STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

DNA JAKO DŮKAZ.
-
Problematika Národních DNA databází a využívání analýzy DNA ve forenzní vědě.

Barbora Studihradová

Praha 2011

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor SOČ:
17. Filozofie, politologie a ostatní humanitní a společenskovědní obory

DNA jako důkaz.
-
Problematika Národních DNA databází a využívání analýzy DNA ve forenzní vědě.

DNA as evidence.
-
The question of DNA databases and the utilization of DNA analysis in forensic science.

Autor: Barbora Studihradová

Škola: Akademické gymnázium
škola hlavního města Prahy
Štěpánská 22, Praha 1 – Nové Město
110 00

Konzultanti práce: PhDr. Marie Bicková
PhDr. Petr Churan
RNDr. Kamila Janská

Praha 2011

Prohlašuji, že jsem práci vypracovala samostatně. Použila jsem pouze literatury uvedené v přiloženém seznamu literatury a názory /formulace/, jež uvádím jako vlastní, nejsou převzaty z jiných publikací. Postup při zpracování a dalším nakládání s prací je v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským v platném znění.

V Praze, dne:.....

.....

Barbora Studihradová

ANOTACE

Autor práce: Barbora Studihradová
Škola: Akademické gymnázium, Štěpánská 22, Praha 1
Název práce: DNA jako důkaz.- Problematika Národních DNA databází a využívání analýzy DNA ve forenzní vědě.

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. Práce ilustruje odlišné přístupy k ochraně osobních údajů ve vybraných státech na příslušné legislativě. Závěrem poukazuje na neutěšenou situaci v České republice a předkládá důvody, proč potřebujeme nový „DNA zákon".

Cílem práce je poskytnout veřejnosti srozumitelný zdroj komplexně pojednávající o DNA jako důkazu. Hlavním přínosem práce je pojednání o Národních DNA databázích. Zdroje zabývající se touto tématikou jsou bohužel zatím v českém jazyce naprosto nedostačující. Téměř veškeré poznatky použity v předkládané práci byly čerpány z anglicky psaných odborných zdrojů.

Klíčová slova: vzorek DNA; analýza DNA; Národní DNA databáze; legislativa; kriminalistika (forenzní věda)

ANNOTATION

Author of the work: Barbora Studihradová
School: Akademické gymnázium, Štěpánská 22, Praha 1
Title of the work: DNA as evidence. - The question of DNA databases and the utilization of DNA analysis in forensic science.

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 work illustrates different approaches to the protection of personal data in selected countries on their applicable legislature. Finally, it points out the bleak situation in the Czech Republic and gives reasons why we need new "law on DNA".

The aim of the work is to provide the public with comprehensible source of information which deals comprehensively with the question of DNA evidence. This work is beneficial mainly in the way it analyses the issue of National DNA databases. Sources on this theme available in Czech language are unfortunately unsatisfactory for the time being. Nearly all the knowledge used in this publication has been gained in English expert sources.

Key words: DNA sample; DNA analysis; National DNA database; legislation; criminalistics (forensics)

Obsah

1. Úvod 1
2. DNA z biologického hlediska
   2.1. Genetika
      2.1.1. Co je to genetika? 2
      2.1.2. Stručná historie 3
   2.2. Buňka 3-4
   2.3. DNA
      2.3.1. Co je DNA? 4-5
      2.3.2. Chromozomy 5
      2.3.3. Gen 5
      2.3.4. Lidský genom 6
      2.3.5. Genotyp a fenotyp 6-7
      2.3.6. Karyotyp 7
3. DNA jako důkaz – využití analýzy DNA ve forenzní vědě
   3.1. Historie forenzní vědy 7
      3.1.1. Čína 8
      3.1.2. Metoda pokus omyl 8
      3.1.3. Od vzestupu anatomie k historickým mezníkům forenzní vědy 9
      3.1.4. Toxikologie 9-10
      3.1.5. Antropometrie 10
      3.1.6. Frenologie 10-11
      3.1.7. Bertillon a jeho portrait parlé 11
      3.1.8. Daktyloskopie 11-12
      3.1.9. Balistika 12
   3.2. Využití analýzy DNA v kriminalistice
      3.2.1. Identifikace obětí trestného činu 13-14
      3.2.2. Usvědčení pachatele trestného činu 14-15
      3.2.3. Potenciální zdroje DNA na místě činu 15
      3.2.4. Vhodnost využití jednotlivých biologických materiálů 15-16
   3.3. Analýza DNA
      3.3.1. Sběr vzorku DNA na místě činu 16-17
      3.3.2. Zabránění kontaminace vzorku DNA 17
      3.3.3. Transport a uchovávání vzorku 17-18
      3.3.4. Metody analýzy DNA 18-20
      3.3.5. Profil DNA 20
      3.3.6. Záznam o analýze DNA 20
      3.3.7. Výstupy analýzy DNA a komparace profilů 20-21
   3.4. Nedostatky využití analýzy DNA
      3.4.1. Kontaminace vzorku, špatná manipulace, nastrčení 21-22
      3.4.2. Umělá DNA 23
   3.5. Kde analýza DNA pomáhá 23
      3.5.1. Chybovat je lidské - Project Innocence 24-25
      3.5.2. Shoah Project 25
      3.5.3. Identifikace obětí 11. září 2001 25
4. DNA databáze
   4.1. Úvod 26
      4.1.1. Co je to forenzní DNA databáze? 26
      4.1.2. Národní DNA databáze 27-28
      4.1.3. V čem jsou rozdíly mezi jednotlivými databázemi? 28

4.2. Národní databáze ve světě
4.2.1. Význam národních DNA databází 29
4.2.2. Situace v Evropské unii 29-31
4.2.3. Spolupráce mezi členskými státy EU 31-32
4.3. DNA databáze Interpolu 32
5. Národní DNA databáze a příslušná legislativa ve vybraných státech
5.1. Spojené státy americké
5.1.1. Úvod – DNA databáze v USA 32-33
5.1.2. NDIS (National DNA Index) 33
5.1.3. CODIS (Combined DNA Index System) 33
5.1.4. Legislativa 34
5.1.5. Přehled rozdílů mezi jednotlivými státními databázemi 34
5.2. Spojené království Velké Británie a Severního Irska (UK)
5.2.1. Národní DNA databáze (NDNAD) 34-35
5.2.2. Příslušná legislativa 35
5.2.3. Fakta 35-36
5.3. Francie
5.3.1. FNAEG 36-37
5.3.2. Legislativa 37
5.4. Spolková republika Německo
5.4.1. Národní DNA databáze 38-39
5.4.2. Příslušná legislativa 39
6. Situace v České republice
6.1. Národní DNA databáze 39
6.2. Legislativní úprava 39-41
6.3. Potřeba nového „DNA zákona“ 41
7. Ochrana osobních údajů
7.1. Otázka etiky a možného zneužití dat 42
7.2. Odkaz na některé mezinárodní deklarace 42
8. Závěr 43
9. Literatura a další prameny 44-47
Přílohy 48-80

1. ÚVOD

Ve své práci se budu zabývat problematikou využití analýzy DNA a uchovávání jejích výsledků v národních DNA databázích. O používání DNA jako důkazu jsem slyšela mockrát, hlavně v souvislosti s vyšetřováním zločinů probíraných v médiích a v televizních seriálech. Abych jen slepě nepřejímala předkládané názory, chtěla jsem si o forenzní vědě něco přečíst v důvěryhodných zdrojích. Bohužel jsem zjistila, že není tak snadné se rychle poučit, protože v podstatě není kde. Informace v češtině jsou většinou pouze v podobě krátkých prezentací nebo článků. Cizojazyčných publikací je sice mnoho, ale většina z nich je příliš odborných a velmi rozsáhlých.

Cílem mé práce je srozumitelně shrnout důležité informace týkající se využití analýzy DNA ve forenzní vědě tak, abych ostatním poskytla zdroj, který jsem sama postrádala. Na úvod se budu zabývat DNA z biologického hlediska. Stručně představím genetiku a základní biologické aspekty DNA. Zahrnutí této kapitoly do mé práce je podle mě velmi důležité pro pochopení celé problematiky. Poté zmíním historické zlomy forenzní vědy, abych na nich mohla ilustrovat význam představení analýzy DNA pro její rozvoj. Budu se zabývat možnostmi využití analýzy v kriminalistice a metodami používanými při vytváření profilů DNA. Nic není jen černobílé. Důležité je pro mě zachování objektivity práce. Zaměřím se tedy i na nedostatky využívání analýzy DNA.

V následující kapitole se budu zabývat kontroverzním tématem DNA databází. Databázím bych chtěla věnovat relativně velký prostor, protože se jedná o problematiku, která u nás není příliš známá. Před prostudováním pramenů využitých v této práci, jsem osobně věděla o DNA databázích jen to, že existují a je nad nimi vedena diskuze s ohledem na ochranu osobních práv a svobod. Myslím si, že většina lidí na tom není o moc lépe. Proto se pokusím utvořit komplexní pohled na problematiku s nimi spojenou.

Představím základní pojmy a rozdíly v jednotlivých národních databázích. Více se budu věnovat nejrozsáhlejší DNA databázi světa patřící Spojeným státům. Dále nejstarší a zároveň nejkontroverznější DNA databázi, britské NDNAD. Shrnu informace o francouzské a německé databázi. Popíši funkci Interpolu při zprostředkovávání spolupráce mezi jednotlivými státy. Zmíním dohodu z Prüm, týkající se předávání informací, mezi státy Evropy, které ji podepsaly. Zvlášť se budu zabývat situací v České republice. Na závěr připomenu otázku ochrany základních lidských práv a svobod a etické otazníky.

Budu vycházet z materiálů vydaných Interpolem, orgány Evropské unie a jiných online dostupných cizojazyčných publikací. Jako hlavní knižní zdroj použiji publikaci „Vědci proti zločinu, svět moderní forenzní vědy“, vydanou nakladatelstvím Naše vojsko v roce 2010. V biologické části budu čerpat zejména z učebnice genetiky od Eduarda Kočárka, vydané nakladatelstvím Scientia v roce 2008. V části zabývající se národními DNA databázemi budu vycházet z informací dostupných v legislativě a na vládních stránkách příslušných zemí. Některé informace se mi podařilo získat také kontaktováním Gordon Thomas Honeywell Governmental affairs, přes stránky www.dnaresource.com. Této pomoci si velmi cením. Původně jsem se snažila získat také některou z cizojazyčných odborných knižních publikací. Ty se však ukázaly být pro mne nedostupnými. Zdá se, že veřejně přístupné odborné knihovny jejich existenci nezaznamenali. Při jejich zakoupení, by se jednalo o investici řádově tisíce až tří tisíc korun.

V poznámkách pod čarou budu vždy uvádět zdroj informací, ze kterých vycházím při psaní práce. Vzhledem k množství faktů, statistických údajů atd. tento postup považuji za vhodný. Pokud budu přímo citovat, zároveň uvedu citaci do uvozovek. Na tematické přílohy bude rovněž odkazováno v poznámce. Věřím, že moje práce bude přínosným shrnutím všech zásadních informací týkajících se problematiky využívání analýzy DNA ve forenzních vědách.

2. DNA Z BIOLOGICKÉHO HLEDISKA

2.1. GENETIKA

„Bylo-li 20. století érou fyziky, bude 21. století nesporně věkem genetiky.“[1]

2.1.1. Co je to genetika?

Genetika, je věda zabývající se dědičností (hereditou) a proměnlivostí (variabilitou) živých organismů.[2] Definuje a vysvětluje pravidla, kterými se řídí přenos rodičovské genetické informace na potomstvo. Zároveň objasňuje, proč jsou potomci v určitých znacích odlišní od rodičů a od sebe navzájem.

Heredita je schopnost organismů vytvářet potomky se stejnými nebo podobnými znaky. Díky dědičnosti se potomci částečně podobají svým předkům. Zásadní význam má především pro zachování jednotlivých biologických druhů v průběhu generací.[3]

Variabilita naopak sleduje odlišnosti jedinců jednoho druhu. Po rodičích dědíme pouze vlohy (geny) pro určité znaky, které se mohou, ale nemusí viditelně projevit. Zároveň nám předávají obrovské množství genetické informace. V každé buňce člověka je uloženo mezi 25-30 000 strukturních genů. Každý gen, je přítomen dvakrát a může se vyskytovat v mnoha variantách (alelách). Tento jev se nazývá genetický polymorfizmus a je základním faktorem proměnlivosti organismů.[4]

Genetika se v posledních letech velmi dynamicky rozvíjí. Je samostatným vědním oborem dělícím se do několika disciplín. Pro člověka má velký význam hlavně klinická (lékařská) genetika, zkoumající dědičnost závažných onemocnění či podstatu rakovinového bujení. V současné době se již genetika nezabývá pouze vysvětlováním zákonitostí, ale zkoumá také možnosti zásahů do dědičné výbavy jedince. Tyto zásahy se označují jako genové inženýrství. Na základě získaných poznatků se ukázalo, že cílený zásah může mít v určitých případech léčebný význam. Uvažuje se o tzv. genové terapii, některých dosud nevyléčitelných genetických onemocnění.[5]

Mezi další disciplíny genetiky patří: „molekulární genetika, cytogenetika, onkogenetika, imunogenetika, populační genetika, klasická (Mendelovská, obecná) genetika, evoluční genetika, a lékařská (klinická) genetika.“[6] Dále se genetické disciplíny dělí podle organismů, jimiž se zabývají na: „genetiku virů, bakterií, hub, rostlin, živočichů a člověka.“[7]

V souvislosti s rychlým rozvojem genetiky se objevují i otázky zneužití jejích objevů. Hovoří se o nebezpečí, které obklopuje používání geneticky modifikovaných plodin, či etice možnosti klonování jedinců.

V této práci se budeme podrobně zabývat významem poznatků genetiky pro forenzní vědu. Na úvod zmiňme, že genetické testy pomáhají usvědčit pachatele trestných činů, nalézt pohřešované osoby, či identifikovat oběť trestného činu.

---

[1] KOČÁREK, Eduard. *Genetika*. Praha: Scientia, 2008. s. 10.
[2] Ibid, s. 15.
[3] Ibid, s. 11.
[4] RELICHOVÁ, Jiřina. *Genetická variabilita: Proč jsme každý jiný*. Vesmír [online]. 1997, r. 76, č. 7. Dostupné z: <http://www.vesmir.cz/clanek/geneticka-variabilita>.
[5] KOČÁREK, Eduard. *Genetika*. Praha: Scientia, 2008. s. 12.
[6] ŠÍPEK, Antonín ml. *Genetika - Váš zdroj informací o genetice* [online]. Dostupné z: <http://genetika.wz.cz/genetika.htm>, stav k 15. 1. 2011.
[7] KOČÁREK, Eduard. *Genetika*. Praha: Scientia, 2008. s. 15.

2.1.2. Stručná historie

„Můj čas přijde.“[8]
Johann Gregor Mendel

Pojem genetika pochází z latinského genus (rod). Zavedl jej roku 1906 biolog z Cambridgeské univerzity William Bateson (1861 – 1926). Zděděné znaky pozorovali chovatelé zvířat a pěstitelé rostlin již ve starověku a středověku. Netušili však, jakými pravidly se přenos řídí.[9]

Za zakladatele genetiky je považován augustiniánský mnich z brněnského kláštera, Johann Gregor Mendel (1822 – 1884). Mendel se zabýval hybridizačními pokusy u rostlin. Křížil hrách a sledoval 7 dědičných znaků: „tvar semen a lusků, zbarvení děloh, květů a nezralých lusků, délku stonku a postavení květů.“ Zjistil, že se nedědí znaky, ale vlohy k jejich vytvoření.[10]

Výsledky Mendelovy práce se ve své době nedočkaly výraznější pozornosti. Jeho publikace vydaná roku 1866 byla pozapomenuta a znovu objevena až na počátku 20. století. Tehdy profesoři: Hugo de Vriese (1848 - 1935), Erich Tschermak von Seysenegg (1871 - 1962) a Carl Correns (1863 - 1933) potvrzují Mendelova zjištění, která se stávají základním kamenem klasické genetiky. Roku 1906, je obor pojmenován Williamem Batesonem. Wilhelm Johannsen (1857 - 1927) dále zavádí pojmy gen, genotyp a fenotyp. Dochází ke vzniku genetiky jako plnohodnotného vědního oboru.[11]

Prvním genetikem, který získal Nobelovu cenu, se stal roku 1933 Thomas Hunt Morgan (1866 - 1945), který popsal chromozomy, jako nositele genetické informace.

Klíčovým poznatkem v rozvoji genetiky bylo objevení DNA. Přítomnost genetické informace v DNA byla prokázána roku 1944 týmem Oswalda T. Aweryho. James D. Watson a Francis H. Crick představili roku 1953 strukturní model dvoušroubovice DNA. Za svůj objev získali roku 1962 Nobelovu cenu (společně s H. F. Wilkinsem, který se podílel na RTG studiích DNA).[12]

2.2. BUŇKA

Buňka je základní stavební a funkční jednotka organismu. Je to nejmenší a nejjednodušší útvar schopný autoreprodukce a samostatného života. Na základě buněčné stavby dělíme buňky na prokaryotické a eukaryotické.

Prokaryotní buňky jsou mnohem jednodušší než eukaryotní. Nemají diferenciované jádro a jejich vnitřní stavba není nijak členěna. Jsou také mnohem starší než eukaryotické buňky. Mají rychlý metabolismus a jsou o řád menší – velikost prokaryotní buňky je srovnatelná s mitochondrií v eukaryotické buňce. K prokaryotickým buňkám patří bakterie a sinice. Viry jsou řazeny mezi nebuněčné organismy. [13]

---

[8] VLASTNÍK, Tomáš. *Johann Gergor Mendel* [online]. Dostupné z: <http://www.jgmendel.wz.cz/jgmendel.htm>, stav k 28. 1. 2011.
[9] KOČÁREK, Eduard. *Genetika*. Praha: Scientia, 2008. s. 10.
[10] ŠÍPEK, Antonín ml. *Genetika - Váš zdroj informací o genetice* [online]. Dostupné z: <http://genetika.wz.cz/historie.htm>, stav k 15. 1. 2011.
[11] ŠÍPEK, Antonín ml. *Genetika - Váš zdroj informací o genetice* [online]. Dostupné z: <http://genetika.wz.cz/historie.htm>, stav k 28. 1. 2011.
[12] Ibid.
[13] *Stavba a životní projevy buněk* [doc] [online]. Dostupné z: <http://gybu.webzdarma.cz/biologie/pavel/01a%20-%20stavba%20bunek.doc>.

Eukaryotní buňka[14] má složitější strukturou než prokaryotní buňky. Obsahuje tzv. membránové organely, např. mitochondrie, Golgiho aparát, endoplazmatické retikulum či plastidy. Její jádro je na rozdíl od prokaryotické buňky diferencováno.[15]

Jádro je většinou největší organelou eukaryotní buňky. Od okolí je odděleno karyoplastem (dvojitou membránou). Z velké části je tvořeno chromatinem (hmotou tvořenou nukleozómy = DNA) a histony (typy bílkovin označovaných H1, H2A, H2B, H3, H4). Dále obsahuje jadérko (nucleolus), které se může vyskytovat i vícekrát a je tvořeno hlavně z RNA a proteinů.[16] K eukaryotním organismům se řadí rostliny, živočichové – včetně člověka, houby a prvoci.[17]

2.3. DNA

2.3.1. Co je DNA?

DNA neboli deoxyribonukleová kyselina je nositelkou genetické informace živých organismů (výjimkou jsou RNA viry). Pro buňky má klíčový význam. Obsahuje instrukce potřebné pro vytvoření dalších složek buňky, jako jsou například proteiny (bílkoviny) nebo molekuly RNA. DNA se nachází především v jádru buňky, ale její malé množství najdeme také v mitochondriích. Rozlišujeme tedy nukleární (jadernou) DNA a mitochondriální DNA (značeno mtDNA).[18]

Základem DNA je cukrofosfátový řetězec, který se skládá z jednoduchých nukleotidů. Ty jsou základní stavební jednotkou vlákna. Jsou to částice z deoxyribózy, dusíkatých bází a fosfátové skupiny $(PO_4)^{3-}$.[19]

Molekula deoxyribózy je cukr obsahující 5 atomů uhlíku. Na rozdíl od ribózy má na 2´uhlíku navázaný pouze vodík (místo –OH skupiny). Chemicky přesnější označení je 2-deoxyribóza.[20]

V nukleoidu se nachází vždy jedna z dusíkatých bází. Bázemi se ve struktuře nukleových kyselin zkráceně nazývají heterocyklické sloučeniny obsahující atomy dusíku jako akceptory H^+. Báze DNA jsou odvozeny buď od purinu, nebo pyrimidinu. DNA konkrétně obsahuje purinové báze – adenin (A) a guanin (G) a pyrimidinové báze cytosin (C) a thymin (T). Podle toho, jakou bázi obsahují, nukleotidy nazýváme – adeninový apod.

Báze jsou v nukleotidu navázány přímo na deoxyribózu N-glykosidickou vazbou. Částice deoxyribózy jsou zájemně propojeny přes fosfátové skupiny $(PO_4)^{3-}$ fosfodiesterovou vazbou.

Pořadí neboli sekvence nukleotidů v DNA se zapisuje pomocí symbolů jednotlivých bází (A, G, C, T). Čísly koncových atomů uhlíků v deoxyribóze se definuje orientace řetězce.[21]

---

[14] Příloha č. 1.: *Eukaryotická buňka.*
[15] Více viz příloha č. 2: *Srovnání rysů prokaryotických a eukaryotických buněk.*
[16] Příloha č. 3: *Jádro.*
[17] *Stavba a životní projevy buněk* [doc] [online]. Dostupné z: http://gybu.webzdarma.cz/biologie/pavel/01a%20-%20stavba%20bunek.doc, stav k 6. 2. 2011.
[18] *DNA* [online]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/DNA>, stav k 6. 2. 2011.
[19] KOČÁREK, Eduard. *Genetika.* Praha: Scientia, 2008. s. 137.
[20] *Deoxyribóza* [online]. Dostupné z: <http://biologie.upol.cz/metody/Slovnik/Deoxyriboza.htm>, stav k 6. 2. 2011.
[21] KOČÁREK, Eduard. *Genetika.* Praha: Scientia, 2008. s. 137.

Molekula DNA je tvořena dvěma anti-paralelními polynukleotidovými řetězci. Jeden z řetězců je orientován ve směru 5´-3´, protější řetězec naopak ve směru 3´-5´. Řetězce jsou navzájem propojeny vodíkovými můstky mezi komplementárními bázemi.[22] Komplementarita bází ve struktuře DNA určuje, že purinová báze adenin (A) v jednom řetězci se vždy páruje s pyrimidinovou bází tyminem (T) ve druhém řetězci (tzv. A-T pár). Analogicky se purinová báze guanin (G) v jednom řetězci páruje s pyrimidinovou bází cytosinem (C) ve druhém řetězci (tzv. G-C pár). Toto pravidlo se nazývá Chargaffovo.[23]

Řetězce vytvářejí tzv. dvoušroubovicovou strukturu. Molekuly jaderné DNA nacházející se v eukaryotických buňkách jsou lineární. V prokaryotických buňkách, v mitochondriích a chloroplastech uvnitř eukaryotických, se nachází cirkulární (kružnicová) DNA. V prokaryotických buňkách dále nalezneme tzv. plazmidy, což jsou malé kružnicové molekuly DNA.[24,25]

2.3.2. Chromozomy

Chromozomy jsou vláknité pentlicovité útvary vznikající v eukaryotických buňkách při jaderném dělení. Nacházejí se v jádře buňky.

Jsou tvořeny jednou nebo dvěma chromatidami propojenými v místě centromery (ztenčená oblast - zaškrcení). Centromera většinou není uprostřed a rozděluje každou chromatidu na krátké raménko (p raménko) a dlouhé ramínko (q raménko).
Konce chromozomů se nazývají telomery.

Každá chromatida obsahuje jednu vláknitou molekulu DNA a proteiny zvané histony (souhrnně nukleohistonový komplex).[26]

Chromozomy se dělí na chromozomy somatické (autozomy, jsou homologní), jejichž přítomnost není typická pro určité pohlaví a na chromozomy pohlavní (gonozomy, jsou heterologní), které určují pohlaví jedince.[27,28]

2.3.3. Gen

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.[29,30]

---

[22] KOČÁREK, Eduard. *Genetika.* Praha: Scientia, 2008. s. 137.
[23] *Komplementarita* [online]. Dostupné z: <http://biologie.upol.cz/metody/Slovnik/Komplementarita.htm>, stav k 6. 2. 2011.
[24] KOČÁREK, Eduard. *Genetika.* Praha: Scientia, 2008. s. 129.
[25] K tématu DNA přílohy č. 4 – č. 10.
[26] KOČÁREK, Eduard. *Genetika.* Praha: Scientia, 2008. s. 32.
[27] ŠÍPEK, Antonín ml. *Genetika - Váš zdroj informací o genetice* [online]. Dostupné z: <http://genetika.wz.cz/historie.htm>, stav k 6. 2. 2011.
[28] K tématu Chromozomy příloha č. 11.
[29] KOČÁREK, Eduard. *Genetika.* Praha: Scientia, 2008. s. 33.
[30] K tématu Gen příloha č. 12.

2.3.4. Lidský genom

Lidský genom představuje soubor veškeré DNA v lidské buňce. Převážná většina je uložena v jádře: cca 3,2 miliardy párů bází (bp = base pairs), ve dvou kopiích (= diploidní buňky).

Mimo jádro se u člověka DNA nachází pouze v mitochondriích. Na rozdíl od jaderné DNA je v mitochondriích kružnicová DNA. Každá cirkulární molekula obsahuje 16 596 bp. Toto číslo určuje pouze počet párů bází v jedné mitochondriální DNA. V každé buňce se nachází až několik set mitochondrií a v každé mitochondrii další kopie její DNA.[31]

Kompletní genetická informace člověka byla popsána teprve nedávno. V roce 2003 byl dokončen projekt vedený „U.S. Department of Energy“[32] a „National Institutes of Health“[33] Human Genome Project (HGP), trvající 13 let. V počátečních letech se partnerem projektu stala také britská „Wellcome Trust“.[34] Na samotném výzkumu se podíleli vědci z Japonska, Francie, Německa, Číny a mnoha dalších zemí.[35]

Rozluštěním lidského genomu vědci dosáhli toho, že dnes známe přesnou strukturu lidské DNA v buňce. V lidské DNA je asi 25-30 000 genů. Pro srovnání stejným počtem se může pochlubit i myš domácí nebo slepice. Zato rýže má okolo 60 000 genů.

Zajímavá je sekvence lidského genomu. Je 25x větší než kterákoli jiná dříve popsaná sekvence genomu jiného druhu. Dále je lidský genom velmi homogenní. Mezi lidskými rasami se podařilo nalézt odchylku bází jen 0,5 promile (1,4 milionu odchylek mezi třemi miliardami bází). Genom šimpanze je z 98,77% identický s genomem lidským.[36,37]

2.3.5. Genotyp a fenotyp

Je velmi důležité rozlišovat pojmy genom a genotyp. Víme, že geny se vyskytují v různých formách neboli alelách. Soubor všech takových alel v buňkách člověka se označuje jako genotyp.

Zatímco genotyp je osobní, charakteristický a jedinečný, genom je společným druhovým znakem celého lidstva. Proto, když mluvíme o genomu, dáváme mu přívlastky jednotlivých druhů: např. lidský genom, myší genom apod.

---

[31] *Lidský genom a jeho variabilita* [online]. Dostupné na: <http://www.wikiskripta.eu/index.php/Lidsk%C3%BD_genom_a_jeho_variabilita>, stav k 6. 2. 2011.

[32] „*U.S. Department of Energy“* – Ministerstvo energetiky (Zdroj překladu: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Ministerstvo_energetiky_Spojen%C3%BDch_st%C3%A1t%C5%AF_americk%C3%BDch>, stav k 11. 2. 2011).

[33] „*National Institutes of Health“* – „Národní zdravotnický institut,“ institut patří pod Ministerstvo zdravotnictví USA (Více informací na: <http://www.nih.gov/>, stav k 11. 2. 2011).

[34] *„Wellcome Trust“* – celosvětově působící britská charitativní organizace podporující medicínský výzkum (Více informací na: <http://www.wellcome.ac.uk/About-us/index.htm>, stav k 11. 2. 2011).

[35] *Human Genome Project Information* [online]. Dostupné na: <http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/home.shtml>, stav k 11. 2. 2011.

[36] VÁCHA, Marek. *Projekt lidského genomu* [prezentace Microsoft PowerPoint] [online]. Dostupné na: <www.orko.cz/Biologie%202010/Projekt%20lidského%20genomu>, stav k 11. 2. 2011.

[37] K tématu Lidský genom přílohy č. 13 – 14.

Pojem fenotyp označuje všechny vnější projevy našeho genotypu. Jde o znaky, které jsou viditelné na první pohled, např. u člověka výška postavy. Jelikož od svých rodičů získáváme pouze vlohy (alely), a znak je podmíněn kombinací alel, je jasné, že některé vlohy se ve výsledku nemusí vůbec projevit.[38]

2.3.6. Karyotyp

Karyotyp, z řeckého karyon – jádro, udává chromozomové složení buňky. Počet a utváření chromozomů jsou pro biologické druhy charakteristické. Graficky se karyotyp znázorňuje pomocí karyogramu (též pomocí idiogramu). Jednotlivé chromozomy jsou seřazeny podle utvoření a velikosti. Chromozomy se izolují z buněk, nejčastěji somatických v metafázi mitotického dělení.

Karyotyp lidské somatické buňky říká, že buňka obsahuje 23 párů chromozomů – diploidní počet. Celkem tedy 46 chromozomů. Chromozomy jsou číslovány (1-22). Výjimkou jsou pohlavní chromozomy označované jako X, Y.[39,40]

3. DNA JAKO DŮKAZ
využití analýzy DNA ve forenzní vědě

3.1. HISTORIE FORENZNÍ VĚDY

„Každý kontakt zanechává stopu.“[41]
Edmond Locard (1920)

Lidi vždycky fascinovali inteligentní nemluvní detektivové, kteří uplatněním logiky, po dramatickém vyslýchání svědků a zkoumání maličkostí, objasňovali záhadné vraždy a zmizení. Forenzní věda však stála vždy z pohledu veřejnosti v ústraní. Když už se lidé o vědu zajímali, všimli si spíše popularizovanějších výzkumů na půdách univerzit.

Do středu zájmu se forenzní věda dostala až díky nástupu technologie využití analýzy DNA ve forenzním vyšetřování. Tento posun se považuje za nevýznamnější od představení daktyloskopie zhruba před sto lety.

Díky využívání analýzy DNA se i mínění veřejnosti posunulo o krok dál. Lidé se mnohem intenzivněji zajímají o nové pokroky ve forenzní vědě. Při řešení případu, je vědec ten, kdo hledá pravdu. Postavit vyšetřování na pouhém subjektivním výslechu svědka nebo na vědecké exaktní informaci je velký rozdíl. V případě přispění k usvědčení vědou není o správnosti rozsudku pochyb.

K popularizaci forenzní vědy přispěly i sdělovací prostředky, které zhruba ve stejné době, kdy se začala využívat analýza DNA, věnovaly mimořádnou pozornost případu O. J. Simpsona. Simpson byl obviněn ze zavraždění své bývalé manželky. Tento případ vzbudil zájem obyčejných lidí o spolupráci soudního systému a vědců. Ten přetrval dodnes.

Televizní kanály nabízejí relativně podrobné informace o sledovaných kauzách. Televizní krimi seriály se zaměřují stále více a více na místo činu, laboratoř a mrtvá těla, než na pouhé spekulace. Veřejnost zkrátka forenzní věda zaujala. Kam až sahají její kořeny? [42]

---

[38] KOČÁREK, Eduard. *Genetika.* Praha: Scientia, 2008. s. 49.
[39] Ibid, s. 25-27.
[40] Zobrazení karyotypu ženy, muže, porovnání karyogram x idiogram v příloze č. 15 – 17.
[41] INNES, Brian. *Vědci proti zločinu.* Praha: Naše vojsko, 2010. s. 6.
[42] Ibid, s. 6-10.

3.1.1. Čína

Nejstarší doklady o kriminalistickém vyšetřování nalezneme v Číně. V polovině 13. století napsal Sung Tz´u knihu Hsi Yuan Lu (něco jako „Vymývání omylů"), která popisuje tehdejší postupy. Mnohé z uvedených názorů jsou samozřejmě z dnešního pohledu moderní vědy velice nevědecké.

V knize ale současně nalezneme i zajímavé informace. Třeba popis odlišení utopení (voda v plicích) od uškrcení (stopy na krku, poškozená jazylka) nebo také doporučení při zkoumání rozkládajících se těl. Sung Tz´u také zdůrazňuje význam stop z místa činu a zajímavé okolnosti vedoucí k odhalení pachatele v dřívějších případech.

Například případ rolníka, který byl nalezen mrtvý u polní cesty. Na těle měl sečné rány. Byli svoláni všichni obyvatelé se srpy, které vlastnili. Mouchy v horkém počasí sedaly pouze na jeden ze srpů. Vrah byl obviněn a k zabití se přiznal.[43]

3.1.2. Metoda pokus omyl

Forenzní věda je přímo závislá na objevech jiných vědních oborů. Dokud nebyly popsány základní chemické metody a vynalezeny přístroje pro měření fyzikálních veličin, byly výsledky vyšetřování dílem náhody.

Vědci vycházeli ze svých pozorování, které ale neuměli nijak vysvětlit. Dlouho se museli spokojit pouze s vnějším ohledáním mrtvého. Viditelné šrámy tak považovali za příčinu smrti. Pokud se tělo našlo v řece, automaticky bylo příčinou smrti utopení. Pachatelem se stával ten, kdo měl nějaký motiv (stačilo, že oběti vyhrožoval smrtí) nebo prostředky (vlastnil zbraň), aby oběť usmrtil. Vyšetřovatelé tak našli člověka, který by mohl být potenciálním pachatelem, a pak ho mučením nutili k doznání.

Zvrat nastal roku 1533[44], kdy Karel V., císař Svaté říše římské vydal Karolínský trestní zákoník (Constitutio Criminalis Carolina). Tento významný právní dokument stanovil, že v případech vražd, poranění, oběšení, otrav, potratů a vražd dětí, se bude soud při rozhodování opírat o lékařský posudek.

Lékaři však byli v té době stále ještě zatíženi mnohými pověrami. Pokud před sebou měli nevysvětlitelnou nemoc, věřili v zasažení těla ďáblem apod. V 17. století, byl vynalezen dalekohled, mikroskop, vyvíjela se astronomie, matematika a další exaktní vědy, ale lékařství stále velmi zaostávalo.[45]

Za zmínku stojí francouzský lékař, převážně samouk, Ambrois Paré (1510-1590). Bez adekvátního vzdělání pomáhal nejprve jako kaplan, potom pod vedením svého otce při chirurgických zákrocích. Jeho pacienti přicházeli přímo z „bitevního pole", ve Francii mezi sebou válčili katolíci a protestanti. Zajímala ho dráha střely v těle oběti, dokázal tak usoudit, odkud kulka letěla. Vymyslel nové postupy ošetřování ran a obnovil praxi podvazování tepen po amputacích. Vědomosti, které svou prací získal, sepsal do několika knih a dnes patří mezi nejvýznamnější průkopníky v chirurgii všech dob.[46]

---

[43] BENECKE, Mark. *A brief history of forensic entomology* [online]. Dostupné na: <http://wiki.benecke.com/images/e/ed/Briefhist.pdf>, stav k 11. 2. 2011.

[44] Některé zdroje uvádí i rok 1532, osobně vycházím z data uvedeného v publikaci INNES, Brian. *Vědci proti zločinu.* Praha: Naše vojsko, 2010.

[45] INNES, Brian. *Vědci proti zločinu.* Praha: Naše vojsko, 2010, s. 10-12.

[46] *Medicine in Stamps - Ambroise Paré (1510-1590): The Gentle Surgeon* [online]. Dostupné na: <http://www.sma.org.sg/smj/4403/4403ms1.pdf>, stav k 11. 2. 2011.

3.1.3. Od vzestupu anatomie k historickým mezníkům forenzní vědy

Roku 1628 vydal anglický lékař William Harvey latinsky psanou knihu „Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus“ neboli „Anatomické fungování pohybu srdce a krve u zvířat“. Harvey byl schopen popsat funkci srdce jako svalu, který nepřetržitě pumpuje krev do těla. Do té doby se věřilo, že krev se v těle rozlévá bez omezení a je dvojí. Harvey popsal přesné zákonitosti krevního oběhu a také dosvědčil, že krev je v těle člověka pouze jediná. Harveyho teorie měla své nedostatky, neboť neznal krevní kapiláry, ty byly objeveny roku 1661 Marcellem Malpighi.[47]

Pochopení krevního oběhu se stalo zásadním mezníkem v dějinách lékařství. Během 18. a 19. století se anatomie dostala na většinu evropských univerzit, kde byla přednášena společně s chirurgií. O její studium byl nebývalý zájem.

William Hunter založil v Londýně roku 1770 na vlastní náklady muzeum a školu anatomie. Na škole i přednášel, spolu se svým bratrem Johnem Hunterem a fyziologem Williamem Hewsonem. Jejich žáci William Shippen a John Morgan později ve Filadelfii založili roku 1765 školu medicíny, která se později stala součástí známé Pensylvánské univerzity.

Díky pokrokům v lékařství se i počet případů objasněných pomocí vědy zvyšoval. Ke konci 18. století pak nastal významný mezník v dějinách forenzní vědy. Byly vydány dvě zásadní knihy. Publikace francouzského lékaře F. E. Fodérého „Pojednání o forenzní medicíně a veřejném zdraví“ a němce Johanna Petera Franka „Úplný systém policejního lékařství“.[48,49]

3.1.4. Toxikologie

Nejstarší zaznamenané kriminální případy, jejichž objasnění se neopírala o poznatky vědy, byly většinou vyřešeny pomocí logických úvah či zkoumání posunutých tak, aby byla vina prokázána. Plnohodnotného uplatnění se vědeckým metodám dostalo až při zkoumání otrav.

Po staletí docházelo k neobjasněným úmrtím, kdy bylo podezření, že mrtví byl zavražděn jedem. Tato tvrzení, ale nešlo nijak dokázat. V antice se využívaly přírodní jedy rostlinného původu. I slavný řecký filosof Sokratés po svém odsouzení dostal odvar z bolehlavu. O staletí později se objevily jedy na bázi arzeniku (oxid arzenu), původně určené na trávení krys. Arzenik se stal velmi oblíbeným mezi vrahy. Po několik století mu patřilo prvenství ve využití jedů při vraždách. Vzhledem k jeho slabě nasládlé chuti jej totiž není možno rozpoznat v jídle. I přes vydání tzv. „arzenikových zákonů“, nařizujících kontrolu prodeje jedu na krysy, si arzenik svoji pozici dlouho držel. Pro rozšíření požívání jedů při vraždách bývá 19. století nazýváno věkem travičství.

Otrava arzenikem byla často považována za selhání trávící soustavy. Toxikologie, věda zabývající se negativními účinky chemických látek na živé organismy, přinesla jednoduchou metodu rozpoznání arzeniku v těle až v roce 1836. Přesto je znám i případ z roku 1975, z amerického státu Alabama, kdy je jako příčina smrti místo jasné otravy arzenikem uvedena infekční žloutenka.

---

[47] *History of anatomy* [online]. Dostupné na: <http://www.historyworld.net/wrldhis/PlainTextHistories.asp?groupid=46&HistoryID=aa05&gtrack=pthc>, stav ke 12. 2. 2011.

[48] INNES, Brian. *Vědci proti zločinu.* Praha: Naše vojsko, 2010, s. 12-13.

[49] K tématu přílohy č. 19-20.

Odhalování otrav je náročné dodnes. Na světě je přes 100 000 chemických látek klasifikovaných jako jedy. Smrt oběti je tak čas od času chybně připisována třeba selhání srdce.[50]

3.1.5. Antropometrie

„Lidé s vysokým čelem jsou líní a hloupí, ti s čelem otylým a hladkým jsou hněviví, a ti, co mají navíc špičaté uši, jsou ještě více hněviví…“[51]
David L´Agneau

Antropometrie je forenzní teorie zabývající se měrami lidského těla. Antropometrickými znaky jsou výška těla, hmotnost, obvod hrudníku normální a měřený při maximálním nádechu a výdechu, obvod jednotlivých částí končetin, šíře ramen, pánve, délka a šířka mozkovny, výška a šířka obličeje, výška a šířka nosu apod.[52]

Vědci propagující antropometrii ve forenzní vědě zkoumali, zda na základě fyzického vzhledu člověka lze určit sklony k páchání trestných činů. Francouz Barthélemy Coclés vydal roku 1533 publikaci nazvanou „Physiognomonia“, kde vysvětloval svou teorii určování povahy člověka podle jeho vzhledu. Stejně tak se o problematiku zajímali i mnozí další. Později vědci zúžili své zaměření na poznávání lebky.[53]

3.1.6. Frenologie

„Vrazi mají široké dolní čelisti, široké vystupující lícní kosti, husté tmavé vlasy, řídké vousy a bledý obličej.

…

Sexuální zločinci mají krátké paže… a úzké čelo. Většinou mají světlé vlasy, abnormálně vyvinuté pohlavní orgány a výrazný nos.“[54]
Cesare Lombroso

Zakladatel frenologie Franz Joseph Gall (1758-1828) předpokládal souvislost tvaru lebky s charakterovými rysy člověka. Gall prosazoval teorii, že mozek je tvořen 33 „orgány“, rozdělenými do tří skupin, podle toho, jakou oblast lidské psychiky zaujímají. Kde který orgán leží, má jít rozpoznat pomocí ohmatání tvaru hlavy. Gall byl nakonec pro své názory svými kolegy lékaři donucen opustit Vídeň, ale jeho teorie vzbudily ve světě medicíny značnou pozornost. V Edinburghu byla provedena pitva mozku, při které lékaři určili polohu jednotlivých orgánů. Ve Spojených státech frenologové prohlašovali, že umí léčit jak duševní, tak i fyzické nemoci.

Profesor Cesare Lombroso (1836-1909) pracoval s duševně chorými. Provedl mnoho pitev svých pacientů, ale jeho výzkum neukazoval žádnou souvislost mezi duševními chorobami a lebečním tvarem. Na základě poznání práce patologa Rudolfa Virchowa, který si všiml zvláštního tvaru lebek u některých zločinců, začal Lombroso po roce 1870 intenzivně zkoumat zločince v italských věznicích. Dospěl k závěru, že lebka lupiče se podobá lebce hlodavce.

---

[50] INNES, Brian. *Vědci proti zločinu.* Praha: Naše vojsko, 2010, s. 15-19.
[51] Ibid, s. 21.
[52] Antropometrie [online]. Dostupné na: <http://leccos.com/index.php/clanky/antropometrie>, stav ke 12. 2. 2011.
[53] INNES, Brian. *Vědci proti zločinu.* Praha: Naše vojsko, 2010, s. 20.
[54] Ibid, s. 24.

Později popsal rysy zločinců, páchající určité trestné činy ve své knize „Zločinec“. Zločince rozdělil na „příležitostné“ a „rodilé“, kteří vinou vrozené vady páchají trestné činy opakovaně. V roce 1895 vydal Lombroso další knihu s názvem „Kriminální antropologie“, kde popsal výsledky zkoumání šesti tisíc žijících zločinců.[55,56]

3.1.7. Bertillon a jeho portrait parlé

Francouz Alphonse Bertillon (1853-1914) navrhl ukládat informace o pachatelích trestných činů, tzv. bertillonáž. Každému zločinci měřil délku a šířku hlavy, délku a šířku pravého ucha, délku od ramene ke konci prostředníčku, délku prostředníčků a prsteníčku atd. Celkem 11 rozměrů.

K záznamům přikládal fotografie, čelní a boční, což přetrvalo až do dnešní doby. Jeho systém zavedla v tehdejší době francouzská policie. Pomocí jakési „kartotéky“ kriminálníků bylo možné při zatčení identifikovat dříve trestaného člověka.

Bertillon také fotografoval místa trestných činů, některé fotografie se dochovaly dodnes. Kromě toho vymyslel metodu Portrait parlé, která spočívala v přesném popisu částí obličeje. Tyto informace Bertillon připojoval k naměřeným rozměrům. Často také zločincům snímal otisky prstů.

Bertillonova cesta k prosazení jeho teorie byla krkolomná. V počátcích svých měření se setkával s posměchem ze strany svých kolegů. Až 1. února 1888, kdy byla oficiálně zřízena francouzská policejní identifikační služba, se mu dostalo uznání. Roku 1894 mu byla francouzskou vládou propůjčena červená stuha Čestné legie.

Ve stejném roce propukla tzv. Dreyfussova aféra, mající silně protižidovský podtext. Bertillon tehdy předstoupil před soud s posudkem v oboru, který neovládal, písmoznalectví. S jeho přispěním byl nevinný Alfred Dreyfuss odsouzen. Teprve po 12 letech byl označen skutečný autor špionážního dokument, který byl Dreyfussovi připisován a Dreyfuss byl konečně rehabilitován. Bertillon však nikdy svou chybu nepřiznal, ani neprojevil lítost.

Ke konci Bertillonova života se na scéně objevila daktyloskopie, jako rozvíjející se identifikační metoda. Bertillon ji neuznával a trval na identifikaci pomocí 11 měr, přestože sám otisky přikládal. Zažil tak na sklonku života pád, kdy si ho kolegové přestali vážit. V dějinách kriminalistiky však navždy zůstane zapsán jako první muž, který použil skutečné vědecké poznatky k identifikaci osob.[57]

3.1.8. Daktyloskopie

Daktyloskopie je teorie forenzní vědy založená na neopakovatelnosti, relativní neměnnosti a neodstranitelnosti papilárních linií na kůži člověka. Tyto prohlubně nalezneme na kůži chodidel a spodní části prstů na nohou, na dlaních a na bříškách prstů u rukou. Relativní neměnnost spočívá ve změně velikosti s tím, jak rosteme.

Otisky prstů se po staletí používayl na místo podpisu. Účelně použity byly už na v Aššurbanipalově knihovně nalezené hliněné destičce. Jeden starý čínský zákoník nařizuje muži připojení otisku prstu na dokument uvádějící důvody k rozvodu. Z roku 1107 je známa kniha zabývající se zhotovením otisku prstu.[58]

---

[55] INNES, Brian. *Vědci proti zločinu.* Praha: Naše vojsko, 2010, s. 21-24.
[56] K tématu přílohy č. 21-22.
[57] *Louis Alphonse Bertillon* [online]. Dostupné na: <http://www.quido.cz/osobnosti/bertillon.htm>, stav ke 12. 2. 2011.
[58] JEDLIČKA, Miloslav. *Kriminalistická daktyloskopie* [online]. Dostupné na: <http://kriminalistika.eu/daktyl/daktyl.html>, stav ke 12. 2. 2011.

Existují četné záznamy o tom, že lidé po staletí otisku prstu přisuzovali význam a často jej využívali. Jedním z průkopníků daktyloskopie se stal Jan Evangelista Purkyně (1787 – 1869). Purkyně popsal základní vzory papilárních linií a rozdělil je do devíti skupin. Upozornil také na tzv. deltu, trojúhelníkový předěl.

Využitím otisků prstů se nezávisle na sobě začali zabývat Angličané Dr. Henry Faulds (1843-1930), pracující v Japonsku a William Herschel (1833-1917), pracující v Indii. Herschel byl správcem venkovské oblasti v Bengálsku. Všiml si, že čínští obchodníci své dohody stvrzují otiskem prstu. Byl nadšen, navrhl tento systém užívat, ale jeho návrh neprošel přes komisi. Herschel se rozhodl doložit, že měl pravdu, když předpokládal jedinečnost lidského otisku a začal sbírat a zkoumat otisky podrobněji. Ve své oblasti zavedl potvrzování stvrzenek o vyplácení příspěvků pomocí otisků, později tuto praxi rozšířil i na další dokumenty. Dokonce nechal snímat otisky prstů odsouzeným zločincům, aby je bylo možné později identifikovat. V roce 1879 se sbírkou otisků vrátil do Anglie, kde zjistil, že má konkurenta.

Henry Faulds nejprve přemýšlel nad využitím otisků prstů jako prostředku k určení rasy pachatele. Porovnával otisky Japonců a Evropanů. Potom se rozhodl zjistit, zda jsou otisky opravdu neměnné. Prováděl experimenty, kdy kůži obrušoval a leptal, ta se však vždycky obnovila se stejnou papilární linií jako předtím. Po svém objevu Faulds napsal do časopisu Nature a vyjádřil domněnku, že by bylo otisky prstů vhodné používat k identifikaci zločinců. Tuto metodu nazval daktylografií. Fauldsův dopis nevzbudil zájem, odpověděl na něj však Herschel, který prohlásil, že již dříve sám přišel s tímto tvrzením. O prvenství se pak dlouhodobě přeli. Zatímco Faulds ve zkoumání nepokračoval, Herschel získal ke spolupráci lékaře Francise Galtona. Galton hledal způsob klasifikace otisků prstů. Nakonec je rozdělil na 4 základní typy, podle toho, kde měly umístěnou deltu, zda jí vůbec měly nebo měly více než jednu. Po tomto rozlišení rozřadil sady otisků všech deseti prstů do více než milionu klasifikačních tříd. Výsledky své práce Galton publikoval v knize „Otisky prstů“ roku 1892.

Krátce na to, v roce 1897 předvedl před komisí Edward Henry (1850-1931), Herschelův nástupce v Indii, vlastní systém klasifikace otisků všech deseti prstů. Komise tentokrát jeho návrh přijala a bengálská vláda vytvořila první daktyloskopickou kancelář na světě, kde využívala Henryho systém. Roku 1901 se Henry vrátil do Anglie, kde přetrvávalo užívání francouzské bertillonáže spojené s porovnáváním otisků. Podařilo se mu uplatnit identifikaci pouze za pomocí otisků prstů, klasifikovaných jeho metodou a stal se asistujícím komisařem Metropolitní policie na oddělení vyšetřování trestných činů.[59,60]

3.1.9. Balistika

Balistika je věda zabývající se zbraněmi a střelivem. V kriminalistice se jejích poznatků využívá pro identifikaci zbraně, ze které byla vystřelena kulka. Průkopníkem kriminalistické balistiky je Henry Goddard, který roku 1835 vyřešil případ pomocí porovnání střely nalezené u pachatele a střely nalezené na místě činu. První knihu o identifikaci zbraní vydal A. Llevelyn Hall roku 1900, pod názvem „Střela a zbraň“.

Balistika je řazena mezi teorie forenzní vědy, neboť se jedná o technický, exaktní postup dopadení pachatele, přestože se jinak svým zaměřením od uvedených oborů liší.

---

[59] INNES, Brian. *Vědci proti zločinu.* Praha: Naše vojsko, 2010, s. 30-36.
[60] JEDLIČKA, Miloslav. *Kriminalistická daktyloskopie* [online]. Dostupné na: <http://kriminalistika.eu/daktyl/daktyl.html>, stav ke 12. 2. 2011.
[61] INNES, Brian. *Vědci proti zločinu.* Praha: Naše vojsko, 2010, s. 39.

3.2. VYUŽITÍ ANALÝZY DNA V KRIMINALISTICE

3.2.1. 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 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.[62]

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[63] 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, byl-li trestaný nebo podstoupil-li již dříve identifikaci.

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.[64] Vyplnit AM formulář tedy není vůbec jednoduché, jeho podoba je předmětem neustálé diskuze kriminalistů.

PM formulář[65] 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. Je přiložena i fotodokumentace, jak místa činu, tak i samotného těla.

---

[62] INNES, Brian. *Vědci proti zločinu.* Praha: Naše vojsko, 2010, s. 42-46.
[63] V příloze č. 23 naleznete stranu z *AM formuláře.*
[64] V příloze č. 24 naleznete *dentální záznam AM formuláře.*
[65] Stranu z *PM formuláře* naleznete jako přílohu č. 25.

Ideálně se podaří najít shoda AM a PM formuláře. Problémem jsou subjektivní části, zejména popis vnějších znaků člověka, například velikost úst.[66]

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 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.[67] 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 přečkat i intenzivní požár.[69] 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 využitá je velikost vzorku a existence vzorku porovnatelného.

3.2.2. 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 útočníka 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.

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

---

[66] *Mrtvoly zkoumají v mobilní pitevně* [online]. Dostupné na: <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>, stav ke 12. 2. 2011.

[67] Ibid.

[68] ZVOLÁNEK, Pavel. *Thajsko: Uzavírání tragédie tsunami* [online]. Dostupné na: <http://www.thai.cz/clanek/130-thajsko-uzavirani-tragedie-tsunami>, stav ke 12. 2. 2011.

[69] INNES, Brian. *Vědci proti zločinu.* Praha: Naše vojsko, 2010, s. 53.

Člověka je možné identifikovat i podle výšky postavy, siluety a autentické chůze. Vyšetřovatelé jsou schopni nalézt pachatele také podle netypický vláken nalezených u oběti. Třeba z drahých koberců a vzácných tkanin. Jakákoli stopu 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 také analýza DNA nalézá své využití.[70]

3.2.3. Potenciální zdroje DNA na místě činu

Potenciálním zdrojem DNA je v podstatě každý předmět[71] 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 odrolené 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 odrolené stopy kůže. Důležitým zdrojem vzorku k analýze DNA bývají i brýle, oblečení oběti, ložní prádlo, předměty, na kterých jsou stopy potu pachatele.[72]

3.2.4. 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.

---

[70] INNES, Brian. *Vědci proti zločinu.* Praha: Naše vojsko, 2010, s. 174-181.

[71] Příloha č. 26 - tabulka potenciálních zdrojů DNA

[72] *Interpol handbook on DNA data exchange and practice, recommendations from the Interpol DNA monitoring expert group.* Interpol, Second edition 2009 [online]. Dostupné na: <http://www.interpol.int/Public/ICPO/Publications/HandbookPublic2009.pdf>, stav ke 12. 2. 2011, s. 23.

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

Nález kusu masa, odloupnutého z těla při zranění, je vynikajícím zdrojem vzorku DNA. Ulomený nehet také obsahuje dostačující 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]

3.3. ANALÝZA DNA

3.3.1. 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.[74] 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 samozvlhčující 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.[75]

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.

---

[73] *Interpol handbook on DNA data exchange and practice, recommendations from the Interpol DNA monitoring expert group.* Interpol, Second edition 2009 [online]. Dostupné na: <http://www.interpol.int/Public/ICPO/Publications/HandbookPublic2009.pdf>, stav k 12. 2. 2011, s. 21-22.

[74] VANĚK, Daniel. *Analýza rizik spojených s forenzně-genetickým dokazováním* [online]. Dostupné na: <www.uoou.cz/files/D.%20Vaněk.ppt>, stav k 15.2.2011.

[75] *Interpol handbook on DNA data exchange and practice, recommendations from the Interpol DNA monitoring expert group.* Interpol, Second edition 2009 [online]. Dostupné na: <http://www.interpol.int/Public/ICPO/Publications/HandbookPublic2009.pdf>, stav k 15. 2. 2011, s. 24 – 27.

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 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.[76]

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.[77]

V případech sexuálního napadení se používá „Sexual Offences Medical Examination Kit“, sada určená pro sběr vzorků při lékařském vyšetření přímo z těla oběti.[78]

3.3.2. 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.[79]

RNDr. Daniel Vaněk, Ph.D., genetik, který se zabývá analýzou DNA dlouhá léta a pracoval mimo jiné i jako ředitel DNA laboratoře Kriminalistického ústavu Praha, v rozhovoru pro Hospodářské noviny uvedl, že sám při práci se vzorky DNA používá „ kombinézu s kapucí, roušku, rukavice a návleky na boty“[80], aby vzorek nekontaminoval. Dále dodává, že se během práce v Kriminalistickém ústavu poměrně často setkával s problémy plynoucími z nekvalitní práce vyšetřovatelů.[81] 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.

3.3.3. Transport a uchovávání 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.[82] Při přepravě musí být dodržovány instrukce buď zakotvené přímo legislativou, nebo dané místní policií.

---

[76] *Interpol handbook on DNA data exchange and practice, recommendations from the Interpol DNA monitoring expert group.* Interpol, Second edition 2009 [online]. Dostupné na: <http://www.interpol.int/Public/ICPO/Publications/HandbookPublic2009.pdf>, stav k 15. 2. 2011, s. 24 – 27.

[77] Ibid.

[78] Ibid, s. 25.

[79] Ibid, s. 27.

[80] VANĚK, Daniel. *Daniel Vaněk: Detektiv DNA*. Rozhovor pro Hospodářské noviny. [online]. Dostupné na: <http://hn.ihned.cz/c1-38485210-detektiv-dna>, stav k 15. 2. 2011

[81] Ibid.

[82] Symbol „biohazard“ v příloze č. 27.

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.[83]

3.3.4. Metody analýzy DNA

Analýza fragmentů DNA se nazývá typování DNA. V Evropě nejčastěji používaná metoda je RFLP – „restriction fragment length polymorphis“, neboli analýza délkových polymorfizmů restrikčních fragmentů.[84]

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)[85], 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.[86]

Pozice fragmentů je zajištěna pomocí Southernemovy 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 jednovláknového 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 (přítomen radioaktivní atom, viz výše), vzniká na filmu obraz.[87]

Provedením metody RFLP získáme autoradiogram, který zobrazuje krátké tmavé pásy přesně popisující jednotlivé fragmenty.[88] Výsledky jsou odvozovány díky znalosti frekvence výskytu fragmentů DNA v populaci. Vědci se dlouho nemohli shodnout, jak s populačními statistikami zacházet. V roce 1994 navrhl výbor NRC („National Research Council of the USA“) opatření, která jsou všeobecně uznávána a tedy už nevznikají rozpory.

Dalším typem analýzy DNA je VNTR – „variable number tandem repeat“, metoda založená na sekvencích s variabilním počtem tandemových opakování.

---

[83] *Interpol handbook on DNA data exchange and practice, recommendations from the Interpol DNA monitoring expert group.* Interpol, Second edition 2009 [online]. Dostupné na: <http://www.interpol.int/Public/ICPO/Publications/HandbookPublic2009.pdf>, stav k 15. 2. 2011, s. 28.

[84] INNES, Brian. *Vědci proti zločinu.* Praha: Naše vojsko, 2010, s. 186-187.

[85] *Agarózový gel* [online]. Dostupné na: <http://biologie.upol.cz/metody/Slovnik/Agarozovy%20gel.htm>, stav k 15. 2. 2011.

[86] PETRICEVIC, Susan. *DNA profilig in forensic science* [online]. Dostupné na: <http://nzic.org.nz/ChemProcesses/biotech/12D.pdf>, stav k 15. 2. 2011.

[87] INNES, Brian. *Vědci proti zločinu.* Praha: Naše vojsko, 2010, s. 186-187.

[88] V příloze č. 28 a č. 29 schéma RFLP analýzy.

Metoda VNTR umožňuje zjistit výskyt identických sekvencí bází po celé délce vlákna DNA. Nazývá se s variabilním počtem opakování, na základě faktu, že počet opakujících se sekvencí se na jednotlivých lokusech[89] liší. Metoda VNTR je mnohem složitější a časově náročnější než analýza RFLP. Zároveň je ale výrazně přesnější. Její uplatnění bývá nazýváno „daktyloskopování" DNA.

DNA se dá analyzovat také pomocí metody 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 fotokopírování, 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.[90]

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.[91]

Známá je také analýza STR – „short tandem repeats", typování krátkých tandemových opakování, která z PCR vychází.[92] 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 opakující 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.[93] Používá se analýza třinácti až šestnácti lokusů, kde je minimální pravděpodobnost, že dva lidé budou mít všechna umístění stejná.

Kromě jaderné DNA je možné analyzovat i mitochondriální DNA. Pokud má laboratoř k dispozici pouze malé množství poničeného biologického vzorku, může nastat situace, kdy materiál neobsahuje jádro buňky – tedy jadernou DNA, ale jsou zachovány mitochondrie. Ve většině buněk se mtDNA vyskytuje ve stovkách kopií, proto je možné, že přestože není zjištěna přítomnost jaderné DNA, některá z mtDNA je zachována.[94] Mitochondriální DNA je zajímavá tím, že obsahuje pouze genetický kód matky. Otcovská DNA se podílí pouze na utváření jaderné DNA, na mtDNA nikoliv. Metoda analýzy mtDNA je významná zejména při identifikaci. Profil vzniklý analýzou mtDNA je porovnatelný s DNA ženských příbuzných z matčiny strany, kteří mají identickou mtDNA jako jejich potomci.[95] Zajímavá je také metoda identifikace pomocí analýzy chromozomu Y, který předává otec všem svým synům.[96]

---

[89] Lokus je označení přesného umístění genu na chromozomu.
[90] INNES, Brian. *Vědci proti zločinu.* Praha: Naše vojsko, 2010, s. 192-193.
[91] Ibid.
[92] Ibid.
[93] RILEY, E. Donald. DNA Testing: An Introduction For Non-Scientists [online]. Dostupné na: <http://www.scientific.org/tutorials/articles/riley/riley.html>, stav k 15. 2. 2011.
[94] *Mitochondrial DNA*[online]. Dostupné na: <http://www.all-about-forensic-science.com/mitochondrial-dna.html>, stav k 15. 2. 2011.
[95] Schéma umístění mtDNA v buňce v příloze č. 30.
[96] HART, V., Sarah. *Using DNA to Solve Cold Cases* [online]. Dostupné na: <http://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/194197.pdf>, s. 20, stav k 15. 2. 2011.

Každá metoda má své výhody i nevýhody. Všechny jsou ale velice sensitivní, proto je nutné analyzovat pouze stoprocentně čisté, nekontaminované vzorky. Jakmile je pochybnost o stavu vzorku, není možné jej při analýze využít.

3.3.5. Profil DNA

Vizuální podoba profilu DNA záleží na tom, jaká metoda analýzy DNA je použita. Podoba laboratorních výstupů se většinou liší od formy, jakou je profil DNA zanesen do DNA databáze.

Z laboratoře získáme počítačový výstup, graf[97], přesně popisující umístění jednotlivých alel v chromozomu. Profil zanesený do DNA databáze[98] má naopak většinou formu přehledné tabulky nebo jednoduchého schématu. Jednotlivé alely jsou označeny pomocí kódu a jejich umístění pomocí číslic.[99]

Tabulka v příloze č. 32 zobrazuje profil DNA, jak je ukládán do většiny DNA databází. Některé Národní DNA databáze mají svá specifická schémata.

3.3.6. 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 všechen 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.[100]

3.3.7. 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 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.

---

[97] Graf zobrazující profil DNA v příloze č. 31.
[98] Tabulka zanesená do DNA databáze v příloze č. 32.
[99] *Interpol handbook on DNA data exchange and practice, recommendations from the Interpol DNA monitoring expert group.* Interpol, Second edition 2009 [online]. Dostupné na: <http://www.interpol.int/Public/ICPO/Publications/HandbookPublic2009.pdf>, stav k 18. 2. 2011, s. 31-32.
[100] Ibid, s. 33.

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 vyšetřovatelích, aby dokázali spojitost jedince s případem dalšími důkazy.[101, 102]

3. 4. NEDOSTATKY VYUŽITÍ ANALÝZY DNA

3.4.1. 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 můžou 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[103], popisující standard práce orgánu činných při vyšetřování, zahrnující standardní postup při ohledání místa činu 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.[104]

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.

---

[101] *Interpol handbook on DNA data exchange and practice, recommendations from the Interpol DNA monitoring expert group.* Interpol, Second edition 2009 [online]. Dostupné na: <http://www.interpol.int/Public/ICPO/Publications/HandbookPublic2009.pdf>, stav k 18. 2. 2011, s. 34-35.

[102] V příloze č. 33 záznam o potenciální shodě profilů DNA.

[103] Více informací na: <http://www.ehsservices.com/ISO%2017020.htm>, stav k 18. 2.2011.

[104] VANĚK, Daniel. *Analýza rizik…* [online]. Dostupné na: <www.uoou.cz/files/D.%20Vaněk.ppt>, stav k 18. 2.2011.

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 kladnou 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.

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.[105] Důležité je i zajištění vzorku použitého při vytvoření profilu. Může se stát, že je vzorek „spotřebován" při analýze[106], 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)[107] 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.[108]

Dále existují rizika spojená s národními DNA databázemi. Nyní se podívejme 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.

---

[105] VANĚK, Daniel. *Analýza rizik spojených s forenzně-genetickým testováním* [online]. Dostupné na: <www.uoou.cz/files/D.%20Vaněk.ppt>, stav k 18. 2.2011.

[106] *Interpol handbook on DNA data exchange and practice, recommendations from the Interpol DNA monitoring expert group.* Interpol, Second edition 2009 [online]. Dostupné na: <http://www.interpol.int/Public/ICPO/Publications/HandbookPublic2009.pdf>, stav k 18. 2. 2011, s. 33.

[107] Ukázky ze seriálu CSI pro představu dostupné na: <http://www.imdb.com/title/tt0247082/videogallery>, stav k 18. 2.2011.

[108] HILDEBRAND, Dean. *Forensic DNA Expert Interview*[online]. Dostupné na: <http://www.all-about-forensic-science.com/forensic-dna-expert.html>, stav k 18. 2.2011.

3.4.2. Umělá DNA

V květnu roku 2010 oznámil kalifornský institut J. Craiga Ventera (JCVI), že se týmu vědců pod vedením doktora Ventera podařilo vyrobit syntetickou DNA, schopnou replikace. Po patnáctiletém výzkumu se za pomocí počítače podařilo z chemických látek vytvořit kopii DNA bakteriální buňky. Tu vědci poté vložili do cizí buňky. Buňka po vložení syntetické DNA adoptovala chování zapsané v syntetickém genetickém kódu.

Umělá DNA je schopná replikace, buňka použitá při výzkumu se zkopírovala více než miliardkrát. Tím vznikly další buňky kontrolované syntetickou DNA. Poprvé se tak podařilo uměle vytvořit DNA, která je schopná bez zásahů sama ovládat buňku.[109] Vědci si od objevu slibují nejen průlomy v lékařství, ale i vytvoření buněk schopných z ovzduší odchytávat oxid uhličitý. Nad etickými aspekty umělého vytváření života se vedou diskuze.

JCVI při svém výzkumu od roku 2003 spolupracoval s vládou Spojených států, od roku 1997 s nezávislými bioetickými organizacemi. Umělé vytvoření DNA představuje obrovský posun ve vědě, zároveň je pouze prvním krokem k mnohem důležitějším objevům. Potenciál genetiky je obrovský, stejně tak hrozba zneužití jejích výsledků. Pomocí synteticky vytvořených buněk by bylo možné vytvořit ty nejsilnější biologické zbraně, jaké si dokážeme představit. Doktor Venter uklidňuje, že objev jeho týmu nijak nebezpečí bio-terorismu nezvýšil. Ve Spojených státech obecně panuje přesvědčení, že nebezpečí zneužití syntetizace DNA je minimální, naproti tomu přínosy společnosti velmi významné. Massachusetts Institute of Technology (MIT) vydal zprávu, ve které se přiklání k názoru, že potenciální hrozby jsou minimální.[110]

Genetik Daniel Vaněk se dva roky věnoval výzkumům na masových hrobech v Bosně a Hercegovině. Kromě jiného, provedl i výzkum pro jednu americkou agenturu, během kterého zjišťoval, jak se dá falšovat genetická informace. Vaněk potvrdil tvrzení izraelských vědců, že důkazy poskytované analýzou DNA nemusejí být věrohodné, že DNA lze uměle vyrobit a důkaz podstrčit. Sám říká, že vyrobit umělou DNA je poměrně snadné. Stačí k tomu biologický vzorek člověka, jehož DNA chceme zfalšovat, třeba sliny sejmuté z hrdla skleničky, ze které pil. Ze vzorku získáme jeho DNA, potom už stačí namnožit ji podle vzoru.

Daniel Vaněk přiznává, že byl několikrát požádán o zfalšování DNA při rozhodování o otcovství. Dodává, že by samozřejmě nikdy DNA nezfalšoval. Skutečnost, že lze uměle vytvořit kopii DNA představuje pro využití DNA jako důkazu obrovskou hrozbu. Při podstrčení cizího vzorku tak může být obviněn člověk, který na místě činu ani nebyl. Proto je zásadní, aby byla vina prokázána i za pomocí dalších doplňujících důkazů.[111]

3. 5. KDE ANALÝZA DNA POMÁHÁ

Existuje mnoho forenzních projektů, které ke své práci úspěšně využívají analýzu DNA. Ať už jde o identifikaci těl v masových hrobech, obětí hromadných neštěstí, či po letech nalezených unesených dětí. Typování DNA má obrovský potenciál. Projektů a způsobů využití existuje opravdu mnoho, přesto jsem se rozhodla některé z nich uvést. Kritériem výběru byla zejména zajímavost projektu.

---

[109] BARRIBEAU, Tim. *Scientists create artificial life – sythetic DNA that can self-replicate* [online]. Dostupné na: <http://io9.com/#!5543843>, stav k 18. 2.2011.
[110] GILL, Victoria. *Artificial life breakthrough announced by scientists* [online]. Dostupné na: <http://www.bbc.co.uk/news/10132762>, stav k 18. 2.2011.
[111] VANĚK, Daniel. *Detektiv DNA*[online]. Dostupné na: <http://hn.ihned.cz/c1-38485210-detektiv-dna>, stav k 18. 2.2011.

3.5.1. Chybovat je lidské – Project Innocence

Innocence Project je organizace založená roku 1992 studenty právnické fakulty na Yeshiva Univerzity v USA. Jejím cílem je pomocí testování DNA ospravedlnit neprávem odsouzené. Zatím bylo ve Spojených státech takto ospravedlněno 266 odsouzených, z nichž 17 z nich sedělo v cele smrti. Průměrně si nevinní za čin, který nespáchali, odseděli 13 let. Z odhalených případů byli v 70% neprávem odsouzeni lidé barevné pleti, z toho 61% Afroameričanů. Project Innocence tak prokázal nevinu 158 nevinných Američanů tmavé pleti. Jedna třetina všech ospravedlněných byla odsouzena ve věku mezi 14 a 22 lety. Valná většina neprávem odsouzených byli muži, neboť se většinou jednalo o sexuální napadení a znásilnění, což jsou činy, které páchá výrazně větší procento mužů, než žen.

Jeden příklad za všechny, Kirk Bloodsworth byl v roce 1985 odsouzen k trestu smrti za znásilnění a brutální vraždu devítileté holčičky. Byl zatčen na základě anonymního telefonátu, který tvrdil, že byl Bloodswort s dítětem viděn v den vraždy a náčrtu podoby provedeném policií na základě výpovědi pěti svědků. U soudu všichni dosvědčili, že Bloodsworthe s dívkou viděli. Prezentována byla i výpověď, že Bloodsworth prohlásil, že udělal něco, co poznamená jeho vztah s manželkou. V blízkosti těla byl nalezen otisk boty, který byl prohlášen za neidentifikovatelný. Tato stopa pomohla Bloodsworthovi u odvolacího soudu, kde mu byl trest snížen na dvě po sobě jdoucí doživotí. V roce 1992 bylo povoleno provedení analýzy DNA stop nalezených na spodním prádle, kraťasech a při pitvě oběti. Výsledky byly porovnány s DNA Bloodsworthe a dívky. Vzorek nepatřil ani jednomu z nich. Bloodsworth byl nálezem stop na spodním prádle vyloučen z možných pachatelů. Byl omilostněn a v roce 1993 po 8 letech ve vězení, z nichž 2 roky čekal na trest smrti, propuštěn. Na základě výsledků testování kriminalisté později dopadli i pravého pachatele. Bloodsworth se stal prvním na smrt odsouzeným člověkem, u nějž byla díky organizaci Project Innocence prokázána nevina.

Organizaci může o přezkoumání případu požádat kdokoli. Stačí zaslat na adresu kde organizace sídlí dopis obsahující faktické shrnutí a seznam důkazů použitých při odsouzení. Projekt však akceptuje pouze případy, ve kterých jsou k dispozici biologické důkazy nebo DNA, a existuje možnost ospravedlnění pomocí analýzy DNA. O pomoc každoročně požádá více než 3 000 osob. Každý případ je pečlivě přezkoumán, výsledkem je posouzení, zda je možnost testování DNA a pokud ano, zda může testování prokázat nevinu. V některých případech, vede vyšetřování až k osvobození nevinného člověka. Tento proces trvá většinou okolo jednoho roku. V případech, kdy organizace testovala DNA důkaz, byla v 43% prokázána nevina odsouzených lidí. U 42% osob byla potvrzena vina. V 15% byly výsledky testování neprůkazné. Průzkum odhalil, že 75% neprávem odsouzených bylo usvědčeno identifikací očitého svědka, v 50% hrály roli chyby forenzní vědy, ve 25% se nevinní nakonec doznali k činu a v 15% byly brány v potaz informace od nedůvěryhodných osob. Ve Spojených státech existuje biologická stopa asi u 5-10% trestných činů. U ostatních případů není, jak by se dokázala nevina člověka odsouzeného na základě některé z uvedených příčin. Project Innocence je nezisková organizace, financovaná je převážně jedinci (45%) a nadacemi (30%). Peníze jsou použity převážně na výdaje spojené s přímo s ospravedlněním odsouzeného, včetně testování DNA, soudu a podobně.[112]

---

[112] *Použité informace přímo z oficiálních stránek projektu* [online]. Dostupné na: <http://www.innocenceproject.org/>, stav k 19. 2.2011. Konkrétně: <http://www.innocenceproject.org/Content/Facts_on_PostConviction_DNA_Exonerations.php>, <http://www.innocenceproject.org/about/FAQs.php>, <http://www.innocenceproject.org/Content/Kirk_Bloodsworth.php>.

Organizace Project Innocence je také jedním ze zakládajících členů nadnárodní sítě Innocence Network, svazu nezávislých organizací pracujících na ospravedlnění neprávem odsouzených a zlepšení systému trestní justice. Organizace si jejím prostřednictvím předávají své zkušenosti. Členských organizací je 55 a liší se nejen velikostí, ale i kritérii případů, které přijímají.

Zajímavé je, že přes svoje zaměření, Project Innocence podporuje trest smrti, ale pouze za předpokladu, že budou přesně popsány a odhaleny všechny příčiny justičních omylů.[113]

3.5.2. Shoah Project

Shoah Project při Arizonské univerzitě má za cíl vytvořit databázi DNA lidí, kteří přežili Holocaust (hebrejsky Shoah) a jejich přímých potomků. Pomocí porovnání profilů DNA databáze se mají znovu shledat rodiny rozdělené za druhé světové války. Cílem je nalézt sourozence či příbuzné, kteří mohli přežít nebo jejich těla, aby se mohla důstojně pohřbít. Zejména lidem, co přežili Holocaust jako děti a svou rodinu již nikdy nenašli, se tak otevírá možnost jak nalézt nějaké příbuzenstvo. Shoah Project spolupracuje s evropskými zeměmi při odkrývání masových hrobů a identifikaci lidských ostatků. Dává si za cíl vytvořit co největší databázi, aby tak zvýšil šanci na úspěšné nalezení shodných profilů.

Projekt založil Syd Mandelbaum, vědec, jehož rodiče přežili Holocaust. Tři z jeho prarodičů byli zplynováni v Osvětimi v roce 1942, dědeček z matčiny strany se dlouho udržel v pracovní skupině, ale jeho konečný osud není znám. Mandelbaum pracoval v týmech používajících analýzu DNA pro rozřešení historických záhad, až jednou četl v novinách, že byl poblíž Stuttgartu nalezen masový hrob z dob druhé světové války a uvědomil si, že neexistuje žádná databáze, která by pomohla oběti identifikovat. Jeho nápad takovou databázi vytvořit byl podpořen doktorem Michaelem Hammerem, jehož genetická laboratoř při Arizonské univerzitě se stala sídlem projektu. Shoah Project se mimo genetické identifikace zabývá také produkcí výukových materiálů o Holocaustu.[114]

3.5.3. Identifikace obětí 11. září 2001

Identifikace obětí teroristické útoku na newyorské World Trade Centre byla pro forenzní specialisty velkou výzvou. V době útoku nebyl připravený žádný nouzový plán identifikace takového množství neznámých obětí. Národní institut spravedlnosti svolal specialisty, aby rychle vymysleli plán, podle kterého bude identifikace probíhat.
Ti připravili formuláře a odběrové sady pro zajištění vzorků DNA. Byly vytvořeny profily DNA nalezených těl a biologického materiálů nalezeného v troskách budov. Kromě samotných těl do laboratoře vyšetřovatelé předali více než 20 000 nalezených lidských vzorků. Všechny záznamy byly zaneseny do DNA databáze vytvořené speciálně pro identifikaci obětí tohoto teroristického útoku. Do roku 2005 bylo identifikováno pouze 1585 z předpokládaného počtu 2792 mrtvých. Proces identifikace byl pozastaven, protože zbylé vzorky nebylo možné analyzovat. Pokračovat bylo možné až v roce 2007, kde byla představena metoda analýzy DNA využitelná pro velmi zničené stopy.[115]

---

[113] Ibid.
[114] *Informace přímo z oficiálních stránek projektu* [online]. Dostupné na: <http://www.dnashoah.org/about-the-dna-shoah-project>, stav k 19.2.2011.
[115] *DNA Forensics* [online]. Dostupné na: <http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/elsi/forensics.shtml>, stav k 19.2.2011.

4. DNA DATABÁZE

4.1. ÚVOD

Pokroky v genetice přináší stále spolehlivější metody analýzy DNA. Využití analýzy DNA ve forenzních vědách je na vzestupu, kriminalisté si oblíbili biologické stopy a přicházejí s nimi stále častěji. Pro usnadnění práce při hledání shodné DNA s tou, nalezenou na místě činu, byly v mnoha zemích vytvořeny elektronické DNA databáze. Vyšetřovatelé jsou tak schopni získat podezřelého, který se na místě činu pohyboval, během několika minut. Stačí nechat analyzovat vzorek v laboratoři a vzniklý profil porovnat v počítači.

Nad korektností uchovávání profilů osob se vede rozsáhlá debata. Příznivci poukazují na průlomy v dlouho nevyřešených případech, identifikaci neznámých obětí, urychlení a usnadnění vyšetřování. Odpůrci připomínají ochranu citlivých osobních údajů a ostatní etické otázky. Vědci upozorňují na limitovanost využití analýzy, zejména na fakt, že samotná shoda profilů nemůže být dostatečným důkaz pro usvědčení pachatele. Přesto mají někteří vyšetřovatelé i orgány činné v trestním řízení stále tendenci tyto stopy přeceňovat. Co si tedy o DNA databázích myslet?

4.1.1. Co je to forenzní DNA databáze?

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 činnost, 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 shoda neprokáže, je profil do databáze uložen, jako neidentifikovaný (neznámé totožnosti).[116]

---

[115] *Human Genome Project Information: DNA Forensics* [online]. Dostupné na: <http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/elsi/forensics.shtml>, stav k 19.2.2011.

[116] N. VAN CAMP, et al. *National Forensic DNA Databases in the EU. European Ethical-Legal Papers N°9.* Leuven: 2007 [online]. Dostupné na: <https://www.kuleuven.be/cbmer/viewpic.php?LAN=N&TABLE=DOCS&ID=552&PAGE=1>, s. 8-9, stav k 19.2.2011.

4.1.2. Národní DNA databáze

Národní DNA databáze shromažďují profily osob v daném státě, většinou podle určitých kritérií daných legislativou. Stejně tak bývá přesně určeno, kdo a za jakých okolností může národní DNA databázi využít.

První národní DNA databáze byla založena v dubnu roku 1995 v Anglii a Walesu.[117] Následoval ji Nový Zéland a v roce 1998 také Francie[118], Rakousko, Německo a Nizozemské království. V roce 1999 se připojilo Finsko, v roce 2000 Belgie a Dánsko. V současné době má většina evropských států svou národní DNA databázi. Z výjimek stojí za zmínku Španělsko, Itálie a Irská republika.[119] Známá národní databáze Spojených států, NDIS, byla právně povolena již v roce 1994. Fungovat však začala až roku 1998.[120]

Rusko je v začátcích a stále váhá. V roce 2009 vešel v platnost zákon o používání genetického materiálu pro analýzu DNA, předpokládající vytvoření národní databáze, zatím je jasné pouze to, že její vytvoření by bylo pro Rusko příliš nákladné. Yury Lekanov, přední ruský forenzní specialista je přesvědčen, že by DNA databáze byla velkým přínosem. Zároveň odmítá tvrzení neetičnosti ukládání profilů ruských občanů v databázi. Prosazuje velmi kontroverzní názor, že by měla existovat všeobecná povinnost odevzdání vzorku DNA a otisků prstů pro uložení do databáze u každého ruského občana. Vytvoření takové databáze je podle něj v zájmu státu, a tedy i každého Rusa. Otázka ruské národní DNA databáze zatím zůstává nevyřešena.[121]

Zmiňme také DNA databázi fungující v Kanadě, australskou databázi NCIDD a rozjíždějící se zajímavý projekt národní DNA databáze v Jihoafrické republice. V tomto případě zaměřený na potlačení rozšířeného znásilňování. V roce 2009 byla zveřejněna studie Medical Research Council provedená na jihoafrické mužské populaci. Výsledky jsou šokující. Jeden ze čtyř dotazovaných mužů v průzkumu přiznal, že ve svém životě znásilnil nějakou ženu. Z mužů, kteří se dopustili znásilnění, tři ze čtyř řekli, že se poprvé činu dopustili, když byli teenagery. Pracovníci MRC vycházeli z odpovědí získaných od 1 738 mužů.

---

[117] *National DNA database* [online]. Dostupné na: <http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/en/National_DNA_database>, stav k 19.2.2011.

[118] Vycházím z informací uvedených *na oficiálních stránkách francouzského ministerstva vnitra* [online]. Dostupné na: <http://www.interieur.gouv.fr/sections/a_votre_service/aide_aux_victimes/fiche-fnaeg>, stav k 19.2.2011. *Údaje o založení jednotlivých databází se u různých zdrojů liší*, většinou v souvislosti s tím, že se uvádí buď rok, kdy byla databáze povolena nebo rok, kdy začala opravdu fungovat, například v tabulce v článku *Forensics, DNA Fingerprinting, and CODIS* [online]. Dostupné na: <http://www.nature.com/scitable/topicpage/forensics-dna-fingerprinting-and-codis-736>, stav k 19.2.2011, se uvádí, že francouzská databáze byla založena roku 2001, nizozemská roku 1997 a podobně.

[119] N. VAN CAMP, et al. *National Forensic DNA Databases in the EU. European Ethical-Legal Papers N°9.* Leuven: 2007 [online]. Dostupné na: <https://www.kuleuven.be/cbmer/viewpic.php?LAN=N&TABLE=DOCS&ID=552&PAGE=1>, s. 8-10, stav k 19.2.2011.

[120] *CODIS: Combined DNA Index System*[online]. Dostupné na: <http://www.enotes.com/forensic-science/codis-combined-dna-index-system>, stav k 19.2.2011.

[121] *Russia's top forensics officer backs fingerprint, DNA database* [online]. Dostupné na: <http://en.rian.ru/russia/20100401/158391007.html>, stav k 19.2.2011.

Bez ohledu na barvu pleti, z měst i vesnic. Při průzkumu bylo použito speciální elektronické zařízení, které umožnilo respondentům zůstat v anonymitě. V 73% se muži dopustili prvního napadení, než jim bylo 20 let. Téměř polovina respondentů, kteří přiznali znásilnění, se dopustili tohoto činu vícekrát. Profesorka Rachel Jewke, která celou studii vedla, zdůraznila, že všichni muži uvedli, že znásilněnou osobou byla žena, přestože byli dotazováni i na znásilňování mužů. Zároveň jeden z deseti respondentů přiznal, že byl znásilněn jiným mužem.

Problémem Jihoafrické republiky není pouze netrestání pachatelů znásilnění, ale celkový přístup mužské populace k tomuto činu. Jihoafričtí muži byli vždycky vychováváni s důrazem na jejich mužnost a sílu. Ovládnutí žen a prosazování svého pomocí síly se stalo odrazem těchto uznávaných hodnot. Projekt DNA si klade vysoké cíle: vyšetřovat případy znásilnění, podporovat oběti a vštípit společnosti, že znásilňování je trestné a neomluvitelné.[122]

4.1.3. V čem jsou rozdíly mezi jednotlivými databázemi?

Národní DNA databáze se obecně liší rozsáhlostí a podobou profilů DNA. Jsou snahy podobu profilů sjednotit, aby se zjednodušila spolupráce mezi jednotlivými státy. Do jednotlivých databází jsou ukládány profily vybrané podle určitých kritérií, většinou daných legislativou. Všeobecně je akceptováno ukládání profilů neidentifikovaných důkazů. Ukládání profilů osob se liší stát od státu. V některých zemích je omezeno pouze na odsouzené pachatele, v Británii se v databázi nechávají i profily vyšetřovaných, neodsouzených či zproštěných viny. Analogicky ke vstupním kritériím, se databáze liší i kritérii pro vyjmutí profilu z databáze. V některých zemích se z databáze odstraňují profily podezřelých osob, po objasnění případu nebo odsouzených po uplynutí trestu a podobně. Jinde jsou záznamy doživotní.

Teoreticky existují tři typy DNA databází. Databáze všech občanů státu, bez ohledu na to, zda kdy byli propojeni s trestnou činností. Tento systém v současné době nepoužívá žádná země na světě. Z pohledu využití v boji proti kriminalitě, by se jednalo o velmi účinný nástroj. V případě, že by se při narození ukládal profil DNA každého člověka, by byl ale systém neúnosně drahý. Zároveň nám etické otázky takovou databázi nedovolují založit. Jednalo by se o enormní zásah do lidských práv a svobod.

Kladem celopopulační databáze by bylo, že by se odstranil problém současných databází, které obsahují většinou mnohem větší množství profilů osob jiné barvy pleti než bílé. Ve Velké Británií se již podařilo nashromáždit profily jedné třetiny všech černých mužů, nesrovnatelně větší poměr k počtu všech takových jedinců, než kolik je uloženo profilů bělochů. Tuto situaci také nemůže považovat za správnou. Dalšími typy jsou již existující databáze s profily všech odsouzených i podezřelých a databáze pouze odsouzených osob. Některé databáze jsou omezeny pouze na pachatele určitých trestných činů. Většina zemí má zákony ošetřené záležitosti spojené s používáním databází. To co od sebe databáze odlišuje, jsou státem daná omezení a kritéria.[123]

---

[122] *South African rape survey shock* [online]. Dostupné na: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/africa/8107039.stm>, stav k 19.2.2011. Oficiální stránky projektu: <http://dnaproject.co.za/>, stav k 19.2.2011.

[123] N. VAN CAMP, et al. *National Forensic DNA Databases in the EU. European Ethical-Legal Papers N°9.* Leuven: 2007 [online]. Dostupné na: <https://www.kuleuven.be/cbmer/viewpic.php?LAN=N&TABLE=DOCS&ID=552&PAGE=1>, s. 16-21, stav k 19.2.2011.

4.2. NÁRODNÍ DNA DATÁBÁZE VE SVĚTĚ

4.2.1. Význam národních DNA databází

Biologická stopa se většinou najde u závažnějších zločinů, ve kterých jsou pachateli často recidivisté. V takových případech může DNA databáze významně pomoci. Obecně je největším přínosem existence databáze urychlení a zjednodušení kriminálního vyšetřování. Pro větší efektivitu, než jakou zaznamenáváme dnes, by bylo výhodné databáze stále rozšiřovat. Většina zemí tuto myšlenku podporuje.

Porovnání profilů DNA je významným prostředkem při ospravedlnění nebo vyloučení podezřelých při vyšetřování a odvrací tak uvěznění neprávem odsouzených osob. Neshoda profilu podezřelého a stopy z místa činu často vede k obratu ve vyšetřování a nalezení osoby, která se na místě činu pohybovala pomocí databáze. Kdyby DNA databáze neexistovala, je možné, že by kriminalisté žádnou spojitost pachatelem s trestným činem nenalezli a tedy by ani nevyšetřili, zda čin nespáchal.

Další výhoda spočívá v ušetření peněz vynaložených na vyšetřování při ukládání profilů neodsouzených. Pokud čin opravdu spáchali, je pravděpodobné, že se trestné činnosti dopustí znovu. Zároveň je finančně méně náročné „pouhé“ porovnání profilů v databázi, než dohledávání podezřelých podle ne vždy věrohodných očitých svědectví a podobně.

Význam národních DNA databází může být v některých případech klíčový. Každopádně je dalším pomocným prostředkem v uplatňování práva. Zatím však DNA databáze nepomáhají v tolika případech, co by si jejich zakladatelé představovali. Ve většině zemí se věří, že to souvisí s nedostatečným rozsahem uchovávaných profilů. Je třeba zmínit také fakt, že valná většina vyšetřovaných případů je stále vyřešena pomocí jiných prostředků, než je využití databáze DNA.[124]

4.2.2. Situace v Evropské unii

Většina členských států Evropské unie má vlastní národní DNA databázi. EU pro dohled nad databázemi spustila výzkumný projekt GeneBanC. Cílem projektu je analýza právních, etických a sociálních aspektů tří typů databází s biologickým materiálem: klasických biobank, populačních biobank a forenzních DNA databází. GeneBanC definuje hrozby a přínosy používání takových databází. Dále vytváří různá doporučení.

GeneBanC projekt vydal v roce 2007 publikaci, týkající se situace v jednotlivých evropských státech. Přestože se na práci podílelo mnoho odborníků, nebyli schopni sehnat informace o některých, zejména pobaltských státech. V několika zemích se nepodařila definovat konkrétní legislativa. Na národní DNA databáze popsaných států bylo nahlíženo s ohledem na zajištění vzorku, vstupní kritéria pro vložení profilu DNA do databáze, zda lze profil z databáze odstranit, kdo má k informacím přístup a jak funguje spolupráce s ostatními zeměmi.

Ráda bych zmínila některé zajímavé databáze, kterým se již ve své práci nebudu podrobněji věnovat.

---

[128] *Human Genome Project Information: DNA Forensics* [online]. Dostupné na: <http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/elsi/forensics.shtml>, stav k 19.2.2011.

Rakouská DNA databáze založená roku 1997 obsahuje zhruba 94 500 identifikovaných profilů a asi 25 000 profilů vytvořených z nezjištěných biologických stop z trestné činnosti. Databáze je spravována Ministerstvem vnitra a její užití upravuje zákon BGBL[129]. I No. 151/2004 (převzatý v nezměněné podobě z BGBL No. 566/1991). Kriminalisté mohou analyzovat DNA osob podezřelých ze spáchání závažného trestného činu, odsouzených, nezletilých a mentálně postižených osob. Vstupním kritériem pro uložení profilů podezřelých osob je podezření ze spáchání trestných činů klasifikovaných v legislativě jako „závažné". Ukládání profilů odsouzených a stop z trestné činnosti není zákonem nijak omezeno.

Všechny profily odsouzených jsou odstraněny dosažením 80 let věku nebo zproštěním viny. Kriminalisté mají přístup k databázi profilů uvedených pod číselnými kódy. Plný přístup včetně osobních informací o osobách mají pouze soudní autority. Spolupráce s ostatními zeměmi probíhá přes Interpol.[130] Rakousko také v roce 2005 podepsalo dohodu z Prüm (Convention of Prüm) a tím získalo automatický přístup k DNA databázím ostatních signatářských zemí, případně snadnou výměnu DNA dat. Signatářskými zeměmi byly: Belgie, Německo, Francie, Lucembursko, Nizozemské království, Rakousko a Španělsko (Španělsko sice nemá DNA databázi, analýzu DNA ale využívá ve stejném měřítku, jako ostatní evropské země).[131]

Dalším státem, o kterém bych se chtěla zmínit je Belgie. Velikost její DNA databáze je zhruba 9 200 identifikovaných profilů DNA a asi 10 900 neidentifikovaných profilů stop z trestné činnosti. Databáze byla založena roku 1999 a je spravována Národním institutem kriminalistiky (National Institute for Criminalistics and Criminology (NICC)). Legislativně je problematika ošetřena zákonem o trestním řízení a zákonem ze dne 22. března 1999, který se týká přímo procesu identifikace pomocí analýzy DNA. Zatímco Rakousko si vytvořilo vlastní strukturu databáze, Belgie používá systém CODIS: SQL Server 2000.[132]

Dánská DNA databáze obsahuje zhruba 18 900 identifikovaných profilů a téměř 2000 neidentifikovaných stop. Byla založena v červenci roku 2000 a spadá pod sekci forenzní genetiky Institutu forenzní medicíny při Kodaňské univerzitě. Problematiku upravuje zákon No. 434 z května roku 2000. Dánsko používá verzi systému CODIS: SQL. Do databáze jsou ukládány profily všech odsouzených a neidentifikovaných stop bez omezení. U podezřelých osob se ukládají profily u podezření z trestné činnosti s nepodmíněnou trestní sazbou nad 1,5 roku. U ospravedlněných osob a neusvědčených podezřelých musí být profil vyjmut do 2 let od ukončení stíhání nebo propuštění. Profily odsouzených se odebírají dosažením 80 let věku. Testování DNA je možné u všech podezřelých z trestné činnosti bez omezení, biologických stop z trestné činnosti, všech odsouzených, mladistvých i mentálně postižených osob.

---

[129] Zkratka BGBL je používána pro „Bundesgesetzblatt", neboli rakouskou federální sbírku zákonů. Zdroj: <http://www.acronymfinder.com/Bundesgesetzblatt-(Austria,-Federal-Law-Gazette)-(BGBL).html>, stav k 19.2.2011.

[130] N. VAN CAMP, et al. *National Forensic DNA Databases in the EU. European Ethical-Legal Papers N°9.* Leuven: 2007 [online]. Dostupné na: <https://www.kuleuven.be/cbmer/viewpic.php?LAN=N&TABLE=DOCS&ID=552&PAGE=1>, s. 33-34, stav k 19.2.2011.

[131] *Prüm Convention* [online]. Dostupné na: <http://whereismydata.wordpress.com/2008/05/22/prum-convention/>, stav k 19.2.2011.

[132] N. VAN CAMP, et al. *National Forensic DNA Databases…* [online]. Dostupné na: <https://www.kuleuven.be/cbmer/viewpic.php?LAN=N&TABLE=DOCS&ID=552&PAGE=1>, s. 35-38, stav k 19.2.2011.

Plný přístup k DNA databázi (včetně jmen a osobních informací o jedincích) má policie, státní zástupce, Ministerstvo spravedlnosti, ombudsman a všichni členové oddělení forenzní genetiky na Kodaňské univerzitě. Spolupráce s ostatními zeměmi Evropy je uskutečňována přes Interpol.[133]

Finská národní DNA databáze založená roku 1999 používá strukturní systém CODIS. Její velikost je zhruba 49 000 identifikovaných profilů a asi 8500 neidentifikovaných stop z trestné činnosti. Databázi spravuje Kriminální laboratoř národní vyšetřovací služby (Crime laboratory of the National Bureau of Investigation (NBI)). Problematiky se týká zákon o donucovacích opatření (Coercive Measures Act) z roku 1997 s novelizacemi v roce 2004 a 2007. Podle zákona můžou kriminalisté odebrat vzorek pro analýzu DNA u všech odsouzených a osob podezřelých z trestného činu s trestní sazbou nepodmíněného trestu nad 6 měsíců. U nezletilých je povoleno odebrání pouze v případě, že je to nezbytně nutné pro vyšetřování trestného činu. Profily nezletilých mladších patnácti let nesmějí být ukládány do databáze. U mentálně postižených osob je povoleno testování DNA pouze pokud jsou proti nim další důkazy podporující podezření z trestné činnosti, nebo pokud byli usvědčeni ze spáchání trestného činu.

Sice se ukládají se profily podezřelých ze spáchání trestného činu s trestní sazbou nepodmíněného trestu nad 6 měsíců, na druhou stranu u odsouzených pachatelů pouze ty profily, kdy byl pachatel odsouzen na 3 roky vězení a více. Profily osob, kterým je nařízena ochranná léčba se do DNA databáze také mohou zanášet. Profily stop nalezených při trestné činnosti se vkládají automaticky. Profily odsouzených jsou z databáze vymazávány 10 let po uplynutí trestu. U neusvědčených podezřelých osob je hranice pro vyjmutí profilu jeden rok od ukončení stíhání. Spolupráce s ostatními zeměmi Evropy je uskutečňována přes Interpol. K vlastní databázi, včetně osobních údajů a jmen u identifikovaných profilů, mají přístup manažeři databáze a forenzní vědci.[134]

Je zřejmé, že rozdíly v přístupu k DNA databázím mezi jednotlivými státy Evropské unie jsou značné. Nejen v kritériích uvedených v úvodu této kapitoly, ale i ve využitém typu elektronického systému. Většina států používá některou z verzí používané amerického softwaru CODIS, některé země si tvoří vlastní strukturu databáze. Například Rakousko používá upravenou verzi aplikace Microsoft SQL. Enquiry and Match tool.[135]

4.2.3. Spolupráce mezi členskými státy EU

Většina členských států Evropské unie si předává informace o DNA profilech přes Interpol. Osm signatářských států dohody z Prüm[136] si předává přímou komunikací informace o DNA, otiscích prstů a hledaných automobilech. Nad dohodu z Prüm se ve státech, které si ji rozhodly nepodepsat vedly vášnivé diskuze. Britská Sněmovna lordů vydala zprávu s názvem: „Dohoda z Prüm: efektivní zbraň proti zločinům i terorismy?“, která vzbudila mnoho otázek.

---

[133] N. VAN CAMP, et al. *National Forensic DNA Databases in the EU. European Ethical-Legal Papers N°9.* Leuven: 2007 [online]. Dostupné na: <https://www.kuleuven.be/cbmer/viewpic.php?LAN=N&TABLE=DOCS&ID=552&PAGE=1>, s. 42-43, stav k 19.2.2011.

[134] Ibid, s. 46-47.

[135] V příloze č. 34 tabulky shrnutých základních informací o databázích uvedených zemí.

[136] Rakousko, Belgie, Německo, Francie, Lucembursko, Nizozemské království, Rakousko a Španělsko.

Jednou z obav Britů je, že po předání informace do rukou cizího státu, nebude stát nakládat s profilem DNA podle britských kritérií. Britská databáze zároveň ukládá mnohé profily a informace, které v ostatních zemích není povoleno do databází ukládat. Spolupráce přes Interpol se zatím ukazuje být nejrozumnějším řešením situace, neboť Interpol všechny tyto pochybnosti ošetřuje. Přímé předání je na druhou stranu mnohem méně časově náročné.

4.3. DNA DATABÁZE INTERPOLU

INETRPOL DNA Unit je útvar, založený roku 2000. Prvním projektem útvaru bylo vytvoření INTERPOL DNA Monitoring Expert Group (MEG), která měla vytvořit jakýsi návod pro výměnu informací z DNA databází mezi členskými zeměmi. V současné době vydává skupina publikace, podporuje členské státy v zakládání a rozšiřování národních DNA databází, pořádá mezinárodní průzkumy a konference odborníků na problematiku.

V roce 2002 se INETRPOL DNA Unit podařilo založit DNA databázi, známou pod názvem DNA Gateway. Členské státy mají do databáze přístup přes komunikační systém I-24/7. Využití zároveň může být umožněno na požádání forenzním centrům a laboratořím nad rámec členství v Interpolu.

Databáze neobsahuje jména, ani žádné podobné osobní údaje. Jsou v ní uloženy pouze profily DNA označené kódy. V případě nalezené shody Interpol informuje obě zainteresované země. Státy se pak prostřednictvím Interpolu dohodnou na předání informace (stát vlastnící informaci může odmítnout). Státy tedy neztrácejí svá práva k vlastnictví profilu.

Proces od nalezení shody po předání informace nedovoluje získat uložený profil DNA se jménem jedince, pokud není jasně prokázána shoda. Do databáze mohou země vkládat pouze profily vytvořené v akreditovaných laboratořích, což musí být vždy doloženo. Interpol se tak snaží zajistit věrohodnost informací.

Poslední průzkum provedený skupinou MEG ukázal, že v současné době všech 54 států světa, majících národní DNA databázi do databáze Interpolu přispívá svými profily. Díky zajištěné kompatibilitě mohou systém DNA Gateway bez problémů používat i signatáři dohody z Prüm a státy používající software CODIS.[137, 138]

5. NÁRODNÍ DNA DATABÁZE A PŘÍSLUŠNÁ LEGISLATIVA VE VYBRANÝCH STÁTECH

5.1. SPOJENÉ STÁTY AMERICKÉ

5.1.1. Úvod – DNA databáze v USA

Ve Spojených státech existují DNA databáze na třech úrovních. Nejníže stojí lokální DNA databáze, následují databáze jednotlivých států a na národní úrovni vše zastřešuje NDIS, národní databáze Spojených států.

---

[137] *Interpol handbook on DNA data exchange and practice, recommendations from the Interpol DNA monitoring expert group.* Interpol, Second edition 2009 [online]. Dostupné na: <http://www.interpol.int/Public/ICPO/Publications/HandbookPublic2009.pdf>, stav k 19. 2. 2011, s. 8-9, 96-97.

[138] V příloze č. 35 podoba formuláře INTERPOL DNA Profile Search Request.

NDIS (National DNA Index Systém, celé Spojené státy) shromažďuje všechny profily DNA uchovávané ve státních a lokálních databázích.[139]

Lokální DNA databázi může vytvořit a vést místní forenzní laboratoř. Příkladem je například databáze Palm Beach Sheriff's Office Crime. Pro lokální DNA databáze se používá zkratka LDIS (local DNA index system). LDIS předává schválené profily do SDIS, státní DNA databáze. SDIS kromě profilů získaných z lokálních databází také obsahuje profily vložené oficiální státní forenzní laboratoří, profily odsouzených pachatelů, případně osob podezřelých ze spáchání trestného činu a analyzované biologické stopy z trestné činnosti.

Za kvalitu DNA analýzy u odsouzených osob je zodpovědná FBI. Ta současně přímo do systému CODIS vkládá profily z vlastního forenzního vyšetřování. Všechny profily odpovídající požadavkům federálního práva (minimální rozsah profilu – počet analyzovaných lokusů na chromozomu a podobně) jsou nakonec shromážděny v národní DNA databázi Spojených států NDIS.[140]

5.1.2. NDIS (National DNA Index)

NDIS je národní DNA databáze Spojených států. Jako pilotní projekt čtrnácti států fungovala již od roku 1900. Její ustanovení bylo právně povoleno roku 1994 zákonem DNA Identification Act of 1994, který také určil podmínky vkládání profilů do databáze a další kritéria nutná pro její fungování.

Uvést NDIS do provozu na národní úrovni se podařilo až v roce 1998. Rok 1998 je proto formálně užívaný jako rok založení databáze. NDIS shromažďuje profily z níže postavených DNA databází ve Spojených státech.[141]

K 1. lednu 2011 NDIS obsahoval 9 298 324 profilů odsouzených pachatelů a 356 343 profilů získaných při forenzním vyšetřování. NDIS je tak největší DNA databází na světě.[142]

5.1.3. CODIS (Combined DNA Index System)

CODIS je zkratka pro Combined DNA Index System, software pro DNA databáze, ve Spojených státech bez výjimky používaný na všech úrovních. CODIS byl vyvinut FBI v rámci stejnojmenného programu na podporu justičního řízení.

Výsledky z jednotlivých laboratoří jsou díky systému CODIS každý týden automaticky porovnány s profily v databázi NDIS. Pokud je nalezena shoda, je výsledek odeslán laboratořím, které stejný profil vložily. Pro usnadnění hledání jsou profily rozděleny do tří podkategorií (indexů). Nejobsáhlejší kategorií je „convicted offender index“, který shromažďuje profily odsouzených pachatelů. Dalšími kategoriemi jsou „forensic index“, s profily neidentifikovaných biologických stop a „missing people index“, s profily pohřešovaných.[143]

---

[139] <http://www.fbi.gov/about-us/lab/codis/codis-and-ndis-fact-sheet>, stav k 19. 2. 2011.
[140] *Levels of the Database* [online]. Dostupné na: < http://www.dna.gov/dna-databases/levels>, stav k 19. 2. 2011.
[141] <http://www.fbi.gov/about-us/lab/codis/codis-and-ndis-fact-sheet>, stav k 19. 2. 2011.
[142] < http://www.fbi.gov/about-us/lab/codis/ndis-statistics>, stav k 20. 2. 2011.
[143] *Combined DNA Index System*[online]. Dostupné na: <http://www.dna.gov/dna-databases/codis>, stav k 20. 2. 2011.

5.1.4. Legislativa

Nejen že mají Spojené státy americké nejrozsáhlejší DNA databázi na světě. Prvenství jim patří i v počtu právních dokumentů upravujících tuto problematiku. Zákonem číslo jedna je stále DNA Identification Act z roku 1994, neustále doplňován o různé dodatky. Kromě legislativy na federální úrovni vznikají také početné novelizace a zákony ošetřující využití profilů DNA na úrovni státní. Pokud však profil DNA nesplňuje požadavky dané federální legislativou, není softwarem CODIS uložen do databáze NDIS.[144]

5.1.5. Přehled rozdílů mezi jednotlivými státními databázemi

Rozdíly vznikají v souvislosti s rozdílnou legislativou. Týkají se zejména omezení ukládání profilů do DNA databáze a kritérií pro vložení a vyjmutí jednotlivých profilů. Všemi státy je používána stejná verze systému CODIS. Do současné verze se dají vkládat pouze profily vytvořené pomocí metody STR. Ve vizuální podobě výsledného profilu tedy nejsou mezi jednotlivými státy žádné rozdíly. Existuje také doplňující verze softwaru pro analýzu mtDNA, která ale není zavedena ve všech státech. Pokud je pro analýzu použita jiná, než uvedené metody, výsledný profil do databáze nejde uložit.

Při podezření ze závažných trestných činů jsou ve 32 státech do DNA databází ukládány i profily mladistvých. Profily podezřelých z trestného činu vloupání jsou ukládány ve 22 státech. Obecně se většinou ukládají profily odsouzených za trestné činy zákonem definované, jako závažné. Zejména pachatelů vražd, brutálního mučení nebo sexuálních napadení. Profily získané analýzou neidentifikovaného vzorku se do státních i národní DNA databáze ukládají automaticky. Stejně tak i profily pohřešovaných osob. Stát od státu se liší podmínky pro vymazání profilu DNA z databáze. Jsou určeny legislativně a vymazání může probíhat buď automaticky, nastavením v systému CODIS nebo jako reakce na podmět justice – na požádání.

V systému nejsou uvedena jména. Pouze profily uvedené pod kódy, personál DNA laboratoře, která provedla analýzu vzorku a název orgánu, který do databáze profil vložil. Přístup k informacím mají pouze orgány schválené FBI. Jsou to orgány činné v trestním řízení a státní forenzní agentury. Neoprávněné nakládání s profilem DNA se trestá finanční pokutou v maximální výši až 250 000$.[145,146]

5.2. SPOJENÉ KRÁLOVSTVÍ VELKÉ BRITÁNIE A SEVERNÍHO IRSKA (UK)

5.2.1. Národní DNA databáze (NDNAD)

NDNAD je zkratka označující národní DNA databázi Spojeného království (United Kingdom's National DNA Database). Byla uvedena do provozu roku 1995 jako vůbec první národní DNA databáze na světě. NDNAD používá software SGM+.

---

[144] *US Legislation* [online]. Dostupné na: <http://www.dnaresource.com/unitedstates.html>, stav k 20. 2. 2011.

[145] Fact Sheet—CODIS and the National DNA Index Systém [online]. Dostupné na: <http://www.fbi.gov/about-us/lab/codis/codis-and-ndis-fact-sheet>, stav k 20. 2. 2011 a *State laws for arrestee DNA databases* [online]. Dostupné na: <http://www.dnaresource.com/documents/ArresteeDNALaws-2010.pdf>, stav k 20. 2. 2011.

[146] V příloze č. 36 – přehled trestných činů v jednotlivých státech, při kterých se profily pachatelů ukládají do DNA databáze.

Na rozdíl od většiny evropských států tedy Spojené království nepřevzalo americký software CODIS.

NDNAD funguje jako databáze pro Anglii a Wales. Svým způsobem i pro Skotsko a Severní Irsko, které mají vlastní databáze, uchovávané profily však podstupují také národní databázi NDNAD.[147]

5.2.2. Příslušná legislativa

Prvním právním dokumentem, který upravoval odebírání biologických vzorků zadržených osob bez jejich svolení, byl Police and Criminal Evidence Act (PACE) z roku 1984. Bylo povoleno odebírat pouze tzv. „neintimní vzorky", jejichž definice nedávala policistům příliš velký prostor. Roku 1994 byla škála povolených úkonů významně rozšířena zákonem Justice and Public Order Act (JPOA). Povoleno bylo sice stále odebírat pouze „neintimní vzorky", do kterých ale byl nově zahrnut i stěr z ústní dutiny, což se ukázalo být klíčovým zlomem pro úspěšné využívání DNA v kriminalistice.

Následovaly další právní úpravy: v roce 1997 Criminal Evidence Act, v roce 2001 Criminal Justice and Police Act (CJPA), v roce 2003 Criminal Justice Act (CJA) a konečně zákon představující dnešní podobu kritérií souvisejících s využitím DNA jako důkazu, Serious Organised Crime and Police Act z roku 2005. Neexistuje žádný právní dokument zakládající DNA databázi. Legislativa ale nastavuje kritéria pro odběr vzorků, jejich uchovávání, analýzu a porovnávání výsledků s ostatními.

Rozdělení na odebrání intimních a neintimních vzorků zůstalo. Neintimní vzorky (vlas s kořínkem, stěr z úst) mohou být odebrány bez souhlasu komukoli, kdo byl zadržen s podezřením na spáchání trestného činu, bez ohledu na to, zda je vytvoření profilu DNA relevantní pro posun ve vyšetřování. Profil je uložen do databáze NDNAD a je v ní ponechán nehledě na to, jestli je vůbec podezřelý později obžalován, nebo při procesu zproštěn viny. Před rokem 2001 musely být všechny profily osvobozených a nesouzených z databáze vyřazeny. Vzorky a profily uložené v databázi mohou být použity pouze pro účely vyšetřování trestného činu, odhalení trestné činnosti a její prevenci, při soudním řízení a identifikaci těla nebo jeho části. S písemným souhlasem jsou do databáze vkládány také profily dobrovolníku. Pokud je jednou takový profil uložen, nemůže už být vyjmout, ani na požádání jedince. Intimní vzorky, jako je odběr krve, mohou být odebrány pouze se souhlasem člověka.[148]

5.2.3. Fakta

V letech 2000-2005 proběhl v Británii DNA Expansion Programme, který významně rozšířil počty uchovávaných profilů. Byly přijaty nové zákony a investovalo se do tréninku vyšetřovatelů. Cílem bylo shromáždit co největší množství profilů recidivistů a osob, u nichž je podezření na páchání trestné činnosti. Vláda pokračuje v záměru databázi stále rozšiřovat prosazováním plánu Forensic Integration Strategy. Databáze je spravována organizací Forensic Science Service (FSS), která přímo podléhá Ministerstvu vnitra, které vydává k problematice vyjádření, výroční správy a podobně. Spolupráce s ostatními zeměmi probíhá přes Interpol.

---

[147] Zdroj získaný z komunikace s Carly Golden (Gordon Thomas Honeywell Governmental affairs). *Parliamentary Office of Science and Technology Postnote: The national DNA database* [online]. Dostupné na: <http://www.parliament.uk/documents/post/postpn258.pdf>, stav k 20. 2. 2011.

[148] Ibid.

V březnu roku 2009 NDNAD obsahovala 4 859 934 profilů DNA, což představovalo 11% nárůst oproti předchozímu roku. Z toho bylo 36 093 profilů odevzdaných dobrovolníky. Celkový počet načtených profilů byl 5 617 604, z toho zhruba 13,5% profilů bylo shodných s již dříve uloženými.

Z uložených profilů patřilo 74,8% evropskému etniku bílé pleti, 7,3% africkému etniku, 5,2 % Asiatům. Čtyři z pěti profilů uložených v databázi byly mužské. Většina profilů, 58% patřily jedincům ve věku mezi 16 a 34 lety. Profilů jedinců ve věku 16-17 let obsahuje NDNAD 9%, ve věku 18-20 let 13%.

Do roku 2008, kdy bylo nařízeno jejich vymazání, obsahovala databáze i profily dětí mladších deseti let. Do března roku 2009 byly všechny profily osob pod deset let věku, kterých bylo 96, vymazány. Současně byl již 5. března téhož roku uložen profil dítěte, kterému bylo deset let v den uložení profilu, což současná legislativa umožňuje. Nařízení o vymazání profilů dětí mladších deseti let a hranice pro ukládání profilů se vztahují pouze na Anglii a Wales. Skotsko a Severní Irsko do svých DNA databází ukládají profily podle vlastních kritérií, i když se potom profily automaticky načítají i do databáze NDNAD. Ve Skotsku je hranice trestní odpovědnosti 8 let. Do NDNAD je tak přes Skotskou DNA databázi ukládána i DNA dětí mladších deseti let (ve všech případech mezi 8 a 10 lety).

Na rozdíl od ostatních národních DNA databází nejsou analyzované biologické stopy z místa činu ukládány do NDNAD automaticky. Ukládají se pouze ty profily, u kterých vyšetřovatelé nejsou schopni v přijatelném časovém horizontu určit podezřelého nebo tehdy, kdy se vyšetřování nikam neubírá. Od roku 1995 bylo takto zaevidováno pouze 556 794 profilů. Na rozdíl od profilů pachatelů trestných činů, není tak složité nechat neidentifikované profily z NDNAD vymazat. V březnu roku 2009 tak databáze obsahovala 350 033 neidentifikovaných profilů.

Závažnost trestného činu pro uložení profilu pachatele DNA databáze není nijak omezena. Pouze musí jít o zaznamenaný trestný čin. V databázi jsou tedy uloženy nejen profily násilníků a vrahů, ale i zlodějů, drogových dealerů a podobně. Úspěšnost využívání databáze je poměrně uspokojivá. V letech 2008/09 byla nalezena shoda u šesti vložených profilů z deseti. [149,150]

5.3. FRANCIE

5.3.1. FNAEG

Zkratka FNAEG (Le Fichier national automatisé des empreintes génétiques) je používána pro národní DNA databázi Francie založenou roku 1998. Je užívaná jak národní policií, tak policií městskou. Databázi spravuje kriminální policie spadající pod Ministerstvo vnitra. Od založení databáze se stále rozšiřuje škála vkládaných profilů. Původním záměrem bylo ukládat profily pachatelů znásilnění a sexuálních napadení. Po teroristických útocích z 11. září vláda povolila vkládání profilů pachatelů závažných trestných činů.

---

[149] Zdroj získaný z komunikace s Carly Golden (Gordon Thomas Honeywell Governmental affairs). *National DNA Database: Annual report 2007-2009.* Publikovaná National Policy Improvement Agency (NPIA) [online]. Dostupné na: <http://www.npia.police.uk/en/14395.htm>, stav k 20. 2. 2011.

[150] V příloze č. 37 graf věkového rozložení profilů osob v NDNAD.

Do FNAEG jsou tak ukládány profil pokrývající téměř veškeré závažnější trestné činy.[151]

Francouzská národní DNA databáze v současnosti obsahuje zhruba 119 612 identifikovaných profilů a 8 202 profilů získaných analýzou neidentifikovaných stop. Profily jsou vymazávány, pokud pomine podezření ze spáchání trestné činnosti na žádost soudu. Tedy když je podezřelý zproštěn obžaloby. Profily odsouzených pachatelů jsou vyjmuty 40 let po skončení trestu nebo při dosažení 80 let věku. Neidentifikovaný biologický materiál je z databáze smazán po uplynutí 40 let od analýzy. Soudní orgány mají plný přístup k profilům uložených v DNA databázi, kromě samotné genetické informace. Pokud je nalezena shoda profilů, dozví se tak vyšetřovatelé přímo identifikační údaje, případně kód, pokud vzorek není identifikován. Kódové zapsání DNA se jim již nezobrazuje.[152]

Francie je jednou ze signatářských zemí dohody z Prüm, má tedy snadný přístup k DNA databázím ostatních zemí. Zároveň využívá zprostředkování výměny informací přes databázi Interpolu.

5.3.2. Legislativa

První zákon upravující problematiku DNA databáze je ze dne 17. června 1998. Upravoval obecně přístup k vyšetřování a prevenci sexuální napadení, znásilnění a pedofilních trestných činů. Tímto zákonem byla databáze FNAEG v podstatě založena. Zákon povoloval uchovávání vzorků pouze odsouzených pachatelů a dále analýzy neidentifikovaných stop z místa činu. Profily podezřelých osob mohly být pouze porovnávány s informacemi v databázi, nemohly tam však být automaticky uloženy.

Zákon se nedotýkal otázky nesouhlasu pachatele s odběrem biologického materiálu. Kriminalisté tak neměli k dispozici žádné donucovací prostředky a nemohli v těchto případech vzorek odebrat. Práce proto byla velmi neefektivní.

Zákon ze dne 15. listopadu 2001 týkající se každodenní bezpečnosti obyvatelstva změnil zaměření databáze na pachatele všech závažných trestných činů proti životu a zdraví jedince, proti společnosti a násilných trestných činů proti majetku. Pravidlo ukládání profilů pouze odsouzených osob se zachovalo. Zákon zároveň představil sankcionování osob, které odběr DNA odmítnou. Vláda také představila projekt mající za cíl zvýšit bezpečnost země. V rámci něj stále upravuje a rozšiřuje využití DNA databáze. FNAEG je dnes daleko za původním cílem vytvoření databáze pachatelů sexuálních trestných činů a tendence francouzské vlády jsou stále hledat nové možnosti jejího využití.[153]

---

[151] *FNAEG* [online]. Dostupné na: <http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/en/FNAEG>, stav k 20. 2. 2011.

[152] N. VAN CAMP, et al. *National Forensic DNA Databases in the EU. European Ethical-Legal Papers N°9.* Leuven: 2007 [online]. Dostupné na: <https://www.kuleuven.be/cbmer/viewpic.php?LAN=N&TABLE=DOCS&ID=552&PAGE=1>, s. 48-50, stav k 20.2.2011.

[153] *Le Fichier national automatisé des empreintes génétiques – FNAEG* [online]. Dostupné na: <http://www.interieur.gouv.fr/sections/a_votre_service/aide_aux_victimes/fiche-fnaeg>, stav k 20. 2. 2011.

5.4. SPOLKOVÁ REPUBLIKA NĚMECKO

5.4.1. Národní DNA databáze

Německá národní DNA databáze byla založena roku 1998. Je spravována spolkovým úřadem pro vyšetřování (Bundeskriminalamt-BKA) ve Wiesbadenu. Obsahuje zhruba 453 600 identifikovaných a 106 700 neidentifikovaných profilů DNA.

Vzorky je povoleno odebírat podezřelým osobám bez jejich souhlasu, je-li to považováno za nutné pro vyšetřování. O nutnosti rozhoduje autorita soudce. Ten také může o odebrání vzorku u podezřelého požádat, pokud to považuje za důležité. V ostatních případech je pro odběr nutný souhlas podezřelého. U odsouzených osob je třeba mít jejich souhlas. Výjimkou je opět rozhodnutí soudce, který může nařídit odebrání vzorku pod nátlakem. Tato pravomoc je ale omezena na případy pachatelů odsouzených za spáchání znásilnění, sexuálního napadení nebo jiného závažného trestného činu, nebo pokud má soudce důvodné podezření, že by pachatel mohl svůj čin v budoucnu zopakovat. Na odsouzené recividisty je bez ohledu jak závažného trestného činu se dopouštějí nahlíženo, jako by spáchali závažný trestný čin. Soudce si tedy může vyžádat i jejich testování.

Odebrání vzorku třetí osobě, například svědkovi trestného činu, je opět možné pouze nařízením soudce, je-li to nezbytné pro zjištění pravdy při vyšetřování závažných trestných činů. Je povoleno odebrat vzorek nezletilým (ve věku 14-17 let), většinou pouze za souhlasu zákonných zástupců. Profil mentálně postižených osob může být vytvořen a zanesen do databáze pouze v případě odsouzení a důvodného podezření opakovaného spáchání trestného činu v budoucnosti.

Profily neidentifikovaných vzorků mohou být do databáze zaneseny pouze v případě, že je podezření na souvislost s některým ze zaznamenaných případů. Profily podezřelých osob mohou být uloženy v případě, že je osoba podezřelá ze spáchání závažného trestného činu, nebo pokud je podezření na spáchání závažného trestného činu v budoucnosti. Do databáze jsou ukládány profily odsouzených za spáchání závažného trestného činu. Pojem závažný trestný čin definuje legislativa. Od roku 2005 je možné ukládat také profily recividistů, bez ohledu na závažnost trestného činu.

Všechny uložené neidentifikované profily musí být vyjmuty do třiceti let po vložení, většinou jsou však odstraňovány již po deseti letech. S ohledem na mazání profilů odsouzených pachatelů je stanovena zákonná lhůta, počínající dnem vyřknutí rozsudku, do které musí soudní orgány rozhodnout, jak bude profilem dále nakládáno. U nezletilých je tato lhůta pět, u dospělých deset let. Profily neusvědčených osob jsou z databáze vyjímány automaticky, pokud neexistuje přesvědčení, že by mohly být užitečné, v souvislosti s podezřením na spáchání trestného činu v budoucnosti. Obecně většina profilů uložených v databázi je po určité stanovené lhůtě vyjmuta.

Uchovávání vzorků použitých k analýze je povoleno pouze v případě, pokud není známá identita majitele profilu. Pokud není jejich uchování nutné pro vyšetřování trestného činu, musí být všechny vzorky od známých pachatelů po analýze zničeny.[154]

---

[154] N. VAN CAMP, et al. *National Forensic DNA Databases in the EU. European Ethical-Legal Papers N°9.* Leuven: 2007 [online]. Dostupné na: <https://www.kuleuven.be/cbmer/viewpic.php?LAN=N&TABLE=DOCS&ID=552&PAGE=1>, s. 51-54, stav k 20.2.2011.

Přístup do DNA databáze mají funkcionáři Bundeskriminalamt, orgány činné v trestním řízení a vyšetřovatelé jednotlivých případů. U identifikovaných profilů jsou zaneseny i osobní údaje pachatelů. Při výměně informací s ostatními zeměmi Německo spolupracuje s Interpolem a současně využívá výhod signatářství dohody z Prüm.

5.4.2. Příslušná legislativa

Kritéria omezující užívání národní DNA databáze a vůbec analýzy DNA v kriminalistice jsou v Německu dána legislativou. Problematikou využití analýzy DNA při trestním řízení se zabývá „Strafprozessordnung“, německý trestní řád známý pod zkratkou StPO, konkrétně paragrafy 81a, 81e, 81f a 81g. Tyto paragrafy se týkají odebírání vzorků a povolení k jejich analýze. „BKA-Gesetz“, zákon o Bundeskriminalamtu,v paragrafu 2, 7 a 8 upravuje uchovávání profilů DNA v databázích. Tedy i podmínky k jejich ukládání, případně vymazávání. Dále existuje zákon „Errichtungsordnung DNA-anlyse Datei“, zabývající se přímo analýzou DNA a „Identitätsfeststellungsgesetz“ zabývající se statutem identity.[155]

6. SITUACE V ČESKÉ REPUBLICE

6.1. NÁRODNÍ DNA DATABÁZE

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.[156]

6.2. LEGISLATIVNÍ ÚPRAVA

Za právní základ pro vytvoření databáze jsou považována ustanovení obsažená v zákoně o Policii ČR a Trestním řádu ČR. Roku 2002 byl následně vydán závazný interní pokyn policejního prezidenta č. 88/2000.[157]

---

[155] THIBEDEAU, D. Andrew. *National Forensic DNA databases* [online]. Dostupné na: <http://www.councilforresponsiblegenetics.org/dnadata/fullreport.pdf>, stav k 20.2.2011.
[156] VANČO, Emil. *Kriminalistická genetika v Policii ČR* [online]. Dostupné na: <http://www.uoou.cz/uoou.aspx?menu=15&loc=653>, stav k 20.2.2011.
[157] Ibid.

V platném znění zákona č. 273/2008 o Policii ČR, část první, paragraf 65, hlavy X (Práce s informacemi) se definuje právo Policie ČR na získávání osobních údajů pro účely budoucí identifikace takto:

„(1) Policie může při plnění svých úkolů pro účely budoucí identifikace u

a) osoby obviněné ze spáchání úmyslného trestného činu nebo osoby, které bylo sděleno podezření18) pro spáchání takového trestného činu,

b) osoby ve výkonu trestu odnětí svobody za spáchání úmyslného trestného činu,

c) osoby, jíž bylo uloženo ochranné léčení nebo zabezpečovací detence, nebo

d) osoby nalezené, po níž bylo vyhlášeno pátrání a která nemá způsobilost k právním úkonům v plném rozsahu, snímat daktyloskopické otisky, zjišťovat tělesné znaky, provádět měření těla, pořizovat obrazové, zvukové a obdobné záznamy a odebírat biologické vzorky umožňující získání informací o genetickém vybavení.

(2) Nelze-li úkon podle odstavce 1 pro odpor osoby provést, je policista po předchozí marné výzvě oprávněn tento odpor překonat. Způsob překonání odporu musí být přiměřený intenzitě odporu. Překonat odpor osoby nelze, jde-li o odběr krve nebo jiný obdobný úkon spojený se zásahem do tělesné integrity.

(3) Nelze-li úkon podle odstavce 1 provést na místě, je policista oprávněn osobu předvést k jeho provedení. Po provedení úkonu policista osobu propustí.

(4) O provedených úkonech sepíše policista úřední záznam.

(5) Policie osobní údaje získané podle odstavce 1 zlikviduje, jakmile jejich zpracovávání není nezbytné pro účely předcházení, vyhledávání nebo odhalování trestné činnosti anebo stíhání trestných činů nebo zajišťování bezpečnosti České republiky, veřejného pořádku nebo vnitřní bezpečnosti.“[158]

Sdělení Ústavního soudu 439/2010 Sb. ke stížnosti neoprávněného odebrání biologického vzorku, možnost odebrání za pomoci překonání odporu potvrzuje stanoviskem: „Na úkony dle § 114 zákona č. 141/1961 Sb., o trestním řízení soudním (trestní řád), ve znění pozdějších předpisů, spočívající v sejmutí pachové stopy, odebrání vzorku vlasů a bukálního stěru, jejichž cílem je získání objektivně existujících důkazů pro forenzní vyšetření a které nevyžadují aktivní jednání obviněného či podezřelého, ale toliko strpění jejich provedení, nelze pohlížet jako na úkony, jimiž by byl obviněný či podezřelý donucován k ústavně nepřípustnému sebeobviňování. K zajištění součinnosti obviněného či podezřelého při opatřování těchto důkazů je tudíž možno užít zákonných donucovacích prostředků.“

Paragraf 114 trestního řádu definuje pravomoci k prohlídce těla a podobné úkony při trestním řízení takto: „(1) Prohlídce těla je povinen se podrobit každý, 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.

(2) Je-li k důkazu třeba provést zkoušku krve nebo jiný obdobný úkon, je osoba, o kterou jde, povinna strpět, aby jí lékař nebo odborný zdravotnický pracovník odebral krev nebo u ní provedl jiný potřebný úkon, není-li spojen s nebezpečím pro její zdraví. Odběr biologického materiálu, který není spojen se zásahem do tělesné integrity osoby, jíž se takový úkon týká, může provést i tato osoba nebo s jejím souhlasem orgán činný v trestním řízení.

(3) Je-li k důkazu třeba zjistit totožnost osoby, která se zdržovala na místě činu, je osoba, o kterou jde, povinna strpět úkony potřebné pro takové zjištění.

(4) O povinnosti podle předchozích odstavců je třeba onu osobu poučit s upozorněním na následky nevyhovění (§ 66).“[159]

[158,159] Jedná se o doslovné citace z uvedených právních dokumentů.

Dále existuje závazný pokyn policejního prezidenta č. 88/2002 (podzákonná úprava), upravující problematiku DNA databází. Souvislost se uvádí také se zákonem o ochraně osobních údajů a některými doporučeními Výboru ministrů Rady Evropy a úmluvami reflektujícími snahy o sjednocení legislativy zabývající nevyužíváním biologických vzorků.

Česká národní DNA databáze smí obsahovat profily získané analýzou neidentifikovaných stop z trestné činnosti, osob odsouzených za spáchání závažných trestných činů (definovány ve zmíněném pokynu policejního prezidenta), podezřelých ze spáchání závažného trestného činu a neidentifikovaných vzorků získané analýzou nalezených mrtvých těl a jejich částí.

Profily obviněných a odsouzených osob jsou z databáze vyjmuty při dosažení 80 let věku. Dále je Policie ČR povinna získané osobní údaje zlikvidovat v případě, že důvod pro jejich uchovávání pominul.[160]

6.3. POTŘEBA NOVÉHO „DNA ZÁKONA“

Vzhledem k potřebě nové právní úpravy vznikl projekt Koordinačního centra pro přípravu podkladů k DNA legislativě. Vytvořeny byly pracovní skupiny rozdělené podle účelu genetického testování. Cílem je veřejná diskuze nad genetickým testováním v České republice. Výsledkem práce by měly být podklady pro vytvoření nového DNA zákona. Součástí pracovních skupin jsou například pracovníci z těchto institucí: Kriminalistického ústavu Praha, Masarykovy Univerzity, Univerzity Karlovy nebo Akademie věd.[161]

Zásadním problémem současné právní úpravy využívání analýzy DNA je neexistující dokument, který by problematiku upravoval komplexně. Úprava je roztříštěna zejména do Zákona o ochraně osobních údajů, v souvislosti považování profilu DNA za citlivý osobní údaj, Zákona o Policii ČR a Trestního řádu. Konkrétnější informace obsahuje pokyn policejního prezidenta, který není veřejnosti znám a používá se výhradně pro vnitřní úpravu. O jeho obsahu je možné se dočíst pouze v interpretacích, nad jejichž věrohodností je třeba mít nadhled.

Zejména způsob úpravy DNA databáze je naprosto nedostačující. Je založen na neznámých interních předpisech Policie ČR. V současných zákonech chybí základní úprava definující kdo má k údajům přístup, co se děje se vzorky a dokonce i kdo je správcem databáze. V těchto případech se vychází z praxe praktikované Policií ČR. Za správce databáze je všeobecně považován Kriminalistický ústav Praha. Zároveň je určen poměrně široký okruh osob, kterým lze DNA odebírat. O tom, zda se vytvořený profil zavede do databáze a o případném vyjmutí v podstatě rozhoduje Policie ČR, respektive její prezident bez omezení.

Vzhledem k chaosu, který kolem využívání analýzy DNA v České republice všeobecně panuje, se plánuje jako řešení přijetí nového zákoníku o analýze DNA. Ve zkratce nazývaného „DNA zákon“. Ten by měl být komplexní úpravou dotýkající se všech oblastí, ve kterých je analýza DNA využívána.[162]

---

[160] VOBOŘIL, Jan. *Proč potřebujeme novou právní úpravu využívání analýz DNA policií?* [online]. Dostupné na: <http://www.epravo.cz/top/clanky/proc-potrebujeme-novou-pravni-upravu-vyuzivani-analyz-dna-policii-63396.html>, stav k 20.2.2011.

[161] Oficiální stránky projektu: <http://www.dnalegislativa.cz/actual.php>, stav k 20.2.2011.

[162] VOBOŘIL, Jan. *Proč potřebujeme novou právní úpravu využívání analýz DNA policií?* [online]. Dostupné na: <http://www.epravo.cz/top/clanky/proc-potrebujeme-novou-pravni-upravu-vyuzivani-analyz-dna-policii-63396.html>, stav k 20.2.2011.

7. OCHRANA OSOBNÍCH ÚDAJŮ

7.1. OTÁZKA ETIKY A MOŽNÉHO ZNEUŽITÍ DAT

Forenzní DNA databáze jsou sice významným pomocníkem při vyšetřování trestných činů a identifikaci osob, současně však mohou být považovány za hrozbu z pohledu etiky a ochrany základních práv a svobod. V DNA databázi jsou uchovávány genetické informace osob spolu s jejich identitou a osobními údaji. K těmto informacím má v mnoha zemích přístup velká škála orgánů a tedy i osob. Můžeme si tak představit, že při současné rychlosti vývoje v genetice, by podle našeho profilu DNA mohl někdo v budoucnosti vytvořit náš klon. Falšování stop vytvořením umělé DNA už zas takové science fiction vzhledem k posledním objevům není a představuje hrozbu pro celý vytvořený systém využívání DNA jako důkazu.

Jednoznačně nejkontroverznější ze současných databází je britská NDNAD. Občanům Velké Británie se až příliš snadno může stát, že profil jejich DNA bude doživotně zanesen do databáze, bez ohledu na okolnosti. Skotská praxe ukládání profilů už u osmiletých dětí, bez ohledu na to, čím se provinily, je považována většinou lidí za nepřípustný postup.

Dalším vznikajícím problémem je fakt, že ve většině zemí je poměr uložených profilů menšin k počtu jejich příslušníků žijících v zemi nesrovnatelně vyšší, než stejný poměr u většinového obyvatelstva. Vyvstává tak otázka, zda nejsou občané menšinové rasy šikanováni policií.

Některým odpůrcům databází se zároveň nelíbí fakt, že většina uložených profilů jsou mužského pohlaví. V tomto případě se stavím na stranu databází, protože tento nepoměr bývá způsoben tím, že většina profilů pochází od pachatelů znásilnění a sexuálních napadení, což jsou většinou osoby mužského pohlaví.

7.2. ODKAZ NA NĚKTERÉ MEZINÁRODNÍ DEKLARACE

Diskutovanou otázkou je, zda nejsou používáním DNA databází porušovány mezinárodní úmluvy takající se lidských práv a svobod. Takových úmluv je mnoho, já bych ráda na některé zajímavější s ohledem na zpracovanou problematiku závěrem poukázala.

První takovou úmluvou je deklarace přijatá Unescem 11. listopadu 1997 „Universal Declaration on the Human Genome and Human Rights"[163], pojednávající o lidských právech a lidském genomu. Dále deklarace „International Declaration on Human Genetic Data"[164], která se týká přímo lidských genetických profilů, přijata Unescem 16. října 2003 a „Universal Declaration on Bioethics and Human Rights"[165], přijata 19. října 2005, týkající se vědní problematiky související s etikou a ochranou lidských práv. A konečně bych chtěla připomenout jednu ze základních právních úmluv o ochraně základních lidských práv a svobod, „Convention for the Protection of Human Rights and Fundamental Freedoms"[166], přijatou Radou Evropy již roku 1950.

---

[163] <http://portal.unesco.org/en/ev.phpURL_ID=13177&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html) >.

[164] < http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=17720&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html >.

[165] <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180E.pdf>.

[166] <http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Html/005.htm>.

8. ZÁVĚR

Jsem přesvědčena, že se mi podařilo srozumitelně obsáhnout základy problematiky využívání analýzy DNA ve forenzní vědě, což bylo cílem mé práce. S výsledkem jsem osobně spokojena. Téma se ukázalo být ještě zajímavějším, než jsem si na začátku představovala.

Mnoho informací a údajů o národních DNA databázích mě velmi překvapilo. Zjistila jsem, že jsem se na jejich užívání dívala před napsáním práce příliš nekriticky. Viděla jsem pouze jejich užitečnost. Jsem ráda, že jsem se poučila a můžu říci, že bezpečně vím, že je v této oblasti ještě hodně co zlepšovat. Stále jsem pro používání a rozšiřování národních DNA databází, ale už si dokážu udělat představu o tom, jaká z toho plynou rizika. Velmi zajímavé bylo seznámení s rozdílnými přístupy jednotlivých států a jejich právní úpravou této problematiky.

Osobně se přikláním spíše k přístupu zemí, které ukládají velké množství profilů. Rozhodně ale nesouhlasím s ukládáním DNA u všech podezřelých osob, bez ohledu na to, jestli jsou ve finále odsouzeni. Chápu, že Skotsko ukládá profily dětí od osmi let věku, vzhledem k tomu, že jsou od té doby děti trestně odpovědné. Přehnané mi přijde, že jejich profily již nejsou z databáze vymazány do konce jejich života. Souhlasím s názorem, že nejúčinnější databáze by vznikla ukládáním profilů všech občanů státu. Tento přístup však shledávám neslučitelným se základními lidskými právy a svobodami.

V souvislosti s existujícími databázemi jsem závěrem uvedla některé mezinárodní úmluvy. Záměrně jsem je ponechala nerozebrané, s ohledem na zachování objektivity své práce.

Česká republika nezklamala, problematika využívání DNA analýzy ve forenzních vědách u nás není komplexně právně ošetřena. V informacích je obrovský chaos. Nejdřív jsem z toho byla nešťastná, nechtěla jsem se vzdát svého úmyslu situaci popsat. Nevěděla jsem, jak problém uchopit. Když jsem narazila na projekt Koordinačního centra pro přípravu podkladů k DNA legislativě, zaradovala jsem se, že konečně získám relevantní informace. Bohužel se ukázalo, že projekt svůj cíl, veřejnou diskuzi nad tématikou, míjí. Pomocí „web formuláře“, jsem se opakovaně pokoušela centrum kontaktovat. Nedostala jsem žádnou odpověď. Sehnala jsem si proto také email na předního českého forenzního genetika Daniela Vaňka, ten mi k mému zklamání také neodpověděl, ale v jeho případě se to dá vysvětlit vytížeností. Naproti tomu centrum má sloužit přesně tomu účelu, kvůli kterému jsem ho chtěla využít.

Spolupráce s Američany naproti tomu probíhala v úplně jiném duchu. Z Gordon Thomas Honeywell Governmental affairs mi odpověděli po pár dnech. Když jsem požádala o přístup k projektu World map project, byl mi sice zamítnout, ale pouze z důvodu jeho dočasné elektronické nedostupnosti. Informace, které jsem sháněla, mi byly zaslány přes email.

Původním záměrem bylo sepsat práci tak, aby si z ní kdokoli mohl rychle odnést informace potřebné pro vytvoření vlastního názoru na problematiku. Myslím, že v určitém smyslu jsem tento cíl splnila. Práce obsahuje informace, na jejichž základě si jakýkoli čtenář může s potřebným nadhledem utvořit vlastní názor na využívání analýzy DNA. Bohužel se mi ani zdaleka nepovedlo dodržet původní představu sepsání nejvýše třiceti stran. Podařilo se mi ale shrnout informace jinak dostupné v mnoha různých obsáhlých zdrojích na snesitelném množství stránek.

Z tohoto důvodu si stále stojím za tím, že moje práce je pro rychlé a komplexní seznámení s problematikou přínosná. Uváděním množství zdrojů v poznámkovém aparátu jsem dosáhla toho, že si čtenář může dohledat další informace, pokud ho některá část mé práce více zaujme. Jsem velmi ráda, že jsem si vybrala téma DNA jako důkaz a že se mi práci podařilo napsat.

9. LITERATURA A DALŠÍ PRAMENY

DNA z biologického hlediska:

Základní zdroje:

- KOČÁREK, Eduard. *Genetika.* Praha: Scientia, 2008.
- RELICHOVÁ, Jiřina. *Genetická variabilita: Proč jsme každý jiný*. Vesmír [online]. 1997, r. 76, č. 7. Dostupné z: <http://www.vesmir.cz/clanek/geneticka-variabilita>.
- ŠÍPEK, Antonín ml. *Genetika - Váš zdroj informací o genetice* [online]. Dostupné z: <http://genetika.wz.cz/genetika.htm>.
- VÁCHA, Marek. *Projekt lidského genomu* [prezentace Microsoft PowerPoint] [online]. Dostupné na: <www.orko.cz/Biologie%202010/Projekt%20lidského%20genomu>.
- VLASTNÍK, Tomáš. *Johann Gergor Mendel* [online]. Dostupné z: <http://www.jgmendel.wz.cz/jgmendel.htm>.

Další použité zdroje:

- *Deoxyribóza* [online]. Dostupné z: <http://biologie.upol.cz/metody/Slovnik/Deoxyriboza.htm>.
- *DNA* [online]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/DNA>.
- *Komplementarita* [online]. Dostupné z: <http://biologie.upol.cz/metody/Slovnik/Komplementarita.htm>.
- *Lidský genom a jeho variabilita* [online]. Dostupné na: <http://www.wikiskripta.eu/index.php/Lidsk%C3%BD_genom_a_jeho_variabilita>.
- *Stavba a životní projevy buněk* [doc] [online]. Dostupné z: <http://gybu.webzdarma.cz/biologie/pavel/01a%20-%20stavba%20bunek.doc>.

Odkazy:

- „*National Institutes of Health"* – „Národní zdravotnický institut," institut patří pod Ministerstvo zdravotnictví USA.Více informací na: <http://www.nih.gov/>.
- *„Wellcome Trust"* – celosvětově působící britská charitativní organizace podporující medicínský výzkum (Více informací na: <http://www.wellcome.ac.uk/About-us/index.htm>).
- *Human Genome Project Information* [online]. Dostupné na: <http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/home.shtml>.

DNA jako důkaz:

Základní zdroje:

- BARRIBEAU, Tim. *Scientists create artificial life – sythetic DNA that can self-replicate* [online]. Dostupné na: <http://io9.com/#!5543843>.
- BENECKE, Mark. *A brief history of forensic entomology* [online]. Dostupné na: <http://wiki.benecke.com/images/e/ed/Briefhist.pdf>.
- GILL, Victoria. *Artificial life breakthrough announced by scientists* [online]. Dostupné na: <http://www.bbc.co.uk/news/10132762>.

- HART, V., Sarah. *Using DNA to Solve Cold Cases* [online]. Dostupné na: <http://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/194197.pdf>.
- HILDEBRAND, Dean. *Forensic DNA Expert Interview*[online]. Dostupné na: <http://www.all-about-forensic-science.com/forensic-dna-expert.html>.
- INNES, Brian. *Vědci proti zločinu.* Praha: Naše vojsko, 2010.
- JEDLIČKA, Miloslav. *Kriminalistická daktyloskopie* [online]. Dostupné na: <http://kriminalistika.eu/daktyl/daktyl.html>.
- KOČÁREK, Eduard. *Genetika.* Praha: Scientia, 2008.
- PETRICEVIC, Susan. *DNA profilig in forensic science* [online]. Dostupné na: <http://nzic.org.nz/ChemProcesses/biotech/12D.pdf>.
- RILEY, E. Donald. DNA Testing: An Introduction For Non-Scientists [online]. Dostupné na: <http://www.scientific.org/tutorials/articles/riley/riley.html>.
- VANĚK, Daniel. *Analýza rizik spojených s forenzně-genetickým dokazováním* [online]. Dostupné na: <www.uoou.cz/files/D.%20Vaněk.ppt>.
- VANĚK, Daniel. *Daniel Vaněk: Detektiv DNA*. Rozhovor pro Hospodářské noviny [online]. Dostupné na: <http://hn.ihned.cz/c1-38485210-detektiv-dna>.
- ZVOLÁNEK, Pavel. *Thajsko: Uzavírání tragédie tsunami* [online]. Dostupné na: <http://www.thai.cz/clanek/130-thajsko-uzavirani-tragedie-tsunami>.
- *Interpol handbook on DNA data exchange and practice, recommendations from the Interpol DNA monitoring expert group.* Interpol, Second edition 2009 [online]. Dostupné na: <http://www.interpol.int/Public/ICPO/Publications/HandbookPublic2009.pdf>.

Další zdroje:

- *Agarózový gel* [online]. Dostupné na: <http://biologie.upol.cz/metody/Slovnik/Agarozovy%20gel.htm>.
- *Antropometrie* [online]. Dostupné na: <http://leccos.com/index.php/clanky/antropometrie>.
- *DNA Forensics* [online]. Dostupné na: <http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/elsi/forensics.shtml>.
- *History of anatomy* [online]. Dostupné na: <http://www.historyworld.net/wrldhis/PlainTextHistories.asp?groupid=46&HistoryID=aa05&gtrack=pthc>.
- *Louis Alphonse Bertillon* [online]. Dostupné na: <http://www.quido.cz/osobnosti/bertillon.htm>.
- *Medicine in Stamps - Ambroise Paré (1510-1590): The Gentle Surgeon* [online]. Dostupné na: <http://www.sma.org.sg/smj/4403/4403ms1.pdf>.
- *Mitochondrial DNA*[online]. Dostupné na: <http://www.all-about-forensic-science.com/mitochondrial-dna.html>.
- *Mrtvoly zkoumají v mobilní pitevně* [online]. Dostupné na: <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>.
- *Norma ISO 17020:* <http://www.ehsservices.com/ISO%2017020.htm>.

Odkazy:

- <http://www.dnashoah.org/about-the-dna-shoah-project>.
- <http://www.innocenceproject.org/>.
- Ukázky ze seriálu CSI pro představu dostupné na: <http://www.imdb.com/title/tt0247082/videogallery>.

DNA databáze

Základní zdroje:

- N. VAN CAMP, et al. *National Forensic DNA Databases in*
- *the EU. European Ethical-Legal Papers N°9.* Leuven: 2007 [online]. Dostupné na: <https://www.kuleuven.be/cbmer/viewpic.php?LAN=N&TABLE=DOCS&ID=552&PAGE=1>.
- <http://dnaproject.co.za/>.
- < http://www.fbi.gov/about-us/lab/codis/ndis-statistics>.
- <http://www.fbi.gov/about-us/lab/codis/codis-and-ndis-fact-sheet>.
- *Human Genome Project Information: DNA Forensics* [online]. Dostupné na: <http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/elsi/forensics.shtml>.
- *Interpol handbook on DNA data exchange and practice, recommendations from the Interpol DNA monitoring expert group.* Interpol, Second edition 2009 [online]. Dostupné na: <http://www.interpol.int/Public/ICPO/Publications/HandbookPublic2009.pdf>.
- *Le Fichier national automatisé des empreintes génétiques – FNAEG* [online]. Dostupné na: <http://www.interieur.gouv.fr/sections/a_votre_service/aide_aux_victimes/fiche-fnaeg>.
- *Russia's top forensics officer backs fingerprint, DNA database* [online]. Dostupné na: <http://en.rian.ru/russia/20100401/158391007.html>.
- *South African rape survey shock* [online]. Dostupné na: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/africa/8107039.stm>.

Další zdroje:

- <http://www.acronymfinder.com/Bundesgesetzblatt-(Austria,-Federal-Law-Gazette)-(BGBL).html>.
- *Combined DNA Index System*[online]. Dostupné na: <http://www.dna.gov/dna-databases/codis>.
- *CODIS: Combined DNA Index System*[online]. Dostupné na: <http://www.enotes.com/forensic-science/codis-combined-dna-index-system>.
- *FNAEG* [online]. Dostupné na: <http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/en/FNAEG>.
- *Levels of the Database* [online]. Dostupné na: < http://www.dna.gov/dna-databases/levels>.
- *National DNA database* [online]. Dostupné na: <http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/en/National_DNA_database>, stav k 19.2.2011.
- <http://www.nature.com/scitable/topicpage/forensics-dna-fingerprinting-and-codis-736>.

- <http://www.interieur.gouv.fr/sections/a_votre_service/aide_aux_victimes/fiche-fnaeg>.
- *Prüm Convention* [online]. Dostupné na: <http://whereismydata.wordpress.com/2008/05/22/prum-convention/>.
- *State laws for arrestee DNA databases* [online]. Dostupné na: <http://www.dnaresource.com/documents/ArresteeDNALaws-2010.pdf>.
- *US Legislation* [online]. Dostupné na: <http://www.dnaresource.com/unitedstates.html>.

Zdroje získané z komunikace s Carly Golden (Gordon Thomas Honeywell Governmental affairs):

- *Parliamentary Office of Science and Technology Postnote: The national DNA database* [online]. Dostupné na: <http://www.parliament.uk/documents/post/postpn258.pdf>.

Situace v České republice:

- THIBEDEAU, D. Andrew. *National Forensic DNA databases* [online]. Dostupné na: <http://www.councilforresponsiblegenetics.org/dnadata/fullreport.pdf>.
- VANČO, Emil. *Kriminalistická genetika v Policii ČR* [online]. Dostupné na: <http://www.uoou.cz/uoou.aspx?menu=15&loc=653>.
- VOBOŘIL, Jan. *Proč potřebujeme novou právní úpravu využívání analýz DNA policií?* [online]. Dostupné na: <http://www.epravo.cz/top/clanky/proc-potrebujeme-novou-pravni-upravu-vyuzivani-analyz-dna-policii-63396.html>.
- <http://www.dnalegislativa.cz/actual.php>.

Právní dokumenty:

- Pokyn policejního prezidenta č. 88/2002.
- Sdělení Ústavního soudu 439/2010 Sb.
- Zákon č. 273/2008 o Policii ČR.
- Zákon o ochraně osobních údajů.
- Zákon o trestním řízení soudním.

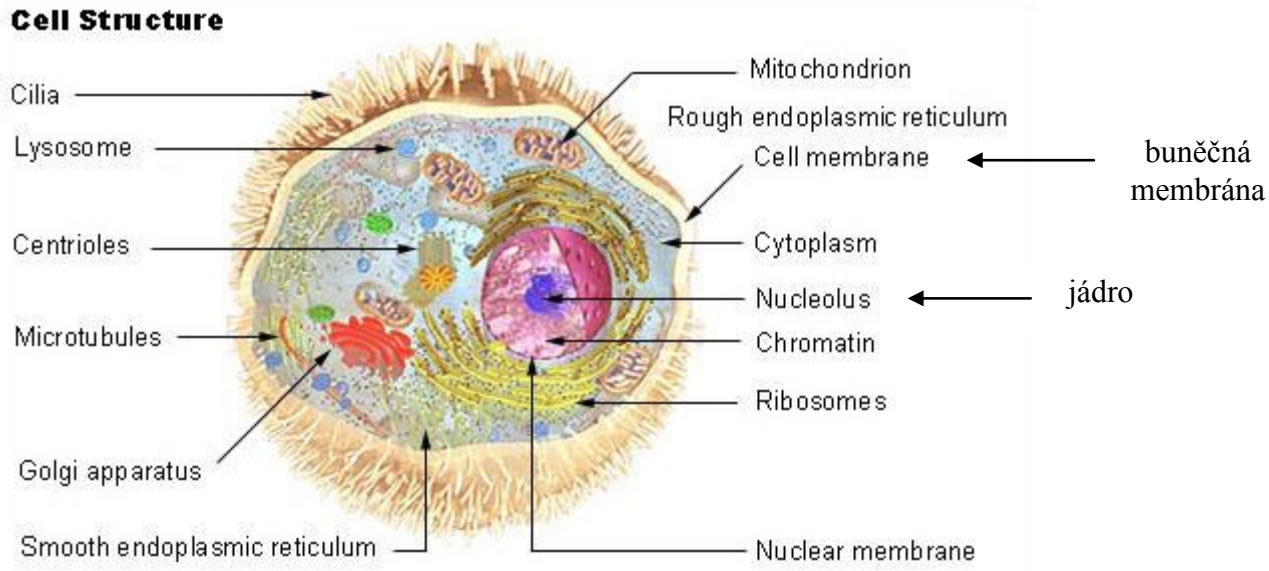
Odkazy na mezinárodní úmluvy:

- *Convention for the Protection of Human Rights and Fundamental Freedoms,* as amended by Protocols No. 11 and No. 14, Rome, 4.XI.1950 (http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Html/005.htm)
- *International Declaration on Human Genetic Data,* adopted by the General Conference of UNESCO at its 32nd Session on 16 October 2003 (http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=17720&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
- *Universal Declaration on Bioethics and Human Rights,* adopted by UNESCO's General Conference on 19 October 2005 (http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180E.pdf)
- *Universal Declaration on the Human Genome and Human Rights,* adopted at UNESCO's 29th General Conference on 11 November 1997 (http://portal.unesco.org/en/ev.phpURL_ID=13177&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)

A zdroje grafů a obrázků uvedených v přílohách, zaznamenané v poznámkovém aparátu.

PŘÍLOHY

č. 1 – Stavba eukaryotické buňky



č. 2 – Srovnání prokaryotické a eukaryotické buňky

Srovnání rysů prokaryotických a eukaryotických buněk

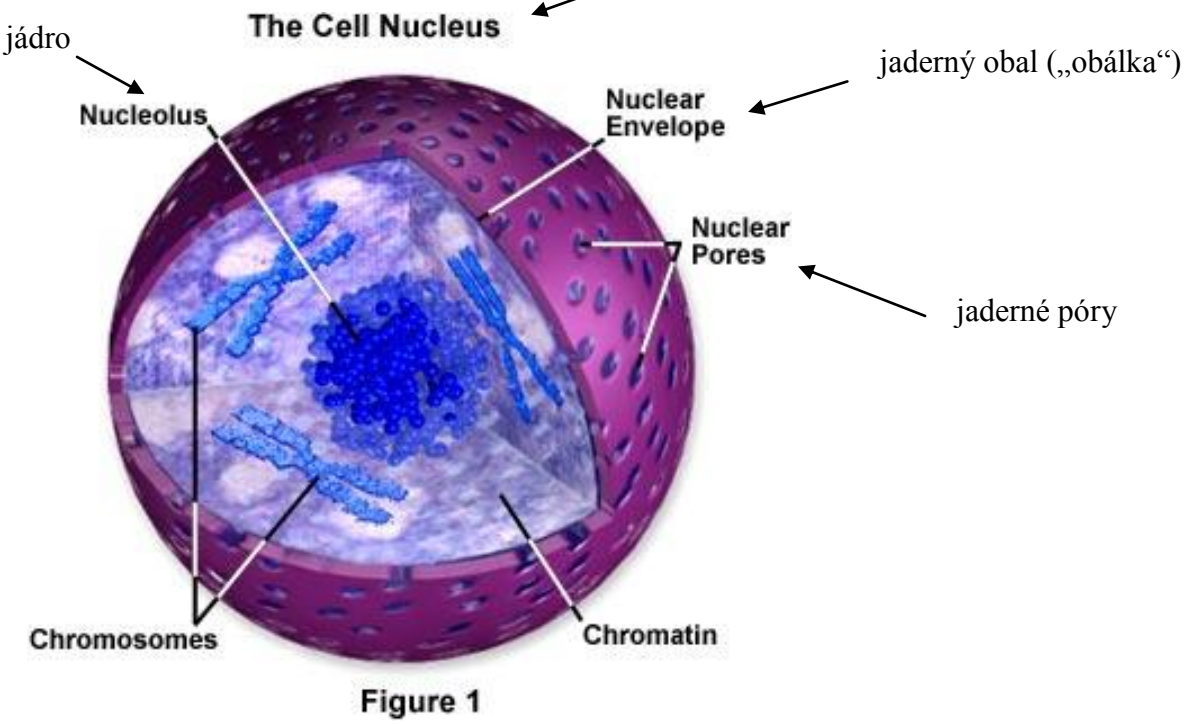
	Prokaryotické buňky	Eukaryotické buňky
Organizmy	bakterie, archaea	prvoci, houby, rostliny, živočichové
Obvyklá velikost	~ 1-10 µm	~ 10-100 µm (spermatické buňky, (nepřihlížejíc k případnému bičíku) jsou menší)
Typ jádra	nukleární region; bez pravého jádra	jádro obklopené dvojitou membránou
DNA	obvykle cirkulární	dlouhé lineární molekuly složené s histony v chromozomech
syntéza RNA	v cytoplazmě	Syntéza RNA probíhá uvnitř jádra
Ribosomy	50S+30S	60S+40S
Organely a membránové struktury	velmi málo vnitřních struktur	strukturizovány a silně organizovány vnitřními membránami a cytoskeletem
Chemotaxe	bičík z flagelinu	bičík a cilie z tubulinu (jsou-li)
Mitochondrie	Na jednu buňku vždy jedna	Obvykle mnoho (některé buňky mohou mít po jedné nebo jim i mitochyndrie chybí)
Chloroplasty	žádné	u řas a rostlin
Organizace	obvykle samostatné buňky	jednobuněčné, kolonie, ale také vyspělé mnohobuněčné organizmy se specializovanými buňkami

---

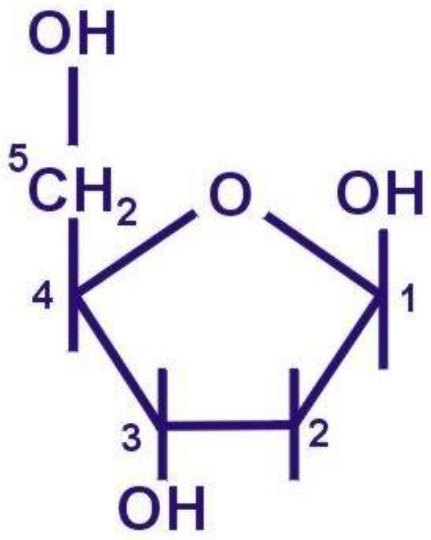
č. 1 *Stavba eukaryotické buňky* [online]. Dostupné z: <http://biologie.webz.cz/www/eukaryota/eukaryotickabunka.html>, stav k 28. 1. 2011.
č. 2 *2. Prokaryotní a eukaryotní buňka* [doc] [online]. Dostupné z: <http://data.wladik.net/get.php?f=Li4vYXJjaGl2ZS8vc2tvbGEvYmkvMi5wcm9rYXJ5b3RhIGEgZXVrYXJ5b3RhLnBkZg==>, s. 8, stav k 28.1.2011.

jádro buňky

č. 3 – Jádro eukaryotické buňky



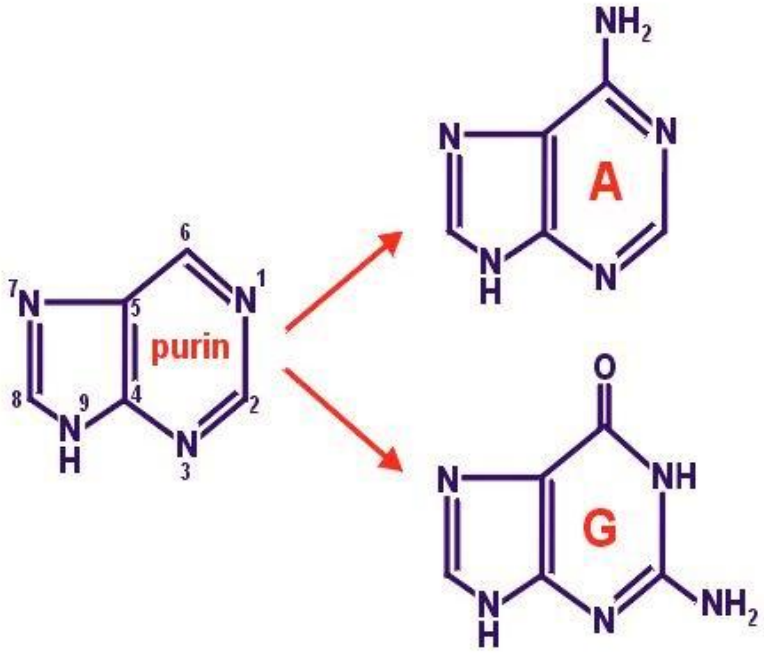
č. 4 - Deoxyribóza



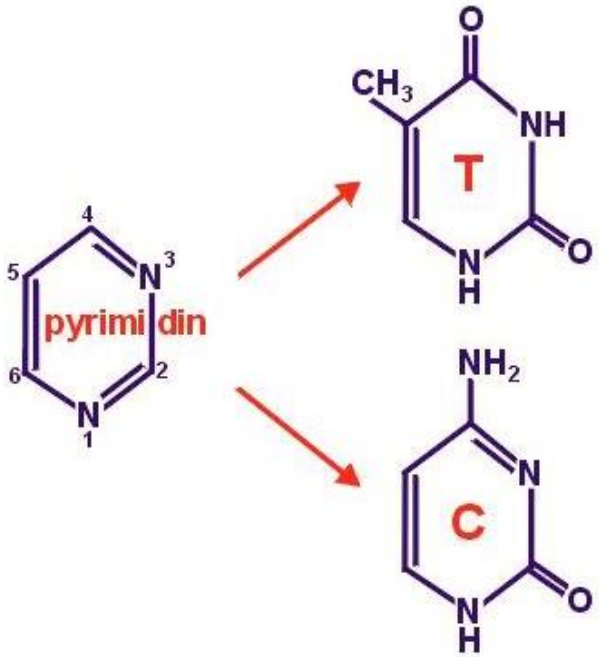
č. 3 *Animal cell nucleus* [online].. Dostupné z: <http://micro.magnet.fsu.edu/cells/animals/nucleus.html>, stav k 28. 1. 2011.

č. 4 Deoxyribóza [online]. Dostupné z: <http://biologie.upol.cz/metody/Slovnik/Deoxyriboza.htm>, stav k 6. 2. 2011.

č. 5 - Purinové báze – adenin (A) a guanin (G), vyskytující se v nukleotidech DNA

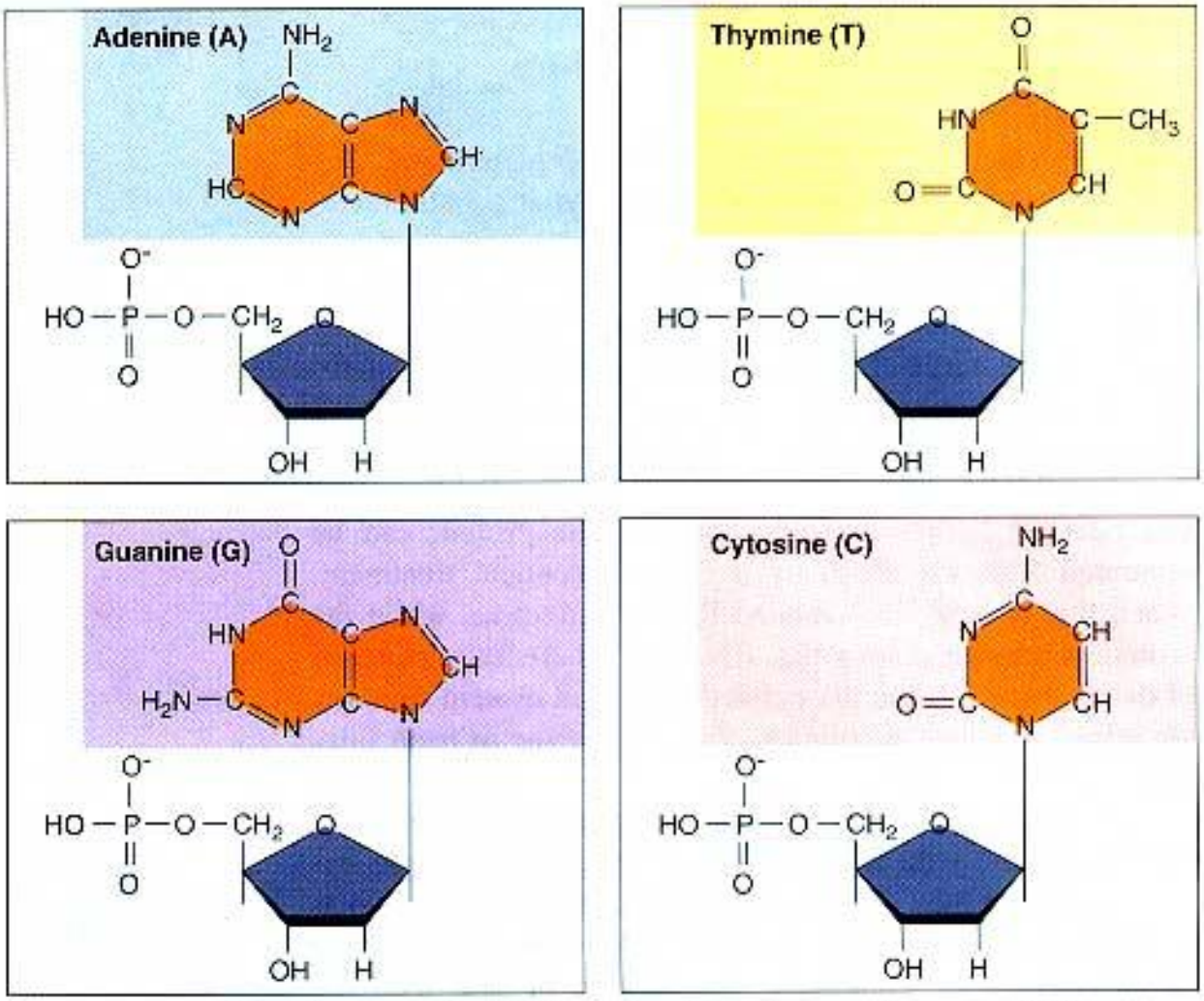


č. 6 - Pyrimidinové báze – cytosin (C) a thymin (T), vyskytující se v nukleotidech DNA



č. 5 *Purinové báze – adenin (A) a guanin (G), vyskytující se v nukleotidech DNA* [online]. Dostupné z: <http://biologie.upol.cz/metody/Slovnik/Puriny.htm>, stav k 6. 2. 2011.
č. 6 *Pyrimidinové báze – cytosin (C) a thymin (T), vyskytující se v nukleotidech DNA* [online]. Dostupné z: <http://biologie.upol.cz/metody/Slovnik/Pyrimidiny.htm>, stav k 6. 2. 2011.

č. 7 - Nukleotidy



The four nucleotide subunits that make up DNA

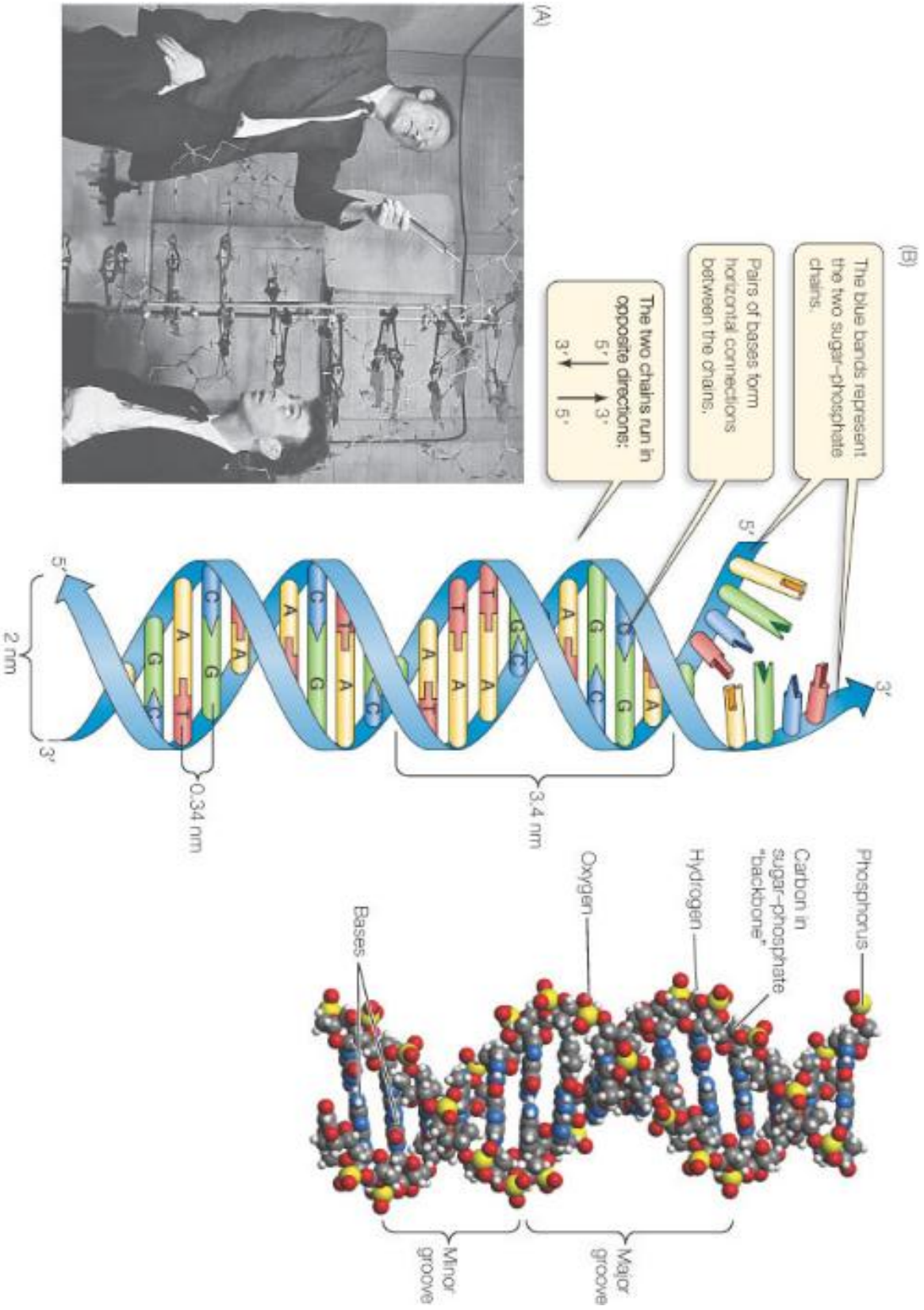
The nucleotide subunits of DNA are composed of three elements: a central five-carbon sugar, a phosphate group, and an organic, nitrogen-containing base.

4 typy nukleotidů tvořící DNA

Jednotlivé nukleotidy jsou tvořeny 3 elementy: centrálním 5-uhlíkatým cukrem, fosfátovou skupinou a organickou, dusíkatou bází.

č. 7 Nukleotid [online]. Dostupné z: <http://www.nvo.com/jin/homepage20/>, stav k 6. 2. 2011.

č. 8 – Dvoušroubovice DNA, Watson a Crick s modelem DNA

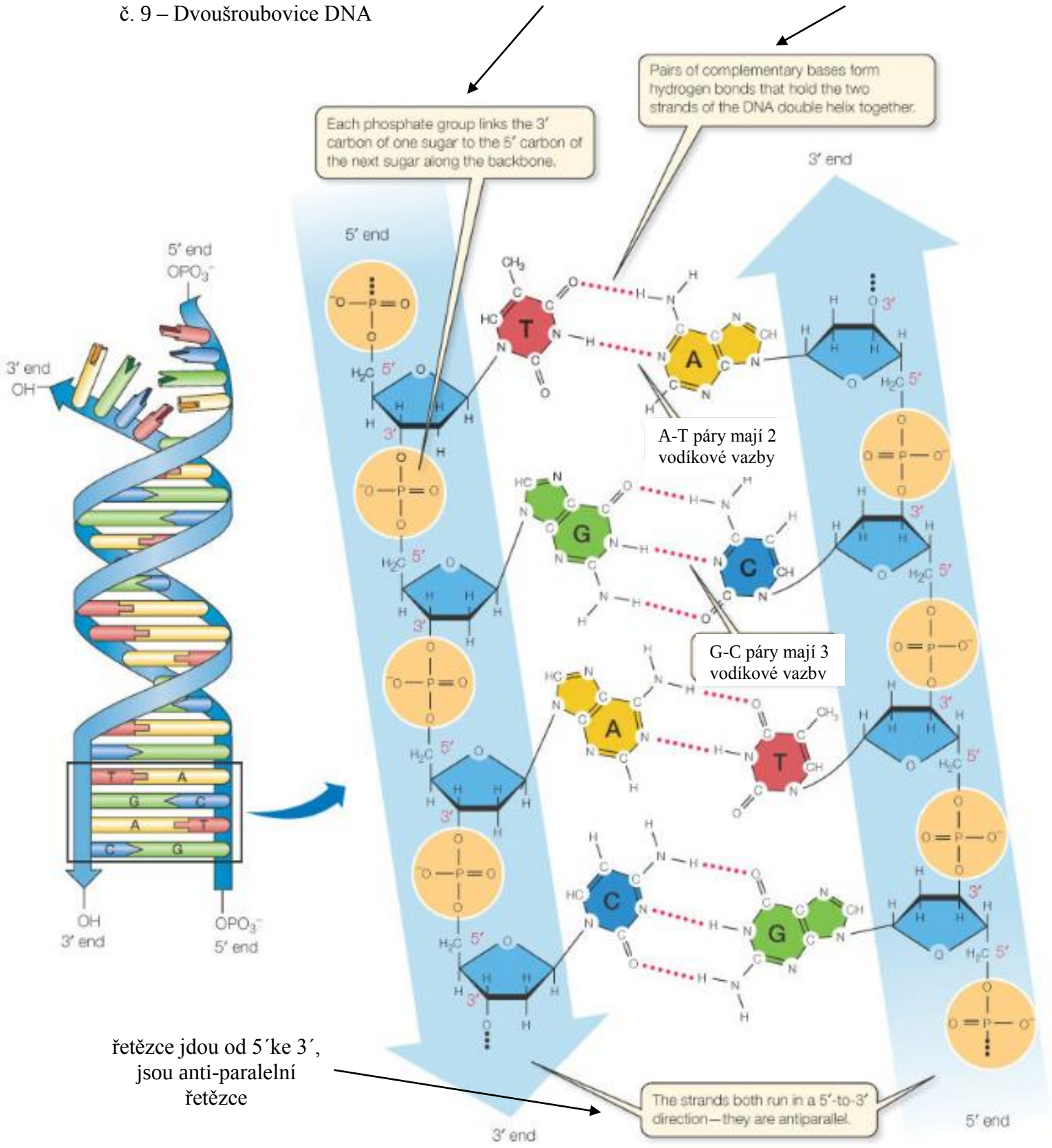


č. 8 *Dvoušroubovice DNA, Watson a Crick s modelem DNA* [online]. Dostupné z: <http://www.nature.com/scitable/topicpage/discovery-of-dna-structure-and-function-watson-397>, stav k 6. 2. 2011. Se svolením Sinauer Associates, Inc.

v řetězci každá fosfátová skupina spojuje 3´ uhlík jednoho cukru s 5´uhlíkem následujícího

páry komplementárních bází tvoří hydrogenové vazby, které drží 2 části DNA dvoušroubovice k sobě

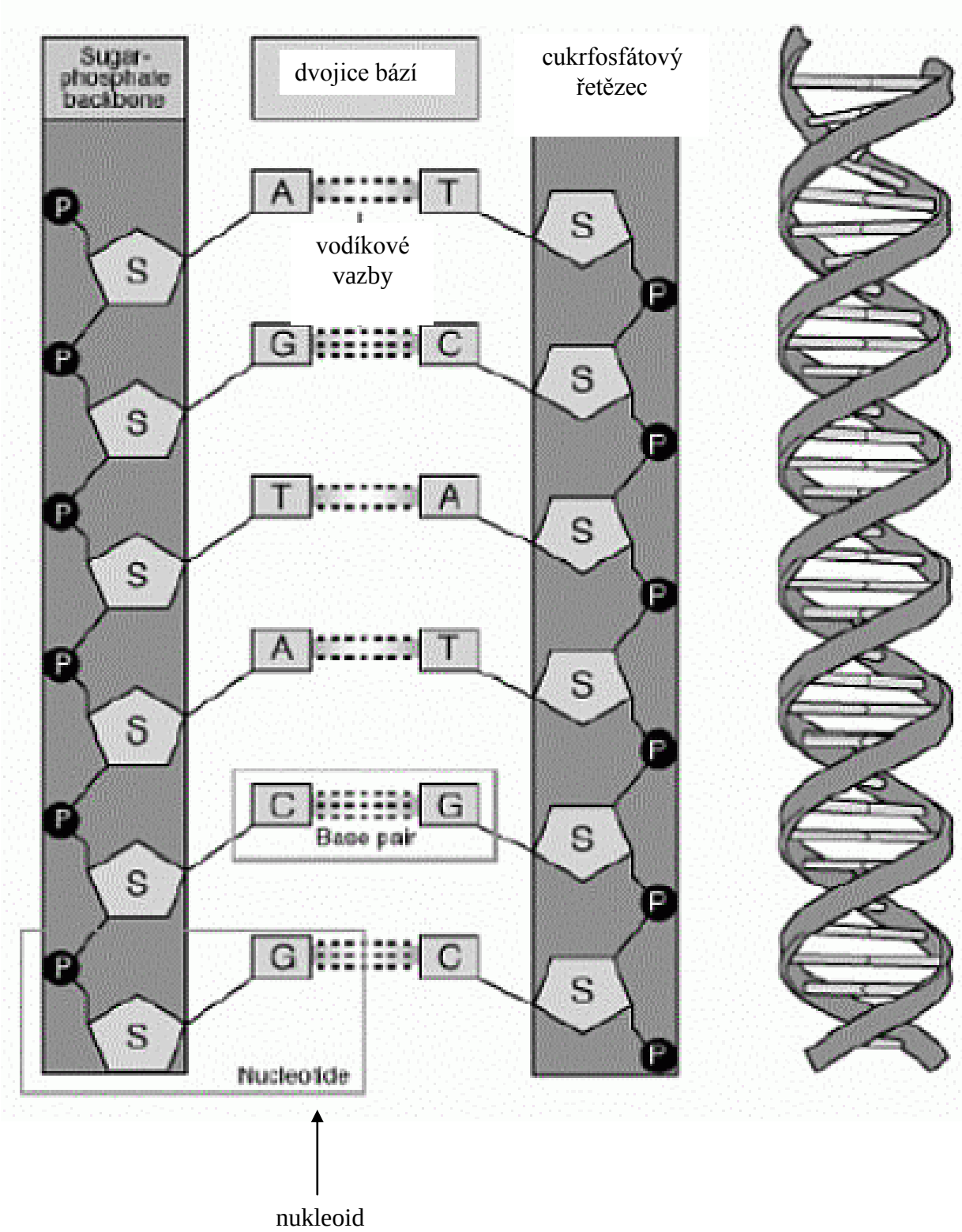
č. 9 – Dvoušroubovice DNA



řetězce jdou od 5´ke 3´, jsou anti-paralelní řetězce

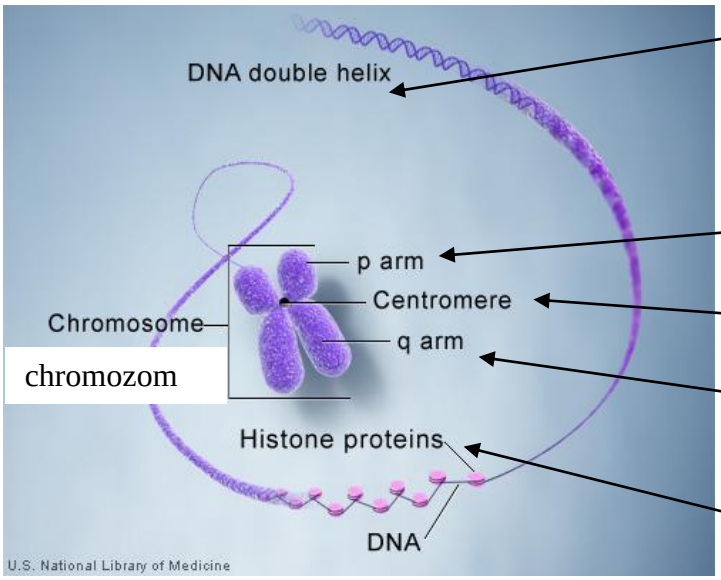
č. 9 *Dvoušroubovice DNA* [online]. Dostupné z: <http://www.nature.com/scitable/topicpage/discovery-of-dna-structure-and-function-watson-397>, stav k 6. 2. 2011. Se svolením Sinauer Associates, Inc.

č. 10 – Komplementarita bází v DNA



č. 10 PASZEK, Ewa. Dogma of Molecular Biology [online]. Dostupné na: <http://cnx.org/content/m12382/latest/>, stav k 6. 2. 2011.

č. 11 – Stavba chromozomu



dvoušroubovice DNA

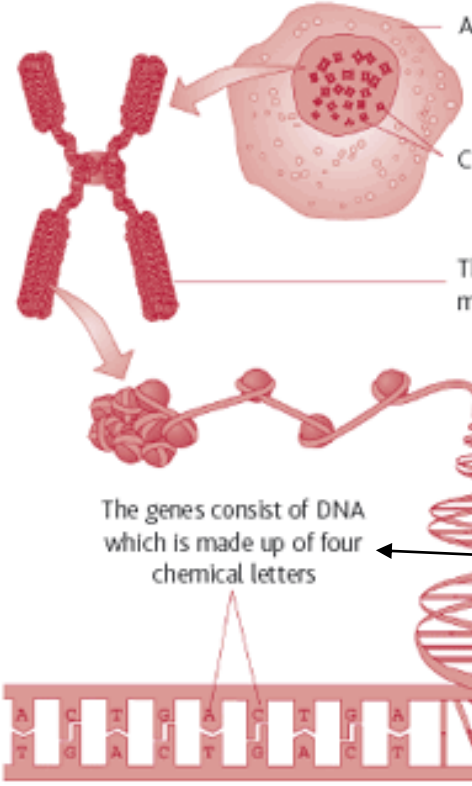
p raménko

centromera

q raménko

histonové bílkoviny

č. 12 - Gen



buňka

23 párů chromozomů

chromozom je tvořen z genů

geny obsahují DNA, která je tvořena ze 4 bází

č. 11 Stavba chromozomu [online]. Dostupné na: <http://ghr.nlm.nih.gov/handbook/illustrations/chromosomestructure >, stav k 6. 2. 2011.
č. 12 Gen [online]. Dostupné na: <http://www.oncolink.org/treatment/article.cfm?c=15&s=110&id=323>, stav k 6. 2. 2011.

č. 13 – Velikosti genomů a předpokládané počty genů jednotlivých organismů

Table 20.1 Genome Sizes and Estimated Numbers of Genes*

Organism	Haploid Genome Size (Mb)	Number of Genes	Genes per Mb
Hemophilus influenzae (bacterium)	1.8	1,700	940
Escherichia coli (bacterium)	4.6	4,400	950
Saccharomyces cerevisiae (yeast)	12	5,800	480
Caenorhabditis elegans (nematode)	97	19,000	200
Arabidopsis thaliana (plant)	118	25,500	215
Drosophila melanogaster (fruit fly)	180	13,700	76
Oryza sativa (rice) RÝŽE	430	60,000	140
Danio rerio (zebrafish)	1,700	22,000	13
Mus musculus (house mouse) MYŠ	2,600	25,000	11
Homo sapiens (human) ČLOVĚK	2,900	25,000	10
Fritillaria assyriaca (plant)	120,000	ND	ND

*Strictly defined, "genome" refers to the *haploid* genome of an organism. Some values given here are likely to be revised as genome analysis continues. Mb = million base pairs. ND = not determined.

č. 13 - *Velikosti genomů a předpokládané počty genů jednotlivých organismů* [prezentace Microsoft PowerPoint] [online]. Dostupné na: <www.orko.cz/Biologie%202010/Projekt%20lidského%20genomu>, stav k 11. 2. 2011.

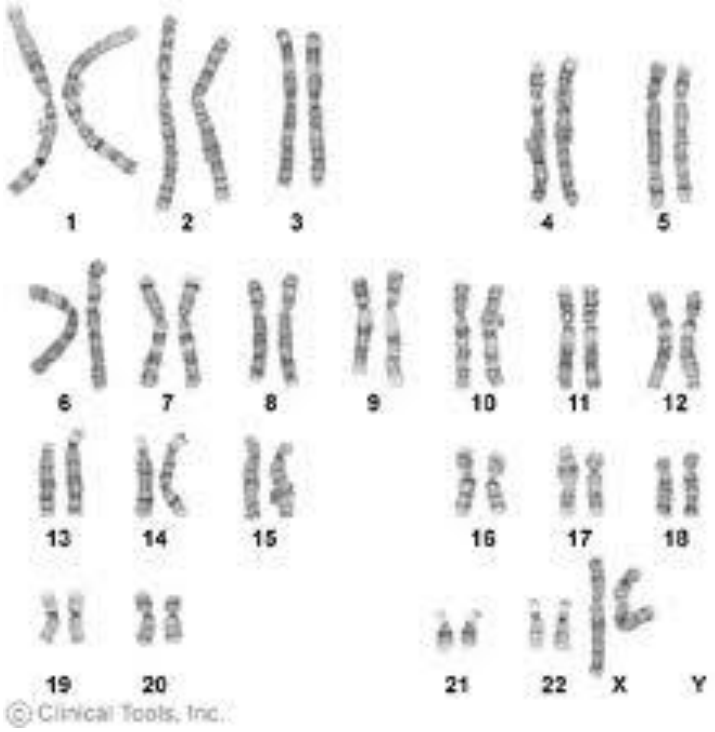
č. 14 – Velikost genomů a počty genů organismů

TABLE 15.2 SOME EUKARYOTIC GENOMES

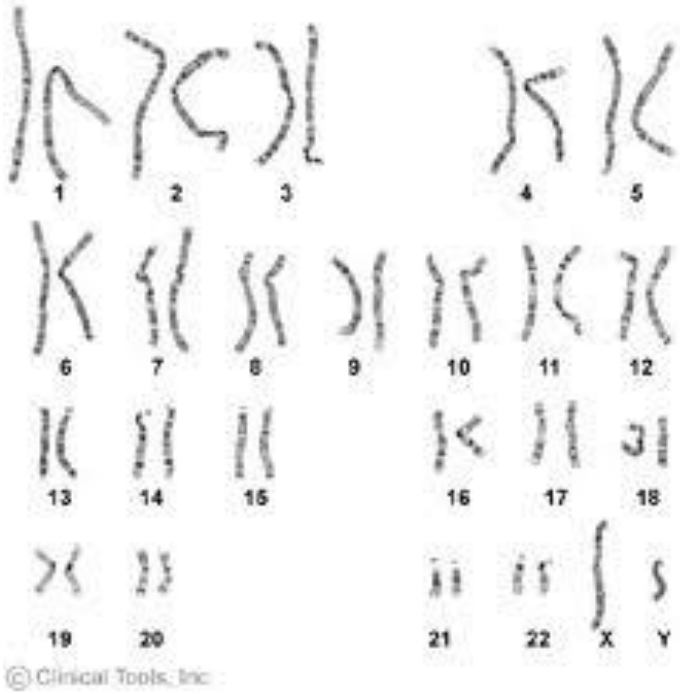
Organism		Estimated Genome Size (Mbp)	Number of Genes (×1,000)	Nature of Genome
Vertebrates				
	*Homo sapiens* (human)	3,200	20–25	The first large genome to be sequenced; the number of transcribable genes is far less than expected; much of the genome is occupied by repeated DNA sequences.
	*Pan troglodytes* (chimpanzee)	2,800	20–25	There are few base substitutions between chimp and human genomes, less than 2%, but many small sequences of DNA have been lost as the two species diverged, often with significant effects.
	*Mus musculus* (mouse)	2,500	25	Roughly 80% of mouse genes have a functional equivalent in the human genome; importantly, large portions of the noncoding DNA of mouse and human have been conserved; overall, rodent genomes (mouse and rat) appear to be evolving more than twice as fast as primate genomes (humans and chimpanzees).
	*Gallus gallus* (chicken)	1,000	20–23	One-third the size of the human genome; genetic variation among domestic chickens seems much higher than in humans.
	*Fugu rubripes* (pufferfish)	365	35	The *Fugu* genome is only one-ninth the size of the human genome, yet it contains 10,000 more genes.
Invertebrates				
	*Caenorhabditis elegans* (nematode)	97	21	The fact that every cell of *C. elegans* has been identified makes its genome a particularly powerful tool in developmental biology.
	*Drosophila melanogaster* (fruit fly)	137	13	*Drosophila* telomere regions lack the simple repeated segments that are characteristic of most eukaryotic telomeres. About one-third of the genome consists of gene-poor centric heterochromatin.
	*Anopheles gambiae* (mosquito)	278	15	The extent of similarity between *Anopheles* and *Drosophila* is approximately equal to that between human and pufferfish.
Plants				
	*Arabidopsis thaliana* (wall cress)	115	26	*A. thaliana* was the first plant to have its genome fully sequenced. The evolution of its genome involved a whole-genome duplication followed by subsequent losses of genes and extensive local gene duplications.
	*Oryza sativa* (rice)	430	33–50	The rice genome contains only 13% as much DNA as the human genome, but roughly twice as many genes; like the human genome, it is rich in repetitive DNA.
	*Populus trithocarpa* (cottonwood tree)	500	45	This fast-growing tree is widely used by the timber and paper industries. Its genome, fifty times smaller than the pine genome, is one-third heterochromatin.
Fungi				
	*Saccharomyces cerevisiae* (brewer's yeast)	13	6	*S. cerevisiae* was the first eukaryotic cell to have its genome fully sequenced.
Protists				
	*Plasmodium falciparum* (malaria parasite)	23	5	The *Plasmodium* genome has an unusually high proportion of adenine and thymine. Scarcely 5,000 genes contain the bare essentials of the eukaryotic cell.

č. 14 – *Velikost genomů a počty genů organismů* [prezentace Microsoft PowerPoint] [online]. Dostupné na: <www.orko.cz/Biologie%202010/Projekt%20lidského%20genomu>, stav k 11. 2. 2011.

č. 15 – Karyogram ženy

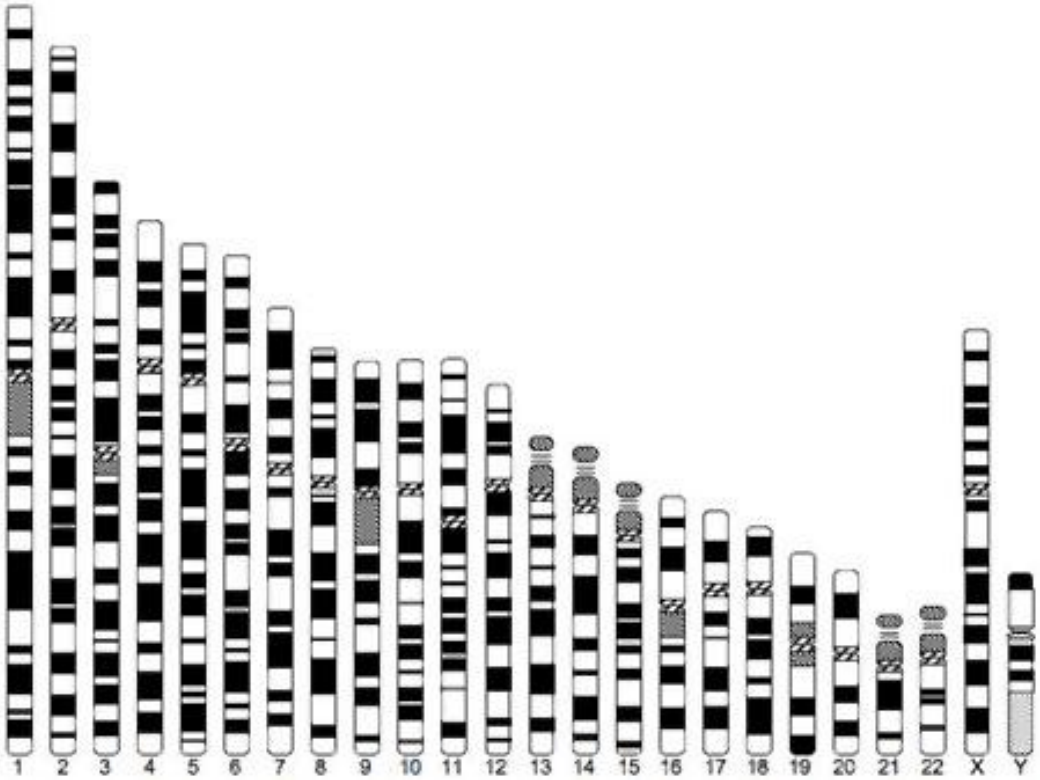


č. 16 – Karyogram muže



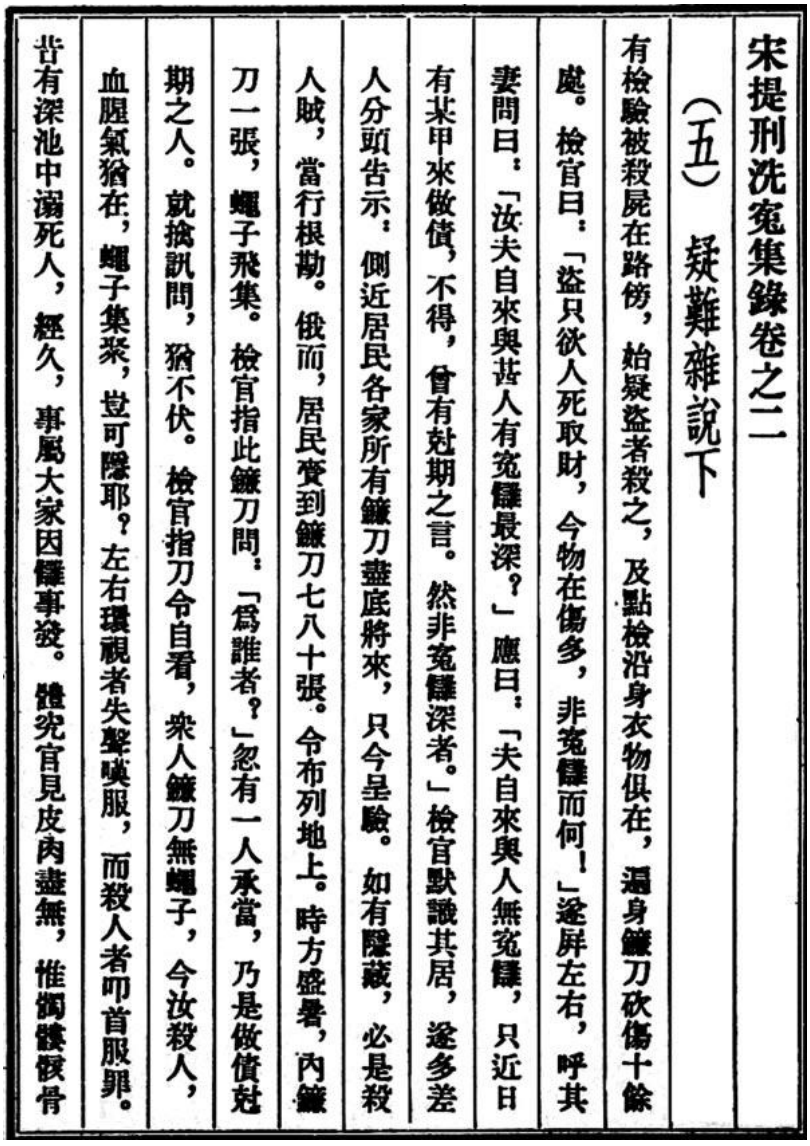
č. 15 - ŠÍPEK, Antonín ml. *Genetika - Váš zdroj informací o genetice* [online]. Dostupné z: < http://genetika.wz.cz/chromosomy.htm >, stav k 11. 2. 2011.
č. 16 - ŠÍPEK, Antonín ml. *Genetika - Váš zdroj informací o genetice* [online]. Dostupné z: < http://genetika.wz.cz/chromosomy.htm >, stav k 11. 2. 2011.

č. 17 – Znázornění idiogramem



č. 17 – *Znázornění idiogramem* [online]. Dostupné z: < http://cellbiology.med.unsw.edu.au/units/science/lecture0804.htm>, stav k 11. 2. 2011.

č.18 – Z Sung Tz´uovi knihy o forenzní medicíně ze 13. století



宋提刑洗冤集錄卷之二

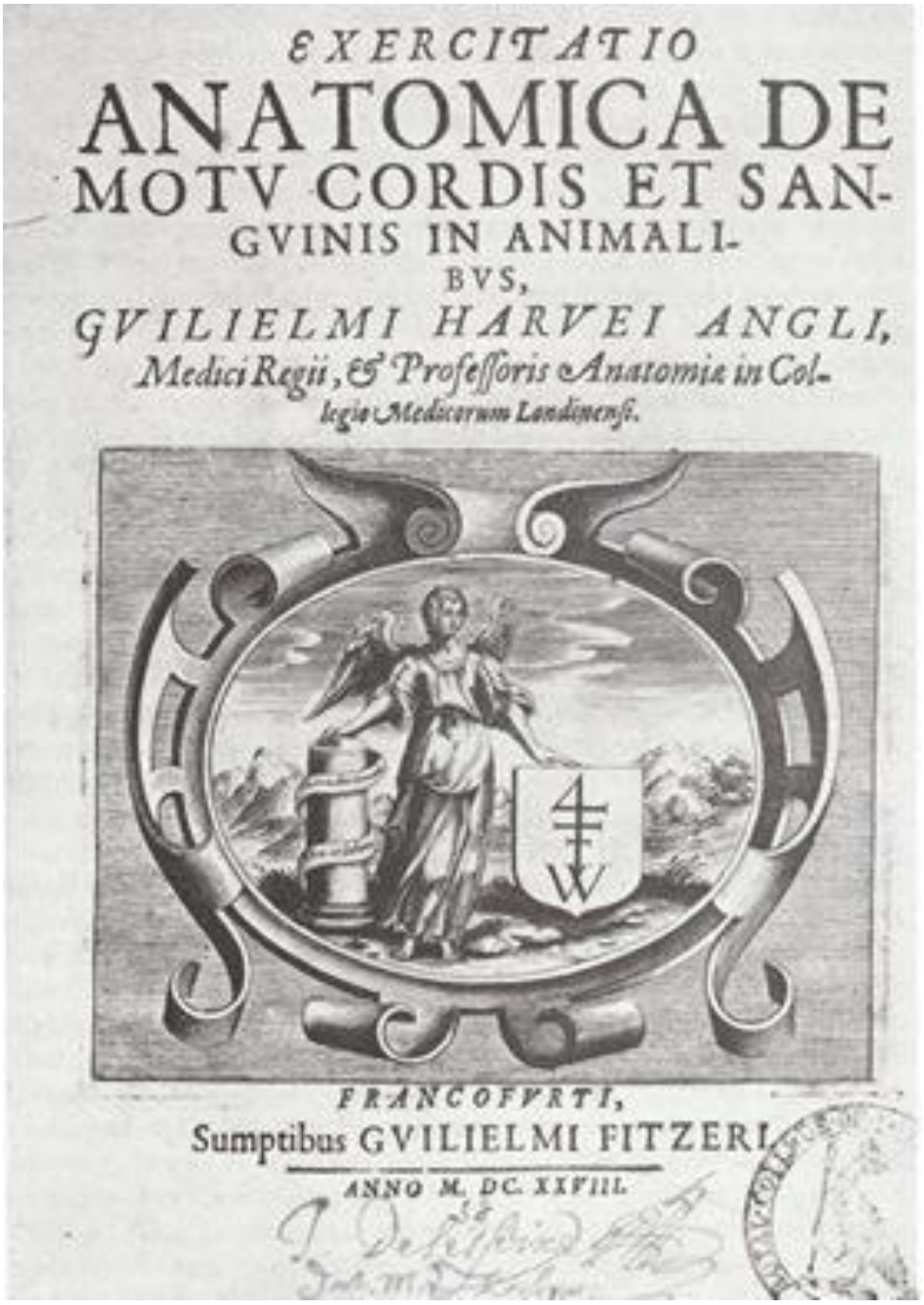
（五）疑難雜說下

有檢驗被殺屍在路傍，始疑盜者殺之，及點檢沿身衣物俱在，遍身鐮刀砍傷十餘處。檢官曰：「盜只欲人死取財，今物在傷多，非冤讎而何！」遂屏左右，呼其妻問曰：「汝夫自來與甚人有冤讎最深？」應曰：「夫自來與人無冤讎，只近日有某甲來做債，不得，曾有尅期之言。然非冤讎深者。」檢官默識其居，遂多差人分頭告示：側近居民各家所有鐮刀盡底將來，只今呈驗。如有隱藏，必是殺人賊，當行根勘。俄而，居民賫到鐮刀七八十張。令布列地上。時方盛暑，內鐮刀一張，蠅子飛集。檢官指此鐮刀問：「爲誰者？」忽有一人承當，乃是做債尅期之人。就擒訊問，猶不伏。檢官指刀令自看，衆人鐮刀無蠅子，今汝殺人，血腥氣猶在，蠅子集聚，豈可隱耶？左右環視者失聲嘆服，而殺人者叩首服罪。

昔有深池中溺死人，經久，事屬大家因讎事發。體究官見皮肉盡無，惟餘髑骨

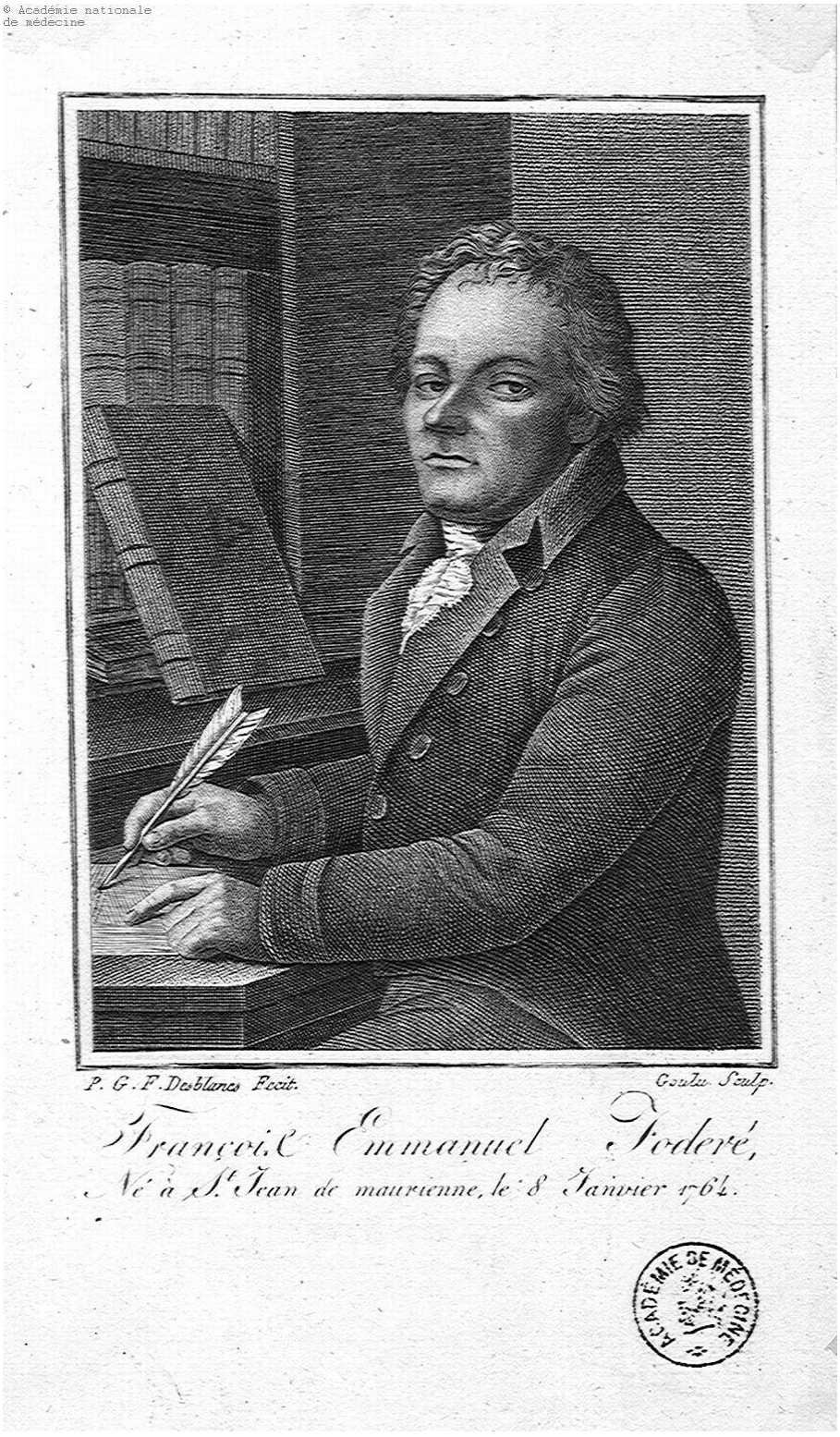
č. 18 – BENECKE, Mark. *A brief history of forensic entomology* [online]. Dostupné na: <http://wiki.benecke.com/images/e/ed/Briefhist.pdf>, stav k 11. 2. 2011.

č. 19 – publikace Williama Harveyho popisující krevní oběh


EXERCITATIO
ANATOMICA DE
MOTV CORDIS ET SAN-
GVINIS IN ANIMALI-
BVS,
GVILIELMI HARVEI ANGLI,
Medici Regii, & Professoris Anatomiæ in Col-
legio Medicorum Londinensi.
FRANCOFVRTI,
Sumptibus GVILIELMI FITZERI.
ANNO M. DC. XXVIII.

č. 19 - *Origins of Systems Biology in William Harvey's Masterpiece on the Movement of the Heart and the Blood in Animals* [online]. Dostupné na: <http://www.mdpi.com/1422-0067/10/4/1658/>, stav k 12. 2. 2011.

č. 20 – průkopník forenzní vědy - François Emmanuel Fodéré

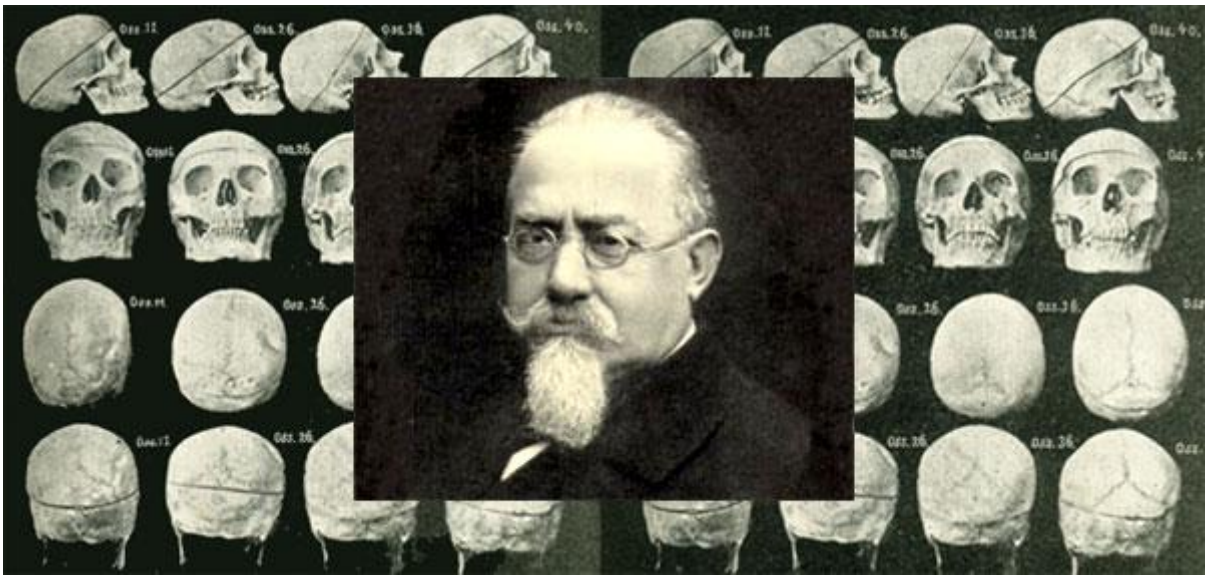


č. 20 - *průkopník forenzní vědy - Fran çois Emmanuel Fodéré*[online]. Dostupné na: <http://web2.bium.univ-paris5.fr/img/?refbiogr=6310&mod=s>, stav k 12. 2. 2011.

č. 21- model umístění orgánů podle frenologie

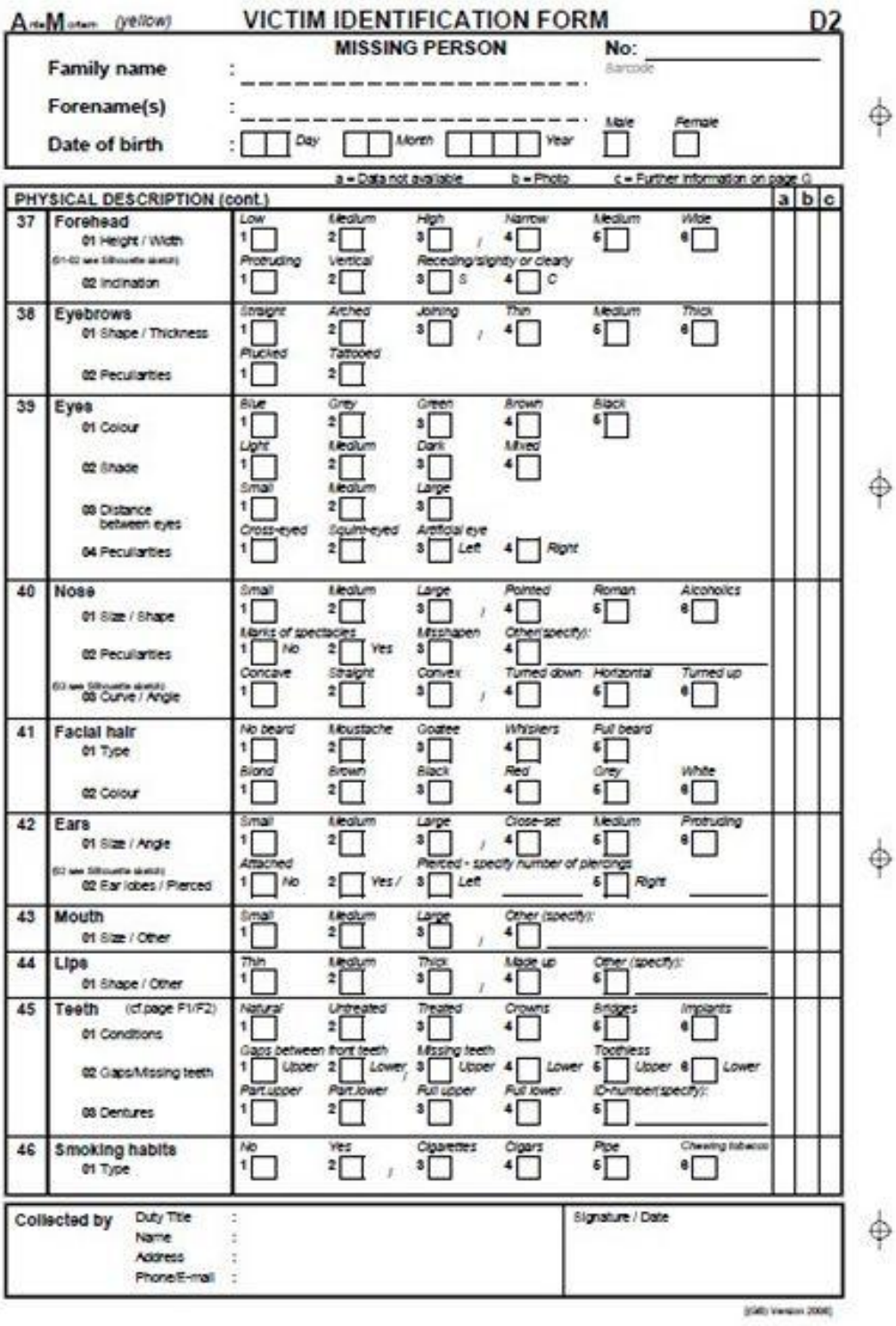


č. 22 – Cesare Lomroso



č. 21 - *model umístění orgánů podle frenologie* [online]. Dostupné na <http://www.carterstore.com/authentic-models/mg020>, stav k 12. 2. 2011.
č. 22 – *Cesare Lombroso*[online]. Dostupné na <http://cronologia.leonardo.it/lombroso/lombroso.htm>, stav k 12. 2. 2011.

č. 23 – strana AM formuláře



VICTIM IDENTIFICATION FORM D2

MISSING PERSON No: _____ Barcode

Family name : _____

Forename(s) : _____ Male Female

Date of birth : Day Month Year

a = Data not available b = Photo c = Further information on page 0

	PHYSICAL DESCRIPTION (cont.)		a	b	c
37	Forehead 01 Height / Width 02 Inclination	Low 1 Medium 2 High 3 / Narrow 4 Medium 5 Wide 6 Protruding 1 Vertical 2 Receding/slighty or clearly 3 S 4 C			
38	Eyebrows 01 Shape / Thickness 02 Peculiarities	Straight 1 Arched 2 Joining 3 / Thin 4 Medium 5 Thick 6 Plucked 1 Tattooed 2			
39	Eyes 01 Colour 02 Shade 03 Distance between eyes 04 Peculiarities	Blue 1 Grey 2 Green 3 Brown 4 Black 5 Light 1 Medium 2 Dark 3 Mixed 4 Small 1 Medium 2 Large 3 Cross-eyed 1 Squint-eyed 2 Artificial eye 3 Left 4 Right			
40	Nose 01 Size / Shape 02 Peculiarities 03 Curve / Angle	Small 1 Medium 2 Large 3 / Pointed 4 Roman 5 Alcoholics 6 Marks of spectacles 1 No 2 Yes / Misshapen 3 Other(specify): 4 Concave 1 Straight 2 Convex 3 / Turned down 4 Horizontal 5 Turned up 6			
41	Facial hair 01 Type 02 Colour	No beard 1 Moustache 2 Goatee 3 Whiskers 4 Full beard 5 Blond 1 Brown 2 Black 3 Red 4 Grey 5 White 6			
42	Ears 01 Size / Angle 02 Ear lobes / Pierced	Small 1 Medium 2 Large 3 / Close-set 4 Medium 5 Protruding 6 Attached 1 No 2 Yes / Pierced - specify number of piercings 3 Left _____ 5 Right _____			
43	Mouth 01 Size / Other	Small 1 Medium 2 Large 3 / Other (specify): 4			
44	Lips 01 Shape / Other	Thin 1 Medium 2 Thick 3 / Made up 4 Other (specify): 5			
45	Teeth (cf.page F1/F2) 01 Conditions 02 Gaps/Missing teeth 03 Dentures	Natural 1 Untreated 2 Treated 3 Crowns 4 Bridges 5 Implants 6 Gaps between front teeth 1 Upper 2 Lower / Missing teeth 3 Upper 4 Lower Toothless 5 Upper 6 Lower Part upper 1 Part lower 2 Full upper 3 Full lower 4 ID-number(specify): 5			
46	Smoking habits 01 Type	No 1 Yes 2 / Cigarettes 3 Cigars 4 Pipe 5 Chewing tobacco 6			

Collected by Duty Title : Signature / Date

Name :

Address :

Phone/E-mail :

(GB) Version 2006

č. 23 – *Victim identification form* [online]. Dostupné na: <http://technet.idnes.cz/foto.aspx?c=A100413_081742_tec_technika_fur&inframe=0&strana=1&foto=FUR337539_dvi_interpol4.jpg>, stav k 12. 2. 2011.

č. 24 – dentální záznam AM (ante mortem) formuláře pohřešovaných osob

ANTEMORTEM DENTAL RECORD

NAME: FROST, JACK, R SSN: 333-33-3333 RANK: LT, USN

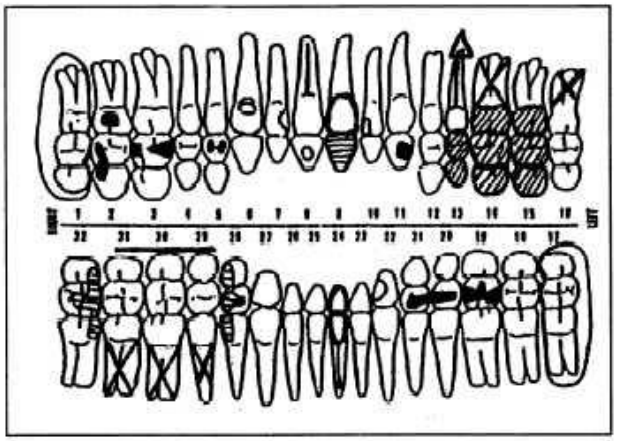
SEX: M RACE: C AGE: 31 XRAY TYPE & DATE: B/W 10/97 Pano 01/96

EXAMINERS: A.B. SMITH, CAPT, DC, USN; P.T. BOATE, CDR, DC, USN

DATE RECONSTRUCTED: 12 DEC 97

RECORD SUPPLIED BY: NDC PENSACOLA FL

RESTORATIONS & MISSING TEETH



AM	AMALGAM
GI	GOLD INLAY
GF	GOLD FOIL
SS	ANY OTHER METAL REST
CO	COMPOSITE RESIN
JM	JAW FRAGMENT MISSING
TA	TRAUMATIC AVULSION
FX	FRACTURED CROWN
RT	ROOT TIP
PN	PRESENT NOT RESTORED
RO	ROTATED
RF	ROOT CANAL FILLING
AP	APICOECTOMY
IR	INTERMEDIATE REST
CT	CROWN TEMPORARY

CF	CROWN FULL
CP	CROWN PARTIAL
CV	CROWN VENEER
FP	FIXED PARTIAL
RP	REMOVABLE PARTIAL
CD	COMPETE DENTURE
M	MESIAL
D	DISTAL
O	OCCLUSAL
I	INCISAL
F	FACIAL
L	LINGUAL
C	CARIES
U	UNERUPTED
X	EXTRACTED

REMARKS: BILATERAL MANDIBULAR TORI

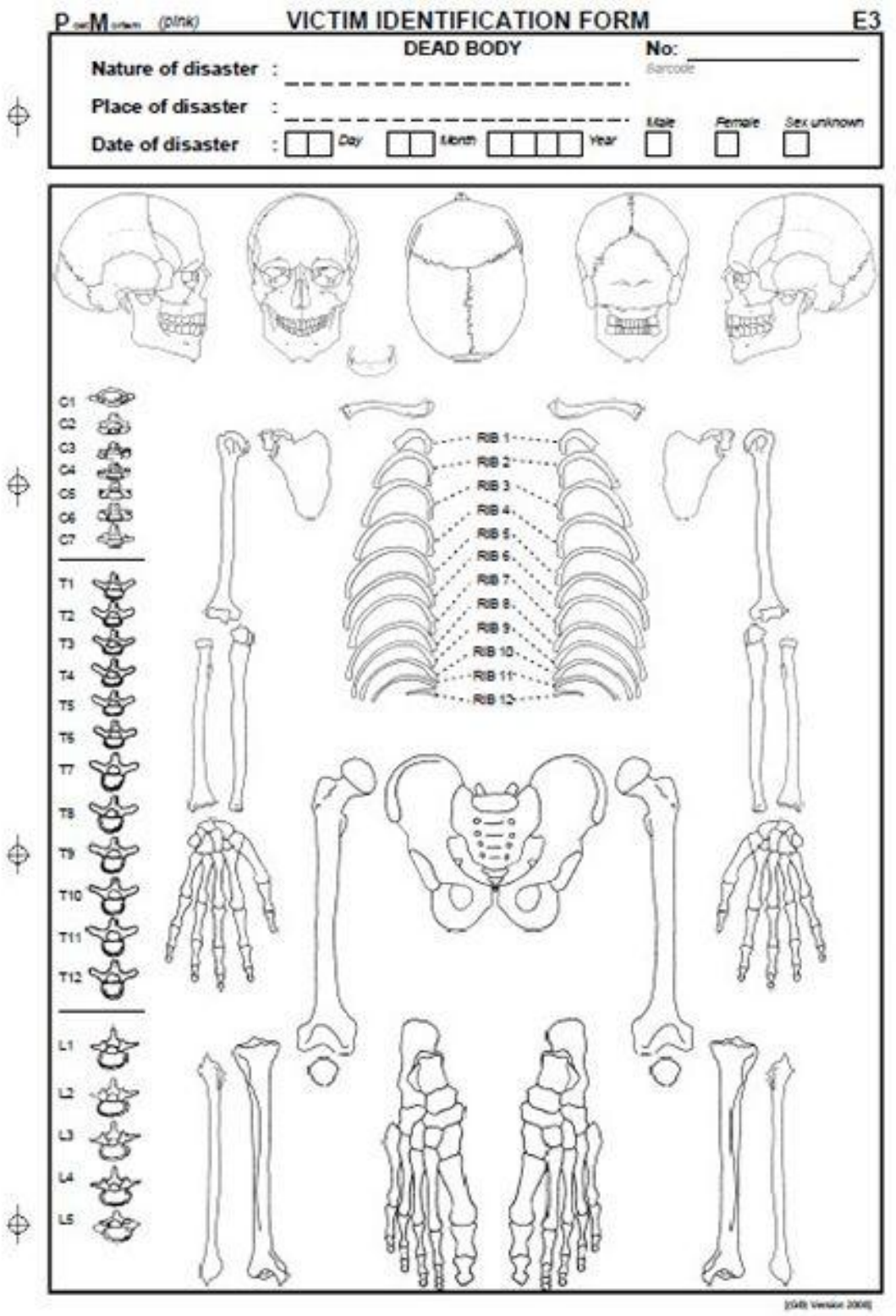
DTV2f016

DESCRIPTION/COMPUTER CODES

1. U
2. OL-AM, F-AM
3. MO-AM, DO-AM
4. PN
5. O.O-AM
6. F-CO
7. M-CO
8. L-IR, RF
9. CV
10. MI-CO
11. D-AM
12. PN
13. FP-CV, RF-AP
14. FP-X
15. FP-CF
16. X
17. U
18. MODL-C
19. MOD-AM
20. MO-AM
21. DO-AM
22. ML-CO
23. PN
24. CT-RF
25. PN
26. PN
27. PN
28. DOFL-GI
29. RP-X
30. RP-X
31. RP-X
32. MOFL-GI

č. 24 - *Antemortem dental record* [online]. Dostupné na: <http://www.tpub.com/content/medical/14275/css/14275_249.htm>, stav k 12. 2. 2011.

č. 25 – PM formulář



č. 25 – *PM formulář.* [online]. Dostupné na: <http://technet.idnes.cz/foto.aspx?c=A100413_081742_tec_technika_fur&inframe=0&strana=1&foto=FUR337538_dvi_interpol2.jpg>, stav k 12. 2. 2011.

č. 26 – potenciální zdroje DNA na místě činu

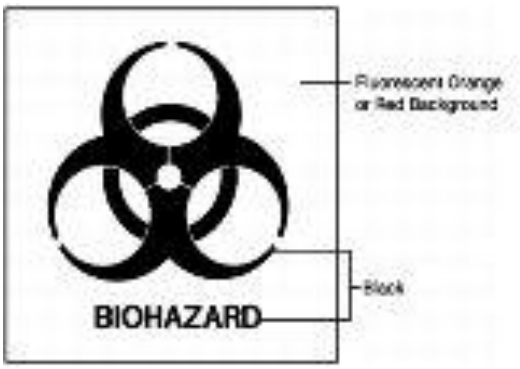
Table 2: Potential DNA sources

EVIDENCE	POSSIBLE LOCATION OF DNA ON THE EVIDENCE	SOURCE OF DNA
Bite mark	Person's skin or clothing	Saliva (mouth cells)
Blanket, pillow, sheet	Surface area	Blood, dandruff, hair, saliva, semen, sweat, urine and/or vaginal fluid
Bottle, can, glass	Sides, mouthpiece	Fingerprint, saliva and/or sweat
Dirty laundry	Surface area	Blood, dandruff, hair, semen and/or sweat
Door knobs	On the handle	Fingerprints, skin and/or sweat
Spectacles	Nose or ear pieces, lens	Skin and/or sweat
Facial tissue, cotton swab	Surface area	Blood, nasal or ear secretions, semen and/or sweat
Fingernail	Under nail or attached to it	Blood, flesh and/or sweat
Hat, bandanna, mask	Inside	Dandruff , hair and/or sweat
Stamp of envelope	Licked area	Saliva
Tape or ligature	Inside/outside surface	Fingerprints, skin and/or sweat
Recovered bullet	Outside surface	Blood and/or flesh
Toothpick	Tips	Saliva
Used cigarette	Cigarette butt	Saliva
Used condom	Inside/outside surface	Faeces, rectal cells, semen and/or vaginal fluid
Weapon,e.g. baseball bat, knife, etc	Handle, end	Blood, fingerprints, flesh and/or sweat

This is not an exhaustive list; any item that has been handled is a potential source of DNA.

č. 26 - *Interpol handbook on DNA data exchange and practice, recommendations from the Interpol DNA monitoring expert group.* Interpol, Second edition 2009 [online]. Dostupné na: <http://www.interpol.int/Public/ICPO/Publications/HandbookPublic2009.pdf>, stav ke 12. 2. 2011, s. 23.

č. 27 – mezinárodní „biohazard“ symbol



č. 28 – analýza RFLP

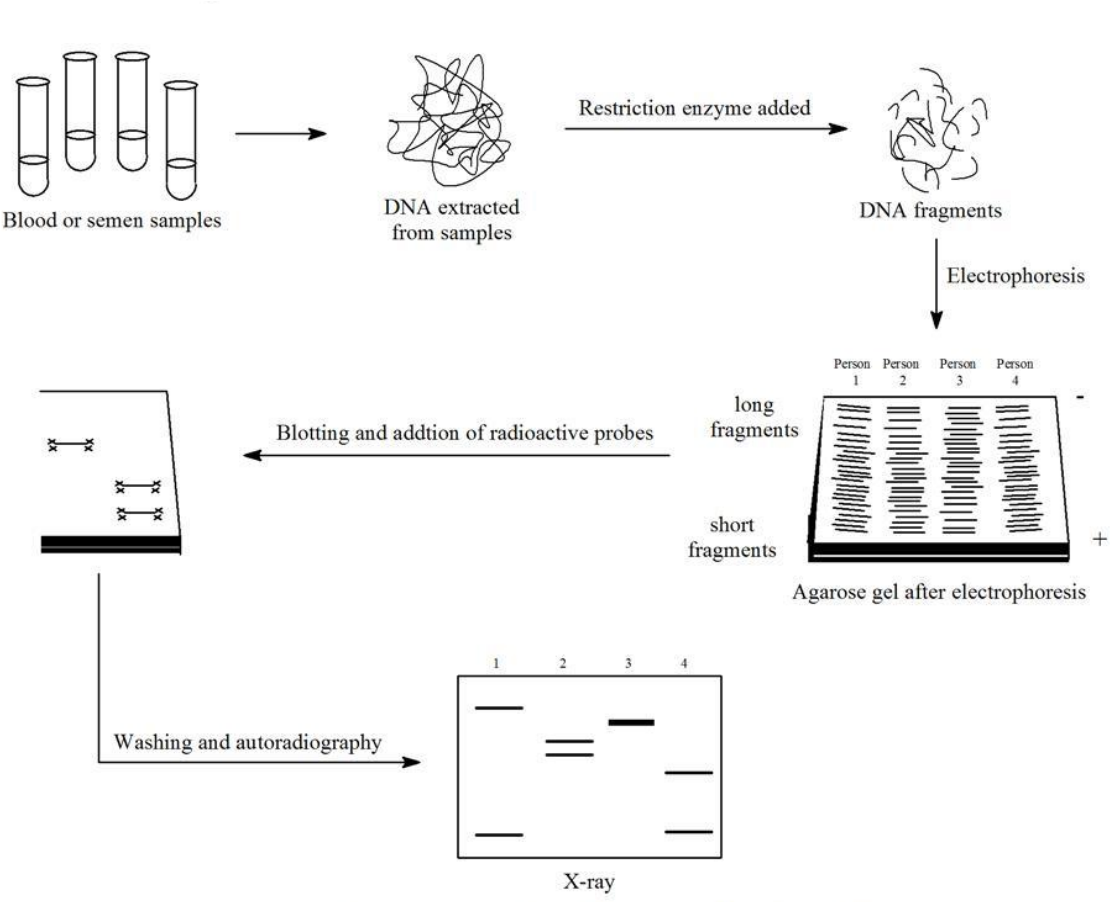
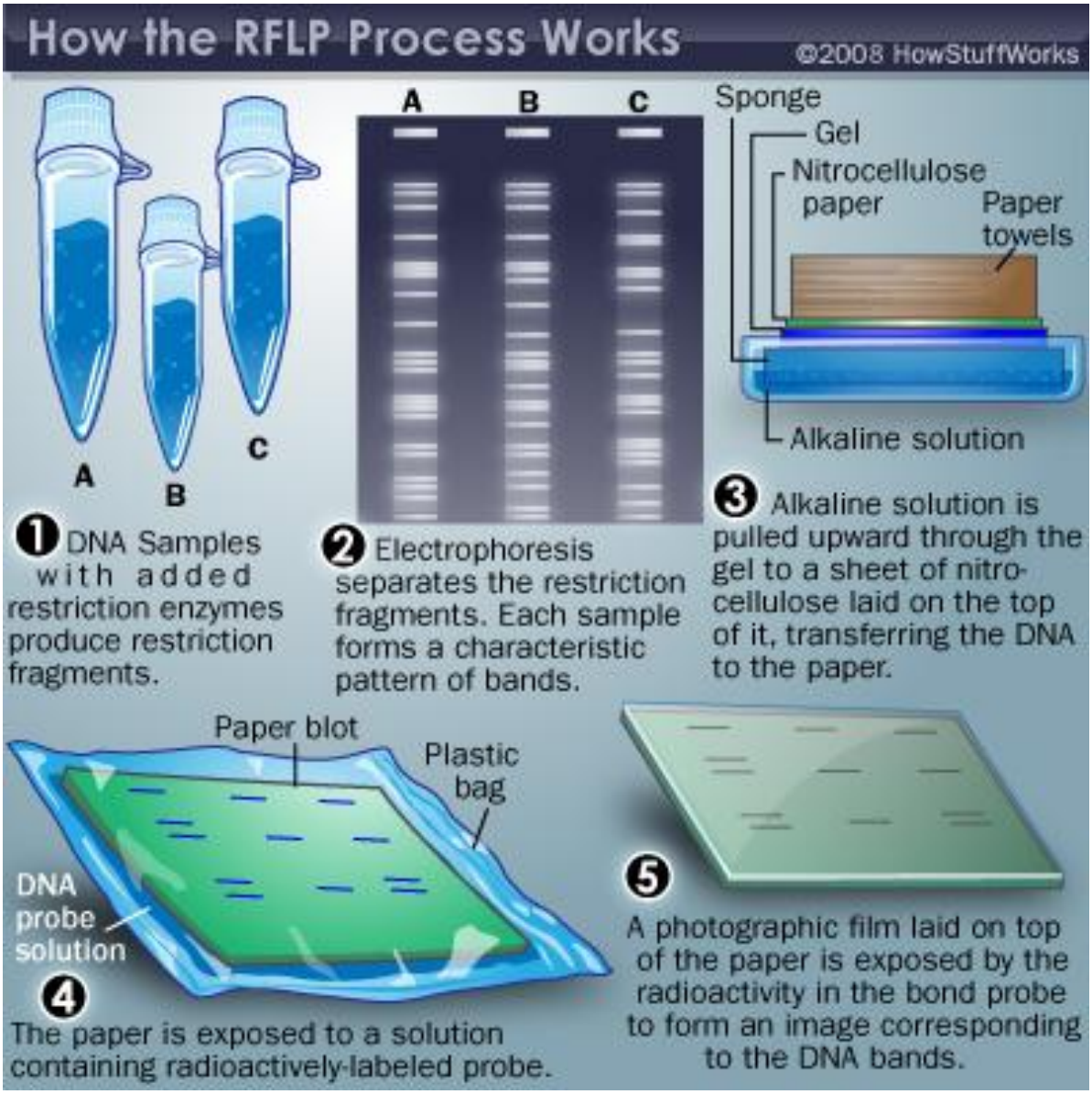


Figure 2 - Diagram of single locus RFLP profiling

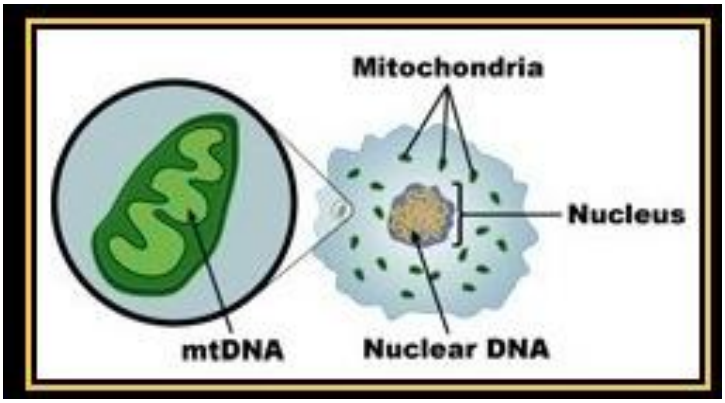
č. 27 - *Mezinárodní „biohazard“ symbol* [online]. Dostupné na: <http://pe.usps.com/text/pub52/pub52c3_021.htm>, stav k 15. 2. 2011.
č. 28 - *Analýza RFLP*[online]. Dostupné na: <http://nzic.org.nz/ChemProcesses/biotech/12D.pdf>, stav k 15. 2. 2011.

č. 29 – metoda RFLP



č. 29 – *Metoda RFLP* [online]. Dostupné na: <http://science.howstuffworks.com/dna-profiling1.htm>, stav k 18. 2. 2011.

30 – umístění mtDNA v buňce



č. 31.1 – laboratorní výstup analýzy DNA

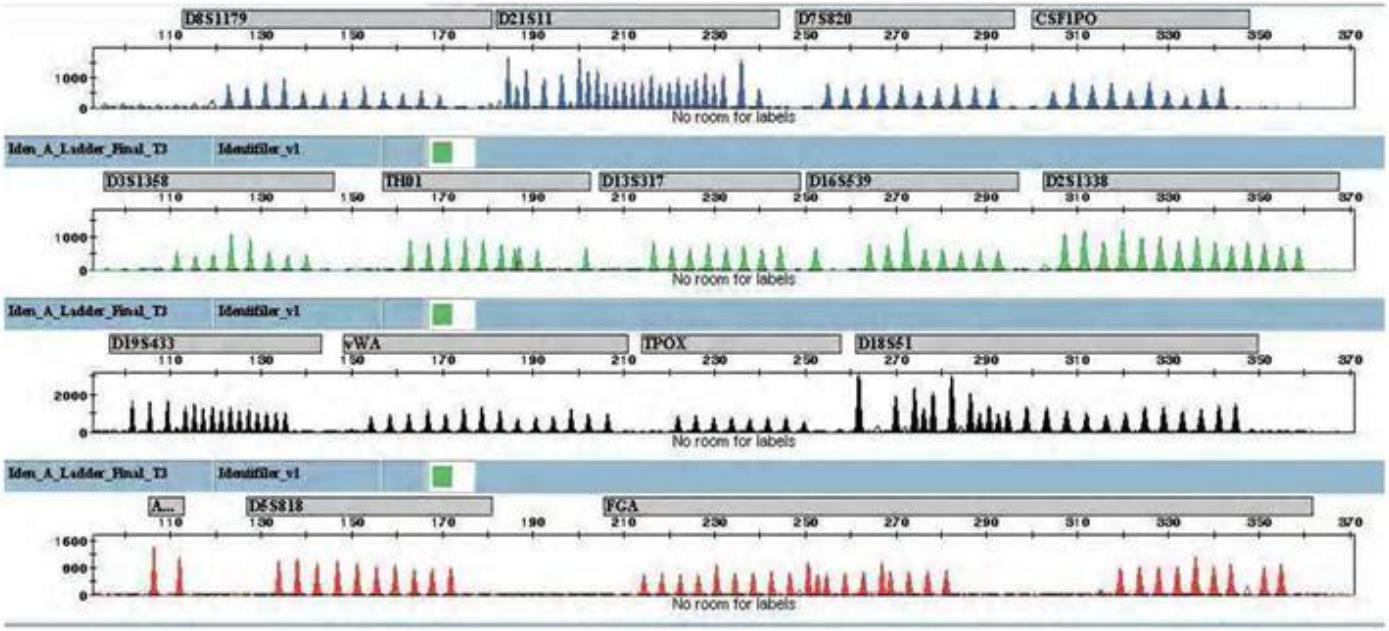
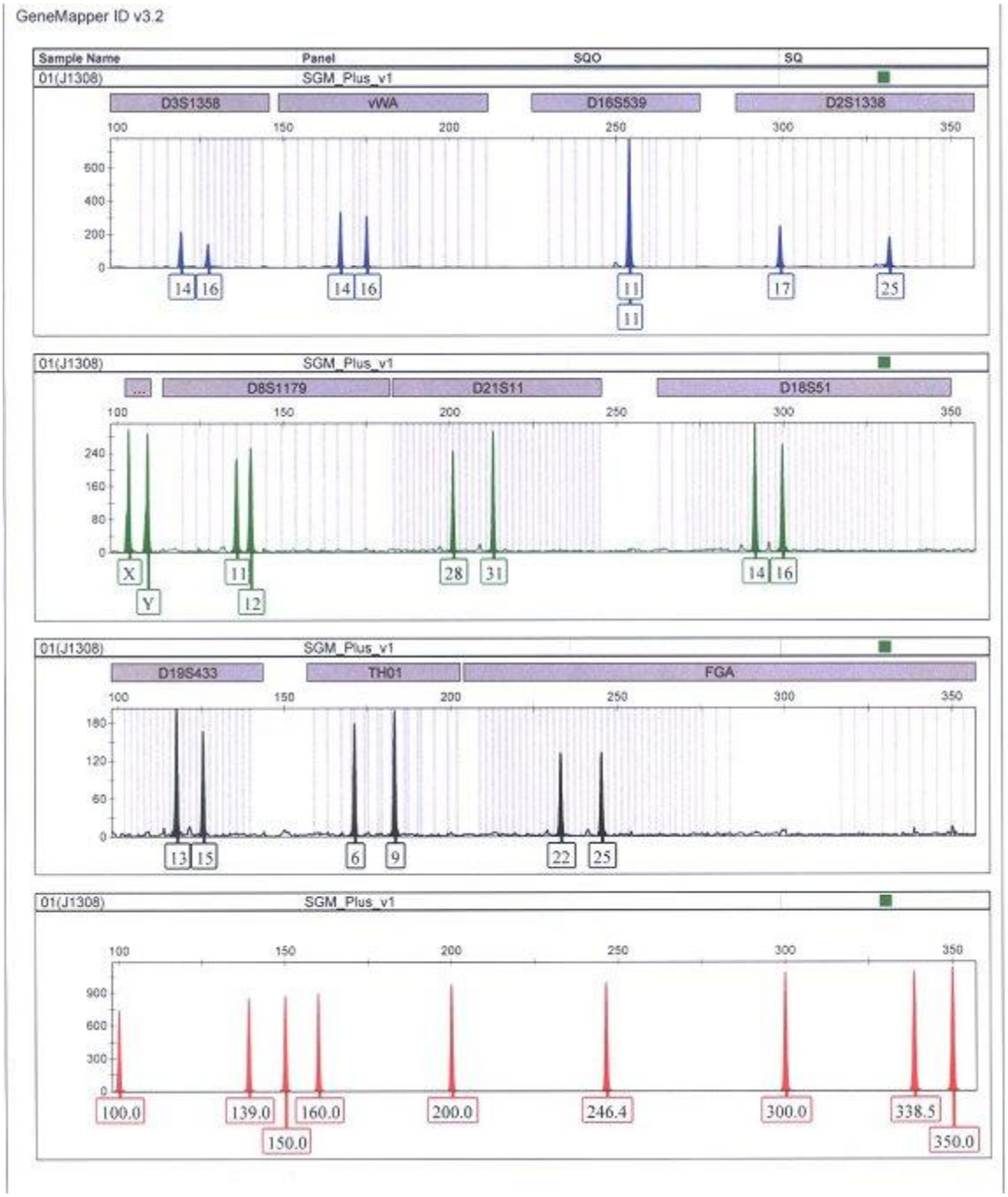


Figure 2: The 16 loci amplified using the AmpFlSTR® Identifiler® Multiplex System

Reproduced from AmpFlSTR® Identifiler® PCR Amplification Kit Product Bulletin, Applied Biosystems, Foster City, Ca.

č. 30 – *mtDNA* [online]. Dostupné na: <http://www.all-about-forensic-science.com/mitochondrial-dna.html>, s. 20, stav k 18. 2. 2011.
č. 31.1 – *Laboratorní výstup analýzy DNA* [online]. Dostupné na: < http://www.interpol.int/Public/ICPO/Publications/HandbookPublic2009.pdf>, s. 32, stav k 18. 2. 2011.

č. 31.2 – laboratorní výstup analýzy DNA



č. 31.2 – *Laboratorní výstup analýzy DNA* [online]. Dostupné na: <http://www.forensicscience.ie/index.asp?locID=18&docID=-1>, stav k 18. 2. 2011.

č. 32 – DNA profil v databázi

Reference: FP/01/09/cs															
VWA		TH01		D21S11		FGA		D8S1179		D3S1358		D18S51		amelogenin	
16	20	9	93	30	31,2	19	22	14	15	16	17	13	14	X	X
TPOX		CSF1P0		D13S317		D7S820		D5S818		D16S539		D2S1338		D19S433	
		12	12							11	10	23	23	13	15,2
Penta A		Penta E		FES		F13A1		F13B		SE33		CD4		GABA	

Figure 3: DNA Profile for entry in a DNA Database

č. 33 – potenciální shoda profilů DNA

Potential-Match Report

DNA Profile Searched:

Country: AUSTRIA	**Index:** Crime Scene
NCB Reference: 124/147/M-PU212001	**Offence:** Murder
Country Agency: Bundeskriminalamt Austria	**Agency Reference:** EP/ALW/FS/0235
National DNA Profile ID Number: 85C01234588AB	**Accreditation:** Yes

VWA		TH01		D21S11		FGA		D8S1179		D3S1358		D18S51		Amelogenin	
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	X	Y
TPOX		CSF1PO		D13S317		D7S820		D5S818		D16S539		D2S1338		D19S433	
										16	17.1	18	19	20	21
PENTA D		PENTA E		FES		F13A1		F13B		SE33		CD4		GABA	

The DNA profiles contained in this report have been searched in Interpol's DNA database and a potential-match has been detected based on the profile information provided by the contributing Member States. Member States contributing to this potential-match have been notified. Additional information concerning the origin of matched profiles may be requested from the contributing country/s. This profile has now been added to Interpol's DNA database and will continue to be searched against all new in-coming profiles until deleted by, or on behalf of, the original contributor.

Les profils d'ADN faisant l'objet du présent rapport ont été comparés à ceux de la base de données génétiques d'Interpol, et une concordance possible a été obtenue, d'après les éléments communiqués par les Etats membres ayant transmis les profils. Les Etats membres intéressés ont été informés de cette possible concordance. Pour tout renseignement complémentaire relatif à l'origine des profils concernés, prière de s'adresser aux pays qui les ont transmis. Ce profil a été ajouté à la base de données génétiques d'Interpol et continuera à être comparé à tous les nouveaux profils enregistrés, jusqu'à sa destruction par le pays qui l'a communiqué, ou à sa demande.

Tras efectuar la búsqueda pertinente en la base de datos de ADN de Interpol se ha encontrado una posible coincidencia, basada en la información facilitada por los Estados miembros, entre los perfiles de ADN que figuran en este informe y los de la base de datos. Los Estados miembros que han contribuido a esta posible coincidencia han sido informados al respecto. Podrá solicitarse de los países que han facilitado los datos información adicional relativa al origen de los perfiles posiblemente coincidentes. Este nuevo perfil ha sido incluido en la base de datos de ADN de Interpol y, hasta que sea eliminado por quien lo haya facilitado o por alguien en su nombre, seguirá cotejándose con todos los perfiles que se vayan incorporando a la base.

وقد كانت بطاقة ممكنة لمتادا إلى معلومات زودت بها الدول الأعضاء المساهمة بمجرت مقارنة سمات الدنا المضمنة في هذا التقرير بمحتويات قاعدة الإنتربول الخاصة ببيانات الدنا هذه النسخة الآن في قاعدة الإنتربول الخاصة ببيانات الدنا وقد يطلب من البلدان المساهمة معلومات إضافية عن منشأ السمات المطابقة الممكنة. ويجري إشعار هذه الدول بالمطابقة الممكنة ويستمر مقارنتها بجميع السمات الجديدة الواردة حتى يصار إلى كشفها أو حذفها بواسطة المساهم الأصلي أو بالنيابة عنه بصامت

č. 32 – *DNA profil v databázi* [online]. Dostupné na: < http://www.interpol.int/Public/ICPO/Publications/HandbookPublic2009.pdf>, s. 32, stav k 18. 2. 2011.

Interpol Potential DNA Match Number: **2431**

DNA Profile(s) Matched:

Country: SOUTH AFRICA								**Index:** Reference Sample							
NCB Reference: ILM-56890/2006								**Offence:** Assault							
Country Agency: South African Police Service								**Agency Reference:** SAPS/987654/2DRG							
National DNA Profile ID Number: K-3456789								**Accreditation:** Yes							
VWA		**TH01**		**D21S11**		**FGA**		**D8S1179**		**D3S1358**		**D18S51**		**Amelogenin**	
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	X	Y
TPOX		**CSF1PO**		**D13S317**		**D7S820**		**D5S818**		**D16S539**		**D2S1338**		**D19S433**	
										16	17.1	18	19	20	21
PENTA D		**PENTA E**		**FES**		**F13A1**		**F13B**		**SE33**		**CD4**		**GABA**	
Mismatch: No								**Derivation:** No							

Country: CROATIA	**Index:** Crime Scene
NCB Reference: MHP/2323239/AY	**Offence:** Sexual assault
Country Agency: NCB Zagreb	**Agency Reference:** IP/2006/456789/OP
National DNA Profile ID Number: 147258369	**Accreditation:** Yes
INFORMATION LIMITED BY THE OWNER OF THE DNA PROFILE	
Mismatch: No	**Derivation:** No

WARNING: TO VALIDATE THIS MATCH LABORATORY DATA CONCERNING ALL PROFILES CONTRIBUTING TO A MATCH SHOULD BE COMPARED AND INTERPRETED IN ACCORDANCE WITH NATIONAL PROCEDURES BEFORE INITIATING ANY FURTHER JUDICIAL ACTION.

AVERTISSEMENT : POUR VALIDER CETTE CONCORDANCE, AVANT D'ENGAGER TOUTE PROCEDURE JUDICIAIRE, LES DONNEES DE LABORATOIRE RELATIVES AUX DIFFERENTS PROFILS DEVRONT ETRE COMPAREES ET INTERPRETEES CONFORMEMENT AUX PROCEDURES NATIONALES.

ADVERTENCIA: PARA VALIDAR ESTA COINCIDENCIA, ANTES DE INICIAR UNA ACCIÓN JUDICIAL LOS DATOS DE LABORATORIO SOBRE LOS PERFILES COINCIDENTES DEBERÁN SER COMPARADOS E INTERPRETADOS DE CONFORMIDAD CON LOS PROCEDIMIENTOS NACIONALES.

الإجراءات الوطنية، أن يصار إلى مقارنة وتفسير البيانات المختبرية المتعلقة بالسمات التي أتت إلى المطابقة يجب قبل المباشرة بأي إجراء قضائي بالمصادقة على هذه المطابقة. تحياتي ولكم وافق

č. 33 – Potenciální shoda profilů DNA < http://www.interpol.int/Public/ICPO/Publications/HandbookPublic2009.pdf>, s. 37-38, stav k 18. 2. 2011.

č. 34 – základní informace o DNA databázích – Rakousko, Belgie, Dánsko, Finsko

§ 1. Austria[62]

General Characteristics of the DNA database

- National DNA database: **YES**
- Date established: **1st October 1997**
- Size of the database:
  Identified profiles: **ca. 94,500**
  Unidentified crime scene stains: **ca. 25,000**
- Database custodian: **Ministry of the Interior (BMI)**
- Relevant national legislation: **Federal law regarding the organization of the security management and the practices of the state police (state police law – SPG), BGBL No. 566/1991 as published in BGBL. I No. 151/2004.**
- Structure of the database: **Database: Microsoft SQL. Enquiry and Match tool: self developed program ++ with C.**

§ 2. Belgium

General Characteristics of the DNA database

- National DNA database: **YES**
- Date established: **1999**
- Size of the database:
  Identified profiles: **ca. 9,287**
  Unidentified crime scene stains: **ca. 10,888**
- Database custodian: **National Institute for Criminalistics and Criminology (NICC)**
- Relevant national legislation:
  Law of 22 March 1999 regarding the identification procedure by DNA analysis in penal matters, Law on Criminal Proceedings
- Structure of the database: **CODIS: SQL Server 2000**

§ 5. Denmark[78]

General characteristics of the database

- National DNA database: **YES**
- Date established: **1st July 2000**
- Size of the database:
  - Identified profiles: **ca. 18,936**
  - Unidentified crime scene stains: **ca. 1,977**
- Database custodian: **Department of Forensic Genetics, Institute for Forensic Medicine (University of Copenhagen).**
- Relevant national legislation: **Law No. 434 of 31st May 2000.**
- Structure of the database: **CODIS: SQL**

§ 7. Finland[80]

General Characteristics of the DNA database

- National DNA database: **YES**
- Date established: **1st September 1999**
- Size of the database:
  - Identified profiles: **ca. 49,060**
  - Unidentified crime scene stains: **ca. 8,647**
- Database custodian: **Crime laboratory of the National Bureau of Investigation (NBI).**
- Relevant national legislation: **Coercive Measures Act (1997, 2004, 2007)**
- Structure of the database: **CODIS**

č. 34 - N. VAN CAMP, et al. *National Forensic DNA Databases in the EU. European Ethical-Legal Papers N°9.* Leuven: 2007 [online]. Dostupné na: <https://www.kuleuven.be/cbmer/viewpic.php?LAN=N&TABLE=DOCS&ID=552&PAGE=1>, s. 33, 35,42,46.

č. 35 - formulář INTERPOL DNA Profile Search Request

INTERPOL DNA SEARCH REQUEST FORM

INTERPOL DNA PROFILE SEARCH REQUEST

REQUEST		
FROM NCB:	NCB REFERENCE:	REQUEST DATE:
TO NCB:	COPY NCB:	
NATIONAL AGENCY REQUESTING SEARCH:	AGENCY REFERENCE:	
EMAIL ADDRESS/PHONE/FAX NUMBER:		

OFFENCE	
CATEGORY:	
PLACE:	DATE OF OFFENCE:
ADDITIONAL INFORMATION:	

DNA PROFILE INFORMATION							
NATIONAL DNA PROFILE REFERENCE:							
SUSPECT □	CONVICTED □	CRIME STAIN □					
MISSING PERSON □	UNIDENTIFIED BODY □	OTHER □					
VWA	THO1	D21S11	FGA	D8S1179	D3S1358	D18S51	Amelogenin
TPOX	CSF1P0	D13S317	D7S820	D5S818	D16S539	D2S1338	D19S433
Penta D	Penta E	FES	F13A1	F13B	SE33	CD4	GABA
OTHER LOCI							
THIS PROFILE HAS BEEN PRODUCED IN AN ACCREDITED LABORATORY: YES □ NO □							

IN CASE OF A NEGATIVE SEARCH			
STORE THIS PROFILE	YES ☐	IF YES, UN TIL WHEN:	NO ☐
SEARCH THIS PROFILE AGAIN	YES ☐	IF YES, HOW OFTEN:	NO ☐

REPLY		
FROM NCB:	NCB REFERENCE:	REPLY DATE:
TO NCB:	COPY NCB:	

THE FOLLOWING RESULT HAS BEEN OBTAINED AFTER THE SEARCH:	
POTENTIAL MATCH ☐	NO MATCH ☐

DNA PROFILE MATCHED TO:		
SUSPECT ☐	CONVICTED ☐	CRIME STAIN ☐
MISSING PERSON ☐	UNIDENTIFIED BODY ☐	OTHER ☐

PROFILE RETENTION:			
PROFILE STORED	YES ☐	IF YES, UN TIL WHEN:	NO ☐
PROFILE WILL BE SEARCHED AGAIN	YES ☐	IF YES, HOW OFTEN:	NO ☐

THE FOLLOWING MATCH OCCURRED:							
MATCH REPORT NUMBER:							
NCB REFERENCE:				SAMPLE REFERENCE:			
VWA	THO1	D21S11	FGA	D8S1179	D3S1358	D18S51	Amelogenin
TPOX	CSF1P0	D13S317	D7S820	D5S818	D16S539	D2S1338	D19S433
Penta D	Penta E	FES	F13A1	F13B	SE33	CD4	GABA
OTHER LOCI							
ADDITIONAL INFORMATION:							

Disclaimer: no responsibility can be taken by INTERPOL for the accuracy or quality of the information provided INTERPOL DNA Profile Search Request Form. Version 2, 2009

č. 35 - *Interpol handbook on DNA data exchange and practice, recommendations from the Interpol DNA monitoring expert group.* Interpol, Second edition 2009 [online]. Dostupné na: <http://www.interpol.int/Public/ICPO/Publications/HandbookPublic2009.pdf>, stav k 19. 2. 2011, s. 98-99.

č. 36 - přehled trestných činů v jednotlivých státech, při kterých se profily usvědčených pachatelů ukládají do DNA databáze.

STATE LAWS FOR ARRESTEE DNA DATABASES
(As of August 10, 2010)

	QUALIFYING OFFENSE				COLLECTION POINT		EXPUNGEMENT	
STATE	Murder Arrestees	Sex Crimes Arrests	Burglary Arrests	All Felony Arrests	Booking	Arraign-ment	Upon Request	Automatic
ALABAMA	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
ALASKA	✓	✓	✓	✓	✓			✓
ARIZONA	✓	✓	✓		✓		✓	
ARKANSAS	✓	✓			✓		✓	
CALIFORNIA	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
COLORADO	✓	✓	✓	✓	✓1	✓1	✓	
CONNECTICUT								
DELAWARE								
FLORIDA	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
GEORGIA								
HAWAII								
IDAHO								
ILLINOIS								
INDIANA								
IOWA								
KANSAS	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
KENTUCKY								
LOUISIANA	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
MAINE								
MARYLAND	✓	✓	✓		✓1	✓1		✓
MASSACHUSETTS								
MICHIGAN	✓	✓			✓		✓	
MINNESOTA	✓	✓	✓			✓	✓2	✓2
MISSISSIPPI								
MISSOURI	✓	✓	✓		✓			✓
MONTANA								
NEBRASKA								
NEVADA								
NEW HAMPSHIRE								
NEW JERSEY								
NEW MEXICO	✓	✓	✓		✓		✓	
NEW YORK								
NORTH CAROLINA	✓	✓	✓		✓		✓	
NORTH DAKOTA	✓	✓	✓	✓	✓		✓	

	QUALIFYING OFFENSE				COLLECTION POINT		EXPUNGEMENT	
STATE	Murder Arrestees	Sex Crimes Arressts	Burglary Arrests	All Felony Arrrests	Booking	Arraignment	Upon Request	Automatic
OHIO	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
OKLAHOMA								
OREGON								
PENNSYLVANIA								
RHODE ISLAND								
SOUTH CAROLINA	✓	✓	✓	✓	✓			✓
SOUTH DAKOTA	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
TENNESSEE	✓	✓	✓		✓			✓
TEXAS	✓	✓	✓		✓3	✓3	✓	
UTAH	✓	✓	✓		✓1	✓1	✓	
VERMONT	✓	✓	✓	✓		✓		✓
VIRGINIA	✓	✓	✓			✓		✓
WASHINGTON								
WEST VIRGINIA								
WISCONSIN								
WYOMING								
TOTAL	24	24	22	12	21	7	17	8
FEDERAL GOVT	✓	✓	✓	✓4	✓		✓	

1 Colorado, Maryland and Utah law permits collection at booking but samples may not be uploaded until there are charges (or probable cause finding in Utah).
2 Minnesota legislation provides for automatic expungement upon a finding of not guilty, or at the request of the individual if the charges were dismissed or dropped.
3 Texas requires DNA upon arraignment for most offenses; however, if the person in custody has a prior conviction for certain crimes, then samples are to be taken at booking.
4 Federal applies to all arrests – felony and misdemeanor

č. 36 – *State laws for arrestee DNA databases* [online]. Dostupné na: <http://www.dnaresource.com/documents/ArresteeDNALaws-2010.pdf>, stav k 20. 2.2011.

č. 37 – Věkové rozložení profilů osob v NDNAD, národní databázi UK

The position at 31 March 2009 was:

Figure 10. The breakdown of subject profiles held on the NDNAD by age on load as at 31/03/09

Věk v době uložení profilu do databáze.

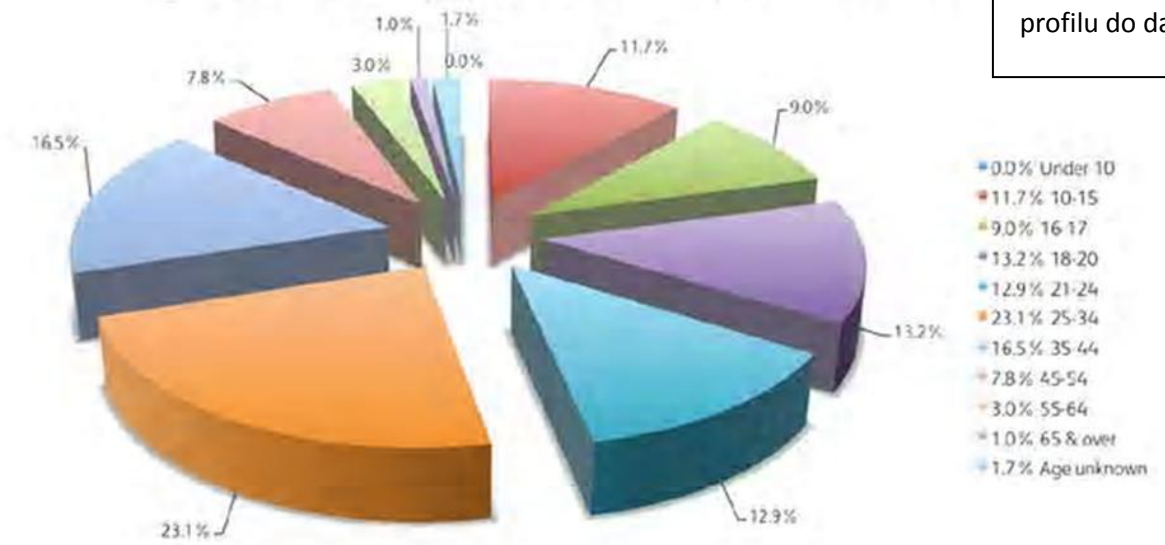
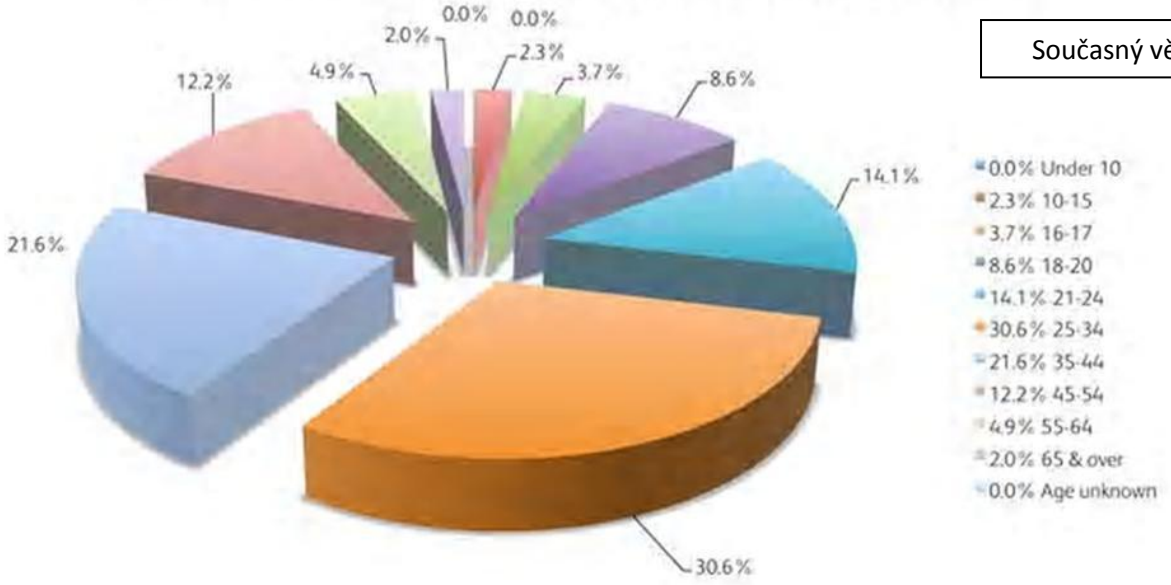


Figure 11. The breakdown of subject profiles held on the NDNAD by current age as at 31/03/089

Současný věk



č.37 - Zdroj získaný z komunikace s Carly Golden (Gordon Thomas Honeywell Governmental affairs). *National DNA Database: Annual report 2007-2009.* Publikovaná National Policy Improvement Agency (NPIA) [online]. Dostupné na: <http://www.npia.police.uk/en/14395.htm>, stav k 20. 2. 2011.