

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**VYUŽITÍ ANALÝZY DNA PŘI IDENTIFIKACI
PACHATELE**

Autor práce: Lukáš Neugebauer, DiS.

Studijní program: Bezpečnostně právní činnost

Forma studia: Kombinovaná

Vedoucí práce: prof. JUDr. Josef Meteňko, PhD.

Katedra: Katedra právních oborů a bezpečnostních studií

2025

VYSOKÁ ŠKOLA EVROPSKÝCH A REGIONÁLNÍCH STUDIÍ, z. ú.
Žižkova tř. 1632/5b, 370 01 České Budějovice

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení studenta: Lukáš Neugebauer, DiS.

Studijní program: Bezpečnostně právní činnost

Forma studia: Kombinovaná

Místo studia: Příbram

Název bakalářské práce: Využití analýzy DNA při identifikaci pachatele

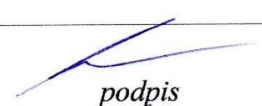
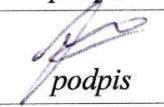
Název bakalářské práce v anglickém jazyce: The Use of DNA Analysis for the Perpetrator Identification

Katedra: Katedra právních oborů a bezpečnostních studií

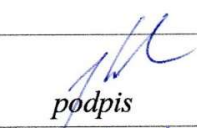
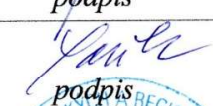
Vedoucí bakalářské práce: prof. JUDr. Josef Meteňko, PhD.

Datum zadání bakalářské práce (měsíc, rok): prosinec 2024

Cíl bakalářské práce: Cílem bakalářské práce je zhodnotit současné kriminalistické metody a možnosti analýzy DNA s přesahem do forenzní genetiky, a to z hlediska využitelnosti kriminalistických stop a jiných informací jako důkazních prostředků pro práci Policie České republiky.

Student: Lukáš Neugebauer, DiS.	13. 12. 2024 datum	 podpis
Vedoucí práce: prof. JUDr. Josef Meteňko, PhD.	6. 1. 2025 datum	 podpis

Schvaluji zadání bakalářské práce:

Vedoucí katedry: doc. JUDr. Roman Svatoš, Ph.D.	20. 1. 2025 datum	 podpis
Prorektor pro studium a vnitřní záležitosti: doc. PhDr. Miroslav Sapík, Ph.D.	21. 1. 2025 datum	 podpis
Rektor: doc. Ing. Jiří Dušek, Ph.D.	27. 1. 2025 datum	 podpis



Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně, na základě vlastních zjištění a s použitím odborné literatury a materiálů uvedených v seznamu použitých zdrojů.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce v elektronické podobě ve veřejně přístupné části infodisku VŠERS, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky vedoucího a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce systémem na odhalování plagiátů.

.....

Děkuji vedoucímu bakalářské práce prof. JUDr. Josefovi Meteňkovi, PhD. za cenné rady, připomínky a metodické vedení práce.

ABSTRAKT

NEUGEBAUER, L. *Využití analýzy DNA při identifikaci pachatele: bakalářská práce*. Příbram: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2025. 66 s. Vedoucí bakalářské práce: prof. JUDr. Josef Metěňko, PhD.

Klíčová slova: forenzní kriminalistika, DNA analýza, DNA databáze, biologická stopa, kriminalistická biologie.

Tato bakalářská práce se věnuje metodám kriminalistické genetiky, které se v průběhu posledních desetiletí postupně vyvíjely a prosazovaly jako významné identifikační metody kriminalistické techniky a forenzní genetiky, při vyšetřování trestné činnosti. Zvláštní důraz je kladen na vyhledávání a zajišťování biologického materiálu ve formě stop a porovnávacího materiálu. Práce je rozdělena do několika kapitol, které se zabývají kriminalistickou a forenzní genetikou a jejich praktickými možnostmi využití. Cílem této práce je představit metody používané v kriminalistické a forenzní genetice a poukázat na jejich rostoucí význam a přínos při identifikaci neznámých pachatelů trestné činnosti i při ověřování totožnosti osob.

ABSTRACT

NEUGEBAUER, L. *The Use of DNA Analysis for the Perpetrator Identification*.
Příbram: The College of European and Regional Studies, 2025. 66 pgs. Supervisor prof.
JUDr. Josef Metěňko, PhD.

Key words: forensic criminology, DNA analysis, DNA database, biological trace, forensic biology.

This bachelor's thesis focuses on the methods of forensic genetics, which have gradually evolved and established themselves over the past decades as significant identification techniques within criminalistics and forensic genetics in the investigation of criminal activity. Special emphasis is placed on the detection and securing of biological material in the form of traces and reference samples. The thesis is divided into several chapters dealing with criminalistic and forensic genetics and their practical applications. The aim of this thesis is to present the methods used in criminalistic and forensic genetics and to highlight their growing importance and contribution to identifying unknown perpetrators of criminal acts as well as verifying individuals' identities.

Obsah

Úvod.....	9
1 Cíl a metodika bakalářské práce	11
2 Kriminalistická genetika	12
2.1 Základní pojmy genetiky	13
2.2 Biologická stopa	15
2.2.1 Vyhledávání biologických stop.....	18
2.2.2 Zajišťování biologických stop.....	19
2.2.3 Vyhledávání stop při ohledání místa činu.....	23
2.2.4 Spolupráce se oddělením kriminalistické techniky a expertiz (OKTE)....	24
2.3 Kriminalisticko-technické metody analýzy DNA	24
2.3.1 PCR	25
2.3.2 STRP	25
2.3.3 RFLP	26
3 Historie kriminalistického zkoumání DNA	27
4 Možnosti forenzní genetiky.....	32
4.1 Databáze DNA	32
4.1.1 Národní databáze DNA	33
4.1.2 CODIS.....	35
4.1.3 Statistika stop v databázi.....	36
4.1.4 I-Familia.....	39
4.2 DVI tým české republiky	42
4.3 Nové metody a budoucnost forenzní genetiky	44
4.3.1 Biogeografický původ osoby	45
4.3.2 Fenotypy osob	45
4.3.3 Forenzní epigenetika	46
4.3.4 Analýza nehumánní DNA.....	46
4.3.5 Budoucnost forenzní genetiky.....	47

5	Kazuistika.....	49
5.1	Pár kapek krve	49
5.2	Zvlášť závažný zločin vražda	52
	Závěr	55
	Seznam použitých zdrojů	58
	Seznam zkratk	61
	Seznam obrázků, tabulek a grafů	62
	Seznam příloh.....	63

Úvod

Ke zpracování své bakalářské práce jsem si vybral téma analýzy DNA (deoxyribonukleové kyseliny), která se využívá ke ztotožňování osob pachatelů trestné činnosti. Téma je zvoleno také z hlediska praktického a využitelného pro mou další kariéru v oboru. Tato metoda však není určena jen pro identifikaci pachatelů, ale také dalších osob, které je nutné ztotožnit pro různé účely šetření, či zjišťování dalších skutečností nezbytných pro odhalení skutečného stavu případu. Využitelná je také ke zjištění totožností neznámých mrtvol anebo těl natolik zdeformovaných, že klasická identifikace již není možná např. při hromadných neštěstích.

Zvolené téma je stále aktuální nejen z pohledu kriminalistiky, ale i veřejnosti, neboť otázka bezpečnosti, důvěry v justici a efektivity vyšetřování trestné činnosti je stále více a více vnímána. Vzhledem k technickému pokroku v oblasti genetických metod a stále větší dostupnosti laboratorního vybavení lze očekávat, že kriminalistická genetika bude i nadále zvyšovat svůj vliv a význam.

V dnešní době se rychle rozvíjí obor kriminalistiky, který zásadně ovlivňuje vyšetřování trestné činnosti. Objevem DNA byly dány do rukou spravedlnosti nové možnosti dokazování. Analýza DNA se stala nepostradatelným nástrojem pro identifikaci osob páčající trestnou činností nejen v České republice. Tato metoda se stala jedním z nejspolehlivějších prostředků k identifikaci pachatelů. Práce popisuje, co je to kriminalistická genetika, její rozdělení, jsou zde vysvětleny základní pojmy. Dále osvětluje, co je biologická stopa, jak se dělí, kde se vyhledává a jak se zajišťuje. Zjistíme, jak probíhal vývoj genetiky v rámci historie a její přerod a využití v kriminalistice.

Kriminalistická genetika, by ovšem nemohla správně fungovat, bez možnosti vkládat a ukládat data do databází a tyto databáze dále sdílet s dalšími orgány, složkami, a nakonec i v celosvětové spolupráci. Toto je důležité např. pro identifikaci cizinců, kteří páčají trestnou činností na více místech a tato místa neustále mění a přemísťují se ze země do země.

Praktickou částí této práce je analýza vybraných kazuistik, které ilustrují využití DNA analýzy při odhalování a usvědčování pachatelů. Tyto případy dokumentují, jak zásadní roli může genetický materiál sehrát nejen při identifikaci, ale také při objasnění okolností trestného činu. V neposlední řadě je v práci uveden rozhovor s odborníkem,

který zkoumá a zpracovává stopy, které obsahují genetický materiál. Pro představu, jak velké množství profilů osob nebo stop se vkládá do databází, je zde uvedena srovnávací tabulka z let 2019 – 2024, ve které jsou obsažena data z celé České republiky.

1 Cíl a metodika bakalářské práce

Cílem této bakalářské práce je komplexní analýza a teoretická reflexe současné podoby kriminalistické genetiky se zaměřením na využití analýzy DNA pro účely identifikace osob a objasňování trestných činů. Práce si klade za úkol systematicky shrnout základní pojmy a principy oboru a jeho uplatnění v identifikační praxi.

Práce je rozdělena do dvou částí, a to teoretické části a praktické části. Teoretická se skládá ze tří kapitol, jejichž cílem je za použití literární rešerše, obsahové analýzy a deskripce přiblížit pojem kriminalistická genetika, jsou zde vysvětleny základní pojmy, jako co je DNA, jaké jsou biologické stopy, jak se vyhledávají a zajišťují. Také jsou zde představeny kriminalisticko-technické metody analýzy DNA. V další kapitole je shrnut historický vývoj genetiky a její přerod do dnešní podoby. V poslední kapitole teoretické části práce jsou shrnuty možnosti a nové směry forenzní genetiky. V neposlední řadě jsou v práci shrnuty, v současnosti využívané, databáze DNA pro sběr a identifikaci genetických informací jednotlivých skutků a pachatelů. V rámci popisovaných databází DNA, jsou zpracovány tabulky se statistikami profilů osob a stop odebraných či zajištěných v rámci České republiky, a to z let 2019-2024.

V praktické části jsou analyzovány dvě kazuistiky. První kazuistika poukazuje na skutečnost, že analýza DNA může sloužit k nalezení pachatele také u méně závažné trestné činnosti, jako je přečin poškození cizí věci. Ve druhé kazuistice se jedná o zvlášť závažný zločin vraždy, kde byla poprvé v České republice použita metoda analýzy DNA u velkého množství osob.

Dále v rámci praktické části je uveden řízený rozhovor s odborníci z oblasti genetiky, v němž je popsána její práce, používané metody při zpracování vzorků a stop, druhy zpracovávaných vzorků a stop a úspěšnost jejich vyhodnocování.

Závěr bakalářské práce přináší souhrnné zhodnocení této práce a naplnění cíle.

2 Kriminalistická genetika

V současné době je analýza DNA populárním nástrojem pomáhající orgánům činným v trestním řízení k objasňování trestné činnosti. Je to metoda, která se postupem času a s rozvojem přístrojových technik stala relativně rychlou a dostupnou. V kriminalistice se analýza DNA využívá již více jak 20 let. Přesto je stále na vzestupu a je jedna z nejvíce vyžadovaných expertíz ze všech odvětví na Kriminalistickém ústavu Praha. Každým rokem tak narůstá počet dožádání o znalecké zkoumání v odvětví genetiky. Úvodem si vymezíme základní pojmy, které se prolínají celou bakalářskou prací.

Obor znalecké činnosti kriminalistika je v současné době v České republice představován odvětvími: mechanoskopie, trasologie, elektrotechnika, defektoskopie, metalografie a technická diagnostika, balistika, zkoumání ručního písma, zkoumání písma psacích strojů, technické zkoumání dokladů a písemností, technické zkoumání pravosti platidel a cenin, daktyloskopie, chemie, fyzikální chemie, biologie, genetika, antropologie, fonoskopie, zkoumání videozáznamů, zkoumání fotografií a fotografické techniky, analýza dat a zkoumání nosičů dat.¹

Vědní obor **genetika** se zabývá dědičností a proměnlivostí živých organismů a vysvětluje buněčné základy této dědičnosti nesené v DNA. Pokud je tento obor využíván pro účely soudního řízení je následně označován jako forenzní genetika nebo kriminalistická genetika. Významy pojmů genetiky forenzní a kriminalistické se do značné míry překrývají, avšak pro úplnost si ujasníme jejich rozlišení. H. Šimková² definuje související pojmy následovně:

- **Forenzní genetika** označována také jako forenzní DNA analýza, je v nejširším pojetí věda zabývající se genetickým zkoumáním pro potřeby dokazování a objasňování v trestních i civilních řízeních, a to i posuzování v soukromých záležitostech fyzických osob. Základními aplikacemi forenzní genetiky jsou: Kriminalistika, identifikace a posuzování biologické příbuznosti jedinců. Tyto směry pochopitelně nejsou striktně oddělené a často se vzájemně prolínají.

¹ Policie ČR. *Policie České republiky – Kriminalistický ústav*. [online]. Praha [cit. 2025-04-22]. Dostupné z WWW:<<https://policie.gov.cz/clanek/o-nas-56.aspx>>.

² ŠIMKOVÁ, H. *Breviář forenzní genetiky: forenzní DNA analýza v otázkách a odpovědích*. vyd. 1. Brno, 2012, s.13-14.

- **Kriminalistická genetika** se zabývá genetickým zkoumáním biologických stop a srovnávacích vzorků osob v rámci vyšetřování a dokazování trestných činů či jiných kriminalisticky relevantních událostí. Hlavním účelem těchto zkoumání zpravidla bývá určení původce příslušných biologických stop.
- **Identifikační genetika** se zabývá genetickou identifikací osob živých (imigrační řízení, ověřování totožnosti atd.) či mrtvých (nálezy neznámých mrtvol, hromadná neštěstí, oběti válečných konfliktů v hromadných hrobech atd.).
- **Kognitivní genetika** se zabývá posuzováním biologické příbuznosti jedinců. Zahrnuje zejména paternitní zkoumání v případech, kdy je třeba určit otce dítěte, ale též posuzování jiných biologických příbuzenských vztahů pro nejrůznější účely (dědická řízení, genealogická zkoumání atd.).

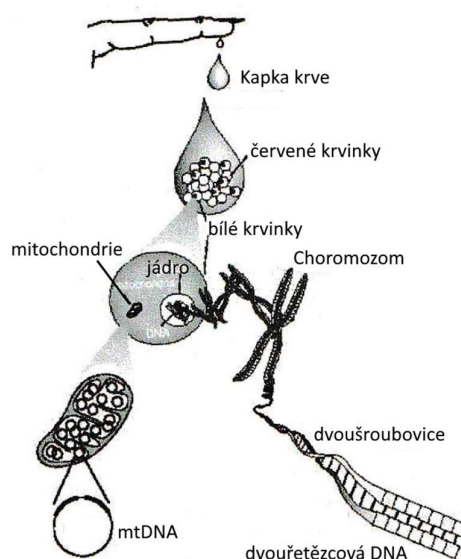
2.1 Základní pojmy genetiky

Genetika je obor biologie, který se zabývá studiem genů na molekulární úrovni. Zkoumá, z čeho jsou geny tvořeny, jak fungují a jakým způsobem se informace uložená v DNA přenáší, čte a ovlivňuje vlastnosti organismů. Je to vlastně „mikroskopický pohled“ na dědičnost – místo sledování znaků, jako je barva očí, se soustředí přímo na molekuly, které tyto znaky řídí. Je tedy potřeba si vysvětlit jednotlivé pojmy se kterými tento obor pracuje.

DNA

DNA - Deoxyribonukleová kyselina je nositelkou genetické informace všech organismů s výjimkou některých nebuněčných struktur. Je nezbytná pro život, jelikož ve své struktuře má zakódováno vývoj a vlastnosti celého organismu. Struktura molekuly DNA je charakteristická svou dvoušroubovicí. Tato struktura je výhodná pro uchovávání genetické informace, jelikož je stabilnější a lépe odolává vnějšímu poškození. Jedná se o polymer, který je tvořen dvěma řetězci vláken, který se skládá z velkého množství jednotek, nazývaných nukleotidy. Dle výskytu v buňkách můžeme DNA dělit na jadernou DNA, která se nachází v jádru nebo na mitochondriální DNA, kterou nalezneme v mitochondriích. DNA, který se nachází v jádře je ve formě chromozomů.³

³ SVOBODA, I. *Kriminalistika*. Vydání: první. Ostrava, 2016. s. 145-147.



Obrázek 1: Schéma získání DNA z kapky krve⁴

RNA

Ribonukleová kyselina (RNA), je klíčovou nukleovou kyselinou hrající důležitou roli v biologických procesech, jako je přenos genetické informace a syntéza bílkovin. Je to jednovláknová molekula složená z ribonukleotidů, které obsahují cukr ribózu a nukleové báze adenin, guanin, cytosin a uracil. RNA je zodpovědná za přenos informace z úrovně nukleových kyselin do proteinů a u některých virů je dokonce samotnou nositelkou genetické informace.⁵

Nukleotidy

Nukleotidy jsou základní stavební jednotkou DNA. Nukleotid je chemicky tvořen cukrem deoxyribózou, fosfátem a jednou ze čtyř dusíkatých bází A-adenin, T-tymin, C-cytosin a G-guanin. Tyto dusíkaté báze tvoří specifické páry A-T a G-C a díky tomu dochází k přenosu genetické informace.⁶

Chromozom

Chromozom je dlouhá molekula DNA, která obsahuje část genetické informace. U rostlin a živočichů se chromozomy nacházejí v jádru každé buňky. Lidské buňky obsahují 46 chromozomů, které tvoří 23 párů, přičemž z každého páru jeden chromozom

⁴ SVOBODA, I. *Kriminalistika*. Vydání: první. Ostrava, 2016. s. 145.

⁵ FIALA, J. *Biologie IV : genetika*. Vyd. 2.. Boskovice, 2006. s. 24-26.

⁶ FIALA, J. *Biologie IV : genetika*. Vyd. 2.. Boskovice, 2006. s. 24-26.

pochází od matky a druhý od otce. 23 párů chromozomů včetně jednoho páru pohlavních chromozomů XX nebo XY.⁷

Y chromozom

Chromozom Y se dědí paternálně tedy z otce na syna téměř beze změny. Analýza markerů na chromozomu Y se využívá při pátrání po příbuzenských vztazích. Tento typ analýzy se využívá v případě vyšetřování sexuálně motivovaných trestných činů. Běžný profil DNA pachatele může být překryt DNA poškozené, kdežto chromozom Y je možné detekovat, jelikož jej ženy nemají.⁸

Mitochondriální DNA (mtDNA)

mtDNA se nachází v mitochondriích. Pro analýzu DNA spočívá její význam v tom, že se dědí výhradně po matčině linii. Tedy z matek na potomstvo. Umožňuje tak určovat příbuznost mezi osobami.⁹ Detekuje znaky, které se sdílí po mateřské linii. Ženy ji předávají svým potomkům, ale dál ji předávají opět jen dcery. Nachází se v buňkách ve velkém množství, díky tomu se dá říci, že je tím posledním, co lze úspěšně analyzovat i u vysoce degradovaných, starých biologických stop.¹⁰

Lokus

Pozice na chromozomu, kterou zaujímá jeden nebo více genů.

Gen

Jedná se o úsek DNA kódující specifickou bílkovinu.

2.2 Biologická stopa

Biologická stopa je z pohledu kriminalistiky jakýkoli biologický materiál, který lze najít na místě činu, na oběti, na pachateli nebo na jiných místech souvisejících s trestným činem.

⁷ ŠIMKOVÁ, H. *Breviář forenzní genetiky: forenzní DNA analýza v otázkách a odpovědích*. Vydání 1. Brno, 2012, s. 53-54.

⁸ BROWN, T.A. *Klonování genů a analýza DNA: úvod*. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2007. s. 353-355.

⁹ SVOBODA, I. *Kriminalistika*. Vydání: první. Ostrava, 2016. s. 146.

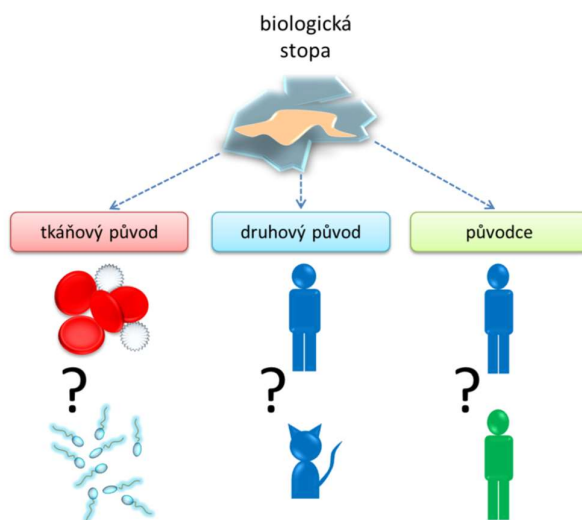
¹⁰ FIALA, J. *Biologie IV : genetika*. Vyd. 2.. Boskovice. 2006. s. 24-26.

Biologický materiál, můžeme následně rozdělit do několika skupin^{11,12}:

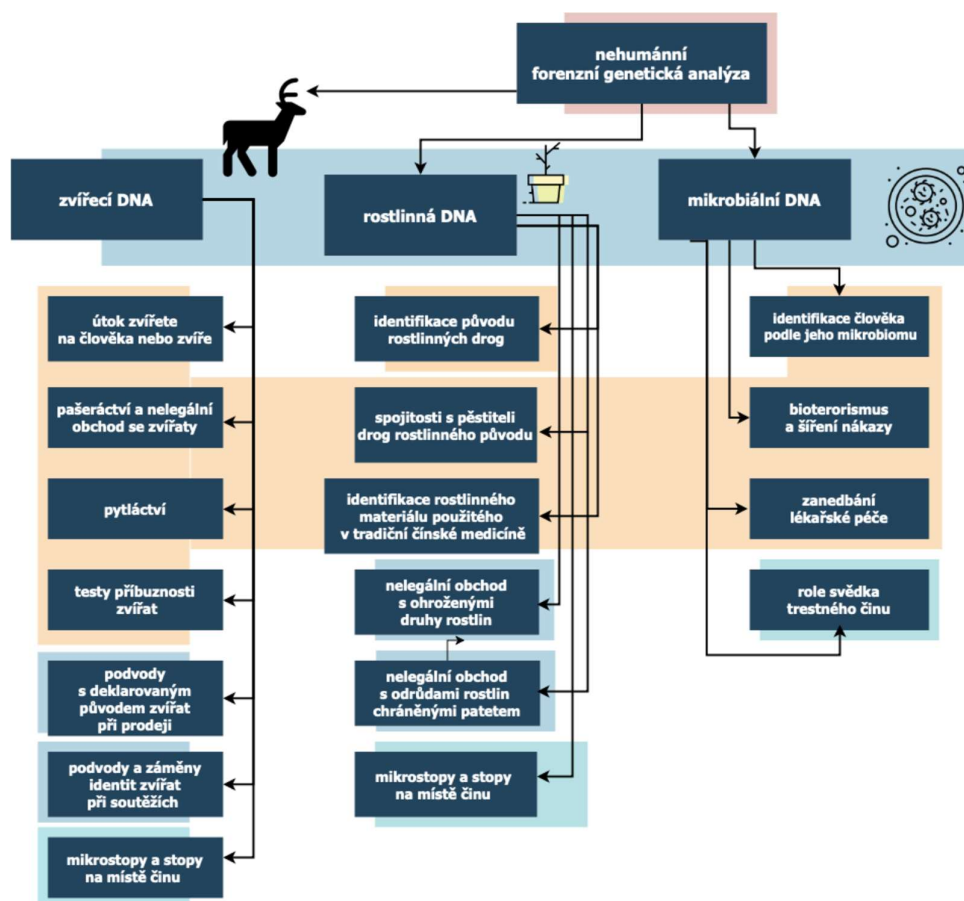
1. Biologický materiál lidského původu:
 - a) Samovolně odloučený materiál bez použití násilí. Jedná se o moč, lejno, pot sliny, slzy ejakulát, vypadlé vlasy a chlupy, nosní sekret, poševní sekret, zvratky, menstruační krev, plodová voda, placenta a další.
 - b) Materiál oddělený od lidského organismu zevním násilím, není rozhodující, zda toto násilí působilo pro ti zájmu člověka nebo v zájmu. Jedná se o krev, části tkání a orgánů, vytržené či odstřižené vlasy, části kostí.
 - c) Materiál pocházející po smrti člověka jako jsou celé mrtvoly, jejich části, kosti a kosterní nálezy.
2. Biologický materiál zvířecího původu, který ještě do nedávna byl zkoumán pouze zřídka, začíná být v současné době postupně na vzestupu. Využívá se u stále zvyšující se kriminality v odvětví nelegálního obchodu s chráněnými a ohroženými druhy živočichů, pytláctví, produktů „nelegální čínské medicíny“ obsahující zvířecí materiál pocházející z chráněných druhů. Dále může být zvířecí materiál zkoumán v případech útoku zvířete na člověka či zvířete nebo u zjištění příbuznosti zvířete.
3. Biologický materiál rostlinného původu je postupem času a díky možnostem forenzní analýzy DNA na vzestupu. V minulosti tak byly zkoumány rostlinné drogy. V dnešní době se zaměřuje spíše na odvětví kriminality spojené s nelegálním obchodem s chráněnými a ohroženými druhy rostlin, produktů „nelegální čínské medicíny“ obsahující rostlinné materiály pocházející z chráněných druhů. V případě konopí se určuje predispozice pro vysoký obsah THC. Možné je také využití při zkoumání tabákových výroků a při identifikaci rostlinných zbytků nalezených v souvislosti při konkrétní události.

¹¹ MUSIL, J. *Kriminalistika*. 1. vydání. Praha. 2001. s. 169-171.

¹² SUCHÁNEK, J. a kol. *Nové, aktuální kriminalistické možnosti identifikace osob a věcí*. Praha. 2021. s. 36-88.



Obrázek 2: Biologická stopa – dělení původu¹³



Obrázek 3: Nejvýznamnější aplikace nehumánní genetické analýzy.¹⁴

¹³ ŠIMKOVÁ, H. *Breviář forenzní genetiky: forenzní DNA analýza v otázkách a odpovědích*. Vydání 1. Brno, 2012, s. 20.

¹⁴ SUCHÁNEK, J. a kol. *Nové, aktuální kriminalistické možnosti identifikace osob a věcí*. Praha. 2021. s. 36-88.

Další dělení biologických stop, jak uvádí MUSIL¹⁵, můžeme provádět z pohledu kriminalistického, a to podle vztahu jejich zůstavitele k objasňování událostí:

- Stopy pocházející z organismu pachatele
- Stopy pocházející z organismu oběti
- Stopy pocházející z organismu jiné nezúčastněné osoby,
- Směsné stopy pocházející z organismů nejméně dvou osob

Rozdělení stop podle místa nálezu:

- Na místě činu
- Na předmětech a nástrojích, kterými byl spáchán trestný čin
- Na oděvních součástkách a těle pachatele
- Na oděvních součástkách a těle oběti
- Na vozidlech
- Na dalších předmětech a místech

2.2.1 Vyhledávání biologických stop

Pro to, aby mohly být biologické stopy použity jako důkaz, je třeba je nejprve najít. Některé stopy můžeme přímo vidět, na jiné nás orientačně upozorňuje třeba čich. Při vyhledávání stop hraje také velkou roli zkušenost. Zkušený pracovník ví, kde lze v konkrétních případech stopy nalézt, zná jejich charakteristiku a vzhled. Velkým faktorem pro úspěšné nalezení stop je trpělivost a dobré osvětlení. Některé stopy jsou patrné na první pohled, ale jiné stopy mohou být problematické při nacházení, mohou splývat s objektem, na které se nacházejí.¹⁶

Stopy můžeme z tohoto hlediska dle ŠIMKOVÉ¹⁷ rozdělit do několika kategorií:

Stopy markantní, viditelné okem i při zběžném pohledu

Jedná se stopy nepřehlédnutelné, jako jsou tratoliště krve, velké skvrny spermatu, lejno atd. Vyhledávání těchto stop nečiní potíží ani naprostému laikovi a stopy lze obvykle snadno zajistit.

¹⁵ MUSIL, J. *Kriminalistika*. 1. vydání. Praha, 2001. s. 171–172.

¹⁶ ŠIMKOVÁ, H. *Breviář forenzní genetiky: forenzní DNA analýza v otázkách a odpovědích*. vyd. 1. Brno, 2012. s. 20-23.

¹⁷ ŠIMKOVÁ, H. *Breviář forenzní genetiky: forenzní DNA analýza v otázkách a odpovědích*. vyd. 1. Brno, 2012. s. 20-23.

Stopy viditelné okem při podrobném ohledání

Do této kategorie můžeme zařadit drobné biologické stopy, jako jsou kupříkladu krevní kapky a otěry, zaschlý nosní sekret, vlasy, stopy slin na skleničkách atd. Kvůli malé velikosti můžeme být jejich vyhledávání někdy obtížnější, avšak stále jsou zjištělné pouhým okem.

Stopy okem neviditelné, avšak detekovatelné zvláštními testy

Stopy v této kategorii lze odhalit s použitím speciálních pomůcek či postupů. K odhalení těchto stop můžeme používat monochromatické světelné zdroje tzv. forenzní baterky, které mohou zviditelnit určitý konkrétní druh biologického materiálu. Výhodou těchto světelných zdrojů je, že nedochází k degradaci vzorku. Při použití ultrafialového záření, mohou některé biologické stopy fluoreskovat nebo se naopak jevit jako tmavé skvrny.

K vyhledávání velmi zředěných stop se používají také chemická činidla, které např. při kontaktu s krví světélkují. Tyto zkoušky nejsou specifické a může dojít k falešné pozitivitě, ale navíc hrozí i nebezpečí poškození biologického materiálu.

Stopy zcela latentní

Jedná se o stopy, které nemůžeme vidět okem a ani pomocí screeningových testů. Příkladem mohou být povrchové kožní buňky, které se zachytí např. na telefonu. Tyto stopy se zajišťují “naslepo”, jsou odebírány tam, kde to předpokládáme.

2.2.2 Zajišťování biologických stop

Kriminalistické zajišťování biologických stop představuje jednu z nejvýznamnějších činností při ohledání místa činu. Správný postup při jejich vyhledávání, odběru, dokumentaci, uchování a následném transportu do znalecké laboratoře rozhoduje o tom, zda bude možné získat využitelný genetický profil pachatele nebo jiné osoby, která se na trestné události podílela. Jakákoliv chyba vzniklá při manipulaci se stopami může vést k jejich znehodnocení, kontaminaci nebo úplné ztrátě důkazní hodnoty. Z tohoto důvodu je nezbytné dodržovat stanovené kriminalistické zásady, které minimalizují riziko poškození biologického materiálu a současně zajišťují věrohodnost výsledků následného laboratorního zkoumání.

Zajišťování biologických stop pro forenzně genetické zkoumání je nezbytné provádět tak, aby:

1. Nedošlo k degradaci stopy (zničení biologického materiálu)

2. Bylo odebráno co možná největší množství biologického materiálu (toto neplatí jen u rozsáhlých stop, jako jsou například krevní tratoliště)
3. Nedošlo ke kontaminaci stopy (vnesení cizorodého biologického materiálu). Poškození či úplné zničení biologického materiálu, spojené s poškozením v něm přítomné DNA – tzv. degradací DNA, hrozí tehdy, když stopu vystavíme nevhodným fyzikálním, chemickým či biologickým vlivům. Nebezpečí kontaminace stop technikem na místě činu je často podceňováno.

Specifika kriminalistického zajišťování stop dle MUSILA:¹⁸

Nedotýkat se holou rukou – Jedním ze základních pravidel je manipulace s biologickými stopami výhradně za použití ochranných prostředků. Přímý kontakt rukou se stopou je nepřípustný, protože lidská pokožka uvolňuje pot, kožní buňky i další biologický materiál obsahující DNA. Jejich přenesením na zajišťovanou stopu může dojít ke kontaminaci, která významně zkomplikuje nebo zcela znemožní správnou interpretaci výsledků genetické analýzy. Současně představují biologické materiály určité zdravotní riziko pro osoby provádějící jejich odběr, neboť mohou obsahovat infekční agens. Z těchto důvodů kriminalističtí technici používají jednorázové ochranné rukavice, které pravidelně mění. Stejný důraz je kladen také na používání sterilních nástrojů a pomůcek určených výhradně pro jeden odběr. Na místě činu je rovněž nezbytné dodržovat přísná hygienická pravidla. Osoby provádějící ohledání nesmějí při práci kouřit, jíst, pít ani kýchat do prostoru, kde se biologické stopy nacházejí, protože i tímto způsobem může dojít k jejich nežádoucímu znečištění.

Zajištění celého předmětu – Pokud to situace umožňuje, je z kriminalistického hlediska nejvhodnějším řešením zajistit celý předmět, na kterém se biologická stopa nachází. Takový postup eliminuje riziko poškození stopy při jejím odběru a současně poskytuje znalci možnost vybrat si v laboratorních podmínkách nejvhodnější místo pro odběr vzorku. Odborník může zároveň odebrat kontrolní vzorek podkladového materiálu z části předmětu, na níž se biologická stopa nevyskytuje. Tento srovnávací materiál umožňuje vyloučit případný vliv samotného podkladu na výsledky laboratorního zkoumání a přispívá ke zvýšení spolehlivosti genetické analýzy.

Sejmutí z podkladového materiálu – v řadě případů však není možné celý nosič biologické stopy zajistit. Typickým příkladem jsou rozměrné předměty, stavební

¹⁸ MUSIL, J. *Kriminalistika*. 1. vydání. Praha. 2001. s.173-174.

konstrukce nebo pevně zabudované části vybavení. V takové situaci je nezbytné stopu z nosného materiálu odebrat. Volba konkrétní metody závisí na charakteru biologického materiálu i vlastnostech podkladu. V praxi se využívá například seškrábnutí zaschlého materiálu sterilním nástrojem nebo odběr pomocí navlhčeného vatového či pěnového tamponu. Každý použitý nástroj musí být sterilní a určen pouze pro jedinou stopu, aby nedošlo k přenosu biologického materiálu mezi jednotlivými vzorky. Současně je vhodné zajistit také vzorek samotného podkladu stejným způsobem, jakým byla odebrána vlastní stopa. Tento kontrolní materiál může být významný při následném laboratorním hodnocení a pomáhá správně interpretovat získané výsledky.

Suché stopy – velmi důležitou podmínkou úspěšného zajištění biologických stop je jejich správné vysušení. Veškeré biologické materiály by měly být před uložením do obalu suché, protože vlhké prostředí vytváří vhodné podmínky pro množení mikroorganismů a vznik plísní. Tyto procesy urychlují rozklad biologického materiálu a mohou způsobit degradaci DNA, čímž výrazně snižují možnost úspěšné genetické identifikace. Vysoušení musí probíhat přirozenou cestou při běžné pokojové teplotě. Použití radiátorů, horkovzdušných zařízení nebo přímého slunečního záření není vhodné, protože zvýšená teplota může negativně ovlivnit kvalitu biologického materiálu. Výjimkou mohou být některé specifické situace, například nález tekuté krve, kdy je další postup konzultován s odborným pracovištěm a materiál je přepravován za přesně stanovených podmínek, zpravidla při snížené teplotě a bez zbytečného časového prodloužení.

Obalový materiál – volba vhodného obalového materiálu. Správné zabalení odebraných stop je nezbytné nejen z hlediska jejich ochrany během přepravy, ale také pro zachování biologických vlastností materiálu až do okamžiku laboratorního zkoumání. Nevhodně zvolený obal může způsobit změnu mikroklimatických podmínek uvnitř balení, čímž dochází ke vzniku vlhkosti podporující růst mikroorganismů. Následná biologická degradace může výrazně snížit množství využitelné DNA nebo způsobit její úplný rozklad. Z tohoto důvodu se při zajišťování biologických stop přednostně používají papírové obálky, sáčky nebo kartonové krabice, které umožňují přirozenou cirkulaci vzduchu a odvádění zbytkové vlhkosti. Naopak plastové obaly jsou vhodné pouze ve výjimečných případech a pouze tehdy, pokud je biologický materiál dokonale vysušen. V případech, kdy je papírový obal (obálka) zalepován, nesmí být k navlhčení lepivých vrstev použity sliny, ale výhradně čistá voda. Tekuté biologické materiály se zajišťují do skleněných obalů (zkumavky, různé druhy lahví), stejně tak se zajišťují i stopy seškrábané (suché) nebo sejmuté na vatový tampón (až po vysušení). Moderním obalovým

materiálem jsou materiály typu Stericlin. Jedná se o jakýsi “rukáv”, tvořený z jedné strany papírem a z druhé průhlednou plastickou hmotou. Při použití se odstříhne potřebná velikost, dovnitř se vloží biologická stopa a obal se zataví. Papír umožňuje průnik vodních par, plastická hmota pozorování stopy bez potřeby otevírání obalu. Dle Šimkové¹⁹ je však ještě potřeba klást důraz na používání zajišťovacích pomůcek s označením DNA-Free. Pro odběr stop je třeba, aby pomůcka neobsahovala žádnou DNA, zejména ne lidskou.

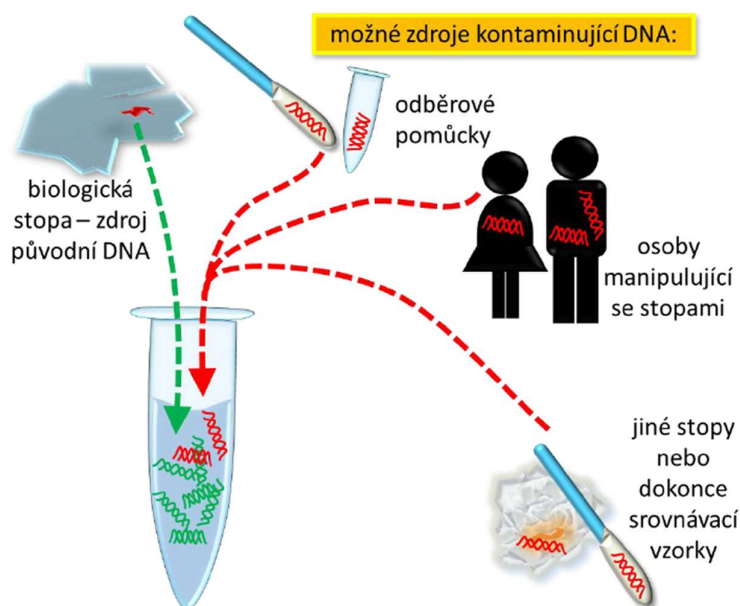
Zajištění veškerého biologického materiálu – Jelikož není možné zjistit, zda všechny nalezené materiály pocházejí od jednoho jedince, je potřeba zajistit veškerý nalezený biologický materiál. Toto je v praxi obtížně splnitelné zejména, pokud je na místě nálezu větší množství stop. Je-li zajišťováno více stop, je nutné s nimi manipulovat odděleně, a to do momentu, kdy jsou řádně zabaleny a označeny. V takových případech se postupuje podle okolností tak, aby existovala co největší pravděpodobnost, že byly zajištěny biologické stopy všech osob, které se na průběhu události podílely.

Zajišťování srovnávacích materiálů – tyto vzorky slouží k ověření původu biologického materiálu nalezeného na místě činu. Nejčastěji se odebírá sťěr z ústní dutiny, který poskytuje dostatečné množství buněk pro vytvoření referenčního genetického profilu. Odběr musí být proveden v souladu s právními předpisy a za použití sterilních pomůcek. Srovnávací vzorky mohou pocházet od podezřelých osob, poškozených, osob oprávněně se pohybujících na místě činu nebo dalších osob, jejichž biologický materiál se mohl na místě nacházet z legitimních důvodů. Jejich porovnání s biologickými stopami umožňuje nejen potvrdit totožnost pachatele, ale také vyloučit osoby, které s trestnou činností nemají žádnou souvislost. Zároveň je potřeba vytvoření databáze genetických profilů techniků a dalších osob manipulujících se stopami, aby takováto kontaminace mohla být včas rozpoznána.

Degradace stopy - biologické stopy sbíráme tak, aby byly uchovány a nedošlo k jejich poškození. Důležité je aby nedošlo k degradaci biologického materiálu a tedy i poškození čili degradaci DNA. K tomu může dojít pokud stopu vystavíme nevhodným fyzikálním, chemickým a nebo biologickým vlivům. Mezi fyzikální činitele patří rozklad DNA pomocí vysoké teploty a vlhka. Chemicky nevratné změny v DNA dvoušroubovici způsobuje UV záření, přímo dopadající sluneční paprsky ale také radioaktivní záření. Chemickými činiteli působící na DNA jsou oxidační činidla, silné kyseliny a zásady.

¹⁹ ŠIMKOVÁ, H. *Breviář forenzní genetiky: forenzní DNA analýza v otázkách a odpovědích*. vyd. 1. Brno. 2012. s. 34-35.

Biologičtí činitelé, kteří urychlují degradaci DNA jsou bakterie, plísňe ale i enzymatická sebedegradace. Pokud tyto činitelé působí zároveň na stopu, ta pak může být velmi rychle degradována. Proto je potřeba stopy vhodně odebrat a uchovat a následně transportovat do laboratoře.



Obrázek 4: Možné zdroje kontaminace, kterých je potřeba se vyvarovat.²⁰

2.2.3 Vyhledávání stop při ohledání místa činu

Při provádění ohledání místa činu se postupuje dle předpokládaného pohybu pachatele tzn., že kriminalistický technik na místě činu vyhledává místa, kde se mohl pachatel pohybovat, zjišťuje, na co mohl sahat, s čím mohl manipulovat nebo přesouvat. Zjednodušeně řečeno, kriminalistický technik se zajímá zejména o věci, které jsou otevřené (skříně, dveře okna), přemístěné (krabíčky, nářadí) anebo které na místě mohl zanechal pachatel (nářadí). Samozřejmě v těchto případech není nikdy zcela přesně jasné, jaké části předmětu se mohl pachatel dotýkat a kde mohl zanechat své DNA – svůj „podpis“. Proto se k tomuto přistupuje zcela logicky a odebírají se tzv. stěr na „slepo“, ale také dle přesně daných postupů. Takže u otevřených skříní či šuplíků je bere z míst, které k jejich otevření běžně používáme, jako jsou kliky, madla a podobně. V případě např. přemístěných předmětů je možné předměty nejprve „oprášit“ a zkusit vyhledat

²⁰ ŠIMKOVÁ, H. *Breviář forenzní genetiky: forenzní DNA analýza v otázkách a odpovědích*. vyd. 1. Brno. 2012. s. 36.

otisky prstů, protože i když žádné nenajdeme, nebo jsou otisky nevyužitelné, protože jsou rozmazané či neúplné, a tudíž nevhodné pro individuální identifikaci, tak je možné i zde následně vzít stěr biologického materiálu.

2.2.4 Spolupráce se oddělením kriminalistické techniky a expertiz (OKTE)

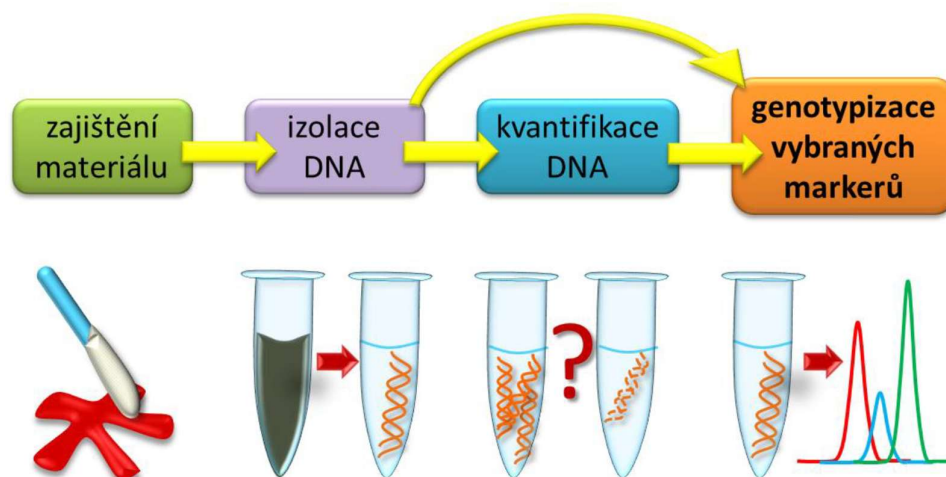
Dalším postupem, jak pracovat se zajištěnými stopami na místě činu, je spolupráce s OKTE, které zajišťuje vyhodnocení stop a sepsání odborného vyjádření k provedeným zjištěním. Celá tato činnost se zajišťuje vzájemnou spoluprací jednotlivých složek PČR, zjednodušeně tedy spolupráce policisty na místě činu, kriminalistického technika na místě činu a následně oddělení kriminalistické techniky a expertiz. V rámci spolupráce to vypadá tak, že kriminalistický technik zajistí stopy, policista vypíše žádost o provedení zkoumání a sepsání odborného vyjádření a OKTE následně, dle zaslané žádosti provádí požadované zkoumání. Po provedeném zkoumání se stopa vyhodnotí a sepíše se odborné vyjádření, které se následně zašle na oddělení, které daný případ řeší. V případě nalezení dostatečného množství DNA, je toto dále zkoumáno a následně vloženo k porovnání do sbírek. Když dojde ke vzájemné shodě porovnávaného vzorku - izolovaného DNA ze stopy a DNA již vložené v registrech, je toto také uvedeno v odborném vyjádření. Toto zkoumání je však časově náročné. Proto se některé stopy vyhodnocují třeba jeden rok.

2.3 Kriminalisticko-technické metody analýzy DNA

Zajištěné stopy se zpracovávají v laboratoři. Pro analýzu je potřeba izolovat (extrahovat) DNA od ostatních látek. Dále můžeme kvantifikovat DNA, tedy určit její množství ve vzorku. U tohoto kroku často dochází k určení její specifity tedy zjištění, zda je lidská, bakteriální apod., dále zjišťujeme její kvalitu – stupeň degradace. Pokud se jedná o standardní vzorky jako je srovnávací vzorky nebo krev můžeme tento krok vynechat. Naopak u vzorků nejistých jako jsou stěry na slepo, plošné stěry nebo vzorky z těl ve vyšším stupni rozkladu je tento krok zásadní.

Pokud máme dostatek DNA pro analýzu, následuje amplifikace DNA, což znamená, že v laboratorních podmínkách řízeně mnohočetně kopírujeme DNA. Smyslem je získat větší počet kopií DNA identických s DNA původní. Amplifikace se téměř vždy zaměřuje na určitý konkrétní úsek DNA, který nás zajímá a kopírování se tedy týká pouze tohoto úseku (loku). Obecně se v molekulární genetice používá celá řada postupů,

kterými může být DNA namnožena. Jako základní metoda a nejvíce využívaná ve forenzní genetice je polymerázová řetězová reakce – PCR.²¹



Obrázek 5: Základní kroky zpracování biologické stopy. Genotypizace může být založena na různých postupech – nejčastěji PCR a separaci fragmentů.²²

2.3.1 PCR

Polymerázová řetězová reakce (PCR) je metoda, která umožňuje rychlé a snadné mnohonásobné zkopírování úseku molekuly DNA pomocí enzymu DNA polymeráza. Využívá se při tom primery (krátké oligonukleotidy DNA), které přesně ohraničují, která část DNA se má namnožit. Metoda slouží k vytvoření mnoha milionů kopií fragmentu DNA, což umožňuje provést analýzu DNA i z velmi malého vzorku.²³ Amplifikujeme-li v jedné reakční směsi pouze jediný DNA lokus, hovoříme o monoplexové PCR. Amplifikujeme-li lokusů více, pak používáme termín dle počtu amplifikovaných lokusů – duplexová PCR (2 lokusy), triplexová PCR (3 lokusy). U většího počtu lokusů můžeme použít obecný pojem multiplexová PCR.

2.3.2 STRP

Short Tandem Repeat Polymorphism (STRP) – metoda zaměřující se na místa v DNA, které neslouží ke kódování genů, a kde se opakují krátké motivy, opakovaný sled 2-4 nukleotidů, říkáme jim tandemové repetice. Tyto repetice a jejich délka je výrazně individuální, což je způsobeno mutacemi, které pravděpodobně nemají pro člověka

²¹ ŠIMKOVÁ, H. *Breviář forenzní genetiky: forenzní DNA analýza v otázkách a odpovědích*. vyd. 1. Brno. 2012. s. 127-146.

²² ŠIMKOVÁ, H. *Breviář forenzní genetiky: forenzní DNA analýza v otázkách a odpovědích*. vyd. 1. Brno. 2012. s. 128.

²³ BROWN, T.A. *Klonování genů a analýza DNA: úvod*. 1. české vydání. Olomouc. 2007. s. 346–355.

význam, jelikož nekódují genetickou informaci. Určuje se tak jak dlouhá je vybraná tandemová repetice u daného člověka a stejně i u dalších repetit. Celkem se obvykle zkoumá 15 repetit, pokud není potřeba vyšší počet.²⁴ Analýza je založena na PCR amplifikace s následným stanovením délky amplifikovaného fragmentu pomocí kapilární elektroforézy.

2.3.3 RFLP

Restriction fragment length polymorphism – byla obecně rozšířenou metodou analýzy DNA. Vyžaduje relativně velké množství DNA, proto se dnes častěji používají metody založené na PCR. Enzymatické štěpení molekul DNA ve specifickém restrikčním místě enzymem. Vzniknou tak rozdílné délky DNA restrikčních fragmentů, které se detekují prostřednictvím gelové elektroforézy. DNA se rozštěpená na díly, je specifická pro každého člověka, jelikož přesné pořadí bází se u každého člověka liší vyjma jednovaječných dvojčat. Výsledkem je směs velikých úseků DNA, který je specifická pro každého člověka.

²⁴ SVOBODA, I. *Kriminalistika*. Vydání: první. Ostrava, 2016. s. 148.

3 Historie kriminalistického zkoumání DNA

Koncem osmdesátých a počátkem devadesátých let 20. století se možnost identifikovat osoby pomocí genetické analýzy stala kriminalistickou revolucí, kterou by bylo možné přirovnat k daktyloskopii. Na místě činu se velice často nacházejí stopy, které jsou biologického původu, tedy materiál rostlinný, živočišný nebo lidský, který souvisí s činem. Zásadní bylo také i současně objevená možnost zcela přesného určení přímé biologické vazby osob, který se uplatňuje v oblasti občanského práva. Před příchodem molekulárně genetických identifikačních metod byly biologické stopy klasifikovány a zkoumány metodami: biochemickými na identifikaci typu materiálu (specifický průkaz krve, slin, spermatu atd.) imunologickými metodami (serologickými metodami pro určení krevní skupiny). Mikroskopické metody při specifikaci materiálu (průkaz přítomnosti spermií). Kosterní materiál byl zkoumán celou řadou antropologických metod. Tyto metody pracují však pouze na úrovni tzv. skupinové identifikace, tedy dokáží původce stopy jednoznačně vyloučit, nikoli však jednoznačně potvrdit. Až analýza DNA dokázala přisoudit biologický materiál s jistotou jen jediné osobě.^{25, 26}

Ke tvorbě základů moderní biologie přispěl zejména Johann Gregor Mendel, který prováděl výzkum různých druhů hrachů a na základě těchto výzkumů byl schopen popsat a vysvětlit zákony přenosu dědičných vlastností z rodičů na potomky. Tvrdil, že tyto zákonitosti platí nejen na rostliny, ale také na zvířata a také člověka. Počátky objevu DNA však sahají ještě mnohem dál před Mendelův objev. Už v roce 1869 objevil švýcarský lékař Friedrich Miescher látku, kterou pojmenoval „nuklein“ a následně vytvořil protokol k izolaci DNA. Na jeho práci navázali až v polovině 20. století Rosalinda Franklinová a Maurice Wilkins, kteří pomocí experimentální metody rentgenové difrakční analýzy dokázali změřit tzv. difrakční vzor DNA a vytvořit rentgenové difrakční snímky.²⁷

V roce 1906 anglický profesor William Batesona jako první použil termín: genetika, heterozygot a homozygot.

²⁵ Československá společnost pro forenzní genetiku. *Historie forenzní genetiky*. [online]. [citováno 2025-05-10]. Dostupné z WWW: <https://www.cssfg.org/cssfg/?page_id=75>.

²⁶ KONRÁD, Z., PORADA, V., STRAUS, J. a SUCHÁNEK, Jaroslav. *Kriminalistika: teorie, metodologie a metody kriminalistické techniky*. 2. rozšířené vydání. Plzeň. 2021. s. 100-104.

²⁷ GHC Genetics. *Tento rok uplynulo 70 let od objevení struktury DNA*. [online]. Praha [cit. 2025-05-20]. Dostupné z WWW: <<https://www.ghcgenetics.cz/aktuality-a-media/aktuality/tento-rok-uplynulo-70-let-od-objeveni-struktury-dna>>.

Dánský biolog, botanik Wilhelm Johannsen zase jako první použil termín: gen, genotyp a fenotyp.

Dalším zajímavým pokusem při výzkumu DNA byl pokus kvantového chemika a biochemika Linuse Paulinga, který pracoval na sestavení trojšroubovicového modelu DNA, ale nakonec jeho závěry byly chybné. V roce 1953, když působil na univerzitě Cambridge, vědci americký mikrobiolog James Watson a britský Francis Crick objevili strukturu DNA. První model DNA sestavili ještě téhož roku, kdy také poprvé prezentovali svou práci v odborném časopise.

Prvopočátky kriminalistické biologie můžeme vnímat již v roce 1901, když německý lékař Paul Uhlenhut rozlišil lidskou a zvířecí krev. Tato metoda je využívána, v moderních modifikacích, dodnes.²⁸ Od tohoto objevu bylo možné vyvracet obhajobu podezřelých, že krev na jejich oblečení je zvířecí a ne lidská.

Postupem času byly k této metodě rozlišování krve lidské a zvířecí objeveny Janem Jánským, na základě výsledků pokusů s krví chovanců psychiatrického ústavu krevní skupiny AB0 a následně systém Rh. Dalším významným objevem byl objev leukocytárního systému HLA. Nicméně ze zajištěných krevních stop bylo možné jen zjistit krevní skupinové vlastnosti, jako jsou např. údaje, zda se jedná o lidskou nebo zvířecí krev, krevní skupinu, pohlaví, zdroj krvácení, množství vyteklé krve.

V roce 1984 učinil britský vědec Alec John Jeffreys, jež byl 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 fingerprinting, tedy “genetický otisk prstu”.

Velká Británie byla první zemí, která použila DNA fingerprinting k identifikaci pachatele při vyšetřování trestného činu a soudu jej přijal jako důkaz. Jednalo se o vraždy dvou mladých dívek ve střední Anglii. U obou dívek byly zajištěny stopy spermatu. Biologické stopy zajištěné v obou případech, byly analyzovány roku 1987 metodou DNA fingerprintingu a Alec Jeffreys prokázal, že vzorky patří stejnému muži. Po nějaké době se k činu přihlásil jistý mladý vrátný, ale popíral svou vinu na druhém skutku. Policie proto požádala Jeffreysa o testování srovnávacího vzorku muže, který se k činu přihlásil. Analýza však ukázala, že údajný pachatel není původce spermatu nalezeného na obou

²⁸ STRAUS, J., VAVERA, F. *Dějiny československé kriminalistiky slovem i obrazem II: (od roku 1939 po současnost)*. Vyd. 1. Praha. 2005, s. 99-100.

místech činu. Vyšetřovatelé tak přistoupili k ojedinělému kroku, a to k masovému testování mužů ve věku 16-34 let žijících v okolí. Bylo testováno více než 4000 osob, až byl skutečně nalezen vrah, který se následně pod tíhou důkazů ke svému činu přiznal a byl odsouzen na doživotí. Případ byl tak zapsán do historie jako první kriminalistické využití identifikace osob pomocí DNA analýzy a také jako první případ masového testování DNA a také kdy DNA vedla k osvobození nevinného.^{29 30} Díky tomuto případu bylo prokázáno, že metoda funguje, což vedlo k jejímu rychlému přijetí jako důkazu justičními orgány řady zemí a také k rychlejšímu rozvoji forenzně genetické expertízy.

Jedním z významných milníků se ve forenzní DNA analýze stal rok 1986, kdy Karym Mulisen, objevil polymerázovou řetězovou reakci (PCR). Díky tomuto objevu bylo umožněno analyzovat menší množství vzorku oproti Jeffresově metodě.

Poprvé, kdy byla forenzně genetická analýza použita v Československu, byl případ, kdy v červnu 1990 byla zavražděna studentka Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně. Na místě činu byly mimo jiné zajištěny krevní kapky, které mohly pocházet od pachatele. Krátce na to byl zadržen podezřelý. Zásadní znalecký posudek, který ztotožnil krevní kapky z místa činu s podezřelým a také krevní stopy z jeho oděvu se zavražděnou, zpracoval doc. RNDr. Vladimír Ferák, CSc., vedoucí katedry genetiky a molekulární chemie přírodovědecké fakulty Univerzity Komenského v Bratislavě.³¹

Prvním expertem Kriminalistického ústavu Praha, který začal pracovat na kriminálních případech a rovněž velmi významný průkopník oboru byl RNDr. Jaroslav Brouček, CSc., který působil v ústavu do roku 1992. Byl také vyškolen u FBI.

Od roku 2003 existuje v České republice v Kriminalistickém ústavu samostatné oddělení genetiky provádějící znaleckou a vědeckovýzkumnou činnost. Existují zde dvě oddělení, a to oddělení genetiky, zpracovávající kriminalistické stopy za účelem získání profilu DNA a zajišťující související znaleckou a vědeckovýzkumnou činnost. Druhým oddělením je oddělení LABUS (laboratoř bukaních stěrů), tedy oddělení, zajišťující krom vědeckovýzkumné činnosti také využívání systémů databáze DNA, spolupráci

29 ŠIMKOVÁ, H. *Breviář forenzní genetiky: forenzní DNA analýza v otázkách a odpovědích*. vyd. 1. Brno. 2012, s.15-16.

30 Československá společnost pro forenzní genetiku. *Historie forenzní genetiky*. [online]. [citováno 2025-05-10]. Dostupné z WWW: < https://www.cssfg.org/cssfg/?page_id=75>.

31 ŠIMKOVÁ, H. *Breviář forenzní genetiky: forenzní DNA analýza v otázkách a odpovědích*. vyd. 1. Brno. 2012, s.15-16.

s databázemi DNA jiných států, dále také zpracovávání biologického materiálu pro identifikační účely a zpracovávání osobních údajů zúčastněných pracovníků.³²

Prümská dohoda - Jedná se o mezinárodní smlouvu zahrnující přeshraniční policejní spolupráci. Počátek této dohody je v roce 2005 ve městě Prüm. Cílem této dohody bylo zlepšit mezinárodní policejní spolupráci, zejména při předávání informací mezi jednotlivými státy. Původně se k dodržování smlouvy připojilo sedm států. Tato dohoda vznikla v reakci na potřebu rychlejší a účinnější spolupráce, zejména pro vyšetřování závažné trestné činnosti na rámec jednotlivých států. Následně byla začleněna do legislativy Evropské unie, což vedlo k rozšíření principů dohody na ostatní členské státy Evropské unie. Součástí této dohody není jen sdílení databází DNA profilů, ale také otisků prstů a registračních značek vozidel ve prospěch účinnějšího boje proti terorismu, organizovanému zločinu a nelegální migraci.

Kriminalistická genetika prošla během krátké doby obrovským vývojem a rozvinula se do mnoha podoblastí, v nichž se dnes uplatňuje. Kromě úspěchů na poli kriminalistiky, kde je v současnosti jedním z nejsilnějších nástrojů odhalování pachatelů, se stala běžnou součástí života každého z nás. Desetitisíce lidí po celém světě využívají možnosti analýzy biologických vztahů osob při paternitních zkoumáních či pátrání po předcích, forenzní analýza DNA umožňuje rychle a přesně identifikovat oběti neštěstí či válečných konfliktů, pomáhá pátrat po pohřešovaných osobách a umí odhalit i takové věci, jako je záměna laboratorních vzorků pacientů v nemocnici či nešťastná výměna dětí v porodnici. Zaměřuje se ale i na jiné cíle, jako je kupříkladu určování geografického původu osob nebo zkoumání archeologických kosterních nálezů.³³

*Tabulka 1: Chronologické seřazení hlavních historických milníků vztahující se k forenzní analýze DNA.*³⁴

Rok	Událost
1865	Formulovány zákony dědičnosti (J. G. Mendel)
1869	Poprvé izolována DNA a objasněna její chemická struktura (F. Miescher)
1901	Objev krevních skupin A, B, 0 (K. Landsteiner)
1907	Objev krevní skupiny AB (J. Jánský)

³² KŘENKOVÁ, B., Co nabízí současná genetika na Kriminalistickém ústavu. *Kriminalistický sborník*. Praha: Kriminalistický ústav Policie ČR. 2020, č. 5. s. 69-72.

³³ Československá společnost pro forenzní genetiku. *Historie forenzní genetiky*. [online]. [citováno 2025-05-10]. Dostupné z WWW: < https://www.cssfg.org/cssfg/?page_id=75 >.

³⁴ ŠTEFAN, Jiří a HLADIK, Jiří. *Soudní lékařství a jeho moderní trendy*. Praha: Grada, 2012. s. 327-329.

1944	Prokázáno, že DNA je nositelkou dědičné informace (O. T. Avery)
1953	Objasněna struktura DNA (J. Watson a F. Crick)
1972	Poprvé zjištěna sekvence konkrétního genu (W. Fiers)
1984	Vyvinuta a otestována metodika „genetického otisku prstu“ (A. Jeffreys)
1985	Publikačně popsána možnost použití analýzy DNA pro identifikační účely (A. Jeffreys)
1985	Publikován postup polymerázové řetězové reakce (K. Mullis)
1986	Společnost Cellmark z USA nabízí komerční testování DNA
1987	Ve Velké Británii vyřešen pomocí analýzy DNA celosvětově první případ
1988	Americká FBI (Federal Bureau of Investigation) začala používat analýzu DNA
1990	Započat projekt sekvenování lidského genomu
1990	<i>V Československu pomocí analýzy DNA vyřešen první případ (vražda studentky Masarykovy univerzity v Brně)</i>
1991	Ve Velké Británii zformován Forensic Science Service (FSS) – státem vlastněný ústav se sídlem v Birminghamu, který poskytuje forenzní služby policejním orgánům a státním složkám
1992	<i>V Československu spuštěn provoz první policejní DNA laboratoře v Kriminalistickém ústavu v Praze</i>
1995	Ve Velké Británii spuštěna celosvětově první Národní DNA databáze; až do roku 2007 provozována FSS
1998	Americká FBI spouští Národní DNA databázi, tato databáze funguje na software CODIS (COmbined DNA Indexing SYstem)
2001	Dokončen projekt sekvenování lidského genomu
2001	<i>V Kriminalistickém ústavu Praha spuštěna Národní DNA databáze na software systému CODIS</i>
2003	Publikována kompletní referenční sekvence lidského genomu
2007	Publikována kompletní sekvence genetické informace Jamese Watsona a Craiga Ventera
2010	V prosinci britská vláda oznámila, že činnost FSS bude postupně utlumována a provoz bude zcela ukončen v březnu 2012
2011	<i>Vydána první monografie v českém jazyce zabývající se forenzní genetikou v procesu dokazování</i>

4 Možnosti forenzní genetiky

Forenzní genetik nabízí několik možností, které se využívají v různém rozsahu. Hlavní oblastí je kriminalistická genetik, kde se DNA analýza používá k identifikaci pachatelů a zjišťování biologických stop na místě činu. Další oblastí je identifikační genetik, která se používá pro identifikaci neznámých mrtvol nebo obětí hromadných neštěstí, a dále se využívá v kognitivní genetice k určení příbuzenských vztahů, například pro určení otcovství. Velikou pomocí pro srovnávání DNA a identifikaci jsou databáze, které forenzní specialisti využívají. Nastávají ovšem i situace, kdy není v databázi nalezena shoda profil DNA a stopu tak není možné ztotožnit. Z tohoto důvodu se forenzní genetik vyvíjí dál, aby bylo možné napomoci OČTŘ identifikovat pachatele a to tak, že se pokusí vyčíst z DNA co možná nejvíce informací, které zúží okruh podezřelých.

4.1 Databáze DNA

DNA databáze jsou organizované soubory DNA dat, tedy informací vzniklých genotypováním (analýzou) určitých markerů v DNA. V současnosti jsou provozovány již výhradně v elektronické podobě. Setkáme se s nimi ve všech oblastech, v nichž se uplatňuje genetická analýza – v klinické diagnostice, výzkumu i forenzní oblasti.³⁵

Systémy databáze DNA využívané Kriminalistickým ústavem Praha se rozumí informační systémy INFO DNA, CODIS (zkratka anglického Combined DNA Index System, tedy kombinovaný systém indexu DNA) a SHODA.

INFO DNA slouží k uchovávání informací o laboratorním zpracování biologického materiálu, z něhož byl stanoven profil DNA. Jedná se o popis vzorku, administrativní údaje (čísla jednacích dožadujícího i zpracujícího útvaru apod.), datum přijetí, datum zpracování, přesné postupy a použité chemikálie v každém kroku zpracování, jména veškerých osob, které se vzorkem v jednotlivých krocích manipulovaly, a výsledek analýzy.

Systém CODIS je určen k porovnávání a uchovávání profilů DNA zájmových osob, mezinárodně zájmových osob, zúčastněných pracovníků a profilů DNA získaných z biologických stop, které nebyly ztotožněny.

³⁵ ŠIMKOVÁ, H. *Breviář forenzní genetiky: forenzní DNA analýza v otázkách a odpovědích*. vyd. 1. Brno. 2012, s.192-193.

Informační systém SHODA umožňuje propojení identifikátorů profilů DNA uložených v IS CODIS, které jsou shodné.

4.1.1 Národní databáze DNA

Národní databáze DNA představuje jeden z nejvýznamnějších nástrojů kriminalistické identifikace využívaných Policií České republiky. Jedná se o specializovaný informační a expertizní systém, jehož hlavním účelem je uchovávání, správa a vzájemné porovnávání genetických profilů získaných v souvislosti s trestním řízením. Prostřednictvím této databáze lze efektivně propojit biologické stopy nalezené na místech trestných činů s konkrétními osobami nebo naopak odhalit souvislosti mezi jednotlivými případy, které by jinak zůstaly skryté. Díky tomu představuje databáze významný prostředek nejen při identifikaci pachatelů, ale také při objasňování dosud nevyřešených trestných činů.

Správcem Národní databáze DNA je Kriminalistický ústav Policie České republiky, který systém provozuje od roku 2002. Databáze byla vybudována s cílem sjednotit evidenci genetických profilů a vytvořit bezpečné prostředí pro jejich uchovávání a porovnávání. Celý systém splňuje přísné bezpečnostní požadavky, protože obsahuje citlivé údaje využívané výhradně pro potřeby orgánů činných v trestním řízení. Přístup do databáze mají pouze speciálně vyškolení pracovníci, přičemž každá operace provedená v systému je zaznamenávána a podléhá kontrole. Tím je minimalizováno riziko neoprávněného přístupu nebo zneužití uložených dat.

Součástí databáze jsou genetické profily osob, které byly obviněny nebo pravomocně odsouzeny za závažnou trestnou činnost. Kromě těchto údajů systém obsahuje také DNA profily získané z biologických stop nalezených na místech dosud neobjasněných trestných činů. Významnou část tvoří rovněž profily biologických stop, u nichž dosud nebyla určena totožnost jejich původce. Databáze dále zahrnuje genetické informace získané při mimořádných událostech, například při hromadných neštěstích, kdy je nutné identifikovat oběti. Uchovávány jsou také genetické profily neznámých mrtvých osob, kosterních pozůstatků nebo částí lidského těla, jejichž totožnost nebyla zjištěna.

Významnou roli hraje databáze také při pátrání po pohřešovaných osobách. V těchto případech umožňuje porovnávat genetické profily nalezených ostatků nebo biologických stop s referenčními vzorky příbuzných, což může výrazně urychlit proces

identifikace. Vedle toho obsahuje databáze také profily osob, které se podílejí na zajišťování a laboratorním zkoumání biologických stop, například kriminalistických techniků, znalců nebo dalších odborných pracovníků. Tyto referenční profily slouží výhradně k odhalení případné kontaminace biologických stop během jejich odběru nebo laboratorního zpracování.

Z technického hlediska je základní část systému tvořena databází CODIS (Combined DNA Index System). Tento software byl původně vyvinut ve Spojených státech amerických a postupně se stal mezinárodním standardem pro správu a porovnávání genetických profilů. CODIS neukládá kompletní genetickou informaci člověka, ale pouze číselně a písmeně vyjádřené DNA profily vytvořené z vybraných nekódujících oblastí DNA. Tyto údaje neobsahují informace o zdravotním stavu, vzhledu ani dalších osobních vlastnostech jednotlivce. Jejich účelem je výhradně jednoznačná identifikace osoby nebo biologické stopy.

Vedle samotných genetických profilů databáze obsahuje rovněž evidenci srovnávacích vzorků odebraných od osob v souladu s právními předpisy. Tyto údaje umožňují rychlé automatizované porovnávání nově získaných stop s již evidovanými profily. Pokud systém nalezne shodu mezi biologickou stopou z místa činu a profilem uloženým v databázi, je tato informace předána kriminalistům k dalšímu prověření. Samotná shoda DNA však nepředstavuje důkaz o vině osoby, ale pouze významný kriminalistický poznatek, který musí být potvrzen dalšími důkazy získanými v průběhu trestního řízení.

Velký důraz je kladen také na ochranu osobních údajů a dodržování zákonných podmínek pro uchovávání genetických profilů. Jestliže je například obviněná osoba pravomocně zproštěna obžaloby nebo nastanou jiné zákonné důvody pro odstranění údajů, Kriminalistický ústav na základě rozhodnutí příslušných orgánů zajistí výmaz jejího DNA profilu z databáze. Tím je zabezpečeno, že evidence obsahuje pouze údaje, jejichž uchovávání odpovídá platným právním předpisům.

Význam Národní databáze DNA dlouhodobě narůstá. Největší přínos představuje při objasňování závažné násilné a sexuálně motivované kriminality, kde biologické stopy často tvoří jeden z nejdůležitějších důkazních prostředků. Neméně důležitou úlohu však databáze plní také při odhalování majetkové trestné činnosti, zejména opakovaných vloupání, krádeží motorových vozidel nebo dalších deliktů, u nichž pachatelé často

zanechávají biologické stopy. Díky možnosti automatického porovnávání genetických profilů lze propojit skutky spáchané na různých místech České republiky a odhalit sériovou trestnou činnost, která by bez využití databáze zůstala jen obtížně zjištělná.^{36, 37, 38}

4.1.2 CODIS

CODIS (Combined DNA Index System) je databázový systém vyvinutý FBI pro uchovávání a porovnávání DNA profilů. Slouží především k identifikaci podezřelých, obětí, a propojení různých trestných činů na základě shody v DNA profilech. Tento software vyvinutý v USA, je poskytován státním institucím po celém světě, čímž je zaručen standardní provoz a jednotná správa dat. V současné době je používán zhruba ve 40 státech. Tento systém uchovává DNA profily, které se skládají ze dvou zdrojů, a to profilu osob a profilu stop z míst neobjasněných trestných činů.

CODIS se skládá ze tří hlavních úrovní:

- Národní databáze – federální úroveň, spravovaná FBI.
- Státní databáze – spravované jednotlivými státy.
- Místní databáze – databáze spravované místními kriminalistickými laboratořemi.

Databáze ukládá:

- DNA profily odsouzených osob
- Profily osob ve vazbě nebo obviněných
- Profily neidentifikovaných biologických stop z míst trestných činů
- Identifikační profily nezvěstných osob nebo jejich příbuzných

Databáze CODIS nevyužívá kompletní genetickou informaci a ani neobsahuje informace o zdravotním stavu, vzhledu ani dalších osobních vlastnostech, využívá STR

36 PETR, O. *Nové možnosti kriminalistické identifikace osob a věcí*. [online]. Praha. 2022. Dostupné z WWW: <<https://theses.cz/id/11rda5/>>.

37 Policie ČR. *Národní databáze DNA*. [online]. Praha. [citováno 2025-05-10]. Dostupné z WWW: <<https://policie.gov.cz/clanek/zverejnene-informace-2019-narodni-databaze-dna.aspx>>.

38 Úřad pro ochranu osobních údajů. *Databáze DNA profilů*. [online]. Praha. [citováno 2025-05-11]. Dostupné z WWW: <https://uouu.gov.cz/cinnost/ochrana-osobnich-udaju/ukoncene-kontroly/kontroly-zarok-2012/databaze-profilu-dna>>.

lokusy (Short Tandem Repeats) – specifické úseky DNA, které jsou vysoce proměnlivé mezi jednotlivci. Od r. 2017 se používá 20 základních STR lokusů, dříve to bylo 13.³⁹

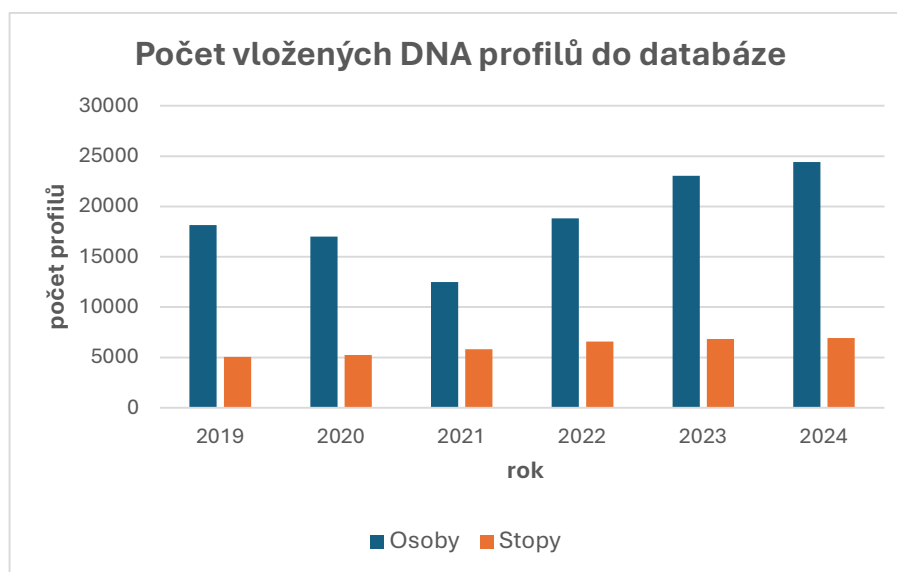
4.1.3 Statistika stop v databázi

Databáze DNA jsou velmi nápomocny při identifikaci pachatelů trestné činnosti. Díky záznamům, které jsou vedeny, je možné statisticky zpracovávat, jak moc jsou databáze využívány a kolik shod se podařilo získat. Níže je uvedeno a porovnáno kolik stop bylo do databáze vloženo a kolik bylo ztotožněno. V tabulce č. 1 vidíme počty profilů DNA osob a stop, které byly vloženy do databáze v letech 2019 až 2024. Za roky 2021 až 2024 množství vložených profilů DNA osob narůstá. Nejvíce bylo profilů osob vloženo v roce 2024 a to 24 405. Nejméně vložených profilů bylo v roce 2021 a to 12 482. Také každým rokem postupně rostou počty profilů stop, které se do databáze vkládají. Nejvíce profilů stop bylo vloženo v roce 2024 a to 6 920 a zároveň nejméně profilů stop bylo vloženo v roce 2019 a to 5 046.

Tabulka 2: Počet vložených profilů do databáze v ČR.

Profilů vložené do databáze		
<i>rok</i>	Osoby	Stopy
2019	18 168	5 046
2020	17 043	5 273
2021	12 482	5 834
2022	18 823	6 612
2023	23 077	6 837
2024	24 405	6 920

39 FBI. *Combined DNA Index System (CODIS)*. [online]. [citováno 2025-05-10]. Dostupné z WWW: <<https://le.fbi.gov/science-and-lab/biometrics-and-fingerprints/codis#CODIS-Core%20Loci>>.

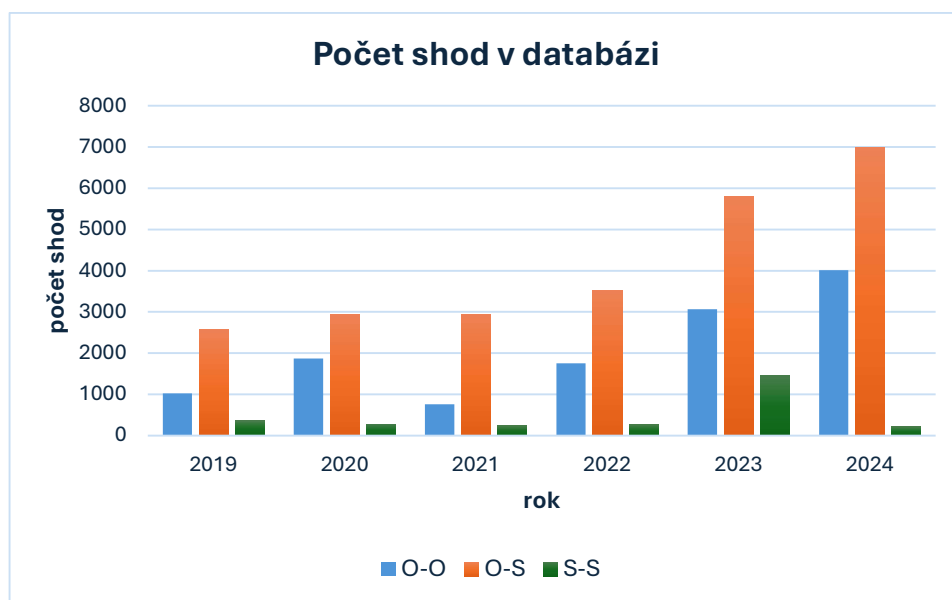


Graf 1: Znázornění počtu vložených profilů DNA do databáze.

Statisticky můžeme také vyhodnotit počty shod, ke kterým došlo při vložení profilů DNA do databáze. Počet shod vložených profilů DNA je uvedeno v tabulce č. 2. Hodnotíme typy shod, ke kterým došlo, a ty rozdělujeme na shody typu Osoba-Osoba, kdy k vloženému profilu DNA neznámého pachatele získáme shodu s již vloženým DNA profilem konkrétní osoby. Další shoda je typu Osoba-Stopa. Poslední typ shody je Stopa-Stopa, kdy dochází ke spojení dvou stop z jiných případů. Z tabulky č. 2 a grafu č. 2 je patrné, že shody typu Osoba-Osoba mají vzrůstající tendenci, pouze v roce 2021 došlo k významnému propadu. Shody typu Osoba-Stopa stále rostou a v letech 2023 a 2024 velmi významně. Naopak shody typu stopa-stopa jsou vcelku konstantní, kromě roku 2023, kdy došlo k mnohonásobnému navýšení. Z grafu č. 2 je patrné, že nejčastěji dochází ke shodě typu osoba-stop. Oproti tomu shody typu stopa-stop jsou minimální.

Tabulka 3: Počet shod v DNA databázi v rámci ČR.

Rok	Shody		
	O-O	O-S	S-S
2019	1 024	2 575	351
2020	1 869	2 930	267
2021	757	2 951	238
2022	1 753	3 529	261
2023	3 065	5 804	1 460
2024	4 015	6 983	212



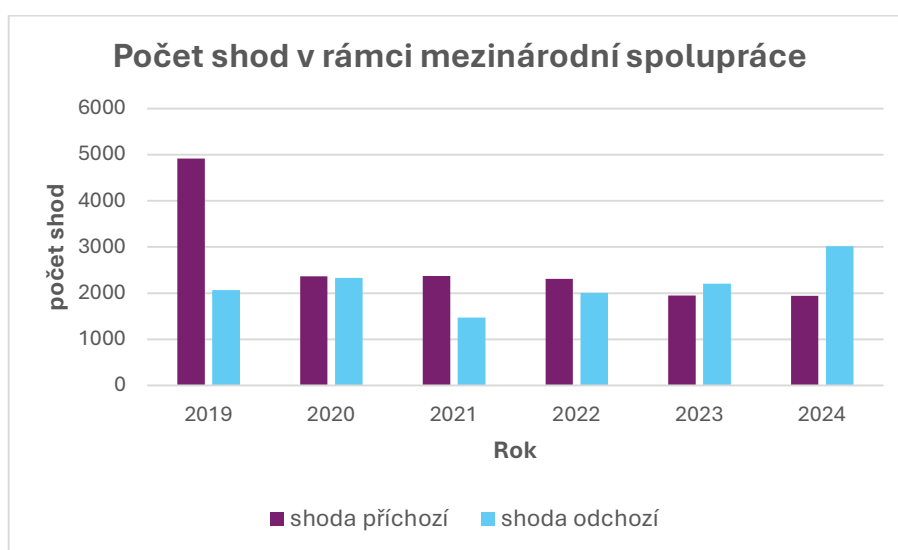
Graf 2: Zobrazení počtu shod v databázi. Shody jsou typu osoba-osoba, osoba-stop, stopa-stop.

V dnešní době, kdy hranice států jsou často jen na mapách je důležitá také mezinárodní spolupráce, ke které dochází i v rámci výměny DNA profilů. Česká republika spolupracuje na výměně DNA profilů s následujícími zeměmi: Slovensko, Belgie, Dánsko, Estonsko, Finsko, Francie, Kypr, Litva, Lucembursko, Maďarsko, Malta, Německo, Nizozemsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Slovinsko, Španělsko, Švédsko, Chorvatsko a Lotyšsko. V roce 2020 se do partnerské výměny DNA přidala Velká Británie. Od roku 2022 se přidala spolupráce s Řeckem a roku 2023 se také připojilo Bulharsko.

V tabulce č. 3 vidíme, že spolupracující země zaslaly údaje pro porovnání s profily u nás a došlo následně ke shodě DNA v naší databázi. Nejvíce shod proběhlo v roce 2019 a to 4919. Následně počty shod ze zahraničí postupně klesají a nejméně shod zahraniční DNA je v roce 2024 a to 1942. Zároveň v tabulce č. 3 vidíme počet profilů, které byly odeslány spolupracujícím zemím a získaný počet shod. V roce 2024 tak bylo počet shod 3012 což je za sledované období 2019 – 2024 nejvíce. Jak je vidět, spolupráce v rámci výměny DNA profilů je velmi užitečná a dochází k velkému počtu shodám.

Tabulka 4: Mezinárodní výměna profilů DNA a počty shod.

rok	příchozí transakce	odchodí transakce	
	shoda příchozí	počet profilů	shoda odchozí
2019	4919	89616	2073
2020	2366	47422	2333
2021	2372	18674	1469
2022	2308	49171	2002
2023	1948	85865	2209
2024	1942	33835	3012



Graf 3: Počet shod v rámci mezinárodní spolupráce.

4.1.4I-Familia

Databáze **I-Familia** představuje moderní mezinárodní nástroj vytvořený organizací INTERPOL pro identifikaci pohřešovaných osob a neznámých lidských ostatků prostřednictvím analýzy příbuzenských vztahů DNA. Jejím hlavním cílem je umožnit identifikaci v případech, kdy nelze využít běžné metody kriminalistické identifikace ani přímé porovnání genetického profilu pohřešované osoby. Systém je založen na využití genetických profilů biologických příbuzných, jejichž vzájemné porovnávání umožňuje určit pravděpodobnost příbuzenského vztahu mezi neznámou osobou a rodinou pohřešovaného.

V současné kriminalistické praxi představuje I-Familia významný prostředek zejména při řešení případů dlouhodobě pohřešovaných osob, identifikaci neznámých

mrtvol, kosterních pozůstatků nebo obětí přírodních katastrof, ozbrojených konfliktů a dalších mimořádných událostí. Díky mezinárodní spolupráci umožňuje překonat hranice jednotlivých států a propojit informace z různých národních databází, což významně zvyšuje pravděpodobnost úspěšné identifikace. Databáze tak přispívá nejen k objasnění jednotlivých případů, ale současně poskytuje rodinám pohřešovaných osob odpovědi na otázky, které často zůstávají nezodpovězené po mnoho let.

Možnosti identifikace pomocí DNA

Pokud nejsou k dispozici identifikátory, jako jsou otisky prstů nebo zubní záznamy, může být DNA jediným proveditelným prostředkem identifikace. Identifikace pohřešovaných osob může být provedena buď přímým porovnáním, nebo porovnáváním DNA podle příbuzenských vztahů.

- *Identifikace DNA přímou shodou*

Přímý vzorek DNA od pohřešované osoby, takový vzorek může pocházet například z dříve odebraného biologického materiálu, zdravotnické dokumentace nebo z osobních předmětů každodenní potřeby, jako jsou zubní kartáčky, holicí strojky, hřebeny nebo jiné předměty obsahující biologický materiál. Tento referenční profil je následně porovnán s DNA získanou z neznámého těla nebo biologických ostatků. Pokud jsou oba genetické profily shodné, lze identitu osoby potvrdit s velmi vysokou mírou jistoty.

- *Identifikace DNA pomocí porovnávání příbuzenských vztahů*

V případě, že nelze získat vzorek DNA od pohřešované osoby pro přímou shodu, lze uplatnit identifikaci prostřednictvím příbuzenských vztahů, která představuje základní princip databáze I-Familia. Místo přímého srovnání se analyzují genetické profily biologických příbuzných, například rodičů, sourozenců nebo dětí pohřešované osoby. Na základě statistického vyhodnocení společných genetických znaků je následně stanovena pravděpodobnost biologického příbuzenství mezi neznámou osobou a její rodinou. Přestože tento způsob neposkytuje absolutní jistotu jako přímé porovnání, při dostatečném množství genetických markerů dosahuje velmi vysoké spolehlivosti.

Struktura databáze I-Familia:⁴⁰

- *specializovaná globální databáze* pro uchovávání profilů DNA poskytnutých příbuznými, odděleně od jakýchkoli údajů o trestné činnosti;
- *software pro porovnávání DNA* s názvem Bonaparte, vyvinutý společností Smart Research.
- *interpretační pokyny*, které vypracoval INTERPOL, pro efektivní identifikaci a hlášení potenciálních shod.

Technologie Bonaparte využívá pokročilé matematické modely a pravděpodobnostní výpočty, jejichž prostřednictvím dokáže během krátké doby analyzovat miliony možných kombinací genetických profilů. Výsledkem analýzy není pouze informace o nalezené shodě, ale také přesně stanovená pravděpodobnost biologického příbuzenství mezi porovnávanými osobami. Výsledek je interpretován forenzními experty na DNA v generálním sekretariátu INTERPOLU.

V případě shody jsou oznámení zaslána zemím, které poskytly profil DNA z neidentifikovaného těla, respektive z rodiny. Pro potvrzení potenciální shody lze provést další kontroly (například zubní záznamy a osobní věci). V případě potvrzení shody jsou pak oba profily vymazány a žádná jiná manipulace není možná. Profily rodinných příslušníků tak slouží výlučně pro porovnání v I – FAMILIA.

Zapojení České republiky do systému I-Familia⁴¹

Česká republika je zapojena již dva roky do databáze a za tu dobu bylo vyřešeno již pět případů spojených s Českou republikou a pro rodiny pěti zemřelých tak skončila léta nejistoty. Jsme mezi pěticí zemí, které mají v databázi nejvíce záznamů a zároveň i nalezená shoda v pěti případech nás řadí na přední místo v úspěšnosti využívání databáze.

Genetici Kriminálního ústavu analyzují biologické vzorky odebrané z těl neznámých mrtvol nebo kosterních pozůstatků, které jsou nalezeny na území České republiky. Experti v rámci genetického zkoumání provádí standardně dostupné analýzy DNA, které by mohly být v budoucnu využity ke ztotožnění jedince na základě genetického porovnání. Kromě klasické identifikační analýzy DNA, kdy se stanoví profil

⁴⁰ INTERPOL. *I-Familia*. [online]. [citováno 2025-05-30]. Dostupné z WWW: <<https://www.interpol.int/How-we-work/Forensics/I-Familia>>.

⁴¹ Policie ČR. *I-FAMILIA, databáze, která vrací neznámým zemřelým totožnost*. [online]. Praha. [citováno 2025-05-10]. Dostupné z WWW: <<https://policie.gov.cz/clanek/i-familia-databaze-ktera-vraci-neznamym-zemrelym-totoznost.aspx>>.

DNA s 23 lokusy, zpracovávají také doplňkové analýzy. Jedná se o analýzu Y chromozomu nebo analýzu mitochondriální DNA a analýzu X chromozomu. Čím více lokusů je k porovnání použito, tím více se zvyšuje pravděpodobnost správné identifikace osoby prostřednictvím biologické příbuznosti.

V pravidelných časových intervalech zasílá Kriminalistický ústav do databáze I-Familia genetické profily neidentifikovaných mrtvol nalezených na území České republiky. Současně jsou analyzovány a do systému vkládány také referenční vzorky DNA odebrané příbuzným pohřešovaných osob. Pokud databáze označí možnou příbuzenskou shodu, provádějí čeští genetici její opětovné odborné posouzení a statistické vyhodnocení, jehož cílem je potvrdit nebo vyvrátit pravděpodobnost biologického příbuzenství.

4.2 DVI tým české republiky

DVI (Disaster Victim Identification) tým Policie ČR je specializovaný tým expertů napříč obory, který se zabývá identifikací obětí hromadných neštěstí. Jeho úkolem je rychlé a přesné určení totožnosti obětí, které zahynuly v důsledku přírodních katastrof, havárií, teroristických útoků nebo jiných tragických událostí.

Historie vzniku DVI týmu

Myšlenka na zřízení DVI týmu v České republice vznikla v reakci na mezinárodní standardy doporučené Interpolem. V roce 2004 kdy došlo v prosinci k přírodní katastrofě tsunami v jihovýchodní Asii, bylo potřeba velké mezinárodní spolupráce při identifikaci velkého množství obětí. Mimo to zahynulo při této katastrofě také 7 občanů české státní příslušnosti. Také v Kriminalistickém ústavu v Praze byla vybrána skupina expertů na identifikaci a dvě specialisté odletěli do Thajska pomáhat. Zároveň měli podporu 10 specialistů, kteří na identifikaci pracovali v ČR. Díky společné práci všech členů týmu se podařilo identifikovat všech 7 českých občanů. I když v České republice doposud nedošlo k velkým tragédiím a haváriím, je přesto dobré být připravený, a tak se dospělo k rozhodnutí že, v roce 2013 byl tým oficiálně ustaven díky finanční a odborné podpoře Programu švýcarsko-české spolupráce, který poskytl nejen materiální vybavení, ale i školení od zahraničních expertů. Formálně byl tým zřízen Pokynem policejního prezidenta č. 150 ze dne 23. června 2016 a zařazen do Ústředního poplachového plánu Integrovaného záchranného systému.⁴²

⁴² BENDL, P. *DVI tým České republiky*. Vydání první. Praha, 2016. s. 10-18.

Dnes se DVI tým aktivně zapojuje do mezinárodních cvičení, konferencí a spolupráce s podobnými jednotkami v zahraničí. Členové týmu se pravidelně proškolují na nové metody a technologie, aby mohli používat nejmodernější postupy při identifikaci obětí.

Struktura a činnost

DVI tým je složen z odborníků různých specializací, včetně kriminalistů, soudních lékařů, genetiků, daktyloskopů, forenzních stomatologů a psychologů. Je rozdělen do několika skupin:

- **Post Mortem skupina:** Zajišťuje a dokumentuje těla obětí na místě neštěstí a na pitevně, včetně odběru biologického materiálu a snímání otisků prstů.
- **Ante Mortem skupina:** Shromažďuje informace o pohřešovaných osobách, jako jsou zdravotní záznamy, fotografie, zubní karty a další identifikační údaje.
- **Identifikační skupina:** Porovnává data získaná oběma předchozími skupinami a potvrzuje totožnost obětí.

Důležitou součástí týmu je také psycholog, který poskytuje podporu jak členům týmu, tak pozůstalým.

Technologie a metody DVI týmu

- **DNA analýza:** nejspolehlivější metoda, zvláště když jsou ostatky poškozené.
- **Daktyloskopie:** otisky prstů jsou rychlým identifikačním nástrojem, pokud jsou dostupné.
- **Forenzní stomatologie:** zubní záznamy jsou velmi přesné a často jediným možným způsobem identifikace.
- **Fotodokumentace a digitální evidence:** precizní záznamy z místa nehody pomáhají rekonstruovat průběh události.

Odběr DNA

Odběr na místě nehody nebo na pitevně - vzorky DNA se odebírají z různých částí těla nebo ostatků, například z kostí, zubů, svalové tkáně, ale i z vlasů nebo nehtů. Vzorky musí být odebrány pečlivě, aby nedošlo ke kontaminaci.

Odběr srovnávací DNA od příbuzných (Ante Mortem) - tým kontaktuje rodiny obětí a žádá o biologické vzorky, nejčastěji vzorek slin, krve nebo stěry z dutiny ústní. Tyto vzorky slouží jako „referenční“ DNA pro následné porovnání.

Laboratorní zpracování DNA - ve forenzních laboratořích se z odebraných vzorků izoluje DNA. Následuje analýza specifických oblastí DNA, tzv. STR markerů, které jsou pro každého jedince charakteristické. Výsledný DNA profil z ostatků se porovnává s DNA profilem příbuzných.

Vyhodnocení a interpretace výsledků - pokud se DNA profily shodují v dostatečném počtu markerů, identita je potvrzena. V případech neúplných vzorků nebo poškozených ostatků se používají pokročilé metody, např. analýza mitochondriální DNA, která se dědí po mateřské linii a je stabilnější.

Výhody DNA analýzy v rámci DVI

- **Rychlost a spolehlivost** – moderní metody umožňují rychlé zpracování i v náročných podmínkách.
- **Flexibilita** – lze identifikovat i z velmi malých nebo poškozených vzorků.
- **Mezinárodní standardy** – DVI týmy po celém světě používají podobné protokoly, což umožňuje mezinárodní spolupráci.

Nasazení DVI týmu v praxi

Od svého vzniku byl český DVI tým nasazen ve třech případech:

1. Požár v Bohumíně (2020): První ostré nasazení týmu při tragickém požáru, který si vyžádal několik obětí.
2. Střelba na Filozofické fakultě Univerzity Karlovy (2023): Při tragické události pomáhal tým s identifikací obětí, což bylo klíčové pro rychlé informování rodin.
3. Požár v Mostě (leden 2025): Třetí nasazení týmu při identifikaci šesti obětí tragického požáru v restauraci.

4.3 Nové metody a budoucnost forenzní genetiky⁴³

V dnešní době ke ztotožnění původce stopy biologického materiálu, zajištěné na místě činu, využíváme forenzní genetickou analýzu, kdy profil DNA stopy srovnáme s DNA profilem srovnávacího vzorku získaného od osoby známé totožnosti. V případě, kdy srovnávací vzorek chybí, porovnáváme vzorek se vzorky s databází, které pro tyto účely byly zřízeny. Pokud i tam nedojde ke shodě, přesouvá se tento profil DNA do kategorie neztotožněných stop. Tyto stopy se mohou v budoucnu shodovat s nově

⁴³ Československá společnost pro forenzní genetiku. *Historie forenzní genetiky*. [online]. [citováno 2025-05-10]. Dostupné z WWW: < https://www.cssfg.org/cssfg/?page_id=75 >.

přidanými profily DNA. Současná forenzní genetika se vyvíjí dál, a pokud nemůžeme v danou chvíli ztotožnit stopu se známou osobou, snaží se napomáhat dalšími informacemi, které je možné s postupným rozvojem této techniky získat.

Nové metody genetické analýzy jsou v současné době využívány především pro výzkumné účely, ve výjimečných případech např. závažné trestné činnosti, při důkazní nouzi nebo při zužování příliš širokého okruhu podezřelých, již postupně pronikají do kriminalistické praxe.

4.3.1 Biogeografický původ osoby

Při zaměření analýzy markeru na mužském chromozomu Y lze získat informaci o příbuznosti po otcovské linii nebo při sekvenaci úseků mitochondriální DNA získáme informaci o příbuznosti po mateřské linii. Toto umožňuje se zaměřit na přibližný geografický původ. Přesnost metody závisí na odlišnostech populací, smíšené a blízké populace nelze spolehlivě rozlišit. Nelze tak geneticky odlišit Čecha od Slováka, Poláka či Němce, ale Evropana od Asiata již lze rozlišit snáze. Jedná se o určení původu předků, není možné tak ale určit kde se osoba narodila. U osoby, jejíž rodiče a vzdálenější předci pochází pouze z Vietnamu, se geneticky bude jevit jako Vietnamec, i přesto, že tato osoba se v Česku narodila a také zde žije již předchozí generace. Pro kriminalistické účely je výhodou, že stopy DNA poukazují na biologický původ osoby, a tedy původ na první pohled viditelný. Pozorování mtDNA se osvědčilo jako ukazatel příslušnosti k etnické skupině, zejména v těch uzavřených, jako jsou například Baskové, Židé nebo Romové.^{44,}

45

4.3.2 Fenotypy osob

Fenotypem se rozumí soubor vzhledových znaků či charakteristik osob. Nejnovější genetické metody umožňují analyzovat DNA markery pro tzv. vizuální charakteristiky, jako je barva pleti, vlasů či oční duhovky, tvar vlasové linie, výška osoby, její BMI. Každý jednotlivý znak, který je možné určit ze vzorku DNA ze stopy na místě činu, může být přínosem při určování totožnosti jak podezřelé osoby, tak případné oběti.

⁴⁴ KŘENKOVÁ, Barbora. *Pošlete mi z genetiky „fotku“ podezřelého*. 2021. Vesmír, roč. 100, s. 502. Online. [citováno 2025-07-10]. Dostupné z WWW: <<https://vesmir.cz/casopis/archiv-casopisu/2021/cislo-7/poslete-mi-zgenetiky-fotku-podezreleho.html>>.

⁴⁵ KŘENKOVÁ, B., Co nabízí současná genetika na Kriminalistickém ústavu. *Kriminalistický sborník*. Praha: Kriminalistický ústav Policie ČR. 2020, č. 5. s. 69-72.

4.3.3 Forenzní epigenetika

Určení věku osoby

Jedná se o forenzní vědu, která je na vzestupu. U klasické genetiky se zaměřujeme na sekvence DNA, které jedinec zdědil a které zůstávají neměnné, s výjimkou ojedinělých mutačních událostí. Epigenetika zkoumá modifikaci určitých míst na DNA, nejčastěji metylaci. Tyto modifikace mohou být dočasné, ale také se v omezené míře mohou přenášet i do dalších generací. Epigenetika tedy zobrazuje vliv prostředí otisknutý do DNA. Sledování epigenetických změn poskytuje OČTŘ cenné informace ohledně přibližného věku osob, jejich návyků, případně socioekonomického statusu. Přesnost určení epigenetického věku se liší na typů tkáně a konkrétní použité metodě, ale v současné době se udává přesnost přibližně 3-4 roky. U malých dětí a starších lidí jsou zaznamenány větší odchylky, ale toto obvykle není skupina, která by byla cílová pro kriminalistiku.⁴⁶

Rozlišení jednovaječných dvojčat

Forenzní epigenetika má i další využití, a to možnost rozlišení jednovaječných dvojčat. Přestože mají jednovaječná dvojčata geneticky identickou DNA, dochází u každého během života k jiné epigenetické modifikaci DNA. Tyto rozdíly se projevují tak, že dochází k metylaci na odlišných místech DNA potažmo genech a mohou vést k odlišným vlastnostem, zdravotním stavům, a dokonce i k různým rizikům vzniku onemocnění, jako jsou nádory, u každého dvojčete.

4.3.4 Analýza nehumánní DNA

Relativně nově je využívána v Kriminalistickém ústavu v Praze také nehumánní genetika, kdy je využívána k odhalování zločinu DNA rostlin a zvířat. V roce 2021 skončil pětiletý výzkumný projekt zabývající se oblastí nehumánní genetiky a od té doby kriminalisté využívají tyto metody v praxi. Projekt byl zaměřen na druhovou a individuální identifikaci a také na vytvoření dostatečně velké databáze DNA vzorků pro jednotlivé druhy.⁴⁷ Metoda se tak nově osvědčila a využívá se v praxi čím dál více. Pomocí určování nehumánní DNA se daří usvědčovat pašeráky či pytláky nebo osoby, které pěstují drogy. V případě pytláků je tak například možné z krevní šmouhy v autě

⁴⁶ KŘENKOVA, Barbora. *Pošlete mi z genetiky „fotku“ podezřelého*. 2021. Vesmír, roč. 100, s. 502. Online. [citováno 2025-07-10]. Dostupné z WWW: <<https://vesmir.cz/casopis/archiv-casopisu/2021/cislo-7/poslete-mi-zgenetiky-fotku-podezreleho.html>>.

⁴⁷ Policie ČR. DNA rostlin a zvířat. [online]. Praha. 2016. [citováno 2026-06-10]. Dostupné z WWW: <<https://policie.gov.cz/clanek/dna-rostlin-a-zvirat.aspx>>.

určit z jakého zvířete pochází. V období hájení, kdy se nesmí lovit určité druhy zvěře, je tak možné určit z kousku masa, které například bylo v mrazáku, zda se jedná o jelena, zda je to samec nebo samice. Tato metoda se dále také využívá v případech pašování vzácných zvířat nebo při pojistných podvodech. Z kousku masa je tak možné určit druh a pohlaví zvířete. Vědci nicméně doufají, že v budoucnu dokážou pomocí DNA přímo říct o kterého jedince se jedná. V tuto chvíli můžeme pouze určit, že například pes zakousl slepici, ale již přesně nevíme který, to byl. Nicméně u psů je již možné určit jejich příbuznost, třeba zda jsou rodiče štěněte skutečně konkrétní pes a fena, ale je při tom potřeba získat ideální vzorek pro porovnání.⁴⁸ Dále je možné určit pomocí testů příbuznosti dravců, kdy může dojít k tomu, že pachatel vybere v přírodě hnízda dravců a poté mláďata vydává jako vlastní odchov v zajetí. Využití je také možné i v dalších případech, kdy může být na místě trestného činu nalezená např. srst domácího mazlíčka a pokud se v okolí oběti nenalézá žádné domácí zvíře, je možné že došlo k přednosu od pachatele. Srst je pak možné analyzovat a porovnat s konkrétním vzorkem od podezřelého, který chová zvíře. Pokud dojde k potvrzení, že se vzorky shodují je tak možné prokázat, že byl podezřelý na místě trestného činu.

DNA rostlin ukrývá informaci o rodu rostliny, která se předává v rámci jednoho druhu. Nejčastěji je využívána tato metoda při drogové kriminalitě a otravách. Také se využívá při určování druhu dřev, kdy mají v laboratoři k dispozici kusy případně fragmenty dřev, pro identifikaci při zhářství. Případně zda se jedná o vzácné dřeviny. Časté jsou také analýzy různých masťů využívaných tradiční čínskou medicínou, kde se určuje, jaké rostliny byly použity. Analýzy jsou v tomto případě stěžovány tím, že je potřeba určit neznámý rostlinný materiál, který ale není v původní formě, je totiž dost často upravovaný, degradovaný a také v malém množství. Stopa, která tak bývá zajištěná, může mít rozměry od několika mikrometrů až po několik centimetrů.

4.3.5 Budoucnost forenzní genetiky

Forenzní genetiky prochází za posledních dvacet až třicet let velmi intenzivním vývojem a posouvá se mílovými kroky vpřed. Na začátcích bylo potřeba velké množství DNA, které se zpracovalo, kdežto dnes stačí získat DNA i ze stopy, kterou již ani pouhým okem nelze vidět. Stále je potřeba se v této oblasti rozvíjet a vzdělávat, aby nedocházelo

⁴⁸ BÍLKOVÁ, M., Kriminalisté pracují s DNA rostlin a zvířat. Metoda jim pomáhá usvědčovat pašeráky a pytláky. iROZHLAS. [online]. Praha. [citováno 2026-06-10]. Dostupné z WWW: <https://www.irozhlas.cz/veda-technologie/veda/dna-police-zvirata-rostliny_2303071241_ako>.

k falešně pozitivním i falešně negativním výsledkům. Za falešně pozitivní výsledek je označený výsledek, kde je určitá osoba nesprávně označena za průvodce stopy. Falešně negativní výsledek zase znamená, že skutečný původce stopy není identifikován, přesto, že je známý v databázi. Také by mělo být možné ponechat aspoň minimální množství stopy pro opakování a ověření výsledku.

Přesto je ještě celá řada úkolů a cílů, které si forenzní genetika vytýčila pro příští roky. Patří mezi ně především:

- Určování stáří biologického vzorku – určení časového intervalu, který uplynul od vzniku stopy po okamžik jejího zjištění. To by umožnilo zjistit, zda byla stopa vytvořena již před spácháním skutku nebo během něj případně až později. Předělo by se tak možné chybě, kdy by pachatel tak účelově mohl přinést na místo činu DNA jiné nevinné osoby.
- Určení přibližného času úmrtí jedince
- Analýza tzv. komplexních směsí, tedy směsí biologických materiálů mnoha osob

5 Kazuistika

5.1 Pár kapek krve

Tato kazuistika se nezabývá tak závažným zločinem jako je vražda, nebo něco podobného, ale ukazuje na to, že i méně závažné případy lze vyřešit díky biologickým stopám nalezeným na místě činu. Jedná se zde pouze o přečin poškození cizí věci podle § 228 odst. 1 trestního zákoníku.

Případ byl veden na místním oddělení policie Praha – Ruzyně (MOP Praha - Ruzyně). Zde se jednalo o poškození dvou osobních vozidel a poškození ovládání automatické brány. Jako každé oddělení má i MOP – Praha – Ruzyně problémová místa.

Jedno z nich se nachází vedle vazební věznice Ruzyně. Jedná se o prostory bývalého velkostatku, který přímo sousedí s vazební věznicí a je od ní oddělený asi čtyři metry vysokou zdí, jejíž délka přesahuje 125 metrů. Majitelem velkostatku je právnická osoba, která prostory pronajímá jiným subjektům, a to jak uvnitř stojící budovy, tak volné plochy. Prostory celého objektu působí zchátrale a neudržovaně. Budovy zde stojící většinou slouží jako ubytovny pro sociálně slabé spoluobčany a volné plochy jako parkoviště. Každý, kdo si zde zaplatí parkovací stání, dostává přístup k ovládání brány pomocí SMS. V té chvíli je pouze nutné chvíli u brány vyčkat a následně vjet nebo vyjet z objektu. Není zde umístěna žádná vrátnice nebo strážný a kontrola osob, které se do areálu dostanou, není vlastně možná, protože bránou lze projít nebo projet také po někom, kdo zná způsob otevírání brány. Toto je právě problémové z důvodu umístění věznice. Přes, i když vysokou stěnu je totiž možné kontaktovat někoho, kdo je umístěný ve vazbě. K takovýmto situacím a následným konfliktům zde dochází celkem často a policisté z MOP Praha – Ruzyně se tyto situace snaží řešit s kolegy z vězeňské služby.

Uvedený případ začal v roce 2017, kdy v odpoledních hodinách bylo přijato oznámení od pracovníků vězeňské služby, že v sousedním areálu bývalého statku se nacházejí nějací muži, kteří přehazují do prostor věznice nějaké předměty, a jedna z osob také poškozuje zde zaparkovaná vozidla. Součástí oznámení také byla informace, že muži z areálu odjeli vozidlem značky Renault. Na místo vyje místní hlídka, která se spojila s kolegy z vězeňské služby, ale relevantních informací k osobám nebo uvedenému vozidlu značky Renault nebo dostatek pro vyhlášení pátrání po vozidle a jeho posádce.

Bylo tedy provedeno ohledání prostoru přiléhajícího k věznici. Tímto ohledáním byla nalezena dvě poškozená vozidla. První vozidlo tovární značky Volkswagen, které mělo poškozenou skleněnou výplň pátých dveří a vozidlo tovární značky Peugeot, které mělo poškozené a poškrábané pravé zadní dveře. Dále bylo zjištěno, že podezřelí s vozidlem při odjezdu ze statku poškodili automatický systém otevírání a zavírání brány. Na místě bylo tedy rozhodnuto o přivolání kriminalistického technika, které se zde přítomným policistou z MOP Praha – Ruzyně provedl ohledání místa činu, byla pořízena fotodokumentace a byly zde zajištěny nalezená stopy.

Nejzásadnější byly nalezené biologické stopy, a to jak na jednom poškozeném vozidle, ale také na poškozených vratech. Jednalo se o několik kapek krve. Provedeným šetřením se podařilo zjistit pouze nekompletní registrační značku vozidla. Ve spolupráci s vězeňskou službou se policisté snažili zjistit, za jakým účelem asi podezřelé osoby v areálu byly. Vzhledem ke známým informacím k času, kdy k události došlo, tak se podařilo ve spolupráci s kolegy z vězeňské služby a zejména jejich oddělení prevence, že se pravděpodobně jednalo o trojici vazebně stíhaných rumunských občanů. Dalším šetřením k těmto osobám se podařilo zjistit, že pro všechny tyto stíhané osoby zajišťoval právní služby další Rumun, který byl v příbuzenském vztahu ke dvěma těmto stíhaným osobám. Ale dříve, než se tyto osoby podařilo vyslechnout, tak bylo soudem nařízeno jejich propuštění na svobodu.

Naději na nalezení pachatele tedy byla možnost, že si tyto propuštěné osoby, přijede vyzvednout onen muž s vozidlem Renault. Bohužel, ale takto tomu nebylo a osoby se samostatně rozjely hromadnou dopravou neznámo kam.

Další pátrání se tedy zaměřilo na vyhodnocování zajištěných stop, které byly nalezeny na místě činu. Vyhodnocením biologických stop se podařilo stanovit identický profil DNA, odpovídající jedné osobě mužského pohlaví. Tento profil byl zařazen a porovnáván s informačním systémem CODIS, avšak bez nalezené shody.

Ve věci byl dán předpoklad, že se v tomto případě jedná o cizího státního příslušníka, jak v tomto případě tedy postupovat dále? V podobném případě je dána možnost, která bohužel není tolik v povědomí policistů. Jedná se o existenci tzv. Průmské dohody, která byla podepsána 27. 05. 2005 v německém městě Prüm, která zajišťuje přeshraniční spolupráci za účelem potírání terorismu, přeshraniční kriminality a nelegální migrace, ke které se také Česká republika připojila. Z obsahu smlouvy je v tomto případě

nejdůležitější část, která zajišťuje automatickou výměnu části informací z databází profilů DNA a daktyloskopických stop a přístup do registrů vozidel.

Ale jak taková spolupráce funguje a je možné ji využít i pro případ, který není tak závažný? Odpověď zní ano. Je tedy nutné se spojit s odborem analýz Úřadu služby kriminální policie a vyšetřování Policejního prezidia ČR a vyplnit příslušnou žádost, která se zašle cestou Kriminalistického ústavu do požadované státy, v našem případě Rumunsko. Díky předchozí konzultaci, bylo v tomto případě doporučeno přiložit žádost i pro jiné členské státy než jen Rumunsko. A tato taktika se následně vyplatila. Odpověď na žádost přišla rychle. Shodný DNA profil odpovídal profilu osoby uložené v databázích celkem tří států, a to Německo, Nizozemí a Francie. Takto se policisté z MOP Praha – Ruzyně dostali k referenčnímu číslu jednotlivých vzorků a muselo se ještě požádat cestou mezinárodní policejní spolupráce o součinnost konkrétních států, kde došlo ke shodě profilu DNA. Následně byla obdržena první odpověď z Nizozemí, kdy se podařilo docílit zjištění totožnosti osoby, včetně fotografie. Dle zjištěných informací se skutečně jednalo o vytipovaného občana Rumunska, který zajišťoval obhajobu svým spoluobčanům.

Závěrem lze uvést, že díky neúnavné práci a správnému ohledání místa činu, zajištění biologických stop a díky možnosti mezinárodní spolupráce se po roce podařilo podat návrh na podání obžaloby na konkrétní osobu, a to pro přečin poškození cizí věci podle § 228 odst. 1 trestního zákoníku a pachatel byl odsouzen na k trestu odnětí svobody na dobu osmi měsíců s podmíněným odkladem na dobu patnácti měsíců, což je z hlediska zákona a náhrady škody v pořádku. Je, ale možné se taky nad tímto případem zamyslet v rámci neúměrného vynaložení sil a prostředků potřebných k jeho vyřešení. Přesto je potřeba si uvědomit také význam zařazování profilů DNA pachatele do databáze i v případě méně závažné trestné činnosti, a to z důvodu možné recidivy pachatele, kdy může dojít následně k závažné trestné činnosti. Shoda profilu DNA stopy s konkrétním pachatelem pak následně pomůže vyšetřovatelům přivést je na správnou stopu.

5.2 Zvlášť závažný zločin vražda

Kazuistika se zabývá vraždou 13-ti leté dívky u malé obce ve Středočeském kraji. Jednalo se o celkem brutální vraždu, u které došlo také ke znásilnění. Tento případ jsem si vybral, protože zde byla provedena hromadná analýza DNA velkého počtu osob, což do této doby nebylo v České republice provedeno. Tento případ byl značně medializovaný, nejen kvůli brutalitě, se kterou se skutek stal, ale také pro věk pachatele.

Čin se stal první den v novém roce 2004, kdy se dívka, kolem sedmnácté hodiny, vracela od kamarádky ze sousední vsi domů. Domů se však nevrátila podle domluvy s rodiči. Rodiče následně kontaktovali kamarády a již zmíněnou kamarádku, u které dívka byla. Kamarádka potvrdila, že spolu byly, poté šly jako vždy se vyprovodit a v půli cesty, tak jak bylo zvykem, se rozloučily a poté šla každá svým směrem. Proto ji rodiče, za pomoci svých známých a sousedů, začali hledat a následně také zalarmovali policii. Téhož dne kolem jedenácté hodiny večer však pátrací týmy našly mrtvé tělo dívky, které leželo u potoka nedaleko cesty, po které dívka šla. Tělo dívky leželo několik desítek metrů od místa bydliště, protože vesnice od sebe byly vzdálené asi 300 metrů.

Vyšetřování se ujali kriminalisté Středočeského kraje. Místo nálezu bylo řádně ohledáno a fotograficky zadokumentováno. Dívka byla nalezená nahá s hlavou v potoce, což vyvolalo pocit vraždy se sexuálním motivem. Na těle dívky se našlo 15–18 bodnořezných poranění. Místo činu nesouhlasilo s místem nálezu. Místo nálezu těla dívky bylo zajištěno a vzhledem k pozdní době nálezu těla, bylo provedeno druhé ohledání místa následující den, za denního světla. Na místě bylo nalezeno celkem 17 stop různého druhu. Prohlídkou těla poškozené a následně po pitvě, za nehty mrtvé dívky, byly nalezeny částčky kůže, které mohly patřit vrahovi.

Na začátku prověřování bylo stanoveno několik vyšetřovacích verzí, které počítaly s náhodným kolem jedoucím, řidičem kamionu, nebo osobou, která s místem nemá nic společného. Vzhledem k tomu, že se jednalo o první den v roce, byly tyto verze postupně vylučovány a kriminalisté nabyli přesvědčení, že čin musel spáchat někdo z místních.

Kriminalisté se poté zaměřili na obyvatele vesnic, ve kterých se mrtvá dívka pohybovala poslední den života. Na případ bylo nasazeno množství operativců, vyšetřovatelů a techniků. Bylo také prohledáno širší okolí místa nálezu. Po prvních dnech bezvýsledného pátrání, byl založen speciální tým.

Provedenou pitvou se potvrdilo, že sexuální motivace vraha je skutečně reálná. Naději dával nález genetického materiálu za dívčinými nehty. Příčinou smrti bylo stanovení vdechnutí vody a udušení.

Kriminalistům z kriminalistického ústavu se podařilo izolovat DNA z odebraných vzorků, které měla dívka za nehty a podařilo se tak jistit a izolovat kompletní profil DNA. Podle genetika se jednalo o mužskou DNA. Vzhledem k tomuto zjištění bylo přistoupeno k analýze DNA mužů žijících ve vesnicích, ve kterých se dívka pohybovala před svou smrtí. K odebrání vzorku DNA byli vyzváni všichni dospělí muži, kteří s odběrem vzorku souhlasili a poskytli jej dobrovolně. Vzorky byly nejprve odebírány u dospělých mužů, protože dle vypracovaného profilu pachatele se mělo jednat o zkušeného dospělého muže ve věku 30–35 let. Avšak odebrané vzorky nepřinášely očekávané výsledky. Následně se rozhodovalo o snížení věkové hranice a rozšíření odebírání vzorků také na muže středoškolského věku. Nicméně ani toto věkové snížení nepřineslo žádný výsledek. Vzhledem k závažnosti případu a jeho medializaci, byl i dále snižován věk, postupně až na chlapce základní školy. Šlo se tak daleko, že se odebíraly vzorky 12-ti, 13-ti letým chlapcům. Samozřejmě, zde mohl nastat problém, jelikož s odebráním vzorků DNA u takto malých chlapců museli souhlasit rodiče. Vzhledem k velkému počtu odebraných vzorků byly jednotlivým jménům mužů a chlapců přiřazeny pouze čísla, která následně kriminalisté měli možností spojit se jménem.

K očekávanému výsledku, ale málem nedošlo, protože takové množství testovaných osob, bylo v té době nevídané a vyšetřovatel byl v té době upozorněn ze strany policejního prezidia, že byl vyčerpán balík peněz určený na toto DNA testování. Nejednalo se však pouze o balík peněz pro Středočeský kraj, ale o peníze pro celou republiku. Po tomto zjištění, bylo domluveno s kriminalistickým technikem pracujícím na oddělení kriminalistické techniky a expertiz, že v odebraném vzorku je možné se zaměřit pouze na jednu alelu (konkrétní forma genu), která byla atypická, což najednou vedlo ke snížení nákladů z 10000,-Kč za test na „pouhých“ 1000,-Kč za test. Tímto způsobem byli kriminalisté schopni dále pracovat na zkoumání vzorků.

V rámci prověřování bylo odebráno přibližně 700 vzorků DNA od místních mužů a chlapců.

Díky postupnému snižování věkové hranice, byl nakonec vyhodnocen vzorek č. 632, ve kterém byla nalezena shoda se vzorkem biologického materiálu nalezeného a odebraného z těla zavražděné dívky.

Tímto výsledkem bylo zjištěno, že odebraný vzorek patří tou dobou, pouze třináctiletému chlapci, který žil ve stejné vsi jako mrtvá dívka a kterému v době skutku bylo teprve dvanáct let. Kriminalisté se ihned následující den, po zjištění jména dle vzorku, vydali za potencionálním pachatelem. Tento se při výslechu, který probíhal za přítomnosti pracovníka OSPOD, nejprve k činu nedoznal, ale následně detailně popsal, jak k události došlo a jaký vztah měl k zavražděné dívce. Ve své výpovědi uvedl, že dívku znal a celou dobu se mu líbila, ale nedokázal ji nikdy oslovit, proto si vymyslel plán, jak se k dívce dostat a tento uskutečnil, právě na nový rok. Dívku již nějakou dobu sledoval, a proto věděl jaké má zvyky a že chodí ke kamarádce do vedlejší vesnice a taky již věděl, kde se dívky doprovází a kde se spolu loučí. Poté si na ni jen stačilo počkat v zatáčce zarostlé křovím, kde není vidět. Svůj skutek popsal bez emocí a projevení lítosti.

Chlapec potrestán být nemohl, podle českých zákonů je mladistvý napravitelný. Vzhledem k českému právu byl chlapec umístěn do diagnostického ústavu a následně 5 let strávil ve výchovných ústavech, kam byl umísťován. V roce 2010 byl propuštěn svobodu a v současné době žije se změněným jménem někde v České republice.

Tuto smutnou kazuistiku jsem si vybral, protože se do doby neobjevil takový případ, kde by proběhlo odebírání vzorků DNA u tak velké části populace, což bylo do té doby v České republice nevídané a v rámci finančních prostředků také skoro nemožné. Avšak díky dobré práci expertů, kteří vzorky DNA zkoumali, bylo možno snížit náklady potřebné pro zkoumání na nutné minimum, a díky tomuto bylo možné zjistit osobu pachatele vraždy až u testovaného vzorku 632.

Analýza DNA je v současné době jeden z předních prostředků umožňujících identifikaci pachatele, a to i díky tomuto případu, kdy bylo užito k vypátrání pachatele velké množství odebraných vzorků DNA. Vyšetřování trvalo přibližně 9 měsíců.

Závěr

Analýza DNA je jeden z významných milníků vývoje kriminalistiky od zavedení daktyloskopické identifikace. Za relativně krátkou dobu se z experimentální laboratorní metody stala běžná součást každodenní kriminalistické praxe a významně změnila způsob dokazování v trestním řízení. Jedním z hlavních přínosů analýzy DNA je její vysoká míra přesnosti a jedinečnost genetického profilu, který pomohl objasnit řadu případů závažné násilné, sexuální nebo sériové trestné činnosti. Tento fakt umožňuje kriminalistům nejen identifikovat pachatele, ale také vyloučit nevinné či jiné osoby, což přispívá k vyšší efektivnosti trestního řízení. Typickým příkladem z historie je případ, kdy metoda DNA vedla k usvědčení skutečného vraha a zároveň k osvobození nesprávně obviněného.

V rámci práce byly popsány hlavní metody kriminalistické genetiky, jakož i forenzní aplikace, mezi nimiž hrají klíčovou roli PCR a analýza STR lokusů. Právě tyto metody umožňují efektivně pracovat i s velmi malým nebo degradovaným vzorkem. Zároveň však platí, že samotné získání biologické stopy a její genetická analýza, neznamená důkaz o vině – DNA může být na místě činu přenesena i sekundárně. Právě proto je nezbytné, aby bylo zajišťování a interpretace DNA důkazů prováděno odborně, s vysokou mírou profesionality a respektu k pravidlům trestního řízení.

Zajímavým prvkem práce je také problematika zajišťování biologických stop. Ukazuje se, jak důležitou roli sehrává již samotné ohledání místa činu a správné zajištění biologických stop. Nedodržení základních kriminalistických zásad při jejich vyhledávání, dokumentaci, odběru, balení nebo transportu může způsobit kontaminaci či degradaci biologického materiálu, což následně negativně ovlivňuje kvalitu genetického profilu nebo dokonce znemožní jeho získání. Z tohoto důvodu lze konstatovat, že kvalita výsledků forenzní genetické expertizy je přímo závislá na profesionalitě všech osob, které se na zajištění a zpracování biologických stop podílejí. Moderní laboratorní technologie totiž nedokážou odstranit chyby vzniklé při neodborné manipulaci se stopami na místě činu.

Pozornost v práci byla taky věnována databázím DNA, zejména Národní databázi DNA, kterou provozuje kriminalistický ústav Praha. Tato databáze umožňuje efektivně vyhledávat shody mezi vzorky z míst trestných činů a porovnávat je s údaji uloženými v databázi. Díky tomuto lze odhalovat např. série trestných činů nebo zpětně objasnit dosud nevyřešené případy. Stále větší význam má rovněž využívání mezinárodních

databází, jako je systém I-Familia provozovaný organizací INTERPOL a to při pátrání po pohřešovaných osobách prostřednictvím analýzy příbuzenských vztahů. Neméně důležitou roli sehraává také mezinárodní výměna genetických profilů na základě Průmské spolupráce, která významně přispívá k objasňování přeshraniční trestné činnosti a efektivnější spolupráci bezpečnostních složek členských států Evropské unie. Forenzní genetika nachází široké uplatnění také při identifikaci neznámých mrtvých osob, obětí hromadných neštěstí, přírodních katastrof nebo ozbrojených konfliktů.

Kriminalistická genetika představuje dynamicky se rozvíjející disciplínu, která má před sebou i do budoucna řadu výzev a možností rozvoje k němuž patří např. vývoj metod umožňující stanovit věk pachatele, etnický původ apod.. Tyto nové metody ale zatím narážejí na technické limity.

Za zajímavé je možné považovat také výběr zpracovaných kazuistik, které v práci analyzujeme. Zde bylo zřetelně popsáno, že zkoumání a vyhodnocování DNA zanechaného pachatelem na místě činu je důležité pro objasňování závažných kriminálních skutků, ale také pro objasnění těch méně závažných skutků, kdy ke zjištění osoby pachatele bylo zapotřebí využít mezinárodní databáze DNA s využitím smlouvy o spolupráci a takto přesáhnout i území České republiky.

Bakalářská práce splnila stanovené cíle, v kazuistice byly popsány skutečnosti, při kterých bylo využito analýzy DNA k nalezení pachatele. Mnohdy to nebyla snadná cesta, ale cesta plná vědecky podloženého zkoumání a rozhodování. Analýza jako taková je velice významná pro identifikaci osob, ale přesto má stále nedostatky. Jedním z takových nedostatků v praxi je dlouhá čekací doba na vyhodnocení vzorků u méně závažných případů, kdy čekání na výsledek může přesáhnout i jeden rok. Nicméně i se získanými výsledky je stále nutné rozumně zvažovat, jak s těmito výsledky naložíme a kam, nás další prověřování povede. I v tomto případě bude významným kritériem efektivnost.

Při řízeném rozhovoru s odborníky v genetickém zkoumání bylo potvrzeno, že pro tuto pozici je důležité vybírat pečlivě další odborníky, kteří funkci experta vykonávají. Dále bylo potvrzeno, že se nejčastěji zajišťují v práci popisované biologické stopy. Dle rozhovoru je patrné, že i v současné době jsou stále náklady na zkoumání relativně vysoké, vzhledem ke skutečnosti, že se na místě činu zpravidla nezajišťuje pouze jedna biologická stopa a také, že jejich vyhodnocování je zpravidla časově náročné. Z tohoto důvodu mají prioritu při vyhodnocení závažné trestné činy.

Bakalářská práce svým obsahem přispívá k hlubšímu porozumění metod kriminalistické genetické identifikace a jejímu praktickému dopadu na činnost orgánů činných v trestním řízení. Analýza DNA dnes představuje jeden z nejúčinnějších nástrojů kriminalistické identifikace a její význam bude s pokračujícím technologickým rozvojem nadále narůstat. Další rozvoj forenzní genetiky, modernizace laboratorních metod, rozšiřování mezinárodní spolupráce a důsledné vzdělávání kriminalistických techniků i znalců vytvoří předpoklady pro ještě efektivnější objasňování trestné činnosti při současném zachování vysoké úrovně ochrany základních práv a svobod jednotlivce.

Seznam použitých zdrojů

Literární zdroje

1. BENDL, P. *DVI tým České republiky*. Vydání první. Praha: Kriminalistický ústav Praha Policie ČR, 2016. 232 s. ISBN 978-80-270-0387-7.
2. BROWN, T.A. *Klonování genů a analýza DNA: úvod*. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2007. 389 s. ISBN 978-80-244-1719-6.
3. FIALA, J. *Biologie IV: genetika*. Vyd. 2.. Boskovice:Albert, 2006. 92s. ISBN 80-7326-097-2.
4. KONRÁD, Z., PORADA, V., STRAUS, J. a SUCHÁNEK, Jaroslav. *Kriminalistika: teorie, metodologie a metody kriminalistické techniky*. 2. rozšířené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2021. 323 s. ISBN 978-80-7380-869-3.
5. KOŽINA, J. *Identifikační genetika v právní praxi*. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2018. 120 s. ISBN 978-80-7598-033-5.
6. MUSIL, J. *Kriminalistika*. 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 2001. 512 s. ISBN 80-7179-362-0.
7. MUSIL, J., KONRÁD, Z., SUCHÁNEK, J. *Kriminalistika*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: C. H. Beck, 2004. 583 s. ISBN 80-7179-878-9.
8. PORADA, V. *Kriminalistika: Technické, forenzní a kybernetické aspekty*. 2. aktualizované a rozšířené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2019. 1205 s. ISBN 978-80-7380-741-2.
9. STRAUS, J., SUCHÁNEK, J. *Kriminalistická identifikace osob*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2008. 88 s. ISBN 978-80-7251-287-4.
10. STRAUS, J., VAVERA, F. *Dějiny československé kriminalistiky slovem i obrazem II: (od roku 1939 po současnost)*. Vyd. 1. Praha: Police history, 2005, 347 s. ISBN 80-86477-28-2.
11. SUCHÁNEK, J. A KOL. *Nové, aktuální kriminalistické možnosti identifikace osob a věcí*. 2021. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze. 164 s. ISBN 978-80-7251-531-8.
12. SVOBODA, I. *Kriminalistika*. Vydání: první. Učebnice. Ostrava: Key Publishing, 2016. 374 s. ISBN 978-80-7418-259-4.
13. ŠIMKOVÁ, H. *Breviář forenzní genetiky: forenzní DNA analýza v otázkách a odpovědích*. V Tribunu EU vyd. 1. Brno: Tribun EU, 2012, 214 s. ISBN 978-80-263-0247-6.
14. ŠTEFAN, J., HLADIK, J. *Soudní lékařství a jeho moderní trendy*. 1. vydání. Praha: Grada, 2012. 448 s. ISBN 978-80-247-3594-8.
15. TOMÁŠEK, J. *Úvod do kriminologie*. 1. vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2019. 216 s. ISBN 978-80-7380-746-7.
16. VÁLKOVÁ, H., KUČHTA, J., HULMÁKOVÁ, J. A KOL. *Základy kriminologie a trestní politiky*. 3. vydání. Praha: C. H. Beck, 2019. 616 s. ISBN 978-80-7400-732-3.

Příspěvek ve sborníku

17. HRABÍK, L., ZOUBEK, J., Pár kapek krve. *Kriminalistický sborník*. Praha: Kriminalistický ústav Policie ČR. 2020, č. 3. s 29-35.

18. KŘENKOVÁ, B., Co nabízí současná genetika na Kriministickém ústavu. *Kriministický sborník*. Praha: Kriministický ústav Policie ČR. 2020, č. 5. s. 69-72.
19. KŘENKOVÁ, B., *Pošlete mi z genetiky „fotku“ podezřelého*. 2021. Vesmír. roč. 100, s. 502-505.

Elektronické zdroje

1. Československá společnost pro forenzní genetiku. *Historie forenzní genetiky*. [online]. [cit. 2025-05-10]. Dostupné z WWW: <https://www.cssfg.org/cssfg/?page_id=75>.
2. BÍLKOVÁ, M., *Kriministé pracují s DNA rostlin a zvířat. Metoda jim pomáhá usvědčovat pašeráky a pytláky*. iROZHLAS. [online]. Praha. [citováno 2026-06-10]. Dostupné z WWW: <https://www.irozhlaz.cz/veda-technologie/veda/dna-police-zvirata-rostliny_2303071241_ako>.
3. FBI. *Combined DNA Index System (CODIS)*. [online]. [cit. 2025-05-10]. Dostupné z WWW: <<https://le.fbi.gov/science-and-lab/biometrics-and-fingerprints/codis#CODIS-Core%20Loci>>.
4. GHC Genetics. *Tento rok uplynulo 70 let od objevení struktury DNA*. [online]. [cit. 2025-05-20], Dostupné z WWW: <<https://www.ghcgenetics.cz/aktuality-a-media/aktuality/tento-rok-uplynulo-70-let-od-objeveni-struktury-dna>>.
5. INTERPOL. *I-Familia*. [online]. [cit. 2025-05-30]. Dostupné z WWW: <<https://www.interpol.int/How-we-work/Forensics/I-Familia>>.
6. PETR, O. *Nové možnosti kriministické identifikace osob a věcí*. [online]. Diplomová práce. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, Fakulta bezpečnostně právní. 2022. Dostupné z WWW: <<https://theses.cz/id/11rda5/>>.
7. Policie ČR. *DNA rostlin a zvířat*. [online]. Praha. 2016. [citováno 2026-06-10]. Dostupné z WWW: <<https://policie.gov.cz/clanek/dna-rostlin-a-zvirat.aspx>>.
8. Policie ČR. *I-FAMILIA, databáze, která vrací neznámým zemřelým totožnost*. [online]. Praha. 2024. [citováno 2025-05-10]. Dostupné z WWW: <<https://policie.gov.cz/clanek/i-familia-databaze-ktera-vraci-neznamym-zemrelym-totoznost.aspx>>.
9. Policie ČR. *Národní databáze DNA*. [online]. Praha. [citováno 2025-05-10]. Dostupné z WWW: <<https://policie.gov.cz/clanek/zverejnene-informace-2019-narodni-databaze-dna.aspx>>.
10. Policie ČR. *Policie České republiky – Kriministický ústav*. [online]. Praha [cit. 2025-04-22]. Dostupné z WWW: <<https://policie.gov.cz/clanek/o-nas-56.aspx>>.
11. Úřad pro ochranu osobních údajů. *Databáze DNA profilů*. [online]. Praha. [citováno 2025-05-11]. Dostupné z WWW: <https://uouu.gov.cz/cinnost/ochrana-osobnich-udaju/ukoncene-kontroly/kontroly-za-rok-2012/databaze-profilu-dna>>.
12. VAŇURA, M., *DNA 632*. Český rozhlas dvojka [online]. [citováno 2025-05-11]. Dostupné z WWW: <<https://www.mujirozhlaz.cz/kriminalka/dna-632-stredoceska-kriminalka-na-stope-detskemu-vrahovi>>.

Ostatní zdroje

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

- Intranet Policie České republiky, Statistické údaje o znalecké a kriminalistickotechnické činnosti Policie České republiky a Vojenské policie za roky 2019-2024.
- Rozhovor s pracovníkem OKTE Krajského ředitelství policie Jihomoravského kraje ze dne 1.7.2025.

Seznam zkratek

A – Adenin

C – Cytosin

CODIS – Combined DNA Index System (kombinovaný systém indexu DNA)

ČR – Česká republika

DNA – Deoxyribonukleová kyselina

DVI – Disaster Victim identification

FBI – Federal Bureau of Investigation

G – Guanin

LABUS – Laboratoř bukáních stěrů

MOP – Místní oddělení policie

mtDNA – mitochondriální DNA

NDIS – Národní databáze

OČTŘ – Orgány činné trestním řízení

OKTE – Obor kriminalistické techniky a expertiz

PCR – Polymerase chain reaction (polymérazová řetězová reakce)

RFLP – Restriction fragment length polymorphism (Polymorfismus délky restrikčních fragmentů)

RNA – Ribonukleová kyselina

SMS – Short message service (krátká textová zpráva)

STR – Short tandem repeat (krátké tandemové repetice)

STRP – Short Tandem Repeat Polymorphism (polymorfismus krátké tandemové repetice)

T – Tymin

USA – United States of America (Spojené státy americké)

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázek 1: Schéma získání DNA z kapky krve.....	14
Obrázek 2:Biologická stopa – dělení původu	17
Obrázek 3: Nejvýznamnější aplikace nehumánní genetické analýzy.	17
Obrázek 4:Možné zdroje kontaminace, kterých je potřeba se vyvarovat.	23
Obrázek 5: Základní kroky zpracování biologické stopy. Genotypizace může být založena na různých postupech – nejčastěji PCR a separaci fragmentů.	25
Tabulka 1: Chronologické seřazení hlavních historických milníků vztahující se k forenzní analýze DNA.	30
Tabulka 2: Počet vložených profilů do databáze v ČR.	36
Tabulka 3: Počet shod v DNA databázi v rámci ČR.....	37
Tabulka 4: Mezinárodní výměna profilů DNA a počty shod.....	39
Graf 1: Znázornění počtu vložených profilů DNA do databáze.	37
Graf 2: Zobrazení počtu shod v databázi. Shody jsou typu osoba-osoba, osoba-stopu, stopa-stopu.	38
Graf 3: Počet shod v rámci mezinárodní spolupráce.	39

Seznam příloh

Příloha I	64
------------------------	-----------

Interview s vedoucím pracovníkem OKTE Krajského ředitelství policie Jihomoravského kraje

Otázka: Jaká je Vaše pracovní pozice a jak dlouho působíte v oblasti kriminalistické techniky, konkrétně ve zpracování DNA?

Má pracovní pozice je vedoucí laboratoře genetiky a biologie, ve funkci vedoucí laboratoře jsem od roku 2021. Před rokem 2021 jsem působila jako řadový expert v laboratoři. V oboru působím asi 10 let.

Otázka: Jak jste se k této specializaci dostala?

Hned po škole jsem hledala práci, další vzdělání jsem již nechtěla, proto jsem kontaktovala kamaráda, státního zástupce, zda neví o zajímavé práci v mém oboru biologie a on mi sehnal kontakt na vedoucího OKTE se kterým jsem se následně domluvila na pohovor. Ale místo jsem hned nedostala, byl tady celkem nával a mě to trvalo asi 2 roky od mé první žádosti.

Otázka: Jakým způsobem tedy vybíráte nové kolegy? A jaké je procento úspěšnosti nástupů nových kolegů?

Nástup nových kolegů probíhá standartně výběrovým řízením. Hlásí se k nám celkem hodně lidí, pamatuji si případ, kdy se k nám hlásilo do výběrového řízení cca 200 uchazečů. Po přihlášení k nám prostudujeme životopisy uchazečů a z těch vybereme asi 20 lidí, které následně oslovíme a posíláme je na psychotesty, protože i pozice u nás v laboratoři je ve služebním poměru policie. Na psychotestech odpadne asi 50–70 % lidí, pak následují fyzické testy a zdravotní prohlídka. Většinou se rovnou k nám hlásí lidi, kteří nejsou zatím ve služebním poměru, ale také to není pravidlo. Máme tedy kolegyni, která se k nám hlásila už z obvodního oddělení. Po splnění všech náležitostí pro vstup do služebního poměru, uchazeče opětovně kontaktujeme a dále je třídíme. Proces přijímání na naše oddělení trvá přibližně 6 měsíců.

Otázka: S jakými typy biologických vzorků či stop se nejčastěji setkáváte?

K nám do laboratoře se dostávají standartní vzorky jako je krev, sperma, sliny a podobně, ale v současnosti jsou to v největší míře „stěry na slepo“ tzn. stěr z místa, kde se mohl pachatel pohybovat nebo se dotýkat různých předmětů. Pro vyhodnocení těchto vzorků je rozhodující jejich správné zajištění. Proto je důležité vlhčit „tampón“ na který se vzorek odebírá a pak je důležité jeho vysušení. Samozřejmě je důležité správně odhadnout, zda

místo, ze kterého vzorek odebíráme, je to správné místo. Může se taky samozřejmě stát, že na tom místě není co odebrat anebo je vzorku pro vyhodnocení málo. Úspěšnost těchto stěrů je asi 40–50 %, proto by se tyto stopy měly k nám na oddělení dostat co nejdříve. Ale i tak není vždy jisté, že bude nalezena shoda s určitou osobou o tom.

Otázka: Rozdělují se nějak dodávané vzorky či stopy ke zpracování? Pokud ano, tak jakým způsobem?

Máme zde dva systémy. První je, že jsou nám přiděleny priority od vedoucího OKTE, kde se hodnotí závažnost činu, taktická a technická hodnota stop. Ale jinak postupujeme podle závažnosti trestné činnosti.

Otázka: Jaký je postup vyhodnocení upotřebitelnosti vzorku či stopy?

Musíme měřit množství obsažené DNA, jinak nejsme schopni s tím dále pracovat, a dokud neprovedeme DNA analýzu, tak nevíme, jestli jsou stopy upotřebitelné.

Otázka: Jaká je nejvhodnější biologická upotřebitelná stopa pro analýzu DNA?

Pro nás je nejjednodušší krev, sliny (nedopalky cigaret), sperma, ale i stěry na slepo nejsou špatné (nástroje, rukavice).

Otázka: Míváte odborná či jiná školení se zaměřením na novinky ve zkoumání DNA?

Školení děláme pravidelně, jak pro biology a genetiku. Občas míváme zajímavé přednášky s odborníkem ze zahraničí. Novinky nijak moc nevyužíváme, protože v současné době jsme vázaní na jeden druh analýzy, která je levná, jednoduchá a dává výsledky, které jsou zařaditelné do databáze. Nové věci by pak nemusely být v hodné na ukládání do databáze. Takže nové metody jsou, ale v našich podmínkách nejsou využitelné, a to co používáme je v současnosti dostačující.

Otázka: Kolik času je třeba k vyhodnocení jednoho vzorku nebo stopy – z hlediska různých druhů vzorků a stop. Co se zpracovává nejrychleji a co naopak nejpomaleji?

Když budu mít čas na jednu jedinou stopu, tak jsem schopna ji vyhodnotit během 24 hodin. V urgentním stavu jsme schopni to zkrátit na 6–8 hodin. Jednalo by se však o jeden případ s jedním až pěti vzorky. Standartně totiž v laborce nezpracováváme jen jeden vzorek, ale přibližně 100 vzorků, což se pak musí dále zpracovat a toto trvá nejdéle, jedná se hlavně o nutnou administrativu, zpracování a vypsání odborného vyjádření apod.

Průměrně stopu nebo vzorek vyhodnocujeme za cca 3–4 měsíce, pokud nejde o závažnou událost, pak pracujeme podle priorit.

Otázka: K vyhodnocení stop je třeba vložit do systému žádost. Co potřebujete, aby žádost obsahovala a co Vám v ní naopak chybí?

Já osobně bych tyto žádosti zjednodušila, a to hlavně při pokládání otázek co je se stoupou třeba udělat. Pro nás by bylo nejlepší do žádosti jen napsat např. „vyhodnoťte předloženou stopu“. V případě, že by bylo něco nejasné nebo by se našlo něco neočekávaného, tak zvedáme telefon a kontaktujeme zpracovatele.

Otázka: Jsou nějaká zvláštní pravidla pro vyhledávání genetických/biologických stop ve Vašich laboratorních podmínkách?

Zde, v laboratoři máme více možností pro vyhledávání stop než na místě události, např. když se jedná o tělní sekrety, tak můžeme si podmínky přizpůsobit pro sejmutí stop, umíme si upravit světelné podmínky a když to situace vyžaduje, tak např. pracovat v úplné tmě, k tomuto účelu máme vytvořenou a vybavenou speciální místnost. Také podle druhu věcné stopy máme již nastavené postupy a víme co, kde a jak sejmut.

Otázka: Víte, jakou máte úspěšnost shod vyhodnocovaných stop s určitou osobou?

Úspěšnost je spojena také s množstvím profilů uložených v databázi, protože často se stává, že sice najdeme DNA ke zkoumání, ale profil v databázi prostě není, takže tu úspěšnost ztotožněných podle zkoumání bych hodnotila kolem 20–25 %.

Otázka: Můžete říct, kolik stojí vyhodnocení jednoho vzorku?

Vyhodnotit jeden vzorek stojí 2500,-Kč.