

**VYSOKÁ ŠKOLA EVROPSKÝCH A REGIONÁLNÍCH
STUDIÍ, Z. Ú., ČESKÉ BUDĚJOVICE**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**KRIMINALISTICKÉ STOPY A IDENTIFIKAČNÍ
METODA DNA**

Autor práce: Tomáš Böhm, DiS.

Studijní obor: Bezpečnostně právní činnost ve veřejné správě

Forma studia: Kombinovaná

Vedoucí práce: Mgr. Jaroslav Hovorka

Katedra: Katedra právních oborů a bezpečnostních studií

2018

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

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

.....

Tímto bych velmi rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce Mgr. Jaroslavu Hovorkovi za jeho podnětné rady a připomínky. Velké poděkování patří i mé rodině, která mne po celou dobu přípravy práce velmi psychicky podporovala.

ABSTRAKT

BÖHM, T. *Kriminalistické stopy a identifikační metoda DNA: bakalářská práce*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2018. 56 s. Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jaroslav Hovorka.

Klíčová slova: DNA, biologická stopa, místo činu, gen, lokus, marker

Tato bakalářská práce ve své teoretické části vysvětluje pojem „DNA“ a následně jej rozvádí. Poté jsou zde vysvětleny druhy biologických stop, jejich vyhledávání, balení, jejich význam z hlediska forenzní genetiky. Objasňuje význam pojmu „srovnávací biologický materiál“ a je popsán postup orgánů činných v trestním řízení na místě činu při zjišťování biologických stop. V závěru teoretické části je popsán způsob analýzy DNA tzn. „Metoda izolace DNA stop“, metoda kvantifikace, amplifikace, elektroforéza, vyhodnocení a interpretace výsledků analýzy DNA.

ABSTRACT

BÖHM, T. *Forensic traces and DNA identification method: Bachelor's thesis*. České Budějovice: The College of European and Regional Studies, 2018. 56 p. Supervisor : Mgr. Jaroslav Hovorka.

Key words: DNA, biological trace, crime scene, gene, locus, marker

This bachelor thesis, in its theoretical part, explains the term "DNA" and then widely discusses it. Then, there are explained the types of biological traces and search for them, the way of transporting them and their importance for the forensic genetics. It clarifies the meaning of the term "comparative biological material" and describes the procedure of the law enforcement officers to identifying biological traces at the crime scene. At the end of the theoretical part the thesis follows up on description of the method of DNA analysis - "Method of DNA stop isolation", method of quantification, amplification, electrophoresis, evaluation and interpretation of DNA analysis results.

Obsah

Úvod.....	7
1 Cíl a metodika bakalářské práce	9
I. Teoretická část	11
2 Pojem a vývoj kriminalistické identifikace podle DNA	11
3 Pojmosloví	15
4 Biologické stopy ve forenzní genetice	21
• Dělení biologických stop podle vzniku.....	22
• Dělení biologických stop podle druhu biologického materiálu	22
• Vyhledání a zajištění biologických stop	26
• Balení a skladování biologických stop.....	28
• Biologický srovnávací materiál.....	29
5 Práce orgánu činného v trestním řízení na místě činu.....	33
• Prvotní a neodkladné úkony na místě činu	35
• Uzavření místa činu.....	36
• Příprava ohledání místa činu.....	37
• Vlastní ohledání	38
• Závěr ohledání.....	39
6 ANALÝZA DNA.....	43
• PRINCIPY IDENTIFIKACE POMOCÍ DNA	44
II. Praktická část	47
7 Analýza DNA v policejní praxi.....	47
Závěr	52
Seznam použitých zdrojů	54
Seznam zkratk	56

Úvod

Jeden z nejmladších a nejmodernějších přírodovědných a zároveň forezních vědeckých oborů je genetika. Tento obor se dynamicky rozvíjí a tím se stále zvětšuje rozsah jeho (již tak širokého) využití, a to jak v lékařství, tak ve forezních oborech jakými je soudní lékařství a zejména pak kriminalistika.

V současnosti se lékařská genetika hojně využívá ve zdravotnictví, botanice, zoologii, evoluční biologii, antropologii, mikrobiologii. Poznatky o vlastnostech a informačních hodnotách *deoxyribonukleové kyseliny* získané z těchto vědních oborů, zejména pak z oborů medicínských, se staly základem zcela nového oboru kriminalistické vědy, kterým se stala *kriminalistická genetika*.

Od roku 1984 zkoumání kriminalistických biologických stop pocházejících pouze z člověka, prováděla kriminalistická genetika a její výsledky v oblasti individuální identifikace se stále více uplatňuje i v kriminalistice.

Zkoumání v oblasti kriminalistické genetiky bylo v České republice využito poprvé v roce 1993. Lze tedy konstatovat, že kriminalistická genetika je součástí kriminalistické vědy jen velmi krátkou dobu. Raketový vzestup kriminalistického genetického zkoumání je patrný nejen na vývoji přístrojů, metod a postupů, ale zejména ve zvyšujícím se počtu znaleckých zkoumání a to jak v ČR, tak i ve světě. Každý člověk je vylučovatelem biologického materiálu, který zanechává na místě, kde se vyskytl, ať chce či ne. Kriminalistická genetika umožňuje individuální identifikaci osob. Teoreticky jediná buňka zanechaná pachatelem na místě činu, jej může usvědčit z jeho trestné činnosti.

Další výhodou současné kriminalistické genetiky je schopnost pracovat i s minimálním množstvím genetického materiálu zajištěného na místě činu, což její význam v kriminalistice ještě umocňuje. Je patrné, že v kriminalistické genetice se skrývá velký potenciál z pohledu procesu dokazování. Nelze však opomenout to, že využití kriminalistického zkoumání v oboru genetika v kriminalistické praxi, je založeno na správném postupu během vyhledávání, zajišťování a manipulaci s kriminalisticko-biologickou stopou na místě činu.

Aby bylo možno biologickou stopu použít jako využitelný materiál pro zpracování kriminalistickou genetikou, musí policisté pracující na místě činu nebo jiné kriminalisticky relevantní události, v souladu s vědecky ověřenými metodami a postupy kriminalistické vědy stanovenými pro tuto oblast vyhledat, zajistit, zadokumentovat, zabalit a poté zaslat na znalecké pracoviště k samotnému zkoumání.

Pokud však nebudou stanovená pravidla a postupy ze strany policistů či jiných odborníků nedodrženy může dojít ke kontaminaci nebo dokonce degradaci biologického materiálu určeného ke zkoumání a tím dojde i minimálně ke ztížení, v horším případě znemožnění, genetického zkoumání zajištěných biologických stop.

Policií České republiky jsou k vyhodnocování biologických a genetických stop nejčastěji využívána znalecká pracoviště zapsaná Ministerstvem spravedlnosti v seznamu znalců. Převážnou část kriminalistických stop a to i v oblasti kriminalistické genetiky zpracovává Kriminalistický ústav Praha a Odbory kriminalistické techniky a expertiz jednotlivých krajských ředitelství PČR. Vysoká kvalita práce je na těchto pracovištích nutností.

Kriminalistickým ústavem Praha byla roku 2002 zřízena a od té doby je vedena a spravována Národní databáze DNA. Genetická část této databáze je provozována v počítačovém systému CODIS, který poskytl českým kriminalistům zdarma FBI. Druhou zcela oddělenou složkou je databáze INFO DNA, ve které jsou uchovávány ke každému genetickému profilu identifikační údaje, jako je původ a místo odběru stopy, či osobní údaje osob zařazených v databázi. Oddělení těchto dvou složek zaručuje splnění podmínek ochrany osobních údajů.

Závěrem je možno uvést, že kriminalistické genetické zkoumání je moderní a rychle se rozvíjejícím vědním oborem kriminalistické nauky, že jistě v budoucnu bude možné zpřesnit identifikační metody osob z biologického materiálu a nepochybně bude možné vyhledávat a zajišťovat genetické stopy způsoby, které nám jsou zatím neznámé nebo v procesu vědeckého ověřování.

1 Cíl a metodika bakalářské práce

Bakalářská práce je zaměřena na objasnění problematiky kriminalistických stop vhodných pro provedení analýzy DNA. V rámci této práce budou vymezeny základní pojmy týkající se uvedené problematiky, vyjmenovány a rozděleny druhy kriminalistických biologických stop a jejich spojitost s kriminalistickým genetickým zkoumáním.

V první kapitole budou vytečeny cíle, kterých má být dosaženo a metodiky, které budou při tvorbě práce použity.

Ve druhé kapitole bude shrnut vývoj kriminalistické genetiky jakožto samostatného vědeckého oboru, který byl začleněn do systému kriminalistických věd, bude uveden zlomový okamžik, kdy se kriminalistická genetiky oddělila od genetiky medicínské a její rozvoj v rámci dalších forenzních věd.

Třetí kapitola bude obsahovat vysvětlení základních pojmů, které tato práce bude uvádět v souvislosti s prezentací metody kriminalistické identifikace v procesu genetickém zkoumání a zpracování biologického materiálu lidského původu.

Čtvrtá kapitola bude věnována objasnění souvislostí mezi biologickým materiálem lidského původu a kriminalistickým genetickým zkoumáním. V rámci této kapitoly budu objasněn pojem biologické stopy, uvedeno rozdělení biologických stop, budou uvedeny metody, postupy i prostředky využívané v policejní praxi pro vyhledávání, zajišťování dokumentaci a balení kriminalistických biologických stop. Rovněž zde bude prezentována problematika srovnávacího biologického materiálu člověka, jeho zajišťování a využívání v rámci procesu komparace se stopami z míst kriminalisticky relevantních událostí.

V páté kapitole bude přiblížen postup orgánů činných v trestním řízení, zejména pak policejních orgánů při práci na místě činu, včetně prezentace právních norem, kterými je jejich činnost upravena. Budou zde uvedeny úkony, pravidla, zásady a postupy na místě kriminalisticky relevantní události, které by měly zajistit, že vyhledávané a zajišťované kriminalistické stopy, a zejména pak biologický materiál, budou zajišťovány bez kontaminace. Tato pravidla mají předurčovat činnost policejních orgánů zaměřena na získání co největšího počtu kvalitních kriminalistických stop, které

v rámci procesu ohledání budou zachovány pro další zkoumání a jejich informační pole nebude pozměněno nebo zničeno.

V šesté kapitole bude prezentována analýza deoxyribonukleové kyseliny, budou uvedeny principy kriminalistické identifikace v procesu forenzního genetického zkoumání včetně možných závěrů.

V závěru práce bude obsahovat zhodnocení vytyčených a dosažených cílů, budou uvedena opatření ke zkvalitnění práce policistů na místě činu při vyhledávání a zajišťování biologického materiálu pro kriminalistická genetická zkoumání.

K dosažení vytyčených cílů a zpracování zvoleného tématu budou využity metody vyhledávání, shromažďování a sběru dat, jejich analýzy a syntézy, metody shromažďování a studia odborné literatury a také metody matematické i grafické.

I. Teoretická část

2 Pojem a vývoj kriminalistické identifikace podle DNA

Kriminalistická identifikace podle DNA je založena na zkoumání informačního pole, které obsahují vhodné kriminalistické biologické stopy, ať samovolně nebo násilím odloučené z člověka. Vzhledem k tomu, že závěry kriminalistické genetiky se využívají zejména v trestně právní rovině, oprávněně je řazena do věd *forezních*.

Termín *forezní* pochází z latinského slova *forensis*, odvozeného od slova forum = náměstí. Na náměstí v antickém Římě se konala veřejná soudní jednání a důkazy se konaly před soudem i veřejností. Proto slovo „*forezní*“ dnes používáme *ve významu týkající: „ se soudu či dokazování“*.

Forezní genetika resp. kriminalistická genetik je, též označována jako forezní DNA analýza. V nejširším pojetí se jedná o kriminalistický vědní obor, který se zabývá genetickým zkoumáním kriminalistických biologických stop pro potřeby dokazování a objasňování v trestních i civilních řízeních před státními orgány. Její hlavní účelem je zkoumání zajištěných kriminalistických stop a ztotožnění jejich informačního pole se srovnávacím biologickým materiálem konkrétní podezřelé osoby z konkrétního trestného činu. Toto zkoumání se uplatní i v případě potřeb ztotožnění zemřelých osob, ať celých mrtvol nebo jejich částí nebo kosterních pozůstatků. Výsledky a postupy kriminalistické genetiky využívají i jiné, zejména lékařská odvětví genetiky pro své potřeby. Zkoumání biologických stop a výsledky forezní genetiky se využívají v policejní praxi při:

- vyhledávání, zajišťování a uchovávání kriminalistických stop,
- realizaci taktiky objasňování konkrétních případů,
- identifikace konkrétního člověka (živého či zemřelého)
- posuzování biologické příbuznosti jedinců
- zajišťování evidenčního materiálu.

Tyto praktické činnosti nejsou striktně oddělené a často se vzájemně prolínají a doplňují. Kriminalistická genetik se zabývá genetickým zkoumáním biologických

stop a srovnávacích biologických vzorků od konkrétních osob v rámci vyšetřování a dokazování trestných činů či jiných kriminalisticky relevantních událostí.

Hlavním účelem zkoumání v oblasti forenzní genetiky je určení původce příslušných biologických stop zejména člověka. Identifikační genetika se zabývá genetickou identifikací osob živých a to zejména v těchto případech:

- a) při objasňování konkrétní trestné činnosti,
- b) ověření totožnosti v imigračním řízení, tedy cizince, kde je využito mezinárodní spolupráce policejních sborů
- c) ověřování totožnosti v databázi Policie ČR,
- d) ztotožňování mrtvých neznámé totožnosti, jejich částí či kosterních nálezů (neznámých mrtvol přirozeně zemřelých, z vražd a jiných trestných činů, sebevražd, hromadná neštěstí, dopravních nehod nebo dokonce obětí válečných konfliktů v hromadných hrobech atd.),
- e) ověřování a ztotožnění osob, o jejichž totožnosti jsou oprávněné pochybnosti z důvodu zdravotního stavu osob, odmítnutí spolupráce s policií apod.

Identifikační genetické zkoumání je založeno zejména na posuzování biologické příbuznosti jedinců, které zahrnuje tzv. „ paternitní zkoumání „, a využívá se mimo forenzní zájmy též v případech, kdy je třeba určit otce dítěte, ale též v rámci posuzování jiných biologických příbuzenských vztahů pro nejrůznější účely (dědická řízení, genealogická zkoumání, atd.).

Poznatky medicínské genetiky jsou v rámci forenzních zkoumání uplatňovány již několik desítek let. Typickým příkladem je posuzování příbuznosti osob na základě znalosti principů dědičnosti krevních skupin. Tyto postupy však nepracují přímo s rozbořením DNA, pouze se znalostmi dědičnosti určitých znaků.

Zásadním milníkem v historii forenzní genetiky se stal převratný objev, který učinil *v roce 1984 britský vědec Alec John Jeffreys*, genetik působící na univerzitě v Leicesteru. Při studiích věnovaných zkoumání variability genových rodin mimochodem našel metodu, kterou bylo možno zobrazit genetickou jedinečnost

každého člověka. Tuto metodu nazval *DNA fingerprintin* , - *tedy GENETICKÝ OTISK PRSTU*.

První reálný případ, v němž byl využit DNA fingerprinting k identifikaci pachatele, byly vraždy a znásilnění Lyndy Mann (1983) a Dawn Ashworth (1986) v hrabství Leicestershire ve Velké Británii. Biologické stopy, zajištěné v obou případech na tělech dívek, byly analyzovány roku 1987 Alecem Jeffreysem. V rámci analýzy použil metodou DNA fingerprintingu a posléze úspěšně ztotožnil stopy z místa činu s konkrétním mužem, místním pekařem Colinem Pitchforkem.

Na území ČSFR byla forenzně genetická analýza poprvé použita v čerstvě porevolučním Československu. V červnu 1990 byla na dámském záchodě Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně brutálně napadena a ubodána devatenáctiletá studentka Jana Krkošková. Na místě činu byly mimo jiné zajištěny krevní kapky, které mohly vzniknout otřepáním poraněné ruky pachatele. Krátce nato byl zadržen podezřelý, již dříve pro sexuální napadení trestaný, Milan Lubas. Průlomový znalecký posudek, který jasně ztotožnil krevní kapky z místa činu se srovnávacím biologickým materiálem tohoto podezřelého a naopak krevní stopy, které byly zajištěny na jeho oděvu, byly ztotožněny s biologickým materiálem zavražděné. První znalecký posudek v oboru kriminalistické genetiky v ČSFR pro trestní řízení zpracoval Doc. RNDr. Vladimír Ferák, CSc., vedoucí katedry genetiky a molekulární chemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Komenského v Bratislavě. První expert Kriminalistického ústavu Praha a rovněž velmi významný průkopník oboru, RNDr. Jaroslav Brouček, CSc., který začal na kriminálních případech pracovat a zpracovávat znalecké posudky z oboru kriminalistická genetika od roku 1992 na základě proškolení pracovníky FBI.

Přestože původní Jeffreysova metoda byla ve své době zcela převratná, měla některá omezení: především:

- a) k úspěšné analýze bylo třeba relativně velké množství biologického materiálu, obsahujícího nedegradovanou či jen málo degradovanou DNA,
- b) rovněž získaná data nebylo možno jednoduše převádět do grafické nebo matematické podoby a vytvářet tak vhodné databáze a vzájemně ve větším objemu porovnávat,

Další vývoj kriminalistické genetiky tedy směřoval k práci se vzorky degradovanými, v různém rozsahu poškozenými, a ke zpracování malého množství využitelné DNA. Tak byla původní Jeffreysova metoda zcela opuštěna a nahrazena metodami založenými na amplifikaci, tj. zmnožování DNA ze vzorku. Tyto nové metody navíc poskytují data snadno převoditelná do digitální podoby, a tudíž mnohem vhodnější pro elektronické databázové zpracování.¹

Význam analýzy DNA spočívá v tom, že „DNA – profil“, tj. alfanumerický sled dat, který je individuální pro každého člověka. Na základě zjištění tohoto kódu převedeného do matematické podoby bylo možné také vytvořit digitální podobu DNA – databáze. V těchto databázích, v ČR výhradně v policejních databázích, je možné evidovat DNA - profily pachatelů určitých druhů trestných činů. Dále zde je možné shromažďovat DNA – profily mrtvol, kosterních nálezů a částí lidských těl neznámé totožnosti. V České republice tato databáze začala vznikat od roku 2002, byla označena jako *Národní databáze DNA*, která využívá softwarový program CODIS (The Combined DNA Indexing System), vyvinutý americkou FBI.²

Tato databáze obsahuje profily DNA získané na místech dosud neobjasněných trestných činů a osob, které byly odsouzeny pro spáchání zvláště závažných trestných činů, nebo proti nim bylo pro tyto trestné činy vedeno trestní stíhání.

Dále jsou v databázi uloženy genetické profily osob obviněných ze spáchání trestného činu, profily nalezených osob, po kterých bylo vyhlášeno pátrání a které nemají způsobilost k právním úkonům v plném rozsahu. V tomto případě ale platí omezení, že policie smí zjišťovat jejich genetický profil pouze v případě, kdy nemůže jiným způsobem získat jejich osobní údaje, umožňující budoucí identifikaci osob.

Jsou zde také registrovány genetické profily mrtvol, kosterních nálezů a zbytků lidských těl neznámé totožnosti. Právní úprava této databáze se opírá o zákon o Policii ČR, podrobnosti jejího provozu a rozšiřování zpřesňuje Závazný pokyn policejního prezidenta č. 257/2016 dále Pokyn č. 51/2017 ředitele Kriminalistického ústavu Praha.³

¹ ŠIMKOVÁ, H., 2012, *Breviář forenzní genetiky*, Tribun EU. s. 13-16

² MUSIL, J., KONRÁD, Z. a SUCHÁNEK, J., 2004. *Kriminalistika. 2 vydání*. Praha: C. H. Beck, 2004, ISBN 80 – 7179 – 878 – 9. s. 177

³ [online]. Dostupné z: < <https://www.uouu.cz/databaze-dna/ds-2479/archiv=0&p1=2617>>. [cit. 2017-12-25]

3 Pojmosloví

Tato kapitola bude zaměřena na objasnění základní pojmů z oblasti kriminalistické genetik, se kterými se lze v policejní praxi či během genetického zkoumání setkat. Mezi takové pojmy patří:

1. KYSELINA DEOXYRIBONUKLEOVÁ (DNA)
2. REPLIKACE
3. JADERNÁ A MITOCHONDRIÁLNÍ DNA
4. KÓDUJÍCÍ A NEKÓDUJÍCÍ DNA
5. NUKLEID
6. GENOM A GEN
7. LOKUS
8. KRIMINALISTICKÉ GENETICKÉ ZKOUMÁNÍ
9. KRIMINALISTICKÁ GENETICKÁ STOPA

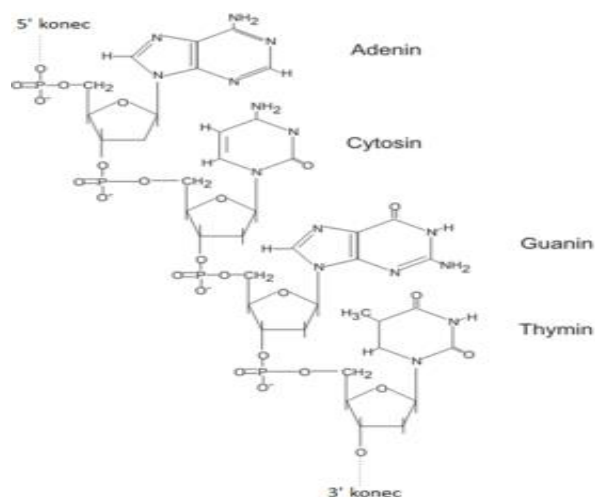
DEOXYRIBONUKLEOVÁ KYSELINA - DNA

DNA (z anglického: deoxyribonucleic acid, tj. deoxyribonukleová kyselina) je makromolekulární látka nalézající se ve všech živých buňkách a ve většině virů. Skládá se z velkého množství tzv. „nukleotidů“. Jednotlivé nukleotidy obsahují deoxyribózu (cukr), fosfátovou skupinu (zbytek kyseliny fosforečné) a některou ze čtyř dusíkatých bází označovaných písmeny A (adenin), G (guanin), C (cytozin) a T (thymín). Spojení jednotlivých nukleotidů je realizováno přes fosfátovou skupinu navázanou na deoxyribózu – tímto se vytváří vlákno DNA.

Samotná molekula DNA je tvořena dvěma vlákny (řetězci), které jsou navzájem svinuté. Spojení těchto vláken zase zajišťují dusíkaté báze pomocí vodíkových můstků (slabší chemická vazba) mezi příslušnými nukleotidy. Důležitým faktorem je, že se vždy navzájem váže adenin s thyminem a cytosin s guaninem, nikdy jinak. Tato

tzv. „komplementarita bází“ (výlučné spojování bází A-T a C-G) způsobuje, že jedno vlákno vždy tvoří negativ druhého.

Obr. č. 1 Chemická struktura krátkého úseku DNA – v každém ze čtyř nukleotidů je deoxyribóza, fosfátová skupina a dále jedna náhodná nukleová báze⁴



Díky komplementaritě bází je možné, aby při vzniku nových buněk vznikaly vždy přesné kopie původní molekuly DNA. Tento proces se nazývá **replikace**.

REPLIKACE

Pojem **replikace** lze velmi zjednodušeně popsat, jako postupné rozplétání dvoušroubovice DNA, kdy následně oba mateřské řetězce slouží jako matrice pro syntézu řetězců nových, podle zásady komplementarity bází. Výsledkem pak jsou dvě dceřiné molekuly DNA, tvořené jedním vláknem původním a jedním nově vzniklým.⁵

Z hlediska umístění a funkce se v buňkách lidského těla vyskytují dva typy DNA:

a) **JADERNOU**

b) **MITOCHONDRIÁLNÍ DNA**

⁴ DNA – Wikipedie. [online]. Dostupné z: < <https://cs.wikipedia.org/wiki/DNA> >, [cit. 2017-12-25]

⁵ KRIMINALISTICKÝ SBORNÍK 1/13, In Kožina, J. *Kriminalistická genetika známá neznámá* – díl II., s. 42

JADERNÁ DNA

Jaderná DNA se nachází takřka ve všech buňkách lidského organismu. Jediné buňky, ve kterých se jaderná DNA nenachází. Jsou to červené krvinky, části chlupů a vlasů, které ční nad pokožkou (v kořeni vlasu a chlupu se jaderná DNA nachází v ostatních ne).

Bylo vědecky prokázáno, že každý jedinec (výjimku tvoří jednovaječná dvojčata) má individuální jadernou DNA tvořenou $3,3 \times 10^9$ párů bází. Celá buňka DNA však není nositelkou genetické informace určující potenciaální vlastnosti každého individuálního jedince. Většina (90-95%) z délky sekvence každé molekuly DNA, dle současného vědeckého poznání, genetickou informaci nenese a je označována jako nekódující DNA. Dříve se označovala jako *junk DNA*. Nosičem genetické informace je tedy pouhých 5-10 % z délky sekvence a tuto část označujeme za *kódující DNA*.

Jaderná DNA společně s histony tvoří mikroskopicky pozorovatelné útvary nazývané chromozomy.

Počet chromozomů nehraje z evolučního hlediska žádnou roli (např. člověk má 46 chromozomů, pes 78 a octomilka 16). Všechny eukaryotní organismy, jinak řečeno všechny buněčné organismy mimo bakterií a archee, jsou diploidní, což znamená, že chromozomy v jádru buňky jsou vždy v páru. Výjimku tvoří pohlavní buňky, kde se nachází polovina z páru chromozomu (např. běžné lidské buňky celkem 46 chromozomů tj. 2 x 23 chromozomů v obyčejné buňce, ale 23 v pohlavní buňce chromozomu). Důvodem výskytu poloviny počtu chromozomů v pohlavní buňce oproti běžné buňce je to, že splynutím pohlavních buněk (spermie, vajíčko) vzniká nová buňka již s párovým počtem chromozomů a celkem s 45 chromozomy. Nově vzniklý jedinec je dále nositelem specifické genetické informace složené ze dvou velikostně shodných částí. Polovina je zděděna po otci a polovina po matce. Ale pouze jeden z přenesených chromozomů určuje pohlaví vznikajícího jedince, proto nově vzniklá buňka z buněk pohlavních obsahuje ne 46 ale pouze 45 chromozomů.

Pro upřesnění, ženský chromozom je označován X a mužský Y. Vajíčko je nositelem vždy chromozomu X. Spermie je nositelem buď X, nebo Y chromozomu. Pouze, když splyne spermie nesoucí chromozom Y s vajíčkem, je budoucí potomek muž, jinak se jedná o budoucího potomka ženského pohlaví.

MITOCHONDRIÁLNÍ DNA

Mitochondrie tvoří součást mimojaderné genetické informace. Jsou to struktury obsažené v buňce, kde slouží zejména jako její zdroj energie. DNA v nich obsažená se liší od jaderné jak svým vznikem, tak svojí strukturou.

Mitochondriální DNA (mtDNA) má na délku pouze cca. 16 500 párů bází, které jsou uspořádány do uceleného kruhu. Oproti jaderné DNA, která se nachází v každé buňce pouze v jádře, je mtDNA v buňkách mnohem více zastoupená. Bylo zjištěno, na jeden řetězec jaderné DNA připadá několik stovek, až tisíců řetězců mtDNA. Zajímavostí mtDNA, která je kriminalisticky rovněž využitelná, je fakt, že se dědí pouze matroklinně tedy pouze po matce. Proto se mezi mitochondriální DNA jednotlivými generacemi předává pouze ve vajíčku a nikoli ve spermii. Důsledkem toho je, že mtDNA daného jedince není směsí mtDNA rodičů, ale věrnou kopií mtDNA matky. Z praktického hlediska je vhodné si zapamatovat, že vždy mají stejnou mtDNA biologická matka a všichni její biologičtí potomci. Dále je v linii předávána pouze dcerami. U synů její existence končí. Jejich další potomci budou mít identickou mtDNA shodnou pouze s jejich biologickou matkou.⁶

Dále se DNA dělí z pohledu přenosu dědičných informací na tzv. kódující DNA a nekódující DNA.

KÓDUJÍCÍ DNA

Kódující DNA je taková sekvence DNA, která obsahuje informace pro vytvoření proteinu jinak řečeno kódující protein. Kódující protein lze definovat, jako potenciál dané sekvence DNA na to být přepsána a v následném procesu přeložena na řetězec aminokyselin, který se posléze v těle buňky sbalí a vytvoří výsledný protein. Laicky řečeno že kódující DNA je ta sekvence DNA, která je schopna se zkopírovat.

NEKÓDUJÍCÍ DNA

Nekódující DNA je sekvencí DNA, která informace o tvorbě proteinu neobsahuje, avšak může hrát velmi důležitou roli při jeho tvorbě a při rozhodování, za jakých okolností a v jakém množství má být vytvářen. Tato sekvence DNA je laicky řečeno manuálem určujícím podmínky pro kódující DNA.

⁶ KRIMINALISTICKÝ SBORNÍK 1/13, In KOŽINA, J., *Kriminalistická genetika známá neznámá – díl II.*, s. 43

NUKLEOTID

Nukleotidy jsou sloučeniny, které jsou základní stavební složkou molekul nukleových kyselin. Jsou složené z nukleové báze, monosacharidu a fosfátu.

GEN

Za GEN je označován funkční úsek DNA tj. úsek nesoucí genetickou informaci, jehož určitá část je překládána do struktury bílkovin a ostatní části struktury DNA se tohoto překladu nějakým způsobem účastní. GEN se specifikuje nejčastěji použitím názvu příslušné bílkoviny, která podle něj vzniká. Každý GEN nese výlučné označení podle názvu bílkoviny, která je souběžně s ním součástí konkrétní části DNA.

GENOM

Genom je veškerá genetická informace uložená v DNA konkrétního organismu. Zahrnuje všechny geny a nekódující sekvence, jinak řečeno jedná se o kompletní sekvenci DNA.

LOKUS

Názvem *lokus* je označován libovolný úsek DNA či místo v DNA. Jedná se o nejobecnější pojem. Takto označen může být celý gen, ale i jednotlivý nukleoid na jakémkoli místě v genové i extragenové oblasti lidského genomu. Jedná se tedy o pojem určující místo určitého genu, nebo nukleoidu v chromozomu.

MARKER

Takto je označován úsek DNA, který je předmětem testování.⁷ Z pohledu forenzní genetiky se jedná o konkrétní úsek DNA, na který se při provádění genetické identifikace zaměřuje pozornost. Informace obsažené v MARKRU z kriminalistické stopy se srovnávají se MARKREM srovnávacího vzorku a hledají se individuální shody.

KRIMINALISTICKÉ GENETICKÉ ZKOUMÁNÍ

Synonymem pro kriminalistické genetické zkoumání je *genetická analýza*. Zabývá se třemi druhy obecných principů zkoumání a to: principy identifikace, principy

⁷ ŠIMKOVÁ, H., 2012, *Breviář forenzní genetiky*, Tribun EU. s. 56, 57

určení příbuznosti, principy predikce biogeografického původu a fenotypových znaků osoby.

KRIMINALISTICKÁ GENETICKÁ STOPA

Jedná se o biologické materiál vyhledaný a zajištěný na místě činu, který je pochází od člověka a je vhodný pro proces kriminalistického genetického zkoumání. V policejní praxi se takto označují i kriminalistické stopy, u nichž pouze předpoklad, že mohou být materiálem biologickým, který pochází od člověka. Až vlastní zkoumání v oboru kriminalistická biologie na speciálním pracoviště OKTE nebo KÚP potvrdí nebo vyvrátí domněnku, že jde o biologický materiál vhodný ke kriminalistickému genetickému zkoumání. Pokud se tento předpoklad nepotvrdí, taková kriminalistická stopa se z dalšího zkoumání vyloučí jako nepoužitelná, protože se nejedná o biologický materiál, jde o biologický materiál rostlinného nebo zvířecího původu nebo je tato stopa degradovaná natolik, že ji nelze využít ke zkoumání.

4 Biologické stopy ve forenzní genetice

Biologické stopy jsou v kriminalistice řazeny do skupiny stop, které jsou označovány jako s názvem **stopy materiální, tedy hmotné**. Tyto stopy jsou charakterizovány v odborné literatuře, jako stopy vytvořené kdekoliv v materiálním prostředí mimo lidské vědomí (paměť). Skupina materiálních stop se dále dělí na tři, nebo v některé literatuře uváděné čtyři podskupiny.

Dělení materiálních stop:

- stopy odrážející vnější stavbu (strukturu) objektu, který je vytvořil
- stopy odrážející vnitřní strukturu (složení) objektu, který jí vytvořil
- stopy odrážející funkční a dynamické vlastnosti objektu, který jí vytvořil
- stopy obsahující sdruženou (komplexní) informaci

Biologické stopy nejčastěji patří do druhé podskupiny nazývané **stopy odrážející vnitřní strukturu (složení) objektu, který je vytvořil**. V některých případech lze biologické stopy zařadit i do čtvrté podskupiny tzv. „**stop komplexních**“. To znamená, že v jedné stopě je zobrazena kombinace druhé podskupiny s první, nebo třetí podskupinou. Příkladem takové komplexní stopy může být stopa trasologická a daktyloskopická stopa vytvořená krví.⁸

Dalším důležitým dělením biologických stop je dělení dle materiálu, kterým jsou tvořeny. Rozeznáváme tedy biologické stopy:

- biologické stopy **lidského původu**,
- biologické stopy **zvířecího původu**
- biologické stopy **rostlinného původu**.

Stopy zvířecího původu a stopy rostlinného původu jsou předmětem kriminalistického zájmu pouze výjimečně a v této práci nebudu dále rozebírat.⁹

⁸ MUSIL, J., KONRÁD, Z. a SUCHÁNEK, J., 2004. *Kriminalistika. 2 vydání*. Praha: C. H. Beck, 2004, ISBN 80 – 7179 – 878 – 9. s. 82, 83

⁹ MUSIL, J., KONRÁD, Z. a SUCHÁNEK, J., 2004. *Kriminalistika. 2 vydání*. Praha: C. H. Beck, 2004, ISBN 80 – 7179 – 878 – 9. s. 169, 170

- **Dělení biologických stop podle vzniku**

V kriminalistické praxi se setkáváme s velkým množstvím různých druhů stop, které lze nalézt na velmi pestrém souboru různých objektů. Biologické stopy lidského organismu zkoumají kriminalisté v podobě tzv. „biologického materiálu“:

- oddělený od lidského organismu spontánně – moč, stolice, samovolně vypadlé vlasy a chlupy, menstruační krev, ejakulát, sliny = SAMOVOLNĚ ODDĚLENÝ
- oddělený od lidského organismu vnějším mechanickým, chemickým, nebo fyzikálním působením – krev, části tkání = NÁSILNĚ ODDĚLENÝ
- zachovaný po smrti člověka – části mrtvoly, kosti = ZE ZANIKLÉHO ORGANISMU.¹⁰

- **Dělení biologických stop podle druhu biologického materiálu**

Biologická stopa je vždy tvořena biologickým materiálem, kdy kriminalistika v tomto směru vychází z lékařské vědy a rozeznáváme tedy tyto druhy biologických materiálů:

a) Krev – tělní tekutina, která vykonává v organismu řadu nezbytných funkcí, z nichž nejvýznamnější je zásobování organismu kyslíkem, živinami a odstraňování zplodin látkové výměny. Skládá se z tekutého a pevného podílu, který obsahuje pevné buněčné elementy, a to červené krvinky (erytrocyty), bílé krvinky (leukocyty) a krevní destičky (trombocyty). Zdrojem a nositelem DNA v krvi jsou bílé krvinky.

Z pohledu kriminalistiky stopy krve na místě činu jsou jedny z nejvýznamnějších a nejčastěji se vyskytujících biologických stop. Krev je jedním z nejvhodnějších biologických materiálů vhodných ke genetickému zkoumání, ale také velmi **nestabilní**. Na místě se nejčastěji nachází v zaschlém stavu, ale není výjimkou její výskyt v tekuté formě. Krevní stopy lze vyhledat, jak na pachateli, oběti, nástrojích, tak i na místě prověřované události.

Dle barvy lze určit i stáří krve. Červená, až hnědá barva značí čerstvou krev, kdežto tmavohnědá, až černá barva signalizuje krev starou.

Dělení krevních stop podle tvaru

Na místě nálezu se vyskytuje krev v různých tvarech, podle kterých se tyto stopy dělí na:

¹⁰[online]. Dostupné z:< <http://21stoleti.cz/2005/12/19/kam-vedou-biologicke-stopy/>> [cit. 2017-12-25]

- **Krevní kapky** - vznikají na podložkách, na které krev volně odkapává, např. z drobného poranění, nástroje od krve, případně i z nádoby s krví. Tvar nalezených krevních kapek dovoluje v některých případech zhruba určit výšku, případně úhel dopadu krve na podložku a také směr pohybu objektu, ze kterého krev odkapávala.
- **Krevní stříkance** – vznikají při prudkém vystříkání krve, které vzniká zejména při tepenném krvácení, při opakovaných úderech do krvácivého místa, nebo při dopadu objektu do většího množství krve (kaluže); stříkance mohou vznikat i při prudkých pohybech krvácejících končetin, kdy dochází k odstříkání krve vlivem odstředivé síly.
- **Krevní šmouhy** – vznikají v těch případech, kdy se jeden zakrvácený předmět dotkne druhého nebo se po něm pohybuje - sklouzne, nejčastěji se jedná o stopy vytvořené při utírání zakrvácených rukou, při posouvání zakrvácených předmětů apod.
- **Krevní stružky** – vznikají při volném výtoku krve z poraněného místa. Krev v krevních stružkách volně stéká z vyšších míst na místa nižší a tam se hromadí, což je případ, kdy toto odpovídá fyzikálním zákonům, jako gravitace, hustota krve a princip srážlivosti. Tyto faktory mají vliv na to, že krev protéká z daného objektu do nejnižšího místa a cestou vytváří stružky. Podle množství tekoucí krve je buďto stružka ukončená, nebo na konci vytváří kaluž. Stružky neodpovídající fyzikálním zákonům svědčí o manipulaci s předměty, případně s tělem.
- **Krevní kaluže** – vznikají na nejnižším místě, kam může krev stéci. Podmínkou jejich vzniku je uvolnění většího množství krve z organismu. Krev v kalužích bývá tekutá, ale většinou již hemolyzovaná = sražená.
- **Krevní stopy vzniklé jako zbytky po odstraňování krevních stop** - vznikají, jako následek úmyslného, vzácně neúmyslného, jednání osob, které se snaží odstranit krev z jednotlivých předmětů, především oděvních částí, podlah, stěn nábytku, interiéru vozidla apod.

Dělení krevních stop podle mechanismu, manipulace s krví, přenosu krve

- vzniklé výtokem krve z cév (kapky, stříkance, stružky, kaluže),
- vzniklé přenesením vyteklé krve na předmět (šmouhy),
- vzniklé po odstraňování krevních stop.¹¹

b) Sliny a nosní sekret – jejich stopy se často stříbrně lesknou a připomínají stopy slimáka. Mají vysokou důkazní hodnotu a jsou využitelné při identifikaci osob, protože obsahují molekuly DNA. Sliny jsou v lidském organismu produkovány v ústní dutině a slouží jako významná složka při konzumaci potravin usnadňující rozměňování potravy v ústní dutině, ulehčující polykání potravy a obsahující látky, které chemicky pozměňují potravu a tak napomáhají k její stravitelnosti. Nosní sekret vzniká ve sliznici v dutině nosní.

c) Pot a samostatně uvolněné pokožkové buňky (epitelie) - mají velký význam pro identifikaci osob analýzou DNA a lze podle nich uvažovat o určitých zraněních. Proto je třeba tyto stopy cíleně vyhledávat, zajišťovat a chránit. Tyto stopy mohou být podle materiálu a stáří velice variabilní, co do tvaru a zbarvení. Proto jsou často obtížně rozeznatelné. Vyskytují se jako šupinaté otěry částic tkáně, nebo jako drolivé částice tkáně. V čerstvém stavu mají žlutavé až hnědé zbarvení (podle barvy příslušného orgánu), eventuálně jsou červené v důsledku znečištění krví. Časem vysychají a pak vypadají tmavě žlutě, až hnědě nebo dokonce černě.

d) Moč je odpadní tekutina, která je vytvářena v ledvinách a následně hromaděna v močovém měchýři. Po nahromadění je z močového měchýře vyloučena z organismu přes močovou trubici. Moč je průhledný světle žlutý, až jantarový vodní roztok, obsahující zpravidla jen odpadní látky, nikoliv buňky organismu a proto její využití v kriminalistické genetice není účelné. Využít moč lze, pakliže z chorobných příčin obsahuje jiný biologický materiál např. krev. V tomto případě se však jedná o smíšený vzorek dvou biologických materiálů, kdy moč není ta část vzorku, která je geneticky zkoumána.

e) Lejno je pevný odpad vylučovaný z organismu, který obsahuje nestravitelné, nebo nestrávené zbytky potravy, neabsorbovanou vodu, střevní parazity a mikroorganismy. Jedná se stejně, jako u moči o nevhodný biologický materiál pro analýzu DNA, jelikož i po vyloučení nadále probíhají v lejnu rozkladné procesy

¹¹ PJEŠČAK, J. a kol., 1984. *Kriminalistika I*. Praha: vyd. FMV a VŠ SNB s. 141

způsobované enzymy, bakteriemi, plyny (methylmercaptan). Lejno shodně s močí lze využít, pouze je-li smíšeno s jiným biologickým materiálem např. krví.

f) Ejakulát je bělavě zbarvená viskosní kapalina se slabě alkalickou reakcí, která je tvořena spermii a semenným plazmatem, který se skládá z kyselých fosfatů, cukrů, solí, iontů a ostatních organických a neorganických materiálů. Spermie jsou nositeli genetické informace, a proto je ejakulát vhodný ke kriminalisticko - genetickému zkoumání s velkou důkazní hodnotou a jedinečným materiálem umožňujícím identifikaci osoby mužského pohlaví. Stopy spermatu se v praxi vyskytují často ve směsi, někdy s dalšími sekrety z penisu, slinami, poševním sekretem apod. V zaschlém stavu se ejakulát jeví jako jasně ohraničené skvrny škrobovitého charakteru, bílé, bílo žluté až šedé barvy.

g) Poševní sekret je tělní tekutina vyměšovaná ženskými pohlavními orgány a v praxi se vyskytuje zejména ve směsi s ejakulátem.

h) Trichologický materiál představují vlasy a chlupy. Z hlediska kriminalistiky je vlas v procesu identifikace jedince vhodný k analýze DNA, ale pouze v případě, že obsahuje vlasový kořínek, který lze najít především u vytrhnutých vlasů a chlupů. Ke genetickému zkoumání není vhodný trichologický materiál, který byl zajištěn bez vlasového kořínku (ustřižením), jelikož neobsahuje DNA.

i) Části lidské tkáně se jako biologické stopy vyskytují na místě činu velmi často a lze se s nimi setkat u případů vražd, neznámých úmrtí, ublížení na zdraví, dopravních nehod, teroristických útoků apod. Jedná se o tkáně kůže, svalů, vaziv. Zřídka se vyskytují tkáně vnitřních orgánů. Lidská tkáň je velmi náchylná k degradaci (hnilobný proces) z čehož vyplývá, že je nutné tkáň posuzovat podle stáří a stupně procesu hniloby. Nejvhodnější ke genetickému zkoumání jsou tkáně zajištěné za života organismu, nebo krátce po jeho úmrtí. Vhodnost tkáně ke genetickému zkoumání je přímo úměrná jejímu stáří.

j) Nehty jsou pružné a průsvitné rohovité destičky, zakončující prsty horních i dolních končetin, sloužící jako ochrana a prostředník přenosu tlaku na prsty s okolím. Samotný nehet lze využít k individuální identifikaci osoby, od které pochází prostřednictvím určení profilu DNA. Informační hodnoty nehtu se využívá u mrtvol ve vyšším stádiu hniloby, ohořelých těl apod. v případech, kdy měkké tkáně jsou pro analýzu vlivem degradace nevhodné. V kriminalistické praxi se hojně používá k DNA analýze i tzv. „výškrab“ nečistot z poza nehtu a to zejména u násilné trestné činnosti. V těchto nečistotách se může vyskytovat biologický materiál jiné osoby

v dostatečném množství pro identifikaci osoby za pomoci genetického zkoumání. U oběti bývá nacházeno DNA z těla pachatele a naopak.¹²

k) Zuby jsou nejméně častým objektem kriminalisticko-genetického zkoumání, díky malému obsahu látek vhodných k analýze DNA (především vzhledem k celkové tvrdosti zubů a jejich následnému pomletí na prášek před analýzou). Využití analýzy DNA ze zubu je vhodné a účelné v případě masových katastrof, kdy dochází k obrovské destrukci lidských těl a není zde možnost využít jiného prostředku k identifikaci.

l) Kosterní materiál se zkoumá zpravidla makroskopicky podle typického vzhledu = kriminalistická antropologie. Pohlaví se určuje především podle tvarových rozdílů kostí lebky a pánve. Tělesná výška se určuje podle délky dlouhých kostí s využitím antropologických tabulek a výpočtů. Určení stáří osoby v době smrti je relativně přesné hlavně v dětském věku, zejména podle stavu chrupu a kalcifikace kostí. Kriminalistická genetika se využívá v případech nálezů malých úlomků kostí a je možné jejich mikroskopické vyšetření, které prokáže typickou stavbu kosti. Pak lze provést analýzu DNA. U velmi starých a degradovaných vzorků kostí nelze zaručit úspěšný výsledek analýzy DNA.¹³

- **Vyhledání a zajištění biologických stop**

Kriminalistické stopy jsou základní kriminalistickou kategorií. Každá stopa má svoji kriminalisticko - taktickou hodnotu a to platí i o stopách biologických. Vyhledávání a zajišťování kriminalistických stop patří mezi základní a nejdůležitější úkoly kriminalistické praktické činnosti.

- **Vyhledávání**

Biologické stopy lze rozdělit na *viditelné* a *latentní* tj. skryté, špatně viditelné. Mezi viditelné patří hlavně krev, lejno, kosti, útržky tkání a jiné. U latentních stop se může jednat o moč, pot, sliny, slzy, plodovou vodu, a další. Stopy viditelné jsou na místě činu zjevné. Vyhledávání latentních stop si lze usnadnit používáním různých optických prostředků (lupy, mikroskopy), osvětlovacích zařízení, které využívají jak bílé, tak i barevné světlo. Mezi další prostředky lze použít zdroje neviditelného záření nebo specifické chemické postřiky k zviditelnění jako např. *luminol* (fluoreskuje krevní stopy) nebo regeneračních proužků jako je *o – toluidinová kyselina*

¹² PJEŠČAK, J. a kol., 1984. *Kriminalistika I*. Praha: vyd. FMV a VŠ SNB s. 146-154

¹³ MUSIL, J., KONRÁD, Z. a SUCHÁNEK, J., 2004. *Kriminalistika. 2 vydání*. Praha: C. H. Beck, 2004, ISBN 80 – 7179 – 878 – 9. s. 177, 178

(v přítomnosti krve charakterizuje modré až modro - zelené zbarvení). Zejména zkoušky chemickými prostředky ovšem mohou přinést nebezpečí v podobě poškození biologického materiálu.¹⁴

- **Zajišťování**

Při zajišťování biologických stop je absolutně nutné dodržovat několik základních pravidel. Bez jejich dodržení dochází ke znehodnocení biologických stop jako základního důkazního materiálu. Nejvhodnější postup při zajišťování biologických stop je ten, kdy stopu zajišťuje sám znalec.

Základní pravidla pro zajišťování biologických stop:

- vyvarovat se dotyku biologické stopy holou rukou, používat ochranné pomůcky (rukavice, roušku, čepici), overaly = ochranné oděvy
- pokud je to možné, vždy zajistit celý předmět s biologickou stopou tzv. in natura,
- pokud není možné zajistit celý předmět, snímat biologickou stopu naprosto čistými nástroji, v ideálním případě sterilními do naprosto čistých resp. sterilních nádob či obalů,
- po zajištění biologických stop předměty s biologickými stopami a nosiče biologických stop nechat vyschnout při pokojové teplotě.
- ke zkoumání se odesílají v suchém stavu, pokud biologické stopy zůstanou mokré či vlhké, dochází k jejich napadení plísněmi dalšími mikroorganismy, které stopu znehodnocují, dokonce mohou pozměnit i sérologické vlastnosti biologické stopy. Nelze-li stopu vysušit z důvodu nedostatku času, pak se stopa ještě v mokrému stavu doručuje na znalecké pracoviště.
- zajistit vždy všechny vyhledané biologické stopy, i když se nemusí všechny okamžitě zajistit na zkoumání,
- zajistit srovnávací biologický materiál.¹⁵ Zajišťováním srovnávacího materiálu se budu níže podrobně zabývat

V odborné literatuře jsou popsány dva způsoby sejmutí biologického materiálu.

¹⁴ LAUPY, M., 1986. *Kriminalistická biologie – sérologie*. Praha: Kriminalistický ústav VB. s. 7-13

¹⁵ PORADA, V., SUCHÁNEK, J., STRAUS, J. 2005. *Soudní inženýrství- 6. Ročník 16-2005*. Praha: Policejní akademie ČR str. 317,

- **mechanické zajištění** – odloupením biologické stopy, případně přenesením pomocí pinzety (vlasy, kousky tkání, úlomky kostí). Odloupením je možné zajistit především krevní skupinu na hladkém povrchu (např. na skle). Pod skvrnu se opatrně zasune ostrý předmět. Z nerovných předmětů je možné krevní skvrnu seškrábat skalpelem. Zajištění biologické stopy odloupením či seškrábáním však není možno považovat za nejvhodnější, neboť může dojít ke ztrátě biologického materiálu (př. odfouknutím ve větru, rozsypaním v nepřehledném terénu, apod.).
- **zajištění pomocí roztoku na vhodný nosič** - používá se vatový tampón mírně nasáklý destilovanou vodou, kterým se biologická stopa setře. Poté se usuší při pokojové teplotě. Pokud je biologická stopa na sněhu či ledu, zajistí se příslušné množství a nechá se roztát. K vyšetření se zasílá buď celý objem, nebo pouze gáza rozpuštěným sněhem nasáklá a následně usušená při pokojové teplotě.¹⁶

- **Balení a skladování biologických stop**

Jak vyplývá z výše uvedených základních pravidel pro zajišťování biologických stop je třeba před balením pro odeslání stop ke znaleckému zkoumání je řádně vysušit. Po vysušení je nejvhodnější biologické stopy až do odeslání uložit do ledničky. Stopy se po vysušení žádným způsobem nekonzervují ani neupravují. Zcela nevhodné je ukládat biologické stopy do neprodyšných materiálů (igelit, mikroten a jiné), před jejich úplným vysušením, naopak po vysušení před uložením do ledničky a před transportem je vhodné biologické stopy v papírovém obalu uložit ještě do nepromokavých obalů. Biologické stopy se zasílají řádně označené v souladu s číslováním a popisem uvedeným v protokolu o ohledání místa činu. Biologické stopy je možné zaslat ke zkoumání poštou, kurýrem či osobně doručit proti podpisu.¹⁷

Je nutné dodat, že v případě, pokud je biologický materiál v papírových obalech zalepován, nesmí být k navlhčení lepidlových vrstev použity sliny jiné osoby = kontaminace stopy, ale výhradně čistá voda.

Tekuté biologické stopy se zajišťují do skleněných obalů (zkumavek, lahvíček, apod.), stejně tak se zajišťují stopy seškrábané nebo sejmuté na vlhký vatový tampon.

¹⁶ CHMELÍK, J. a kol., 2005. *Rukověť kriminalisty*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s.r.o., ISBN 80 – 86898 – 36 – 9, s. 103

¹⁷ CHMELÍK, J. a kol., 2005. *Rukověť kriminalisty*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s.r.o., ISBN 80 – 86898 – 36 – 9, s. 104

Takto stopy lze balit do moderního obalu, kterými jsou obaly z materiálu typu *Stericlin*. Jedná se o tzv. „rukáv“, který je tvořený z jedné strany papírem a z druhé strany průhlednou plastickou hmotou. Papír zde pak umožňuje průnik vodních par a plastická hmota pozorování stopy bez potřeby otevírání obalu.¹⁸

Tabulka č. 1 – Optimální podmínky pro dlouhodobé uložení vzorků biologického materiálu. Teplotní a vlhkostní podmínky: mraznička (<-10°C), lednice (2-8°C; <25% vlhkost), kontrolovaná teplota (15-24°C; <60% vlhkost), pokojová teplota (bez kontroly °C a vlhkosti).¹⁹

Typ stopy	mraznička	lednice	kontrolovaná teplota	pokojová teplota
Tekutá krev	NIKDY	NEJLEPŠÍ	méně než 24h	
Moč	NEJLEPŠÍ	méně než 24h		
Suchý biologický materiál			NEJLEPŠÍ	PŘIJATELNÉ
Vlhký biologický materiál, jež nelze vysušit	NEJLEPŠÍ	PŘIJATELNÉ	méně než 24h	
Kosti	PŘIJATELNÉ		PŘIJATELNÉ	PŘIJATELNÉ
Vlasy			NEJLEPŠÍ	PŘIJATELNÉ
Tampon s biologickým materiálem		NEJLEPŠÍ (vlhký vzorek)	NEJLEPŠÍ (vysušený vzorek)	
Nátěr vaginálního výtěru na mikroskopické sklíčko)			NEJLEPŠÍ	
Fekálie	NEJLEPŠÍ			
Ústní stěry			NEJLEPŠÍ	méně než 24h
Roztok izolované DNA	NEJLEPŠÍ	PŘIJATELNÉ		

- **Biologický srovnávací materiál**

Biologický srovnávací materiál se zajišťuje pro potřeby provedení identifikačních úkonů, které umožňují Policii ČR identifikaci stop z míst trestných činů.

Jde o důležitou činnost, neboť se významnou měrou podílí na odhalování pachatelů trestných činů. Při provádění identifikačních úkonů získává Policie ČR osobní údaje, některé jsou dokonce citlivými osobními údaji (viz § 4 písm. a) a b) zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů). Rozsah vedení osobních údajů Policií ČR je předmětem sporu s Úřadem pro ochranu osobních údajů,

¹⁸ MUSIL, J., KONRÁD, Z. a SUCHÁNEK, J., 2004. *Kriminalistika. 2 vydání*. Praha: C. H. Beck, 2004, ISBN 80 – 7179 – 878 – 9. s. 173, 174

¹⁹ [online]. Dostupné z: <https://www.pecina.cz/files/Znalecky_posudek_Vanek_7.12.2015.pdf> [cit. 2017-12-25]

ale i dalších institucí a jedinců, který nebyl dosud rozhodnut. V oblasti genetiky je tento rozdíl v posuzování situace dán nejenom obavou o zneužití citlivých údajů, ale také finančním zájmem soukromých laboratoří nebo znalců podílet se na provádění znaleckého zkoumání v trestním řízení.

Samotný odběr srovnávacího materiálu je prováděn prostřednictvím „Soupravy pro odběr srovnávacího biologického materiálu metodou: Ústní stěr“. Výrobu této soupravy pro PCR zajišťuje fa. ELAS Brno, v.o.s.

Obr. č. 2. Souprava pro odběr srovnávacího biologického materiálu. (vlastní)



Pravidla pro použití této soupravy k získání srovnávacího materiálu:

- Nejprve je třeba se ujistit, že osoba poskytující srovnávací vzorek nejedla ani nepila nejméně 20 minut před odběrem.
- Při odběru nesmí dojít v žádném případě ke kontaktu odběrového tamponu s jiným povrchem, než je ústní dutina subjektu, kterému je vzorek odebírán.
- V případě kontaktu s jiným povrchem je třeba sadu znehodnotit a použít novou.

Odběrová sada je složena z rozložené krabičky, dvou ks plastových zkumavek ve kterých se nachází odběrové tampony, ochranných rukavic, 3 ks přelepek.

Návod k použití soupravy je členěn do osmi kroků:

1. Rozložená krabička pro uložení tamponů se položí návodem nahoru
2. Osoba provádějící odběr si nasadí ochranné rukavice
3. Na spodní hraně krabičky se vyhnou do kolmé pozice adaptéry pro uchycení tamponu.
4. Samotný odběr vzorku se provede způsobem:
 - a) Jak odebírající, tak subjekt odběru zkontrolují neporušenost přelepky plastové zkumavky s tamponem.
 - b) Zkumavka se otevře krouživým pohybem v místě naznačené perforace na přelepce zkumavky.
 - c) Po vyjmutí tamponu (tento se drží za uzávěr) se tento vloží do úst subjektu a po dobu 15-20 s se provede krouživým pohybem stěr povrchu ústní sliznice (v běžné praxi se provádí stěr v oblasti mezi vnitřní stranou tváře a zuby)
 - d) Tampon se srovnávacím vzorkem se bezprostředně po odběru vloží do adaptéru pro uchycení tamponu
 - e) Celý postup se opakuje shodně i s druhým tamponem
5. Po vložení obou tamponu se krabička složí (směrem od sebe)
6. Následně se krabička zabezpečí proti neoprávněné manipulaci tím, že se v místech vyznačených zalepí příloženými třemi přelepky.
7. Vyplnění formuláře nacházejícího se na krabičce včetně podpisu osoby, které je vzorek odebrán. Podpisem subjekt stvrdí svou přítomnost u celého odběru a to, že se jedná o jeho biologický vzorek.

Vedle odběrových sad, užívaných v současné kriminalistické praxi se používá také tzv. „*FTA karta*“. Tato odběrová karta napuštěná speciální patentovanou směsí chemikálií slouží k usnadnění manipulace s buněčnými vzorky k DNA testům. Není třeba se obávat, že by odběrová sada neobsahovala dostatek buněk k testování, FTA karta změnou barvy signalizuje přítomnost požadovaných vzorků. DNA kit obsahuje odběrové molitanové tyčinky (stěrky), k vlastnímu setření buněk vnitřní strany tváře a jejich přenosu na FTA kartu. Růžový papírek FTA karty s kruhovými terčíky pro umístění vzorků mění po přenosu vzorku barvu na jasně bílou v místech s dostatkem buněčného materiálu. Ideální stav je zcela bílý kruh označeného terčíku.

Výhody FTA karty:

- možnost odběru až 4 vzorků testovaných osob jediným DNA kitem,
- snazší a méně riziková přeprava v poštovních obálkách,
- jde o světový standard používaný nejlepšími certifikovanými laboratořemi,
- jednodušší označování vzorků - nižší riziko omylu při odběru vzorků,
- ochrana vzorku po celou dobu od odběru až po laboratoř,
- výrazně rychlejší zpracování v laboratoři.

Obrázek č. 3. FTA karta – souprava k odběru biologických srovnávacích vzorků.²⁰



²⁰ [online]. Dostupné z:< http://www.dnatest.cz/cz/05_indikacni_karta_pro_geneticky_test/cz_fta.asp> [cit. 2017-12-25]

5 Práce orgánu činného v trestním řízení na místě činu

Práce policejního orgánu na místě činu je vymezena jak zákony, tak právními normami nižší právní síly vydávané Ministerstvem vnitra případně Policejním prezídiem PČR.

Policejní orgán na místě činu vychází z povinností a oprávnění, které mu dává zejména trestní řád. Podle dílčích ustanovení, které jsou níže uvedeny, je oprávněn provádět ohledání na základě zák. č. 141/1961 Sb. o trestním řízení soudním - trestní řád. Mezi tato ustanovení řadíme:

- a) § 112 - Věcné listinné důkazy,
- b) § 113 Účel ohledání a protokol o něm,
- c) 114 Prohlídka těla a jiné podobné úkony,
- d) 115 Prohlídka a pitva mrtvol a její exhumace.

Uvedená zákonná ustanovení legitimizují postup policejního orgánu. Samotný postup policejního orgánu na místě činu stanovují vnitřními předpisy vycházejícími z výše uvedených zákonných ustanovení, dále z vědeckého poznání Kriminalistiky a policejní praxe. Policejní orgán v současné době postupuje také v souladu s vnitřním předpisy:

- a) Závazný pokyn policejního prezidenta č. 100/2001 ze dne 7. prosince 2001 (dále jen ZP PP,
- b) ZP PP č. 84/2004,
- c) ZP PP č. 20/2007.

V těchto vnitřních předpisech je blíže upraven:

- Kriminalisticko-technický a s tím spojený kriminalisticko-taktický postup policejních orgánů při vyhledání, ohledání a zajištění místa činu, předmětů a stop se zvláštním zřetelem k možnostem kriminalistického a jiného zkoumání.
- zvláštní kriminalisticko-technické, prvotní a neodkladné úkony
- postavení, oprávnění a povinnosti speciálních kriminalistických technických znaleckých (expertizních) pracovišť Policie České republiky

(dále jen “znalecké pracoviště policie”) a ostatních policejních orgánů při plnění úkolů podle výše uvedených dvou bodů.

Těmito vnitřními předpisy je policista provádějící ohledání místa činu vázán, tudíž v praxi je ohledávání místa činu prováděno v souladu s těmito vnitřními předpisy a jedná se tedy o praxeologické předpisy.

Vzhledem ke speciálním výrazům obsaženým v těchto předpisech je třeba obsah některých z nich blíže objasnit. Takovými pojmy jsou:

- **Policejní orgány** - útvary Policie České republiky a jejich nižší organizační články, jednotliví příslušníci Policie České republiky, kteří jsou oprávněni, povinni a odpovědní za provedení úkonů souvisejících s objasňováním trestní věci.
- **Místem činu** - místem činu místo, kde byl trestný čin spáchán nebo které s objasňováním trestní věci souvisí.
- **Ohledání** - se koná, mají-li být přímým pozorováním zjištěny skutečnosti důležité pro objasnění trestní věci. K tomuto úkonu se zpravidla přibere také kriminalistický technik, kriminalistický expert nebo jiný odborník.

Ohledání MČ se koná buďto jako samostatný procesní úkon podle trestního řádu, nebo v souvislosti s jinými trestně procesními úkony, jako je domovní a osobní prohlídka, prohlídka těla a jiné podobné úkony, prohlídka a pitva mrtvol a její exhumace, anebo jako úkon související s plněním jiných úkolů policie (např. operativně pátrací činnost).²¹

²¹ *Závazný pokyn policejního prezidenta č. 100/2001 ze dne 7. 12. 2001 čl. 2, písm. c, h, čl. 9 odst. 1, 2*

Postup orgánů policie na místě činu je rozdělen do pěti fází:

- Prvotní a neodkladné úkony na místě činu
- Uzavření místa činu
- Příprava ohledání místa činu
- Vlastní ohledání
- Závěr ohledání

- **Prvotní a neodkladné úkony na místě činu**

Prvotní a neodkladné úkony na místě činu provádí policista, který se na místo činu dostaví, jako první, což je zpravidla policista základního útvaru PČR a jedná se o úkony upravené ZP PP č. 100/2001. Zde se prvotními a neodkladnými úkony na místě rozumí:

- a) překažení probíhajícího trestného jednání a zajištění osoby přistižené při páchání trestného činu,
- b) poskytnutí první pomoci a zabezpečení lékařského ošetření zraněným osobám, včetně jejich odvozu do zdravotnického zařízení a zabezpečení technické nebo jiné pomoci v rámci krajní nouze,
- c) provedení jiných úkonů k zabránění dalších škodlivých následků, zejména odstranění nebezpečného předmětu, upozornění na nebezpečný předmět, zvláště na překážku na silnici nebo na železnici, vyklizení širšího prostoru v případě možnosti výbuchu, požáru, ozáření, otravy, infekce, aj.,
- d) bezprostřední pronásledování osoby podezřelé ze spáchání trestného činu a její zajištění (zadržení),
- e) pátrání po čerstvé stopě s cílem zajistit (zadržet) pachatele (osobu podezřelou ze spáchání trestného činu) nebo předměty a stopy anebo jiné důkazy směřující ke zjištění a usvědčení pachatele,
- f) zjištění totožnosti účastníků, poškozených a dalších svědků události a podle okolností zajištění jejich přítomnosti na místě činu do příchodu policejního orgánu odpovědného za ohledání,
- g) předběžné zajištění místa činu, předmětů a stop, jeho vymezení, označení a uzavření (vyznačovacím pásem či jinými vhodnými prostředky) před vstupem

dalších osob a provedení úkonů k uchování předmětů a stop, které by mohly být do příchodu policejního orgánu poškozeny, zničeny nebo odcizeny,

h) splnění povinnosti hlásné služby.

Pořadí provádění těchto úkonů se řídí okolnostmi objasňované trestní věci a situací na místě činu. Prioritou je vždy zabránění škodlivému následku, zejména je kladen důraz na ochranu života a zdraví osob.

Při provádění výše uvedených úkonů se také dbá na to, aby místo činu, předměty a stopy byly co nejméně narušeny vzhledem k pozdějšímu ohledání a aby všechna narušení byla zaznamenána z důvodu rozlišení předmětů a stop, které s objasňovanou trestní věcí nesouvisí.

Za tím účelem se dokumentuje zejména zakreslením do náčrtku a fotograficky původní poloha předmětů, se kterými bylo manipulováno ještě před ohledáním místa činu, trasy příchodu a odchodu osob pohybujících se na místě činu, stopy a změny vzniklé v důsledku prvotních a neodkladných úkonů apod. Podle okolností se tyto změny dokumentují i jinak, zejména vyznačením v terénu (tabulkami, nákresem na vozovce apod.) a písemným záznamem.²²

- **Uzavření místa činu**

Při uzavření místa činu se vyklidí daný prostor od nepovolaných osob, zabrání se jejich přístupu do prostoru a zamezí se poškození předmětů a stop nacházejících se na místě činu. Přitom se dbá, aby byl co nejméně narušen obvyklý provoz či jiné nutné práce a činnosti např. provoz chemických, stavebních nebo potravinářských linek. Za tím účelem se například zorganizuje nebo zajistí náhradní ubytování, doprava, dodávka elektřiny, objížďka na pozemní komunikaci, zejména v obydlené oblasti.

Souběžně s uzavřením místa činu:

- a) se předběžně zjišťuje a dokumentuje, kdo a jaké prvotní a neodkladné úkony provedl,
- b) zjišťuje se totožnost účastníků, poškozených a svědků objasňované trestní věci; podle okolností se tyto osoby požádají, aby se z místa činu nevzdalovaly do příjezdu policejního orgánu odpovědného za ohledání a aby mezi sebou nehovořily; jsou-li dány důvody zajištění osoby či zadržení podezřelé osoby,

²² *Závazný pokyn policejního prezidenta č. 100/2001 ze dne 7. 12. 2001 čl. 11 odst. 1, 2, 3, 5*

tyto osoby se zajistí či zadrží a provedou se další neodkladné úkony k zajištění osob a věcí,

- c) předběžně se provádí ochrana předmětů a stop před znehodnocením, které by mohlo nastat zejména v důsledku provedení prvotních a neodkladných úkonů, před poškozením nebo odcizením a meteorologickými vlivy; přitom se zejména dbá na to, aby nikdo zbytečně nevstupoval do uzavřeného prostoru a nedotýkal se předmětů vyskytujících se na místě činu; případné změny se ihned dokumentují.²³

- **Příprava ohledání místa činu**

Po příchodu na místo činu se policejní orgán odpovědný za ohledání neprodleně informuje u policistů, kteří prováděli prvotní a neodkladné úkony, o situaci na místě činu, o provedených úkonech, zejména o změnách, které zde nastaly např. tím, že zde prováděli život zachraňující úkony. Zjišťuje, je-li třeba provést ještě další neodkladné úkony, pokud ano, zajistí jejich provedení nebo se na nich podílí.

Následně tento policejní orgán se spolu s kriminalistickým technikem, pokud možno ještě bez přímého vstupu na místo činu, orientačně (vizuálně) seznámí se situací, tedy využije vlastní oči a jiné smysly, které jim umožní zhodnocení situace na místě činu, vytipování míst, kde by bylo možno zajistit stopy a určí organizaci a postup při ohledání a podle okolností, zejména má-li být ohledán rozlehlější prostor, sestaví plán ohledání, určí síly a prostředky.

Při určování organizace a postupu ohledání se přihlíží zejména:

- a) k druhu kriminalisticky relevantní události,
- b) k individuální charakteristice objasňované trestní věci, její závažnosti,
- c) ke konkrétním okolnostem,
- d) k charakteristice místa činu, zvláště zda jde o místo činu ve volném terénu (prostranství), na pozemní komunikaci, v domě, v bytě, v průmyslovém nebo jiném objektu,
- e) k taktéž k roční a denní době,
- f) k počasí (meteorologickým podmínkám),
- g) k rozloze prostoru, který má být ohledán,
- h) k možnostem pátrání po čerstvé stopě,

²³ *Závazný pokyn policejního prezidenta č. 100/2001 ze dne 7. 12. 2001 čl. 12 odst. 1, čl. 13*

- i) k silám a prostředkům, které jsou při ohledání k dispozici, potřebě speciálních technických prostředků,
- j) k potřebě přibrat další kriminalistické techniky nebo kriminalistické experty z požadovaného znaleckého oboru a odvětví zkoumání a účelu ohledání a jeho souvislosti s dalšími kriminalistickými nebo trestně procesními úkony.²⁴

- **Vlastní ohledání**

Při samotném ohledání místa činu, přichází-li to v úvahu podle okolností. Je-li možné a vhodné nejprve se nasadí služební pes na pachovou stopu, pokud toto již nebylo provedeno v rámci prvotních, nebo neodkladných úkonů.

Následuje zajištění pachové stopy, pořídí celková fotodokumentace místa činu, okolí i osob, které se zde nacházejí, nebo se provede videodokumentace. Rovněž se předběžně zajistí předměty a stopy, které by mohly být jako stopy kriminalistické znehodnoceny. Jedná se zejména mikrostopy, biologické, daktyloskopické a stopy trasologické. Tyto stopy se zajišťují v pořadí podle okolností objasňované trestní věci.

Následně se provede samotné detailní ohledání místa činu a každý nalezený předmět, nebo kriminalistická stopa se okamžitě zaznamenává do protokolu, nebo poznámek, nebo do záznamového zařízení z důvodu pozdějšího vyhotovení protokolu. Každý předmět zajišťovaný při ohledání místa činu se také zaměří v prostoru, tak aby byla patrná jeho poloha na místě činu, ale i k ostatním předmětům a stopám.

Stopy a předměty se detailně vyfotografují s číselným označením, případně i s měřítkem. Ihned poté jsou zajištěné stopy a předměty uloženy do vhodných obalů a nezaměnitelně označeny tak, aby nemohlo dojít k neautorizované manipulaci např. ke kontaminaci, změnám na zajištěných stopách a předmětech nebo k jejich zničení. Takto zajištěné stopy a předměty se shromažďují na jednom místě a jsou pod dohledem určeného policisty.²⁵

Při zajišťování jednotlivých předmětů a stop je třeba dodržovat následující zásady:

- a) zbytečně se ničeho nedotýkat

²⁴ *Závazný pokyn policejního prezidenta* č. 100/2001 ze dne 7. 12. 2001 čl. 14 odst. 3

²⁵ *Závazný pokyn policejního prezidenta* č. 100/2001 ze dne 7. 12. 2001 čl. 15 odst. 1, 3, 8, 9

- b) vstupovat na každé místo až po jeho vizuálním ohledání a zjištění, že na ohledávaném místě nejsou předměty a stopy, které by mohly být porušeny,
- c) chovat se tak, aby na ohledávaném místě činu nevznikaly další stopy nesouvisející s událostí, nic zde neodhazovat, neodkládat, nekouřit, nekonzumovat, přicházet a odcházet jen po určené trase,
- d) používají vhodné ochranné pomůcky a prostředky.

Detailní ohledání místa činu nelze ukončit po nalezení předmětů, či stop z nichž lze usuzovat na totožnost pachatele, ale musí být provedeno ohledání celého prostoru místa činu.²⁶

- **Závěr ohledání**

Na závěr ohledání se provede kontrola úplnosti ohledání, shrnutí dosažených výsledků a překontrolování stavu podkladových materiálů k vyhotovení dokumentace ohledání a provede se případné jejich doplnění přímo na místě.

U předmětů určených ke zkoumání se dbá, aby nedošlo k jejich kontaminaci, či vzniku nových, s činem nesouvisejících, stop. Zpravidla kriminalistický technik vyhledané a zajištěné kriminalisticky relevantní stopy a předměty z ohledání místa činu nezaměnitelně označí a zabalí tak, aby byly připraveny k transportu. Kriminalistický technik při označování a balení stop by měl postupovat takto:

- předměty a stopy, které se zasílají ke zkoumání, musí být náležitě zabaleny v odolném zvláště k tomu účelu určeném obalu, na kterém budou nezaměnitelně označeny a popsány, a který zajistí jejich ochranu před jakýmkoliv poškozením, druhotným znečištěním nebo zničením,
- předměty a stopy, které obsahují biologický materiál nebo jsou kontaminovány biologickými činiteli, a které mohou během přepravy ke zkoumání ohrozit zdraví osob, se balí do vhodných neprodyšných obalů; i tyto předměty a stopy musí být nezaměnitelně označeny a zabezpečeny před neautorizovanou manipulací, zároveň písemné dožádání o zkoumání musí být vždy přiloženo mimo takto zabalené předměty a stopy,

²⁶ *Závazný pokyn policejního prezidenta č. 100/2001 ze dne 7. 12. 2001 čl. 15 odst. 11, 12*

- pokud nejsou předměty a stopy doručeny ke zkoumání osobně policejním orgánem, kriminalistickým technikem, pyrotechnikem nebo kriminalistickým expertem, kteří za jejich zabezpečení a přepravu odpovídají, musí být využito rezortní kurýrní služby; při přepravě nelze použít služeb civilního držitele poštovní licence.²⁷
- Využití experta - znalce na místě činu

ZNALEC - je pojem, který je blíže definován v zákoně č. 36/1967 Sb., o znalcích a tlumočnících, který upravuje zajištění řádného výkonu znalecké a tlumočnické činnosti v řízení před orgány veřejné moci, jakož i znalecké a tlumočnické činnosti prováděné v souvislosti s právními úkony fyzických nebo právnických osob. Znaleckou činnost podle tohoto zákona mohou vykonávat:

- znalci a tlumočníci zapsaní do seznamu znalců a tlumočnicků; znaleckou činnost vykonávají také ústavy
- osoby nezapsané do seznamu znalců a tlumočnicků mohou být v řízení před orgány veřejné moci ustanoveny znalci nebo tlumočnický jen výjimečně za podmínek, že není pro nějaký obor znalec do seznamu zapsán, nemůže-li znalec zapsaný do seznamu úkon provést, nebo provedení úkonu znalcem zapsaným do seznamu by bylo spojeno s nepřiměřenými obtížemi, či náklady. Takto ustanovený znalec nemůže podat posudek, dokud nesložil do rukou orgánu, který jej ustanovil.

V zákoně č. 36/1967 Sb., o znalcích a tlumočnících jsou uvedena kritéria pro osobu, která může být zapsána do seznamu znalců. Těmito kritérii jsou:

- a) **OBCANSTVÍ** – osoba je státním občanem České republiky, občanem jiného členského státu Evropské unie, kterému bylo vydáno potvrzení o přechodném pobytu nebo povolení k trvalému pobytu na území České republiky, nebo státním příslušníkem jiného než členského státu Evropské unie, kterému bylo vydáno povolení k trvalému pobytu na území České republiky,
- b) **ZPŮSOBILOST** - je způsobilý k právním úkonům v plném rozsahu,
- c) **BEZÚHONNOST** - je bezúhonný, zejména trestně právně,

²⁷ *Závazný pokyn policejního prezidenta č. 100/2001 ze dne 7. 12. 2001 čl. 3 odst. 11*

- d) SPOLEHLIVOST - nebyl v posledních 3 letech vyškrtnut ze seznamu znalců a tlumočnicků pro porušení povinností podle tohoto zákona,
- e) ODBORNOST - má potřebné znalosti a zkušenosti z oboru, v němž má jako znalec působit, především toho, kdo absolvoval speciální výuku pro znaleckou činnost, jde-li o jmenování pro obor, v němž je taková výuka zavedena,
- f) CHARAKTER - má takové osobní vlastnosti, které dávají předpoklad pro to, že znaleckou činnost může řádně vykonávat,
- g) SOUHLAS - se jmenováním souhlasí.

Znalec na místě činu je využíván zejména v případě, že jsou při odhalování, objasňování a vyšetřování kriminalisticky relevantních událostí významné informace obsažené ve stopách pro orgány činné v trestním řízení nesrozumitelné.

Úkolem znalce, a to i mimo místo činu, je s využitím jeho specifických znalostí z oblasti vědy, techniky, umění, nebo řemesel a aplikací speciálních prostředků orgánům činným v trestním řízení pomoci tyto významné informace pochopit a využít v trestním řízení. Jeho přítomnost je vhodná místech, kde došlo ke spáchání závažných trestných činů, nebo složitých kriminalisticky relevantních událostí odborných vědomostí, zkušeností a metod znalce z oboru genetika, případně z oboru biologie se zaměřením na sérologii využít a zajistit tedy přítomnost znalce na místě činu

V případě genetické expertízy činnost znalce spočívá v tom, že poskytuje vysoce odborné informace a znalosti. V rámci Policie ČR lze využít znalců - expertů z OKTE, nebo KÚP zejména z oddělení genetiky, nebo biologie. Na těchto pracovištích pracují kriminalističtí experti.²⁸

Výstupem znalce je znalecký posudek. Tento posudek je vyhotovován v případech, kdy nepostačí pro složitost posuzované otázky k objasnění skutečností v trestním řízení odborné vyjádření. Znalecký posudek slouží k posuzování zvláště odborně složitých otázek. Znalecká činnost je upravena v § 105 odst. 1, věta druhá trestního řádu a dále se pak řídí zákonem o znalcích a tlumočnících.

²⁸ ČESKO. Zákon č. 36/1967 Sb., o znalcích a tlumočnících. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2018 [cit. 2. 3. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1967-36#f2718031>, §§ 2, 3, 4, 6

KRIMINALISTICKÝ EXPERT - je pojem, který je definován pouze ve vnitřním předpisu policejního prezidia takto: „*kriminalistickým expertem kvalifikovaný odborně způsobilý policista ustanovený do funkce kriminalistického experta ve znaleckém pracovišti policie, který získal znalecké osvědčení k provádění znaleckého (expertizního) zkoumání*“²⁹

Znalec nebo kriminalistický expert, může být na místo činu v rámci trestního řízení přibrán a působit zde ve čtyřech formách, jako:

- a) **Člen týmu** – který provádí kriminalisticko-technické činnosti. Touto činností se rozumí vyhledávání, zajišťování, dokumentování a vykonávání odborných úkonů při shromažďování materiálních stop v rámci vyšetřovacích úkonů. Tuto činnost pro potřeby orgánů činných v trestním řízení poskytují kriminalističtí technici a pracovníci (experti) expertizních pracovišť Policie ČR.
- b) **Poradce nebo konzultant** - Této činnosti lze dle ustanovení § 157 odst. 3 trestního řádu využít v závažných a skutkově složitých věcech. Konzultativní činnost je odbornou pomocí konzultanta, který má znalost speciálního oboru. Znalosti konzultantů jsou využívány zejména při předběžném zkoumání stop a jiných soudních důkazů, při posuzování odborných problémů týkajících se způsobu spáchání trestných činů, při instruktážích a školeních orgánů činných v trestním řízení, při přípravě, provádění a hodnocení některých vyšetřovacích úkonů.
- c) **Expert** – výstupem Odborné vyjádření. Toto vyjádření se podává k zodpovězení a objasnění skutečností důležitých pro trestní řízení, je-li třeba odborných znalostí. Odborné vyjádření jako listinný důkaz je zakotveno v § 105 odst. 1, věta první trestního řádu. Odborné vyjádření se vyžaduje nejen od osob zapsaných v seznamu znalců, ale lze požádat o jeho vyhotovení i fyzickou nebo právnickou osobu, která má potřebné odborné předpoklady a zároveň není zapsána v seznamu znalců.

²⁹ *Závazný pokyn policejního prezidenta č. 100/2001 ze dne 7. 12. 2001 čl. 2, písm. d*

6 ANALÝZA DNA

Kriminalistická analýza DNA, která je ve sdělovacích prostředcích i ve filmech, prezentována jako velmi rychlá a snadná metoda získávání nezpochybnitelných důkazů, je ve skutečnosti velmi složitý a poměrně zdlouhavý proces, ve kterém se využívá nejmodernějšího technologického vybavení pro analýzu biologického materiálu obsahující genetickou informaci, které je zároveň uloženo ve sterilním prostředí kriminalistické genetické laboratoře.

Během tohoto procesu zkoumání biologického materiálu dochází k různým chemickým a biologickým procesům, na jejichž konci je matematické vyjádření informačního pole kriminalistické stopy nebo srovnávacího biologického materiálu od konkrétní osoby, které je digitálně zpracováno a převedeno do grafické podoby. A právě digitalizovaná data se využívají ke komparaci a identifikaci stopy z místa činu a srovnávacího materiálu od podezřelé osoby.

Z forenzního hlediska lze genetickou analýzou získat informace vedoucí k:

- identifikaci původce biologického materiálu
- určení typu biologického vztahu mezi jednotlivými osobami, hovoříme o tzv. „*biologické příbuznosti*“,
- predikci některých biologických charakteristik původce biologického materiálu.

První bod dominuje v procesu kriminalistické genetické identifikace, který je zaměřen na nalezení shody mezi DNA profilem z biologické stopy z místa činu s DNA profilem, který je obsažen ve srovnávacím biologickém vzorku od podezřelé osoby.

Druhý bod, jemuž dominuje „*biologická příbuznost*“ se využívá spíše u určování otcovství v občansko-právních sporech než v trestně právních věcech, proto se taková zkoumání na pracovištích OKTE nebo KÚP provádějí jen výjimečně.

Třetím bodem je myšlena predikce určitých biologických vlastností neznámé osoby na základě DNA profilu zjištěného z kriminalistické biologické stopy. Pro přiblížení jedná se o určování pohlaví osoby, zjištění jejího biogeografického původu, o určení přirozené barvy očí, barvy vlasů a přirozené barvy pokožky. Tyto vyjmenované biologické vlastnosti, mimo určování pohlaví, které je běžné až rutinní, byly

z biologických stop ve světě zjišťovány jen v několika málo případech.³⁰ Zjišťování takových vlastností v současné policejní praxi je významné zejména v souvislosti s objasňováním a prokazováním násilné, či mravnostní trestné činnosti a také s ohledem na teroristické útoky.

- **PRINCIPY IDENTIFIKACE POMOCÍ DNA**

Pro kriminalistické genetické zkoumání směřující k identifikaci konkrétní osoby, jsou užívány tzv. „*lokusy*“, které jsou polymorfní až vysoce polymorfní. Jedná se tedy o pojem určující místo určitého genu, tedy úseku DNA nesoucí genetickou informaci. Jejich význam spočívá v tom, že v populaci jich existuje několik, ale častěji i desítky, možných variant – „*alel*“, resp. markantů.

Právě díky existenci mnoha variant allel se osoby v populaci navzájem velmi často od sebe liší tím, kterou konkrétní alelu či alely ve své DNA nesou. Alely tedy obsahují vysoké informační a identifikační pole umožňující ztotožnění konkrétního člověka z vhodného biologického materiálu.

Jedněmi z nejpolymorfnějších lokusů lidské (a nejen lidské) DNA jsou tzv. „*repetitivní sekvence*“. Jsou to takové sekvence, které se v genomu nevyskytují pouze jednou, ale opakovaně. To znamená, že určitý motiv resp. určitá přesná sekvence, se v genomu objevuje vícekrát. Tím se potvrzují individuální markanty, které vedou k jednoznačné identifikaci člověka.

Pokud jsou jednotlivé motivy v DNA zařazeny těsně za sebou, tedy v tandemu, nazýváme takový úsek DNA „*tandemová repetice*“. Pokud se jednotlivá opakování motivu vyskytují rozptýleně na různých místech genomu, a to třeba i na různých chromozómech, mluvíme o „*repetici rozptýlené*“.

V počátcích forenzní genetiky byly k identifikačním analýzám užívány tzv. „*dlouhé tandemové repetice*“ s variabilním počtem opakování, označované jako VNTR (angl. Variable Number of Tandem Repeats) neboli minisatelity. V současnosti jsou pro identifikaci zdaleka nejužívanějšími lokusy tzv. „*krátké tandemové repetice*“, označované jako STR (angl. Short Tandem Repeats) neboli mikrosatelity.

³⁰ ŠIMKOVÁ, H., 2012, *Breviář forenzní genetiky*, Tribun EU, s. 69

Pro provedení kriminalistického genetického zkoumání je důležitý správný výběr **STR lokusů**. STR lokusy jsou vybírány, tak, aby splňovaly dvě základní podmínky:

- a) **aby měly dostatečnou délku základního motivu,**
- b) **aby byly bez genetické vazby.**

Délka STR lokusů – má být taková, aby byla délce základního motivu 4, nebo 5 nukleotidů. Pro forenzní analýzy lidí jsou využívány výhradně STR lokusy s délkou základního motivu 4 nebo 5 nukleotidů a to z důvodu, že u kratších motivů by mohlo docházet k nežádoucím jevům. U delších lokusů by mohlo docházet k problémům při analýze vzorků s degradovanou DNA. V takových případech by docházelo k negativnímu ovlivňování identifikačního procesu.

Lokusy nejsou v genetické vazbě, tedy mají jistý odstup a nenavazují bezprostředně na sebe. Jinak řečeno vybrané a testované lokusy nejsou příliš blízko u sebe a tak dochází k většímu přehledu o jejich informačních polích a eliminuje se jejich možná záměna. Ideálně jsou vybírány do testování STR lokusy lokalizované na různých chromozómech. Nejedná-li se o tento ideální stav, tak se vyberou ty, které jsou alespoň dostatečně od sebe daleko.

Testování STR lokusů

Testování je prováděno buďto na:

- STR lokusech autozomálních tzn. nepohlavních chromozómech
- STR lokusech X chromozómu
- STR lokusech Y chromozómu

Identifikace pomocí analýzy autozomální STR lokusů

V současné kriminalistické a identifikační genetice je nejpoužívanější analýza setu autozomálních tzn. „nepohlavních STR lokusů“. V případě testování jen jednoho autozomálního lokusu u stopy a srovnávacího vzorku, může dojít k náhodné shodě mezi těmito, aby se tomuto předešlo je vždy testováno více než jeden autozomální lokus.

V ČR je v rámci kriminalistické analýzy DNA standardně testováno patnáct autozomálních STR lokusů, čímž se náhodná shoda dvou osob stává extrémně

nepravděpodobnou a testování má vysokou vypovídající hodnotu. Tato analýza slouží k individuální identifikaci a je k této v praxi využívána.

Identifikace pomocí analýzy X STR lokusů

Tato analýza je taktéž vhodná k individuální identifikaci, avšak proti výše uvedené nepřináší žádný benefit, takže se v rámci současné kriminalistické genetického zkoumání na území ČR prakticky v praxi nepoužívá.

Identifikace pomocí analýzy Y STR lokusů

Y – chromozom se vyskytuje pouze u mužů a je vědecky ověřeno, že se z otce na syna předává v nezměněné podobě. Analýzou Y STR lokusů nelze individuálně identifikovat jednotlivce, tedy neslouží k individuální identifikaci osob, ale lze tuto analýzu použít v některých specifických situacích, kdy analýza autozomálních STR lokusů je neinformativní.

Typickým příkladem je analýza stopy tvořené převážně ženským biologickým materiálem s malou příměsí biologického materiálu mužského. V tomto případě analýza autozomální STR není schopna detekovat alely minoritní složky ve směsi tj. alely muže. Typickými stopami tohoto typu jsou např. poševní stěr po znásilnění, při němž nedošlo k ejakulaci, nebo stěr zpoza nehtů ženy, která byla napadena fyzicky mužem.

Analýza lokusů mitochondriální DNA

Tato analýza neslouží k individuální identifikaci, ale vzhledem k tomu, že mitochondriální DNA (dále jen mtDNA) se dědí v maternální linii, tedy po matce, a to v nezměněné podobě, lze touto analýzou v případě neshody mezi mtDNA ze stopy a mtDNA ze srovnávacího vzorku vyloučit z okruhu podezřelých osobu, jež poskytla srovnávací vzorek, nebo naopak ponechat osobu v okruhu podezřelých v případě, že ke shodě došlo.³¹

Z této kapitoly je patrné, že analýzou autozomálních STR lokusů, nebo X STR lokusů lze dosáhnout individuální identifikace člověka nalezením shod mezi stopou a kontrolním vzorkem a analýzou Y STR lokusů, nebo mitochondriální DNA lze výrazně zúžit okruh podezřelý na jednu příbuzenskou pohlavní linii.

³¹ ŠIMKOVÁ, H., 2012, *Breviář forenzní genetiky*, Tribun EU. s. 99-116

II. Praktická část

7 Analýza DNA v policejní praxi

V této kapitole bude prezentován postup policejních orgánů na místě činu, jejich činnost během zpracování skutku a budou prezentovány výsledky znaleckého zkoumání v oboru kriminalistická genetika.

Analýza DNA s posunem k objasnění trestného činu

V této části kapitoly bude uveden patřičně upravený případ z policejní praxe, tak aby nebylo možné tento případ a osoby v něm figurující identifikovat.

Tento případ se týká trestného činu znásilnění, na kterém bude demonstrováno, jakým přínosem pro kriminalistickou praxi je analýza DNA. Hlavními aktéry celého příběhu, jsou zcela neznámý muž (dále pachatel) a žena (dále poškozená).

Jednoho večera se jedna asi čtyřicetiletá žena vracela z večírku domů ulicemi Prahy v nočních hodinách, a to zcela sama. Její chování a jednání bylo do značné míry ovlivněno požitým alkoholem. Cestou se potkala s jí zcela neznámým mužem, který jí sám oslovil a nabídl jí doprovod. Žena neměla námitek a nic zlého netuše souhlasila, že jí muž doprovodí do místa bydliště.

Cestou ulicemi Prahy společně zabředli do rozhovoru, během kterého muž ženu následoval ve směru její chůze. Postupně se však osmělil a ženu doprovázel tak, že ji jednou rukou objal ramena. I s tím žena souhlasila.

Po několika stech metrech společné chůze po veřejném prostranství sešla poškozená doprovázena neznámým mužem z této cesty a pokračovali společně přes méně osvětlený, a také méně v nočních hodinách frekventovaný městský park. V tomto parku se muž natolik osmělil a pokusil se o intimní sblížení. Nejprve se pokusil políbit doprovázenou ženu, která však tato polibek odmítla a ohradila se na něj, aby tohoto jednání zanechal.

Muž však její odmítnutí nevzal na vědomí a ženu, přes její nesouhlas, oběma rukama objel kolem ramen. Následně ji, a to i přes její další nejprve slovní a následně

i fyzický odpor povalil za využití větší fyzické síly na zem. V tento okamžik se z nich z hlediska trestního práva stali-pachatel a poškozená.

Na zemi pachatel poškozené, přes její neutuchající fyzický odpor, jednou rukou vyhrnul sukni a opakovaně jí sáhl přes kalhotky na genitál. Poškozená při tomto křičela, bránila se tomuto násilí kopy oběma nohama a snažila se jej rukama ze sebe odstrčit. Po nějaké chvíli se poškozené podařilo ze sevření pachatele vymanit a ihned vzala svůj mobilní telefon a vytočila L 158, kde oznámila, že byla v inkriminovaném parku znásilněna a pachatel se nachází ještě na místě. Jakmile pachatel v telefonu uslyšel slova operátora této linky, od dalšího svého jednání upustil a utekl z místa činu.

Na místo se nejprve dostavili prvosledové hlídky policie, které provedly pátrání po pachateli a zajistily místo činu, ale vlastního pachatele se ten večer policejním hlídkám vypátrat nepodařilo.

Následně se na místo činu dostavila výjezdová skupina společně s kriminalistickým technikem, která provedla ohledání místa činu. Na místě se podařilo kromě jiného, zajistit biologické stopy, byl proveden plošný stěr ze svrchního oblečení poškozené a na služebně Stálé výjezdové skupiny byly poškozenou vydány, jako věc potřebná pro trestní řízení, i její kalhotky, kterých se dle její výpovědi pachatel na místě činu dotýkal. Tyto kalhotky byly zajištěny, jednak jako věcná stopa a jednak jako stopa genetická, která mohla být zdrojem biologického materiálu pro další zkoumání.

Plošný stěr byl zajištěn prostřednictvím navlhčeného vatového tampónu v destilované vodě z míst na oblečení, kde byl předpoklad, že se poškozené pachatel dotýkal. Kalhotky poškozené byly zajištěny v originále, jako samostatná biologická stopa.

Zároveň byl poškozené odebrán prostřednictvím odběrové sady srovnávací vzorek DNA bukálním stěrem, který byl následně využit pro kriminalistické genetické zkoumání a k vyloučení biologických stop pocházejících z organismu poškozené.

V rámci dalšího zpracování případu byl opatřením přibrán znalecký ústav Kriminalistický ústav Praha k provedení znaleckého zkoumání z oboru kriminalistika, odvětví kriminalistická genetika. V rámci tohoto opatření byl písemně vyhotoven požadavek na znalecké zkoumání v požadovaném odvětví a byly zde uvedeny otázky, na které měl znalec v oboru odpovědět. Tento požadavek

byl na Kriminologický ústav Praha doručen společně s oběma zajištěnými biologickými stopami a srovnávacím vzorkem poškozené.

Jelikož absentoval srovnávací vzorek pachatele, byl znalecký ústav dožádán pouze o provedení analýzy DNA předložených stop, porovnání mezi sebou, také se srovnávacím vzorkem poškozené a porovnání s národní databází vzorků DNA.

Než byla tato analýza provedena, byli na základě výsledku poškozené a dalšího šetření kriminalistů vytipováni dva podezřelí muži. Oběma dvěma mužům byl pomocí bukalního stěru odebrán srovnávací vzorek DNA. Formou dodatku k původnímu opatření v oblasti kriminalistického znaleckého zkoumání byly tyto nově zajištěné vzorky dodány k provedení analýzy DNA s rozšířením okruhu otázek směrem k identifikaci podezřelých.

První otázkou bylo stanovit DNA profily z obou srovnávacích vzorků podezřelých. Druhá položená otázka zda je možné porovnat profily DNA obou podezřelých s DNA profily nalezenými na stopách z místa činu, tedy z plošného stěru a kalhotek poškozené. Třetí otázka obsahovala požadavek směřující k porovnání srovnávací materiál DNA podezřelých se DNA profily uloženými v Národní databázi DNA. Výsledky provedené analýzy DNA byly následující:

- Stanovení profilu DNA z ústního stěru poškozené.
- Ze stopy stěr ze svrchního oblečení: stanovení smíšený profil DNA dvou osob:
 - 1) jedna mužského pohlaví
 - 2) osoba shodná s DNA profilem poškozené.
- Ze stopy kalhotky v originále:
 - 1) vnitřní strana zjištěn DNA profil pouze poškozené
 - 2) vnější strana smíšený profil DNA
 - jedna minoritní osoba mužského pohlaví; nevhodné k dalšímu zkoumání
 - druhá majoritní shoda s profilem DNA poškozené.
- Z obou stop: stanovení identický haplotyp „Y“ odpovídající jedné osobě mužského pohlaví – porovnání s Národní sbírkou DNA – shoda nenalezena.
- Stanovení DNA profilu prvního podezřelého a jeho haplotyp „Y“.
- Stanovení DNA profilu druhého podezřelého a jeho haplotyp „Y“.

- Porovnáním mužského profilu nalezeného na svrchním oblečení s profily obou podezřelých byla zjištěna u prvního z nich shoda vyčíslitelná pravděpodobností $6,515 \times 10^{21}$.
- Vzájemným porovnáním haplotypů „Y“ ze zajištěných stop byla nalezená shoda.
- Porovnáním haplotypů „Y“ ze stop s haplotypy „Y“ podezřelých byla zjištěna shoda u prvního podezřelého.
- Porovnání DNA profilů obou podezřelých se Národní databází DNA shoda nenalezena.

Z výše uvedeného je patrné, že na svrchním oblečení poškozené byl nalezen celý DNA profil prvního podezřelého, kdežto na kalhotkách byl nalezen pouze haplotyp „Y“ shodný s prvním podezřelým.

Výsledky zkoumání potvrdily, že osoba prvního podezřelého přišla do kontaktu se svršky poškozené. Zanechat haplotyp „Y“ na kalhotkách mohl nejen první podezřelý, ale i všichni jeho příbuzní v patriarchální linii. V tomto konkrétním případě byla možnost spáchat skutek jiným příbuzným prověřováním v patriarchální linii zcela vyloučena. Proto analýza DNA znamenala jeden z rozhodujících důkazů pro objasnění tohoto trestného činu.

Analýza DNA bez posunu k objasnění trestného činu

Pro demonstraci skutečností, které v kriminalistické praxi neznamenají žádný posun k objasnění skutku, není třeba popisovat konkrétní případ. Tyto skutečnosti se stále opakují. Výsledky DNA analýzy, které k objasnění skutku nevedou, jsou následující:

- Ve stopě nebyl zjištěn žádný lidský biologický materiál,
- Stopa obsahovala lidský biologický materiál, který však není vhodný k další analýze.
- Analýzou DNA nebyl nalezen DNA profil jiný, než tzv. „*domácích osob*“, což znamená, že na místě, nebo na stopě se nacházel pouze biologický materiál patřící poškozeným a osobám, které je z okruhu podezřelých třeba vyloučit z objektivních důvodů,

- Stopa DNA zajištěna na místě, kde lze předpokládat velké množství DNA profilů ve směsi biologického materiálu. Zde je třeba zdůraznit to, že kriminalistický technik musí vždy přemýšlet nad výběrem místa, ze kterého stopu snímá. Mělo by to být místo, na kterém zanechal biologický materiál právě pouze pachatele. Proto k sejmutí stopy nejsou vhodné např. madla dveří do veřejnosti přístupných provozoven, které má za den v rukou několik set osob. Tyto stopy nikdy nevedou k posunu v objasnění skutku, jelikož z těchto nelze ani provedením analýzy nic vyčíst,
- Stopa byla nevhodně skladována – místnost, obaly,
- Stopa byla kontaminována během vyhledávání nebo zajišťování policisty pracující na místě činu nebo jinou osobou,
- Stopa byla zničena nebo ztracena,
- Stopa byla odeslána poštou nebo jiným doručovatelem mimo kurýrní službu PČR,
- Záměna stop apod.

Z toho plyne, že vyhledávání, zajišťování, dokumentování, balení zasílání i samotné zkoumání biologického materiálu určeného pro genetickou expertizu musí být podřízeno vědeckým poznatkům kriminalistické genetiky. Rovněž musí být dodrženy ověřené metody, postupy a prostředky, které lze pro zajištění takového materiálu použít. Jakékoli vybočení z těchto metod, zásad a postupů může mít za následek, že genetické zkoumání přinese zcela irelevantní závěry, které mohou zmařit nebo ztížit vyšetřování konkrétního trestného činu nebo ještě hůře, může vést k obvinění zcela nevinné osoby. Proto je třeba důsledně trvat na tom, aby policisté během ohledání měli nasazeny ochranné oděvy a další pomůcky, aby prostředky k zajištění biologického materiálu byly sterilní stejně tak, jako obaly, do nichž je tento materiál vkládán.

Nelze ani opomenout, že policisté, kteří pracují na místě činu, by měli pravidelně procházet odborným školením se zaměřením na práci na místě činu, měli by být seznamováni s moderními metodami a postupy na místě činu i s prostředky, které lze pro vyhledávání, zajišťování a zkoumání biologických stop využít.

Závěr

Závěrem lze říci, že cílů vytýčených v první kapitole Cíle a metodika bakalářské práce bylo dosaženo. K dosažení těchto cílů, byly využity metody vyhledávání, shromažďování a sběr dat, jejich analýza a syntéza, metody shromažďování a studium odborné literatury a metoda matematická a grafická.

Práce byla rozdělena do dvou částí první teoretické a druhé praktické. První kapitola uvádí cíle a metody, které byly pro vypracování použity.

Druhá kapitola kapitolou, která přibližuje samotný pojem a historický vývoj kriminalistické identifikace podle DNA.

Ve třetí kapitole je vysvětleno pojmosloví, kterému je třeba porozumět, jelikož v dalších částech této bakalářské práce se s těmito pojmy pracuje a bez jejich porozumění by nebylo prezentované problematice možné plně porozumět.

Čtvrtá kapitola je věnována biologickým stopám, které jsou zdrojem stop vhodných k DNA analýze. Je zde vysvětleno jejich dělení dle vzniku a druhu materiálu, také způsoby jakými se tyto stopy vyhledávají a jakým zajišťují. Po zajištění je třeba stopu správně zabalit a zajistit srovnávací materiál, tudíž nedílnou součástí této kapitoly jsou také balení a způsob zajištění srovnávacího materiálu.

Pátá kapitola je věnována postupům orgánu činného v trestním řízení na místě činu, kterým je takřka výhradně policejní orgán, který je v praxi povinen postupovat dle interních aktů řízení, které však vycházejí z poznatků kriminalistiky a také získaných z praxeologie.

Závěrečnou kapitolou teoretické části je kapitola šestá, která pojednává o samotné analýze DNA. V této kapitole je popsáno, co za informace můžeme analýzou DNA získat a vzhledem k tomu, že jedním z hlavních témat této práce je identifikace osoby pomocí analýzy DNA, jsou dále způsoby, jakými lze tohoto cíle dosáhnout, blíže specifikovány.

Praktická část byla věnována využití analýzy DNA v policejní praxi a je zde demonstrován jeden případ, na jehož objasnění se nemalou měrou podílely výsledky znaleckého zkoumání z oboru kriminalistické genetiky a ve druhé části tohoto bloku jsou demonstrovány nejčastější výsledky genetického zkoumání, které naopak nevedou k posunu ve vyšetřování.

V této bakalářské práci jsou popisovány v jednotlivých kapitolách vhodné metody a postupy, jakými je možno dosáhnout cíle identifikace osoby pomocí analýzy DNA.

V policejní praxi se setkáváme s postupy, které vybočují z tohoto rámce a mohou analýzu DNA nejen ztížit, ale i zcela znemožnit. Je to například improvizace kriminalistických techniků při zajišťování biologických stop, která spočívá ve využívání nesterilních prostředků z důvodu jejich nedostatečné vybavenosti, na místo sterilních vatových tampónů.

Není však výjimkou ani to, policistům pracujícím na místě činu chybí zcela jakékoli ochranné prostředky od jednorázových rukavic počínaje, přes ochranné roušky, čepice, až po ochranné obleky konče. Jejich nevyužitím na celém často rozsáhlém místě činu může dojít k zanechání svého DNA profilu na místě činu, nebo k nechtěnému přenosu biologické stopy z jednoho místa na jiné, kde však při dodržení správných postupů tato stopa nalezena být neměla.

Dalším nedostatkem je zajišťování biologických stop z míst, které tzv. „projdou denně rukami“ desítek, či stovek lidí například klika dveří u bankovního ústavu, kterou tento počet lidí v běžný den navštíví. Na těchto místech zajišťovat biologickou stopu je zbytečným plýtváním prostředků k zajištění, jelikož zde zajištěná stopa se notně skládá ze směsi několika desítek DNA profilů a je tedy tato stopa nevhodná k analýze DNA.

Důraz by měl být v policejní praxi také kladen na správné balení a uchovávání biologických stop, jelikož tyto stopy při nesprávném postupu rychle degradují a tímto způsobem lze jejich důkazní hodnotu zničit.

V této části byly shrnuty možná pochybení policistů pracujících na místě činu, které mohou vést ke znehodnocení nebo zničení biologického materiálu vhodné pro genetické zkoumání. Analýzou těchto nedostatků a pochybení lze předejít, byť ojedinělým excesům, už proto, že identifikace osob pomocí analýzy DNA je často jediným a klíčovým důkazem při objasňování konkrétní trestné činnosti.

Seznam použitých zdrojů

Literární zdroje

1. ŠIMKOVÁ, H., 2012, *Breviář forenzní genetiky*, Tribun EU. s. 212
2. MUSIL, J., KONRÁD, Z. a SUCHÁNEK, J., 2004. *Kriminalistika. 2 vydání*. Praha: C. H. Beck, 2004, ISBN 80 – 7179 – 878 – 9 s. 583
3. KRIMINALISTICKY SBORNÍK 1/13, In KOŽINA, J. *Kriminalistická genetika známá neznámá – díl II.*, s. 72
4. PJEŠČAK, Ján a kol., 1984. *Kriminalistika I*. Praha: vyd. FMV a VŠ SNB s. 378
5. LAUPY, M., 1986. *Kriminalistická biologie – sérologie*. Praha: Kriminalistický ústav VB. s. 130
6. CHMELÍK, J. a kol., 2005. *Rukověť kriminalisty*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s.r.o., ISBN 80 – 86898 – 36 – 9, s. 532
7. VODRÁŽKA, Z., 2007, *Biochemie*. Praha: Akademia, ISBN 978-80-200-0600-4. s. 508
8. PRŮŠA, R., 1997. *Základy analytických metod v klinické molekulární biologii*. Univerzita Karlova, Praha: 2. Lékařská fakulta a Lambda Bio- Med, ISBN 80 – 238 – 0940 – 7, s. 45
9. KOČÁREK, E., 2008. *Genetika*. Praha: Scientia, ISBN 978 – 80 – 86960 – 36 – 4, s. 211
10. KOČÁREK, E., 2007. *Molekulární biologie v medicíně*. Brno: Národní ústav ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, ISBN 978 – 80 – 7013 – 450 – 4, s. 218

Elektronické zdroje

1. FOLDA, J. Databáze DNA, In *Úřad pro ochranu osobních údajů. Slovníček nejdůležitějších pojmů* [online]. [cit. 2017-12-25]. Dostupné z WWW: <<https://www.uoou.cz/databaze-dna/ds-2479/archiv=0&p1=2617>>
2. KOUKAL, M. Kam vedou biologické stopy?, IN *21. Století* [online]. [cit. 2017-12-25] Dostupné z WWW: <<https://21stoleti.cz/2005/12/19/kam-vedou-biologicke-stopy/>>
DNAtest.CZ, jejímž autorem je Advanced Genetics, [online]. [cit. 2017-12-25]. Dostupné z WWW: <http://www.dnatest.cz/cz/05_indikacni_karta_pro_geneticky_test/cz_fta.asp>

3. PORADA, V., SUCHÁNEK, J., STRAUS, J. 2005. In *Soudní inženýrství- 6. Ročník 16-2005, Vyhledávání a zajišťování kriminalistických stop na místě činu*. Praha: Policejní akademie ČR, [online]. [cit. 2017-12-25] Dostupné z WWW: <http://www.sinz.cz/cz/archiv_clanku.php?akce=zobraz&numero=6>

Legislativní dokumenty

1. ČESKO. Zákon č. 36/1967 Sb., o znalcích a tlumočnících. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2018 [online]. [cit. 2017-12-25] Dostupné z: <<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1967-36#f2718031>>

Ostatní zdroje

Kromě výše uvedených zdrojů byly při zpracování bakalářské práce využity následující materiály:

- Závazný pokyn policejního prezidenta č. 100/2001 ze dne 7. 12. 2001

Seznam zkratek

Angl.	anglicky
Apod.	a podobně
Atd.	a tak dále
Tj.	to jest
Tzn.	to znamená
Tzv.	tak zvaně
DNA	deoxyribonukleová kyselina
RNA	ribonukleová kyselina
PCR	polymerázová řetězová reakce
KÚP	Kriminalistický ústav Praha
OKTE	Odbor kriminalistické techniky a expertiz
CODIS	Combined DNA Index Systém
ZP PP	Závazný pokyn policejního prezidenta