vždy usvědčí pachatele. Neuvědomují si tak limity ve využití vzorků. Analýza stopy z nalezeného oblečení neříká, kdy se tam tento biologický materiál dostal. Doktor Dean Hildebrand, expert na forenzní DNA upozorňuje na případ, u kterého asistoval, kdy existoval silný důkaz proti ve finále nevinnému podezřelému. Na oblečení nalezeném v blízkosti místa činu byla zjištěna jeho DNA. Obhájci podezřelého se nakonec podařilo dokázat, že oblečení ve skutečnosti patřilo spolubydlícímu podezřelého a že jeho DNA se na něj dostala týden před incidentem. Nakonec byl usvědčen pravý pachatel.

Dále existují rizika spojená s národními DNA databázemi. Nyní se podíváme pouze na ta, spojená přímo s analýzou DNA. Do databáze může být uložen nesprávně určený profil DNA. Vložený profil může být získán v nevyhovující nebo neakreditované laboratoři, nebo laikem bez adekvátního vzdělání v oboru. Komparace s takovými stopami opět může vést k dezinterpretaci a chybnému úsudku při vyšetřování.⁵⁴

⁵² VAŇEK, D. Analýza rizik s forenzně genetickým dokazováním. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: www.uoou.cz/files/D.%20Vaněk.ppt

⁵³ ENFSI DNA Working Group April 2012: DNA-DATABASE MANAGEMENT REVIEW AND RECOMMENDATIONS.[online].[cit.2013-02-13]. Dostupné z: http://www.enfsi.eu/sites/default/files/documents/enfsi_document_on_dna-database_management_2012_0.pdf,str. 33

⁵⁴ HILDENBRANT, D. All about Forencis science: Forensic DNA Expert Interview. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.all-about-forensic-science.com/forensic-dna-expert.html>

7. Použití analýzy DNA v kriminalistice

7.1 Sběr vzorku DNA na místě činu

Pro sběr vzorků na místě činu jsou určeny tzv. „DNA sampling kits—, neboli sady určené přímo pro sběr biologického materiálu obsahujícího DNA. Při užití jiných odběrových souprav je vysoké riziko kontaminace vzorku. V České republice v současné době neexistuje povinnost používat ochranné prostředky při ohledávání místa činu. Kriminalistický ústav Praha stroze doporučuje pro sběr biologického materiálu využití bavlněných obvazů navlhčených sterilní vodou.⁵⁵

V České republice je proto kvůli laxnímu přístupu kriminalistů k ochranným prostředkům procento kontaminovaných stop relativně vysoké. Přestože vyšetřovatelé mnohdy vědí, jak by měli postupovat, buď nevlastní potřebné pomůcky, nebo je jednoduše nepoužijí na základě svého uvážení, že to není nezbytně nutné. Jak vypadá základní výbava odběrové sady vzorků obsahující DNA podle Interpolu? Musí obsahovat kontrolní seznam nástrojů, které se v ní nacházejí a instrukce k jejich správnému užití. Prodyšné sáčky nebo nádobky se snadnou indikací narušení, případně obal z tuhého papíru. Tyto odběrové nástroje musí být označeny čárovým kódem a unikátním číslem. Dále dva sterilní samo-zvlhčující tampony, ampuli se sterilní vodou, jednorázové rukavice a formulář na relevantní informace o vzorku. Toto vybavení je Interpolem označováno jako základní, zmíněné prostředky jsou tedy považovány za absolutní minimum. Je doporučováno, aby vyšetřovatel by zároveň po celou dobu manipulace se sadou a biologickým vzorkem měl masku na obličeji a ochranné rukavice.⁵⁶

Při samotném sběru vzorku je třeba rozlišovat, zda se jedná o vzorek v tekutém stavu nebo o zaschlý materiál. Vzorek v tekutém stavu je vhodné odebrat suchým sterilním tamponem, ideálně pipetou, pokud ji sada na odběr obsahuje. Suchý materiál může být zajištěn různými postupy, vhodné je, pokud možno sebrat celý zaschlý vzorek. Přípustné je setření lehce namočeným (ne vlhkým) sterilním tamponem. Vzorek by měl být zachycen na co nejmenší plochu tamponu. Další možností je seškrábání vzorku čepelí sterilního skalpelu. Seškrábaná vrstva pak musí být uložena do vhodného

⁵⁵ VAŇEK, D. Analýza rizik s forenzně genetickým dokazováním. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: www.uouu.cz/files/D.%20Vaněk.ppt

⁵⁶ ENFSI DNA Working Group April 2012: DNA-DATABASE MANAGEMENT REVIEW AND RECOMMENDATIONS. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://www.enfsi.eu/sites/default/files/documents/enfsi_document_on_dna-database_management_2012_0.pdf, str. 24 – 27.

sterilního obalu. Možné je i odříznutí povrchu, na kterém se vzorek nalézá, například kusu čalounění sedací soupravy nebo tapety. Je nutné opět použít sterilní skalpel a vzorek vhodně uložit. Některé odběrové sady mohou obsahovat i speciální lepicí pásku, na kterou se vzorek nalepením přichytí a pak se umístí do speciální krabičky.

Po uložení do sterilního obalu se obal společně s celým obsahem sady uloží do velkého sterilního obalu (sáčku, krabice...), opět s indikátorem narušení vnitřního prostředí. Pokud je ta možnost, je relevantní odebrat také kontrolní vzorek. V případech sexuálního napadení se používá „Sexual Offences Medical Examination Kit—, sada určená pro sběr vzorků při lékařském vyšetření přímo z těla oběti.⁵⁷

7.2 Zabránění kontaminace vzorku DNA

Vzhledem k senzitivitě technik používaných při analyzování vzorků DNA, je naprosto zásadní uchránit vzorek před kontaminací. Toho se dá docílit dodržováním instrukcí a používáním originálních odběrových sad. Odběrové sady by se měli po použití zlikvidovat.⁵⁸

RNDr. Daniel Vaněk, Ph.D., genetik, který se zabývá analýzou DNA dlouhá léta a pracoval mimo jiné i jako ředitel DNA laboratoře Kriministického ústavu Praha, v rozhovoru pro Hospodářské noviny uvedl, že sám při práci se vzorky DNA používá „kombinězu s kapucí, roušku, rukavice a návleky na boty“, aby vzorek nekontaminoval. Dále dodává, že se během práce v Kriministickém ústavu poměrně často setkával s problémy plynoucími z nekvalitní práce vyšetřovatelů. Je tedy diskutabilní, nakolik jsou doporučované ochranné prostředky používané pro odběr DNA na místě činu dostačující.

Obecně platí, že zabránit kontaminaci vzorku vyžaduje velkou opatrnost a rozhodně není samozřejmostí, že se vzorek podaří zajistit nepoškozený.⁵⁹

⁵⁷ ENFSI DNA Working Group April 2012: DNA-DATABASE MANAGEMENT REVIEW AND RECOMMENDATIONS.[online].[cit.2013-02-13].

Dostupné z: http://www.enfsi.eu/sites/default/files/documents/enfsi_document_on_dna-database_management_2012_0.pdf,s. 24 – 27.

⁵⁸ ENFSI DNA Working Group April 2012: DNA-DATABASE MANAGEMENT REVIEW AND RECOMMENDATIONS. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://www.enfsi.eu/sites/default/files/documents/enfsi_document_on_dna-database_management_2012_0.pdf, s. 27.

⁵⁹ VANĚK, D. Hospodářské noviny: detektiv DNA. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://hn.ihned.cz/c1-38485210-detektiv-dna>

7.3 Transport a uchování vzorku

Všechny odebrané korektně zabalené biologické vzorky by při přepravě měly být uloženy ještě do dalšího ochranného obalu. Dále je doporučováno využít mezinárodního „biohazard— symbolu. Při přepravě musí být dodržovány instrukce buď zakotvené přímo legislativou, nebo dané místní policií. Biologický materiál by měl být uchováván v pokojové teplotě (spíše chladnější), mimo ostré slunce. Je důležité, aby byly obal, ve kterém jsou vzorky uchovávány prodyšný. Tekutý materiál tak vyschne, aniž by se kontaminoval. Nikdo by se neměl pokoušet vzorky vysušovat jiným způsobem.

Zmrzlé vzorky musí být uchovány v původním skupenství, až do chvíle, kdy je přistoupeno k jejich analýze. Pokud se nechají samovolně roztát, obsažená DNA se poničí a již jí není možné využít.⁶⁰

8. Využití analýzy DNA v kriminalistice

Mnoho laboratoří ve světě je zapojeno do Projektu lidského genomu „HUGO“ (Human Genome Project), jehož cílem je analýza a pochopení organizace našeho genetického materiálu. Molekulárně-biologické metody a poznatky získané při tomto výzkumu se od druhé poloviny 80. let využívají i v kriminalistice. Dá se říci, že analytické metody založené na DNA jsou nyní nejrychleji se rozvíjejícím odvětvím kriminalistické biologie.

Porovnáním DNA z biologického materiálu zajištěného na místě činu (krev, sliny, sperma, vlas) a DNA podezřelých osob lze určit pachatele s daleko větší spolehlivostí než dosud obvyklými metodami sérologickými, které se používají v kriminalistice přibližně od počátku tohoto století. Tehdy Paul Uhlenhut vypracoval metodu, jak pomocí protilátek rozlišit krev lidskou a zvířecí. Pachatelé se již nemohli hájit tím, že krev nacházející se na jejich triku nepochází od oběti, nýbrž např. ze zabijačky.⁶¹ Později Jan Janský objevil základní krevní skupiny (A, B, 0, AB) a brzy

⁶⁰ ENFSI DNA Working Group April 2012: DNA-DATABASE MANAGEMENT REVIEW AND RECOMMENDATIONS.[online].[cit.2013-02-13].Dostupné z: http://www.enfsi.eu/sites/default/files/documents/enfsi_document_on_dna-database_management_2012_0.pdf, s. 28

⁶¹ STRAUS, J. a F. VAVERA. *Dějiny československé kriminalistiky slovem i obrazem*. Vyd. 1., 2005, str.99

byly popsány další skupinové znaky (M, N, Rh a další). Spektrum těchto znaků je velmi rozsáhlé.⁶²

Britský genetik Alec Jeffreys z Leicesterské univerzity v roce 1984 vypracoval metodu vizuální identifikace (zviditelnění) těch označených fragmentů, které obsahují hledané sekvence kyseliny deoxyribonukleové a to pomocí tzv. molekulární hybridizace s vhodně značenou DNA sondou. Sondu tvořil úsek DNA se sekvencí nukleotidů volenou tak, aby se navázala (hybridizovala) jen na hledaný fragment DNA a tím ho zviditelnila. Sondy se dosud nejčastěji označují zabudováním radioaktivního prvku, takže jejich polohu je možné potom detekovat přiložením filmového materiálu, na kterém záření radioizotopu utvoří stopu - signál.

Jeffreysova metoda genetické identifikace, známá pod hovorovým termínem "DNA Fingerprinting", neboli "genetická daktyloskopie" či "genetické otisky", byla vyvinuta s původní představou, že by se komparací genetického materiálu daly zjistit příznaky dědičných chorob, které by pak bylo možné s předstihem léčit. V roce 1986 byla poprvé Jeffersova metoda "DNA Fingerprintingu" využita také pro účely kriminalistiky. Jednalo se o případ vraždy 15leté Lindy Mannové, ke které došlo v listopadu 1983 mezi vesnicemi Narborough a Enderby. Soudní pitva prokázala, že poškozená zemřela následkem cizího zavinění. Krátce před svou smrtí byla znásilněna. Pro další kriminalisticko - technickými účely bylo stěrem z oblasti genitálií poškozené zajištěno sperma pachatele, které bylo zamrazeno. Případ však zůstal neobjasněn.⁶³

8.1 Identifikace oběti trestného činu

Ve většině případů je oběť trestného činu nalezena v blízkosti svého bydliště. Příbuzní nahlásí pohřešování osoby a ta je pak nalezena relativně brzy po smrti. V takovém případě není problém mrtvého identifikovat.

Pokud je nalezena mrtvola bez souvislosti s hledanou osobou, vždy záleží na okolnostech. Nalezený může být mrtvý několik dní, tedy v různých stádiích rozkladu.

Je-li obličej mrtvého nerozpoznatelný, tedy neporovnatelný s profily pohřešovaných osob, nastává identifikace pomocí zvláštností – např. tetování, nápadné mateřské znaménko, postižení apod. Dobrým vodítkem k identifikaci mrtvoly je

⁶² BROUČEK, J. Vesmír: Molekulární biologie a kriminalistika. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: www.vesmir.cz/clanek/molekularni-biologie-a-kriminalistika

⁶³ JEDLIČKA, M. Kriminalistika: Genetika ve službách kriminalistiky. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.kriminalistika.eu/dna/dna.html>

nalezení osobních věcí na místě činu nebo v jeho blízkosti. Mrtvé tělo však může být také nalezeno nahé a bez osobních věcí.

Jestliže tělo není možné v krátké době po nalezení identifikovat, v podstatě jediný, kdo může přinést průlomové informace je vědecký odborník. Ohledavač zkoumá vnější stav těla, které může být zničené působením vody, ohně či uplatněním nadměrného násilí. Všímá si zbarvení a charakteru kůže a vlasů, stavby chrupu, kostí a lebky, snímá otisky prstů. Snaží se nalézt znaky chirurgických zákroků nebo nemocí. Nejbezpečnější metodou je analýza DNA oběti. Tento postup ale samozřejmě vyžaduje porovnání a shodu s nálezem vyšetřovatelů. Existenci nezávisle uloženého porovnatelného vzorku.⁶⁴

Obr. 8: strana AM Formuláře⁶⁵

A-M (Yellow)		VICTIM IDENTIFICATION FORM						D2					
MISSING PERSON		No: _____											
Family name		: _____											
Forename(s)		: _____											
Date of birth		: [] Day [] Month [] Year		: [] Male [] Female									
PHYSICAL DESCRIPTION (cont.)													
37	Forehead 01 Height / Width (10 cm and 10 cm square areas) 02 Inclination	1	Low	2	Medium	3	High	4	Narrow	5	Medium	6	Wide
		1	Producing	2	Vertical	3	Receding/slightly receding	4	Clearly receding	5	1	2	3
38	Eyebrows 01 Shape / Thickness 02 Peculiarities	1	Single	2	Arched	3	Joining	4	Thin	5	Medium	6	Thick
		1	Arched	2	Followed	3	1	2	3	4	5	6	7
39	Eyes 01 Colour 02 Shade 03 Distance between eyes 04 Peculiarities	1	Blue	2	Grey	3	Green	4	Brown	5	Black	6	
		1	Light	2	Medium	3	Dark	4	Almond	5	1	2	3
		1	Small	2	Medium	3	Large	4	1	2	3	4	5
		1	Coloured	2	Coloured	3	Artificial eye	4	Right	5	Left	6	
40	Nose 01 Size / Shape 02 Peculiarities 03 Curvature (width) 04 Curve / Ridge	1	Small	2	Medium	3	Large	4	Rounded	5	Roman	6	Alcoholic
		1	Misses of spectacles	2	Misses of spectacles	3	Misses of spectacles	4	Other (specify):	5	1	2	3
		1	Concave	2	Convex	3	Turned down	4	Horizontal	5	Turned up	6	
		1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
41	Facial hair 01 Type 02 Colour	1	No beard	2	Mustache	3	Goatee	4	Whiskers	5	Full beard	6	
		1	Black	2	Brown	3	Red	4	Grey	5	White	6	
42	Ears 01 Size / Angle 02 Ear lobes / Pierced	1	Small	2	Medium	3	Large	4	Cross-set	5	Medium	6	Producing
		1	Attached	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	Mouth 01 Size / Other	1	Small	2	Medium	3	Large	4	Other (specify):	5	1	2	3
		1	Thin	2	Medium	3	Thick	4	Made up	5	Other (specify):	6	
45	Teeth (cf page P1/P2) 01 Conditions 02 Gaps/Missing teeth 03 Dentures	1	Natural	2	Untreated	3	Treated	4	Crowns	5	Bridges	6	Implants
		1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
46	Smoking habits 01 Type	1	No	2	Yes	3	Cigarettes	4	Cigars	5	Pipe	6	Chewing tobacco
		1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Collected by		Duty Title		Name		Address		Phone/E-mail		Signature / Date			

U pohřešovaných osob se vyplňuje tzv. AM (ante mortem) formulář. Údaje o nalezené mrtvole se zapisují do PM (post mortem) formuláře. Tyto dokumenty jsou mezinárodně platné a zavádějí se kromě národní databáze pohřešovaných osob i do databáze Interpolu. Formuláře jsou velmi komplikované a vyplňuje se do nich velmi mnoho údajů.

V AM formulářích nalezneme mimo jiné informace o oblečení, ve kterém byl pohřešovaný naposledy spatřen, věcech, které by mohl mít u sebe – třeba značkové hodinky, brýle s určitým typem obrouček nebo šperky. Popis vnějších znaků se zanáší do tabulek, ve kterých se vybírá ze 4-5 možností podle obrázků – zakřivení nosu, tvar postavy apod. Dále se uvádí, zda byly pohřešovanému někdy sejmuty otisky prstů, případně kde by bylo možné je nalézt, byli-li trestaný nebo podstoupil-li již dříve identifikaci.

⁶⁴ INNES, B. *Vědci proti zločinu: svět moderní forenzní vědy*. Vyd. 1. 2010, str. 42-46.

⁶⁵ Technet.cz. *Technet.cz* [online]. [cit. 2013-03-18]. Dostupné z: http://technet.idnes.cz/foto.aspx?c=A100413_081742_tec_technika_fur&iframe=0&strana=1&foto=FU_R337539_dvi_interpol4.jpg

K možné identifikaci pomocí DNA je uvedeno, jaké vzorky jsou k dispozici. Jestli byl vzorek odebrán pohřešované osobě nebo je-li poskytnut příbuznou osobou, případně v jaké linii příbuznosti. Důležité jsou poskytnuté kontaktní údaje na praktického a zubního lékaře. Vyplnit AM formulář tedy není vůbec jednoduché, jeho podoba je předmětem neustálé diskuze kriminalistů.

Obr. 9: Strana PM Formuláře⁶⁶

PM formulář se vyplňuje na základě nalezení neznámé mrtvoly. Označuje se typ události, při které oběť zemřela – teroristický útok, nehoda, cizí zavinění atd. Ostatní údaje, jako například místo a čas úmrtí, věk, jen pokud jsou známy. Zapisují se údaje zjištěné při pitvě, stav chrupu a vnější popis. Jsou sejmuty otisky prstů a vzorky pro analýzu DNA. Ideálně se podaří najít shoda AM a PM formuláře. Problémem jsou subjektivní části, zejména popis vnějších znaků člověka, například velikost úst.⁶⁷

Pro případ hromadných neštěstí, jako jsou teroristické útoky nebo přírodní katastrofy, kdy je třeba identifikovat mnoho neznámých obětí, zavedl v roce 1984 Interpol systém DVI – „Disaster Victim Identification—“. Interpol definuje uzavřené a otevřené soubory obětí při hromadných neštěstích. Uzavřené jsou takové, kde je známa identita naprosté většiny obětí. Mezi taková neštěstí se řadí pád letadla, kde je podle palubních letenek možnost dohledat jména všech cestujících. U těchto nehod je

⁶⁶ Technet.cz. *Technet.cz* [online]. [cit. 2013-03-18]. Dostupné z: http://technet.idnes.cz/foto.aspx?c=A100413_081742_tec_technika_fur&iframe=0&strana=1&foto=FU_R337539_dvi_interpol2.jpg

⁶⁷ Mrtvoly zkoumají v mobilní pitvě. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://technet.idnes.cz/mrtvoly-zkoumaji-v-mobilni-pitevne-je-jedno-zda-utoci-teroriste-nebo-tsunami-18b-tec_technika.asp?c=A100413_081742_tec_technika_fur

identifikace nalezených mrtvých jednoduchá, buď příbuzní mrtvé identifikují na základě vnějších znaků, nebo se využije analýza DNA.

U otevřených hromadných neštěstí, je mnoho obětí a téměř u žádné z nich není možné jednoduchým způsobem určit identitu. Příkladem tohoto typu neštěstí jsou živelné pohromy nebo třeba výbuch bomby na veřejném prostranství. V těchto případech jsou těla často velmi poničena. Zajímavé jsou údaje z identifikace obětí vlny tsunami, která zasáhla Thajsko v roce 2004. Téměř 70% obětí bylo identifikováno pomocí chrupu, dalších 26% pomocí otisků prstů a asi 4% díky analýze DNA.⁶⁸ Nutno dodat, že využití analýzy DNA pomohlo identifikovat většinu posledních, zbylých obětí, u kterých všechny předchozí způsoby selhaly a to za pomoci vzorků příbuzných postrádajících členy rodiny. Analýza DNA byla také použita pro potvrzení identity určené pomocí zubů. Úspěšnost identifikace pomocí stavu chrupu není nijak zarážející, neboť zuby jsou ještě mnohem odolnější než kosti. Je to část lidského těla, schopná přežít i intenzivní požár. Často je tedy jediným vzorkem, podle kterého se dá mrtvý identifikovat. Zubař je podle otisků chrupu, či rentgenových snímků čelisti schopen poznat svého pacienta.

Analýza DNA je důležitým prostředkem identifikace obětí trestných činů. Zásadní pro její využití je velikost vzorku a existence vzorku porovnatelného.⁶⁹

8.2. Usvědčení pachatele trestného činu

Při hledání pachatele trestného činu se vyšetřovatelé opírají o očitá svědectví, hledání potenciálního pachatele majícího motiv a nálezy z místa činu. Pokud se brzy po nalezení oběti nenalezne podezřelý z trestného činu, vypracují kriminalisté na základě popisu svědků jeho pravděpodobnou podobu.

K očitým svědectvím se musí přistupovat opatrně, protože mohou být ovlivněny předsudky či antipatiemi vůči jednotlivcům. Také je znám případ, kdy žena po napadení ve své mysli zaměnila podobu útočnicka s podobou muže z televizního pořadu, na který se upnula během svého napadení. Záměna tedy nemusí být cílená. Vytvořená podoba pachatele může být počítačem porovnána s fotografiemi v databázi.

Zásadní pro vyšetřování jsou nálezy na místě činu. Zejména nálezy biologického původu nepatřící oběti mohou přítomnost podezřelého na místě činu snadno dosvědčit. Cenné jsou stopy krve, vlasy s kořínky a otisky prstů.

⁶⁸ ZAVOLÁNEK, P. Thajsko: Uzavírání tragédie tsunami. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.thai.cz/clanek/130-thajsko-uzavirani-tragedie-tsunami>

⁶⁹ INNES, B. *Vědci proti zločinu: svět moderní forenzní vědy*. Vyd. 1. 2010, str. 51

Rovněž hlasový nebo kamerový záznam může hrát při vyšetřování zásadní roli.

Člověka je možné identifikovat podle výšky postavy, siluety a autentické chůze. Vyšetřovatelé jsou schopni nalézt pachatele také podle netypických vláken u oběti. Třeba z drahých koberců a vzácných tkanin. Jakákoli stopa tohoto typu může rozsah pátrání výrazně zúžit.

Nejspolehlivější pro nalezení potenciálního pachatele, pokud není zadržen přímo při útěku z místa činu, či na místě činu, je analýza vzorků DNA z místa činu, či porovnání otisků prstů, ideálně v kombinaci s očitým svědectvím. Zde tedy analýza DNA nalézá své využití.⁷⁰

8.3 Potenciální zdroje DNA na místě činu

Potenciálním zdrojem DNA je v podstatě každý předmět nalezený na místě činu, na kterém pachatel mohl zanechat biologický vzorek.

Otisk po kousnutí nalezený na těle nebo oblečení oběti může být zdrojem slin pachatele, které jsou vhodné k analýze DNA, neboť obsahují odrovené buňky z úst. Sliny je možné nalézt na použité cigaretě, sklenici, láhvi, plechovce, párátku nebo na ložním prádle.

Dalším zdrojem DNA mohou být lupy, nalézající se na oblečení oběti, ložním prádle, masce, čepici, šále, případně na podlaze na místě činu. Krev, sperma nebo poševní sekret bývají vzorky nalezené na prostěradle, polštářích, povlečeních nebo špinavém oblečení. Odloupaná kůže, pot a krev je někdy možné objevit za nehty oběti. DNA pachatele bývá nalezena na papírových ubrouscích, použitých kondomech nebo náplastech, obvazech.

Téměř všude na místě činu mohou být nalezeny otisky prstů a z nich odrovené stopy kůže. Důležitým zdrojem vzorku k analýze DNA bývají i brýle, oblečení oběti, ložní prádlo, předměty, na kterých jsou stopy potu pachatele.⁷¹

⁷⁰ INNES, Brian. *Vědci proti zločinu: svět moderní forenzní vědy*. Vyd. 1. 2010 ,str. 174-181.

⁷¹ ENFSI DNA Working Group April 2012: DNA-DATABASE MANAGEMENT REVIEW AND RECOMMENDATIONS. [online]. [cit.2013-02-13]. Dostupné z: http://www.enfsi.eu/sites/default/files/documents/enfsi_document_on_dnadatabase_management_2012_0.pdf.str. 23. 16

8.4 Vhodnost využití jednotlivých biologických materiálů

Obecně může být DNA izolována pouze z biologických materiálů. Vhodným biologickým materiálem je krev, včetně zaschlé a odrolené. Může být v podobě kapek, kaluže, „cákance— nebo i otřené plochy.

U velmi zničených těl jsou použitelné vzorky kostí. Vlasové kořínky také většinou obsahují dostatečné množství DNA pro využití k analýze. Od přírody padající vlasy DNA neobsahují, protože jsou většinou bez kořínků, nebo obsahují nedostačující množství.

Co se týče lupů, je možné je využít, pokud obsahují kožní vlákna odloupaná z hlavy. Pro standardní metody analýzy DNA není možné využít výkaly, pokud nejsou smíseny s krví. Stejně tak u moči, je velmi nepravděpodobné, že bude obsahovat DNA vhodné k analýze. Naproti tomu sperma je skvěle využitelným biologickým materiálem. I malé skvrny spermatu většinou obsahují mnoho spermií, z nichž každá nese DNA. I kdyby se ve vzorku nenacházely žádné spermie, pravděpodobně by stopa stále obsahovala dostatečné množství buněčné DNA využitelné k analýze.⁷²

Stejně tak poševní sekret je vhodným materiálem pro analýzu, protože obsahuje buňky z vaginální sliznice.

Nález kusu masa, odloupeného z těla při zranění, je vynikajícím zdrojem vzorku DNA. Ulomený nehet také obsahuje dostatečující množství pro analýzu, stejně jako sliny, které samotné zdrojem DNA nejsou, ale obsahují sloupané buňky ze stěn úst. Možnost nalezení dostatečného množství DNA je i u nosního a ušního sekretu a otisků prstů, v případě, že se podaří setřít odloupané kožní buňky. Pot je pouhý sekret, který sám osobě DNA vůbec neobsahuje. Některé laboratoře však v minulosti narazili na náhodnou přítomnost buněk, ze kterých bylo možné DNA izolovat.

Z uvedených biologických vzorků je možné izolovat genetickou informaci, u mnoha z nich je zásadní také nalezené množství, což je jedna z nevýhod metod analýzy DNA.⁷³

⁷² ENFSI DNA Working Group April 2012: DNA-DATABASE MANAGEMENT REVIEW AND RECOMMENDATIONS. [online]. [cit.2013-02-13]. Dostupné z: http://www.enfsi.eu/sites/default/files/documents/enfsi_document_on_dnadatabase_management_2012_0.pdf, s. 21-22.

⁷³ ENFSI DNA Working Group April 2012: DNA-DATABASE MANAGEMENT REVIEW AND RECOMMENDATIONS. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://www.enfsi.eu/sites/default/files/documents/enfsi_document_on_dnadatabase_management_2012_0.pdf, s. 21-22.

9. Databáze DNA

Genetické profily mohou být převedeny na alfanumerické kódy, díky tomu je možné je uchovávat a srovnávat v databázových systémech. Identifikační DNA databáze začaly být v Evropě budovány v polovině 90. let 20. století, a to výhradně na principu národních databází.⁷⁴

Relativně samostatnou kapitolou v oblasti právní úpravy využívání analýz DNA pro forenzní účely je vedení databáze DNA profilů. Tyto databáze vznikají v jednotlivých státech od poloviny devadesátých let a nemalou měrou přispívají k objasňování nejrůznější trestné činnosti. V roce 2002 vznikla policejní databáze DNA profilů i v ČR a svůj DNA profil do ní tehdy symbolicky nechal vložit i ombudsman Otakar Motejl.⁷⁵

9.1 Forenzní databáze DNA

Forenzní DNA databáze, nebo také DNA databanka, je něco jako digitální kartotéka shromažďující profily DNA používané pro účely kriminálního vyšetřování. Většinou tato databáze obsahuje profily neidentifikovaných stop z trestných činů, profily osob podezřelých z trestné činnosti, dříve odsouzených za trestnou činnost a někdy také nezvěstných. Většina zemí uchovává i vzorky, ze kterých byly profily vytvořeny. Důvodem je možná kontrola kvality vytvořeného profilu, kontrolní opakování analýzy nebo zjištění nových informací díky novým metodám dynamicky se rozvíjející genetiky. V počátcích analýzy DNA bylo třeba velké množství biologického materiálu, aby se stopa dala analyzovat, dnes už stačí díky novým metodám i nesrovnatelně menší vzorky. Vyšetřovatelé přicházejí s biologickými stopami nalezenými při vyšetřování stále častěji a většina databází se tak rychle rozšiřuje.

Některé databáze obsahují profily všech odsouzených pachatelů, jiné odsouzených za konkrétní trestný čin – většinou vraždu nebo znásilnění. Jiné státy v databázi ponechávají i profily neodsouzených lidí, kteří byli podezřelými v zaznamenaném trestném činu, i když byli nakonec jako pachatelé vyloučeni.

Nově získaný DNA profil stopy z místa činu je obvykle porovnáván v DNA databázi s ostatními profily. Pokud je nalezena shoda, je tím dokázáno pouze to, že dotyčný byl na místě činu, nikoli jeho vina v souvislosti s trestným činem. Když se

⁷⁴ RAK, R. *Biometrie a identita člověka ve forenzních a komerčních aplikacích*. 1. vyd. 2008, str.547

⁷⁵ KOŽINA, J. Vesmír: Mýty a fakta policejní databáze profilů DNA. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: www.vesmir.cz/clanek/myty-a-fakta-policejni-databaze-profilu-dna-jiri-kozina

shoda neprokáže, je profil do databáze uložen, jako neidentifikovaný (neznámé totožnosti).⁷⁶

9.2 Národní databáze DNA

Národní databáze DNA je zřízena a vedena na základě zákona o policii č. 283/1991 Sb. Jeho ustanovení umožňují odebírat biologické vzorky, z nichž lze profil DNA stanovit, všem osobám, které byly obviněny (ve standardním či zkráceném řízení) ze spáchání úmyslného trestného činu, jakož i osobám, které jsou pro takový trestný čin ve výkonu trestu odnětí svobody. Na straně druhé obsahuje národní databáze DNA profily DNA ze stop zajištěných na místech neobjasněných trestných činů. Shody zjištěné při porovnávání obou částí databáze pak přinášejí efekt v podobě indicií k objasnění trestných činů a často také v podobě důležitých důkazů. Krom toho obsahuje Národní databáze DNA ještě další profily související zejména s pátráním po osobách anebo po totožnosti nalezených neznámých mrtvol. Důležitou a nedílnou součástí je neustále se rozvíjející tzv. eliminační databáze profilů těch osob, které přicházejí do styku s biologickými stopami od místa činu po forenzní laboratoř. Účelem této části databáze je minimalizovat riziko kontaminace stop, respektive případnou kontaminaci včas odhalit, a zabránit tak forenzní laboratoři v produkci chybných výstupů.

Vytváření evidencí, databází a registrací provází moderní kriminalistiku od dob jejího vzniku, této činnosti se věnovali už její zakladatelé. Evidenci zločinců si vedl E. F. Vidocq, systematicky rozdělené antropometrické údaje pachatelů uchovával L. A. Bertillon. Ještě za jeho života se do každodenní kriminalistické praxe dostala daktyloskopie, která si své postavení v oblasti identifikace osob udržuje dodnes, a sbírky daktyloskopických otisků patří k nejrozsáhlejším kriminalistickým sbírkám vůbec.

Zákonným podkladem pro vedení ND DNA je oprávnění policie k získávání osobních údajů pro účely budoucí identifikace. K jejich zpracování je policie oprávněna po dobu, kdy je to nezbytné pro účely předcházení, vyhledávání nebo odhalování trestné činnosti anebo stíhání trestných činů nebo zajišťování bezpečnosti České republiky, veřejného pořádku nebo vnitřní bezpečnosti. Ze samotné podstaty kriminalistických evidencí a sbírek vyplývá požadavek na dlouhodobé uchování

⁷⁶ VAN CAMP, N. NATIONAL FORENSIC DNA DATABASES: National Forensic DNA Databases in the EU. *European Ethical-Legal Papers*. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <https://www.kuleuven.be/cbmer/viewpic.php?LAN=N&TABLE=DOCS&ID=552&PAGE=1>, s. 8-9,

informací v nich obsažených, který se přirozeně dostává do konfliktu s ochranou lidských práv, zejména právem na soukromí. Protože ani zdaleka nepanuje shoda v tom, po jakou dobu je uchovávání DNA profilů nezbytné, domnívám se, že by bylo na místě stávající právní úpravu zpřesnit a stanovit lhůty. Za nejvhodnější nástroj k takovému zpřesnění považuji prováděcí právní předpis k zákonu o policii, s jehož obsahem se bude moci každý občan seznámit. Výhodou takového řešení by bylo, že by mohl stanovit jasná pravidla nejen pro ND DNA, ale i pro ostatní obdobné kriminalistické sbírky a evidence již existující, a také pro ty, jejichž zřízení si může vědecký pokrok vyžádat. Jako vhodné kritérium pro stanovení doby uchovávání profilu DNA, otisků prstů apod. se jeví závažnost činu, pro který byla příslušná osoba do sbírky zařazena. Odstupňování lhůt by mohlo být upraveno podobně jako např. lhůty k promlčení trestního stíhání, což by zajistilo postupné vylučování osob, které od páčání trestné činnosti upustily, a zároveň trvalé evidování recidivistů.

Mezi kritiky ND DNA se často vyskytuje názor, že uchovávání DNA profilů by mělo být umožněno jen u nejzávažnějších trestných činů, jako jsou vraždy, znásilnění, loupeže atp. S tímto názorem se rozhodně neztotožňuji. Nevidím důvod, proč se dobrovolně zříkat možnosti objasňovat za pomoci analýz DNA např. majetkové trestné činy, byť jde o skutky menší závažnosti. Jejich počet stejně jako vysoký podíl recidivistů na jejich páčání (např. za rok 2010 se podle policejních statistik recidivisté dopustili 47,5 % veškeré objasněné trestné činnosti v ČR, jejich podíl na objasněné majetkové trestné činnosti však činí 59,8 % a v případech vloupání do automobilů dokonce 73,1 %) budiž mým názorovým odpůrcům pádným argumentem.

Policejní databáze DNA profilů nevyřeší sama o sobě žádnou kriminální kauzu. Je však důležitým nástrojem v boji s kriminalitou a jako taková by měla být systematicky naplňována a také ušetřena nepravdivých výpadů alespoň ze strany odborníků. Považuji za správné, že pro kriminalistické účely existuje jediná databáze DNA profilů, která je v rukou policie. Stejně jako ve svém předchozím pojednání o DNA zákonu musím i zde poznamenat, že častým důvodem volání po změnách v této oblasti je pouze komerční potenciál forenzní genetiky. Jak jinak totiž vysvětlit, že se stejné pozornosti odborné veřejnosti netěší sbírka daktyloskopických otisků? A co teprve sbírka napadených cylindrických vložek zámků?⁷⁷

⁷⁷ KOŽINA, J. Vesmír: Mýty a fakta policejní databáze profilů DNA. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: www.vesmir.cz/clanek/myty-a-fakta-policejni-databaze-profilu-dna-jiri-kozina

9.3 Situace v České Republice

Česká republika má vlastní národní DNA databázi zhruba o 60 000 profilech (stav k 30. 9. 2009). Databáze byla založena roku 2001 Kriminalistickým ústavem Praha, orgánem patřícím pod Policii ČR. Cílem bylo rozšíření možností Policie ČR při objasňování trestných činů.

Založení databáze předcházeli školení a semináře forenzních specialistů. První český genetik byl vyškolen FBI již v roce 1992. V letech 1992/1993 se v Kriminalistickém ústavu Praha zaváděly standardy genetického testování. Kriminalisté se do zavedení databáze účastnili několika seminářů zabývajících se touto problematikou. Databáze byla založena v návaznosti na provedenou rekonstrukci genetické laboratoře Kriminalistického ústavu v roce 2001. Založením databáze byla zároveň posílena činnost ústavu v oblasti genetického testování.

Genetici pracující pro Policii ČR musejí mít magisterské vzdělání v oboru lidské genetiky a projít další speciální služební přípravou. K databázi má přístup Kriminalistický ústav Praha a jeho regionální pracoviště. Biologické odběry standardně provádí Policie ČR.⁷⁸

Od ledna 2007 je v provozu nová laboratoř, která zpracovává srovnávací vzorky ústních stěrů z celé ČR. Tato laboratoř dále postupně zpracovává všechny odebrané vzorky v letošním roce od osob ve výkonu trestu. Vzhledem k provádění nejrůznějších genetických analýz je oddělení vybavené moderní přístrojovou technikou.

K provozování národní databáze DNA se využívá softwarový systém CODIS (The Combined DNA Indexing System).⁷⁹ CODIS slouží k uchovávání genetických profilů, jejich kategorizaci, vzájemnému porovnávání a zajišťování shodných či blízkých profilů a rovněž ke statistickým výpočtům. CODIS je vybaven mnohostupňovým systémem kontroly (přístupová práva, záznamy o každé operaci provedené v rámci databáze- tedy “kdo, kdy, kde”), což umožňuje úplnou supervizi celé databáze a prakticky to znemožňuje neoprávněné zásahy ze strany jedince.⁸⁰

⁷⁸ VANČO, E. Seminář k problematice zpracování DNA: Kriminalistická genetik v Policii ČR. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.uouu.cz/uouu.aspx?menu=15&loc=653>

⁷⁹ STRAUS, J. a F. VAVERA. *Dějiny kriminalistiky*. 2012, str.307

⁸⁰ RAK, R. a F. VAVERA. *Biometrie a identita člověka ve forenzních a komerčních aplikacích*. 1. vyd., 2008, str.548

10 Legislativní úprava

10.1 Odběr biologického materiálu

V kriminalistické identifikaci je nemalý počet závažných trestních věcí, které se nedaří objasnit, protože u nich jsou zajištěny pouze biologické materiály (vlasy, chlupy, krev, sliny, pot, část tkání, ejakulát apod.). Chybějí však osoby podezřelé ze spáchání trestného činu, nejsou známi svědkové, jiné druhy stop ani další skutečnosti. Proto jsou tyto biologické materiály zasílány do Kriminalistického ústavu v Praze nebo na odbory kriminalistické techniky a expertíz policejních správ krajů nebo Prahy. Díky poznatkům kriminalistické biologie lze srovnávat neznámý biologický materiál lidského původu nalezený na místě činu s jinými vzorky biologického materiálu.

Právní základ k individuální identifikaci osob poskytuje, od novely trestního řádu provedené zákonem č. 48/1973 Sb., ustanovení § 114 TrŘ, které upravilo prohlídku těla a jiné podobné úkony, mezi něž se výkladem řadí i odběr biologických vzorků. Podle odst. 1 cit. Ustanovení, je každý povinen podrobit se prohlídce těla, je-li nezbytně třeba zjistit, zda jsou na jeho těle stopy nebo následky trestného činu. Není-li prohlídka těla prováděna lékařem, může ji provést jen osoba téhož pohlaví.

Výslovně dala možnost odběru biologických vzorků obviněným osobám až novelizace zákona o Policii ČR (dále jen „PolČR“) provedená zákonem č. 30/2001 Sb. Nově vytvořené ustanovení § 42e odst. 1 písm. e) PolČR má toto znění: „Policista, který při plnění úkolů policie nemůže získat osobní údaje, umožňující budoucí identifikaci, jiným způsobem, je oprávněn u osob obviněných ze spáchání trestného činu nebo u osob nalezených, po nichž bylo vyhlášeno pátrání a které nemají způsobilost k právním úkonům v plném rozsahu:

- snímat daktyloskopické otisky
- zajišťovat tělesné znaky
- provádět měření těla
- pořizovat zvukové a obdobné záznamy
- odebírat biologické vzorky umožňující získání informací o genetickém vybavení

Nadále, až do konce roku 2001, však možnost odběru biologického materiálu nebyla obsažena v trestním řádu. Zásadní význam má proto ustanovení § 114 odst.

2 TrŘ, které bylo zákonem č. 265/2001 Sb. doplněno o větu druhou: 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, již se takový úkon týká, může provést i tato osoba nebo s jejím souhlasem orgán činný v trestním řízení.

10.2 Právní základ Národní databáze DNA

Ve druhém vydání publikace Přípravné řízení trestní se uvádí, že právní základ Národní databáze DNA v České republice zatím poskytuje jen ustanovení § 42e odst. 1 písm. e), odst. 2 zákona PolČR (ve znění novely provedené zákonem č. 60/2001 Sb.). Dále také ustanovení § 42g, § 42k a § 45a PolČR. Platí tu i § 114 odst. 1 a 2 TrŘ. 2) V těchto ustanoveních lze nepochybně spatřovat základ Národní databáze DNA. Je tomu tak přesto, že v žádném ze zmíněných ustanovení zákona o policii a trestního řádu není užit pojem Národní databáze DNA, ani v nich není vysvětleno, kde tato databáze existuje, kdo ji naplňuje a provozuje a k čemu slouží.

I když právní úprava Národní databáze DNA není upravena v žádném zákoně ani v právním předpisu nižší právní síly, obsaženém ve Sbírce zákonů, přesto úprava této problematiky existuje. Je obsažena v Závazném pokynu policejního prezidenta č. 88/2002 k naplňování, provozování a využívání Národní databáze DNA. Tento závazný pokyn je určen pouze „pro vnitřní potřebu“, a proto je znám v rezortu vnitra, na státních zastupitelstvích a na soudech. Má jej k dispozici také Vězeňská služba, BIS, Generální ředitelství cel a Úřad na ochranu osobních údajů. Tento pokyn však nezná širší veřejnost, tudíž ani osoby odsouzené k nepodmíněným trestům odnětí svobody, či osoby, proti nimž se trestní řízení vede.

V rámci vládního návrhu novely zákona č. 555/1992 Sb., o Vězeňské službě a justiční strážní České republiky bylo navrženo, aby Vězeňská služba měla právo odebírat pro účely identifikace biologický materiál uvězněných osob. K této změně mělo dojít doplněním § 11 odst. 1 VjSZ, které má dosud toto znění: „Příslušník je oprávněn provést u osoby ve výkonu vazby nebo ve výkonu trestu odnětí svobody osobní prohlídku a prohlídku jejích věcí, prohlídku těla, snímání daktyloskopických otisků a pořizování obrazových záznamů, popřípadě nařídit, aby se tato osoba

podrobila lékařské prohlídce.“ Nově by zde měla být doplněna tato věta: „Dále je oprávněn odebírat pro účely identifikace nebo budoucí identifikace biologický materiál; pokud je odběr biologického materiálu spojen se zásahem do tělesné integrity osoby, jíž se takový úkon týká, může tento odběr provést jen lékař nebo odborný zdravotnický pracovník.

10.3 Využívání Národní databáze DNA

Podstatný pro naplňování, provozování a využívání Národní databáze DNA je článek 1 odst. 2 Závazného pokynu policejního prezidenta č. 88/2002. Dle něj znalecká (expertizní) pracoviště policie (Kriminalistický ústav a odbory kriminalistické techniky a expertiz Policie České republiky správ krajů a správy Prahy) provádí kriminalistickou genetickou expertizu ke zjištění profilu DNA pouze v rámci prověřování dle § 158 odst. 3 TrŘ nebo vyšetřování dle § 161 TrŘ.

Pouze v těchto taxativně uvedených případech lze v rámci prověřování skutečností, důvodně nasvědčujících tomu, že byl spáchán trestný čin, a při vyšetřování trestných činů, provádět kriminalistickou genetickou expertizu ke zjištění profilu DNA. Jen v těchto případech lze dle Závazného pokynu policejního prezidenta č. 88/2002 odebírat osobám obviněným a podezřelým z trestných činů uvedených v hlavě VII., VIII., IX. a X. zvláštní části trestního zákona, u zvláště závažných trestných činů a v dalších taxativně vypočtených případech. Je nutno zdůraznit, že Závazný pokyn policejního prezidenta č. 88/2002 neumožňuje odebírat biologické materiály všem obviněným a podezřelým osobám.

Ustanovení § 42e odst. 1 písm e) PolČR a § 114 odst. 2 TrŘ jsou právním základem Národní databáze DNA v České republice a umožňují odběr biologických materiálů některým obviněným za zákonem stanovených podmínek. O tato ustanovení však nelze opírat odebírání biologických materiálů všem osobám obviněným z trestné činnosti ani dobudování identifikačních databází obviněných.

Plyne to z ustanovení § 42e odst. 1 písm e) PolČR, které nedává policistům právo odebírat biologické vzorky umožňující získání informací o genetickém vybavení od všech obviněných. Oprávnění odebírat biologické vzorky mají policisté pouze od těch obviněných, o nichž nemohou získat osobní údaje, umožňující budoucí identifikaci jiným způsobem, tzn. průkazem totožnosti, prokázáním totožnosti jinou osobou apod.

Znalecká pracoviště policie jsou tedy oprávněna provést kriminalistickou genetickou expertizu ke zjištění profilu DNA pouze v rámci prověřování skutečností

důvodně nasvědčujících tomu, že byl spáchán trestný čin dle § 158 odst. 3 TrŘ nebo vyšetřování dle § 161 an. TrŘ, avšak jen tehdy, pokud jim to umožňuje ustanovení § 42a odst. 1 písm. e) PolČR, nebo § 114 odst. 2 TrŘ.⁸¹

11. Praktické příklady užití kriminalistické identifikace pomocí DNA

11.1 Příklad první

Žena oznámila znásilnění, které se mělo odehrát v bytě jejího kolegy. Skutek oznámila až po třech dnech po spáchání. Žena uvedla, že při jejím fyzickém napadení došlo ke ztrátě kontaktní čočky. Podezřelí popřel nejen útok, ale i to, že by žena měla být v jeho bytě. Policie provedla ohledání místa činu, které však bylo uklizené. Ale v sáčku vysavače byla nalezena kontaktní čočka, v laboratoři bylo z čočky odebrané lidské DNA a odebraný vzorek se shodoval se vzorkem oběti.⁸²

11.2 Příklad druhý

Dne 15. 9. 1990 se v korytě Břežanského potoka na předměstí Prahy našlo tělo mrtvé ženy. Mrtvá měla na sobě pouze punčochy a na prstě ruky prstýnek. Byla identifikována jako 29letá B. B., naposledy viděna 14. 9. 1990 na Václavském náměstí. Byla uškrcena. Nepodařilo se zajistit žádný biologický materiál, který by napomohl vyšetřování. Až do jara 1992 zůstal případ neobjasněn.

Od ledna 1991 do dubna 1992 byla nalezena mrtvá těla sedmi prostitutek v zalesněných oblastech různých částí Rakouska. Oběti byly nejméně pohřešovány 16 a nejdéle 353 dní před objevením těla. Tím byl stav pozůstatků velmi špatný. Všechny však nesly některé společné znaky ve vztahu k příčině a způsobu smrti: poloha těla, oděv ponechány na těle nebo v jeho blízkosti. V těch případech, ve kterých bylo možné stanovit příčinu smrti, šlo o uškrcení pomocí kusem oděvu oběti. Těla byla nalezena bez dokladu a osobních potřeb, ale šperky byly ponechány na těle. Textilní vlákna byla nalezena na jedné oběti a předána k mikroskopické analýze, biologický materiál vhodný pro stanovení DNA byl zajištěn jen v jednom případě.

⁸¹ VANTUCH, CSC., Doc. JUDr. P. Národní databáze DNA a odběr biologického materiálu obviněným. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://www.ipravnik.cz/cz/clanky/trestni-pravo/art_3732/narodni-databaze-dna-a-odber-biologickeho-materialu-obvinenym.aspx

⁸² STRAUS, J. a F. VAVERA. *Dějiny československé kriminalistiky slovem i obrazem*. Vyd. 1. 2005 ,str. 103

20. a 30. června a 11. července 1991 se našla těla tří prostitutek v Los Angeles. Všechny tři ženy byly uškrceny svým vlastním prádlem. Vyšetřovatelé z policejního oddělení zjistili spojitost mezi třemi vraždami podle stejného naříznutí podprsenek a podle stejného způsobu, jakým byl na nich uvázán uzel. V jednom případě byl odebrán poševní a anální výtěr s obsahem spermatu. Tyto případy nebyly známy kriminálním ústřednám ani v Rakousku, ani v České Republice.

V květnu 1991 upozornil detektiv ve výslužbě rakouskou policii na 44letého muže, který byl roku 1976 odsouzen k doživotnímu vězení za 15 trestných činů. Mezi nimi byl i pokus o znásilnění a vražda 18leté dívky, uškrcené vlastní podprsenkou v Německu roku 1974. Během výkonu trestu zahájil odsouzený spisovatelskou kariéru. Po napsání několika knížek byl jako příklad napraveného muže propuštěn na svobodu 23. 5. 1990. V následujících dvou letech muž projížděl Rakouskem, Německem, Itálií a zeměmi východní Evropy, řídil divadelní představení svých her a pracoval jako reportér a psal články, převážně pojednávající o prostituci.

V letech 1991-1992 se v Rakousku zvýšil počet vražd prostitutek. Některé vraždy svojí podobností vyvolaly podezření, že vrahem je jedna osoba. V souvislosti s tím byly vzaty v úvahu i dosud otevřené případy Interpolu z ostatních evropských zemí. Česká strana nahlásila případ vraždy B. B., z Prahy. Policie zjistila, že muž byl v Praze též den, kdy došlo k vraždě. Rovněž v ostatních případech, při prověřování alibi muže, byla nalezena shoda. Dne 15. 2. 1992 odletěl na Floridu na Miami, kde byl dva týdny na to zatčen a předán rakouské policii.

Důkazy proti muži byly založeny především na souvislostech mezi jeho cestami a místy zavraždění jedenácti obětí. Mezi všemi případy existovaly určité podobnosti a ani v jednom případě neměl podezřelý alibi. Byly zde i nápadné podobnosti s vraždou dívky v Německu, za niž byl odsouzen.

Dva různé typy vláken, které byly zajištěny u oběti z Rakouska, byla potvrzena s identitou vláken oděvu muže. Spermatické buňky z rekta prostitutky v Los Angeles byly sice stejného typu jako u muže, ale rovněž jako u 20% populace. Silný důkaz, který by spojil, podezřelého alespoň s jednou obětí stále chyběl. V červnu 1992 zajistili vyšetřovatelé 3 vlasy včetně kořínků předního sedadla BMW, kterým podezřelý cestoval do Prahy v době vraždy B. B. v září 1990.

V dubnu 1993 byla požádána laboratoř Soudního lékařství v Brenu o analýzu DNA, aby se zjistilo, zda vlasy náleží, pražské oběti B. B. Analýza DNA prokázala, že vlasy nalezené na předním sedadle podezřelého, patřily dívce z Prahy.

Muž byl odsouzen na doživotí za vraždu devíti žen, včetně pražské oběti, u níž byl použit důkaz pomocí analýzy DNA. Ten hrál hlavní roli v procesu a prokázal, že oběť byla v kontaktu s jeho automobilem. Navíc hrály roli i další důkazy, svědkové, textilní vlákna. Rozsudek byl muži oznámen ve 21 hodin. Šest hodin na to se vrah oběsil ve své cele.⁸³

⁸³ STRAUS, J. a F. VAVERA. *Dějiny kriminalistiky*. 2012, str. 308-310

Závěr

Použití analýzy DNA v kriminalistice usnadňuje řešení trestných činů a usvědčení pachatele. Domnívám se, že pro kriminalistiku je určitě velkým přínosem. Na rozdíl od jiných metod v takových případech, kdy pachatel po sobě zanechal biologickou stopu se vzorkem svého DNA, jasně identifikuje konkrétní osobu. Mezi její další pozitiva patří také to, že DNA vydrží dlouho, aniž by došlo k jejímu poškození a díky metodám, které provádějí analýzu DNA, je možné získat DNA profil pachatele i z jediné jeho buňky. Spolu s velkým rozvojem vědeckých poznatků a díky jejich rychlým uplatňováním v praxi tak dochází v této oblasti často k vylepšování technik, což má nepochybně i vliv na jejich finanční a časovou náročnost.

Spolu s možností identifikace jedince jen na základě vzorku DNA bylo třeba upravit získání takového biologického materiálu i po právní stránce. Nově byla podepsána a vyhlášena ve sbírce zákonů novela, jež umožňuje odebrat tzv. bukání stěr vzorku i přes odpor osoby podezřelé, popřípadě obviněné osoby. Tuto novou úpravu hodnotím pozitivně, jelikož se tím odstraní dřívější případy, kdy se tyto osoby odmítly podrobit bukálnímu stěru a byly sankcionovány pokutou a tudíž tak mnohdy bylo těžší odhalit pachatele trestného činu.

Pozitivně vnímám také utvoření Národní databáze DNA, která usnadní práci kriminalistům. Díky ní mohou porovnávat vzorky již dříve odsouzených pachatelů.

Zdroje:

Knižní zdroje:

1. EDITED BY DOUGLAS E. SOLTIS, Edited by Douglas E. Pamela S. *Molecular systematics of plants II: DNA sequencing*. Vyd. 1, dodr. 3. Překlad Petr Tůma. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998, 256 s. ISBN 978-041-2111-310
2. ERZINÇLIOĞLU, Z. *Forenzní metody vyšetřování*. Vyd. 1. Praha: Fortuna Libri, c2008, 192 s. ISBN 978-80-7321-433-3
3. GAMOW, G. *Moje světočára: Neformální autobiografie*. 1. vyd. Praha: Mladá Fronta, 2000, 156 s. ISBN 80-204-0861-4
4. HEJDA, J. *Základy kriminalistiky*. Vyd. 1. V Praze: Vysoká škola ekonomická, 2003, 148 s. ISBN 80-245-0515-0.
5. HIRT, M. a F. VAVERA. *Soudní lékařství*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2008, 82 s. Edice učebnic Právnické fakulty Masarykovy univerzity v Brně, č. 413. ISBN 978-802-1045-835. Str. 68
6. CHADAREVIAN, S. *Designs for life: molecular biology after World War II*. 1. vyd. New York: Cambridge University Press, 2002, xvii, 423 p. ISBN 05-215-7078-6
7. INNES, B. *Vědci proti zločinu: svět moderní forenzní vědy*. Vyd. 1. Překlad Petr Tůma. Praha: Naše vojsko, 2010, 256 s. ISBN 978-802-0611-055
8. KOČÁREK, E. *Genetika: obecná genetika a cytogenetika, molekulární biologie, biotechnologie, genomika*. 1. vyd. Praha: Scientia, 2004, 211 s. ISBN 80-718-3326-6
9. MENDEL, J. G. a Viktor PORADA. A KOLEKTIV. *Pokusy s hybridy rostlin: [(předloženo na zasedáních 8. února a 8. března 1865)]*. 1. vyd. V Brně: K-public, 2008, 125 s. ISBN 978-808-7028-025
10. MUSIL, J. *Kriminalistika*. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2001, xx, 512 s. ISBN 80-717-9362-0
11. MUSIL, J. *Kriminalistika: vybrané problémy teorie a metodologie*. Vyd. 1. Praha: Policejní akademie České republiky, 2001, 309 s. ISBN 80-725-1080-0

12. PJEŠČAK, J. A KOLEKTIV. *Kriminalistika*. Vyd. 1. Praha: Naše Vojsko, 1985, 309 s. ISBN 28-079-86
13. PROTIVINSKÝ, M. a F. VAVERA. *Základy kriminalistiky*. Vyd. 1. Praha: Armex Publishing, 2005, 152 s. Edice učebnic Právnické fakulty Masarykovy univerzity v Brně, č. 413. ISBN 80-867-9511-X.
14. RAK, R. *Biometrie a identita člověka ve forenzních a komerčních aplikacích*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 631 s., 32 s. barev. obr. příl. ISBN 978-80-247-2365-5
15. STRAUS, J. a F. VAVERA. A KOLEKTIV. *Dějiny kriminalistiky*. Vyd. 1. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2012, 441 s. ISBN 978-807-3803-704
16. STRAUS, J. a V. PORADA. A KOLEKTIV. *Systém kriminalistických stop*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2006, 167 s. ISBN 80-725-1226-9
17. STRAUS, J. *Kriminalistická technika*. Praha: Policejní akademie Praha, 1993
18. STRAUS, J. a F. VAVERA. *Dějiny československé kriminalistiky slovem i obrazem*. Vyd. 1. Praha: Police history, 2005, 347 s. ISBN 80-864-7728-2
19. SUCHÁNEK, J. a V. PORADA. A KOLEKTIV. *Kriminalistika: kriminalistickotechnické metody a prostředky*. 2., upr. vyd. Praha: Policejní akademie České republiky, 1999, 354 s. ISBN 80-725-1014-2
20. Wolfe A.D. & Liston A. (1998): *Contributions of PCR-based methods to plant systematics and evolutionary biology*. ISBN 978-1-4615-5419-6

elektronické zdroje

1. BIOLOGIE v kostce: Mapování lidských chromozómů, projekt lidský genom. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://biologie-v-kostce.blogspot.cz/2011/05/78-mapovani-lidskych-chromozomu-projekt.html>
2. BROUČEK, Jaroslav. Vesmír: Molekulární biologie a kriminalistika. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: www.vesmir.cz/clanek/molekularni-biologie-a-kriminalistika
3. ENFSI DNA Working Group April 2012: DNA-DATABASE MANAGEMENT REVIEW AND RECOMMENDATIONS. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://www.enfsi.eu/sites/default/files/documents/enfsi_document_on_dna-database_management_2012_0.pdf
4. HILDENBRANT, Dean. All about Forencis science: Forensic DNA Expert Interview. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.all-about-forensic-science.com/forensic-dna-expert.html>
5. Historie genetiky. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://genetika.wz.cz/historie.htm>
6. JEDLIČKA, Miroslav. Kriminalistika: Genetika ve službách kriminalistiky. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.kriminalistika.eu/dna/dna.html>
7. KOŽINA, Jiří. Vesmír: Mýty a fakta policejní databáze profilů DNA. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: www.vesmir.cz/clanek/myty-a-fakta-policejni-databaze-profilu-dna-jiri-kozina
8. Mrtvoly zkoumají v mobilní pitevně. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://technet.idnes.cz/mrtvoly-zkoumaji-v-mobilni-pitevne-je-jedno-zda-utoci-teroriste-nebo-tsunami-18b-/tec/technika.asp?c=A100413_081742_tec/technika_fur
9. PETRICEVIC, Suzan. DNA PROFILING IN FORENSIC SCIENCE. [online]. [cit. 2013-02-21]. Dostupné z: <http://nzic.org.nz/ChemProcesses/biotech/12D.pdf>
10. RILEY. Scientific Testimony: An Online Journal: DNA Testing: An Introduction For Non-Scientists An Illustrated Explanation. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.scientific.org/tutorials/articles/riley/riley.html>
11. Slovníček cizích slov a termínů: DNA. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://dnatest.cz/cz/14_slovník_pojmu_z_oblasti_genetiky/cz_vocabulary.asp

12. ŠÍPEK, Antonín. Genetika-Biologie: DNA - Deoxyribonukleová kyselina. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.genetika-biologie.cz/deoxyribonukleova-kyselina>
13. Technet.cz. *Technet.cz* [online]. [cit. 2013-03-18]. Dostupné z: http://technet.idnes.cz/foto.aspx?c=A100413_081742_tec_technika_fur&inframe=0&strana=1&foto=FUR337539_dvi_interpol4.jpg
14. VAN CAMP, Nathan. NATIONAL FORENSIC DNA DATABASES: National Forensic DNA Databases in the EU. European Ethical-Legal Papers. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <https://www.kuleuven.be/cbmer/viewpic.php?LAN=N&TABLE=DOCS&ID=552&PAGE=1>
15. VANČO, Emil. Seminář k problematice zpracování DNA: Kriminální genetika v Policii ČR. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.uou.cz/uou.aspx?menu=15&loc=653>
16. VAŇEK, Daniel. Analýza rizik s forenzně genetickým dokazováním. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: www.uou.cz/files/D.%20Vaněk.ppt
17. VAŇEK, Daniel. Hospodářské noviny: detektiv DNA. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://hn.ihned.cz/c1-38485210-detektiv-dna>
18. VANTUCH, CSC., Doc. JUDr. PAVEL. Národní databáze DNA a odběr biologického materiálu obviněným. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://www.ipravnik.cz/cz/clanky/trestni-pravo/art_3732/narodni-databaze-dna-a-odber-biologickeho-materialu-obvinenym.aspx
19. VLASTNÍK, Tomáš. Johann Gregor Mendel. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.jgmendel.wz.cz/jgmendel.htm>
20. ZAVOLÁNEK, Pavel. Thajsko: Uzavírání tragédie tsunami. [online]. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.thai.cz/clanek/130-thajsko-uzavirani-tragedie-tsunami>

