

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra etologie a zájmových chovů**



**Čichové schopnosti psů a jejich využití ve forenzní praxi**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Pavla Miková**

**Obor studia: Kynologie**

**Vedoucí práce: Dr. Ing. Naděžda Fiala Šebková**

© 2020 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Čichové schopnosti psů a jejich využití ve forenzní praxi" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne \_\_\_\_\_

## **Poděkování**

Děkuji mé vedoucí bakalářské práce Dr. Ing. Naděždě Fiale Šebkové především za trpělivost, odborné vedení, předané zkušenosti, ochotu a pochopení. Dále děkuji rodině a svým blízkým přátelům za podporu.

# Čichové schopnosti psů a jejich využití ve forenzní praxi

## Souhrn

Cílem této bakalářské práce bylo sepsat co nejkomplesnější literární rešerši na téma Čichové schopnosti psů a jejich využití ve forenzní praxi.

V první části se práce zabývala čichovým ústrojím psa, rozdíly ve vnímání pachu psem v porovnání s člověkem, čichovou sliznicí psa a její funkcí, nazálním cyklem, využíváním levé a pravé hemisféry při čichu a anatomii čichového aparátu psa.

Další část byla věnována pachu a jeho složení, pachové stopě, zdrojům lidského pachu a pokožce a její obnově.

Následně se práce věnovala kriminalistické odorologii, která je součástí kriminalistické praxe. Bylo zde popsáno použití služebního pátracího psa k uvedení na pachovou stopu, použití služebního psa při vyhledávání omamných a psychotropních látek, zbraní a střeliva, výbušnin, akcelerantů nebo lidských ostatků.

Standardy provádění olfaktorické identifikace osob byly další důležitou zmínkou v této práci. Součástí je metodický postup při snímání pachové stopy, postup při odběru pachových vzorků osoby a olfaktorická komparace, tedy metoda pachové identifikace.

Na konci práce byla popsána kriminalistická olfaktorika v teorii a praxi dokazování a její právní ukotvení.

**Klíčová slova:** pes, olfakce, čichové schopnosti, forenzní praxe, kriminalistika

# **Olfactory abilities of dogs and their use in forensic practice**

## **Summary**

The goal of this bachelor thesis was to write the most complex review of the olfactory abilities of dogs and their use in forensic practice topic.

The First part of thesis described dog's olfactory system, the differences between dog's and human scent perception, dog's olfactory mucosa and its function, nasal cycle, the use of left and right hemisphere when smelling and the anatomy of dog's olfactory apparatus.

Next part was dedicated to odour and its composition, smell tracks, sources of human odours and regeneration of skin.

Other part of the thesis paid attention to the criminalistic odorology that is part of the criminal practice. It described, how service search dogs are used to find a smell track, search narcotics and psychoactive materials, weapons and ammunition, explosives, accelerants or human remains.

The standards of olfactoric identification implementation were another important part of this thesis. Methodological procedure for taking odour trails, procedure for obtaining human odour samples and olfactory comparison in other words the method of odour identification is included

Last part of the thesis described the criminalistic olfactorology in theory and in practice, and also its legal interpretation.

**Keywords:** dog, olfactory, olfactory abilities, forensic practice, criminology

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Čichové ústrojí psa .....</b>	<b>10</b>
3.1.1	Vnímání pachů psem v porovnání s člověkem .....	10
3.1.2	Čichová sliznice psa .....	10
3.1.3	Nazální cyklus a přenos čichového signálu .....	13
3.1.4	Anatomie čichového aparátu .....	16
<b>3.2</b>	<b>Pach a pachová stopa .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3</b>	<b>Princip pachových konzerv v kriminalistické odorologii .....</b>	<b>22</b>
<b>3.4</b>	<b>Kriminalistická odorologie jako součást kriminalistiky .....</b>	<b>22</b>
3.4.1	Použití služebního pátracího psa k uvedení na pachovou stopu.....	25
3.4.2	Použití služebního psa k vyhledávání omamných a psychotropních látek.....	26
3.4.3	Použití služebního psa k vyhledávání zbraní a střeliva .....	27
3.4.4	Použití služebního psa k vyhledávání výbušnin .....	27
3.4.5	Použití služebního psa k vyhledávání akcelerantů .....	27
3.4.6	Použití služebního psa k vyhledávání lidských ostatků.....	28
<b>3.5</b>	<b>Standardy provádění olfaktorické identifikace osob .....</b>	<b>34</b>
3.5.1	Snímání pachové stopy .....	34
3.5.2	Odběr pachových vzorků osoby .....	36
3.5.3	Olfaktorická komparace – metoda pachové identifikace.....	36
<b>3.6</b>	<b>Kriminalistická olfaktorika v teorii a praxi dokazování .....</b>	<b>38</b>
<b>4</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>Seznam literatury.....</b>	<b>41</b>

# 1 Úvod

Pes má nezastupitelné místo v naší kultuře. Dříve pomáhal lidem z hlediska ochranného, kdy hlídal stáda a obydlí, avšak postupnou domestikací se také stal společníkem člověka. Dnešní využití psa je velmi různorodé. Pomáhají ve zdravotně-sociální oblasti (vodící a asistenční psi), v myslivosti, v záchranářské oblasti k nalezení ztracených či zasypaných lidí v lavinách nebo v sutích zřícených domů nebo se využívají jako služební psi u ozbrojených složek České republiky (2009). U ozbrojených složek jsou psi všestranní (strážní, hlídkoví, pátrací) nebo psi pro pachové práce k vyhledávání omamných a psychotropních látek, zbraní a střeliva, výbušnin, akceleračních, ukrytých lidských ostatků, ukrývajících se osob nebo jsou psi využíváni k uvedení na pachovou stopu (Rulc et al., 2014).

Ke sledování osob po „horké stopě“ se začali psi využívat v roce 1899 v Belgii, později od roku 1910 i v českých zemích, kdy došlo k zavedení psů v rámci četnictva (Straus et Vavera, 2012). V rámci kriminalistické odorologie se využívá metoda pachové identifikace, známá také jako metoda pachových konzerv, která byla zavedena do bývalého československého Sboru národní bezpečnosti v roce 1974 (Hyroš, 1973).

Kriminalistické odorologie je jednou z nejmladších kriminalistických technik a pochází ze služební kynologie. Za prvního známého průkopníka na území českého státu lze považovat četnického rytmistra Theodora Rottera. Dále služební kynologii rozvíjel František Dvořáček (zvěrolékař), Václav Matoušek (policejní inspektor), František Kunce (armádní důstojník) a Vilém Eis (kynolog) (Straus et Kloubek, 2010).

Při správném vedení mohou psi detekovat tisíce vůní, včetně narkotik, výbušnin, lidských ostatků a akceleračních. Vycvičení psi dokážou upozornit na přítomnost některých chemických molekul, které si spojili s odměnou – ať už se jedná o pamlsky, hračky či pochvalu od psovoda (Myers, 2006). Psi jsou velmi užiteční při vyhledávání lidských ostatků, protože se spoléhají spíše na čichové než vizuální podněty, a dokonce dokážou rozlišit mezi pachem lidských a zvířecích ostatků (Cablík et al., 2012).

Psovodi by měli být seznámeni s tím, jak pes pracuje s pachovou stopou, jak ji využívá k nalezení těla. Psovodi speciálně vycvičených psů by měli poznat, kdy jejich pes sleduje pachovou stopu a měli by vědět, jak vítr, počasí, terén a čas mohou ovlivnit schopnost psů tělo lokalizovat. Pochopení těchto základů je pro úspěšné vyhledávání nezbytné. I dobře vyškolený pes nebude správně pracovat, pokud nebude mít správné vedení psovodem. Pes je schopen sledovat ideální pachový kužel s rostoucí koncentrací pachových molekul až ke zdroji, ale jenom psovod může analyzovat stav prostředí a potenciální narušení pachového kuželu, předvídat reakce psa a patřičně ho vést (Rebmann et al., 2000).

Je nezbytné, aby se čichové podráždění stalo vjemem. Existují dva druhy prahu dráždivosti. Prvním je „absolutní“ práh dráždivosti, který musí být překročen, aby si pes vůbec dráždění uvědomil. Druhým je „specifický“ práh dráždivosti, který musí být překročen, aby mohl pes rozeznat jednotlivé vlastnosti daného zdroje podráždění (např. individuální pach osoby, který je součástí celkového pachu stopy). Pokud leží pachová stopa nad absolutním prahem a nedosahuje prahu specifického, pes stopu cítí a může ji sledovat, ale nepozná podrobnosti pachu stopy (Eis, 1954). Je zjištěno, že se u psa projevuje asymetrie používání nosních direk při čichání lidských a psích pachů schromážděných při různých emočních

událostech a mohou tak detekovat emocionální stav člena své sociální skupiny prostřednictvím olfakce (Siniscalchi et al., 2016).

Důležitá je také kriminalistická olfaktorika v praxi dokazování. Přímým důkazem může být pachová stopa nalezená na noži v mrtvém těle. Nepřímým důkazem může být stopa nalezená na místě spáchání trestného činu, avšak na veřejném místě, kde se pohybuje plno lidí. Nepřímým důkazem je i metoda pachové identifikace z důvodu, že pachová stopa ukazuje na kontakt identifikované osoby s doličným předmětem, ale nemůže prokázat průběh jednání osoby (Straus et Kloubek, 2010). Striktní postupy a průběžný výcvik vede ke zvýšení citlivosti a specifičnosti čichu psa při rozeznávání pachového vzorku a to zaručuje přesnější výsledky při komparacích pachů, které stouží k soudnímu dokazování (Marchal et al., 2016).



## **2 Cíl práce**

Cílem práce bylo vytvořit co nejucelenější literární rešerši na téma „Čichové schopnosti psů a jejich využití ve forezní praxi“.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Čichové ústrojí psa

#### 3.1.1 Vnímání pachu psem v porovnání s člověkem

Čich je u každého plemene jinak vyvinutý. Německý ovčák má k dispozici 220 milionů čichových buněk, foxteriér 147 milionů a jezevčík 125 milionů. Oproti psům má člověk jen 5 milionů čichových buněk (Komárek, 1997). Rozdíl je také ve velikosti čichové sliznice. Čichový receptor u psa není sám o sobě pravděpodobně citlivější než u člověka, ale právě velikost čichové sliznice umožňuje psovi cítit tisíckrát lépe v porovnání s člověkem (Reece, 1998). Komárek (1997) uvádí velikost plochy čichové sliznice u německého ovčáka 150 cm<sup>2</sup> a u člověka pouze 5 cm<sup>2</sup>.

Zvířata se rozdělují dle úrovně rozvinuté čichové schopnosti:

- makrosmatická – velmi rozvinuté čichové schopnosti (většina domácích zvířat)
- mikrosmatická – méně rozvinuté čichové schopnosti (člověk, někteří vodní savci a opice)
- anosmatická – nerozvinuté čichové schopnosti (vodní savci) (Reece, 1998)

Anatomická struktura psí nosní dutiny je dobře organizovaná pro účinný transport odorantu, která může částečně vysvětlit velmi rozvinutý čich u psa (Craven et al., 2010).

Byla provedena řada experimentů, o kolik je psí čich citlivější než lidský. Dosažené výsledky se však od sebe lišily. V experimentech zaměřených na detekci pachu bylo zjištěno, že psi jsou 100krát až 1000krát lepší v zaznamenávání pachu ve srovnání s lidmi (Szetei et al., 2003). Vůči krvi je vnímavost psa 50krát větší než vnímavost u člověka, ale čichový práh psa pro vůni květin je přibližně stejný jako u člověka, a to z důvodu nedostatku zájmu psa pro tyto pachy. Avšak i psa lze naučit rozpoznávat vůni květin v podstatně větší míře (Eis, 1954). Pes má k dispozici až miliardu čichových receptorů v závislosti na velikosti a stavbě těla (Straus et Kloubek, 2010). Naproti tomu člověk má od 100 do 250 milionů čichových receptorů (Atkinson, 2003).

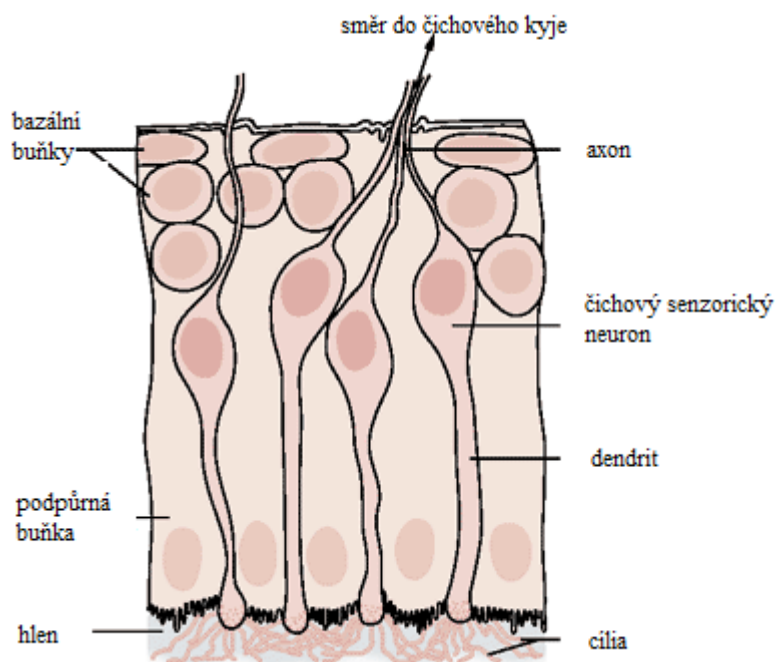
#### 3.1.2 Čichová sliznice psa

Čichová buňka má dva konce, dendrit a axon. Dendrit čichové buňky vyčnívá do prostoru. Obklopují ho podpůrné buňky, které slouží jako hlavní opora a oddělují nosní dutinu od čichových buněk. Dendrit je na svém konci rozšířený. Z tohoto konce vyčnívají řasinky (vlásky) do nosní dutiny. Řasinky jsou pokryty sekretem z Bowmanových žláz, které obnovují vlhkost nosní sliznice. Nervový vzruch vzniká čicháním – prouděním vzduchu, při kterém se čichově aktivní látka dostane do roztoku na čichové sliznici. Na druhém konci čichové buňky je axon (neurit). Axony se vzájemně spojují a spolu tvoří vlákna a větve čichových nervů. Ztrátě

čichu zabraňují bazální buňky, které se dělí a diferencují na čichové a podpůrné buňky (Reece, 1998).

Čichové receptory jsou spřaženy s G-proteiny (GPCR)<sup>1</sup>. Receptory pravděpodobně komunikují se specifickým místem na molekule pachu. Jeden receptor působí na více molekul a na jednu molekulu reaguje více receptorů (Straus et Kloubek, 2010). Výzkumem bylo zjištěno, že existuje přibližně 1000 genů pro čichový receptor v savčím genomu (Buck et Axel, 1991).

Začátek čichového vnímání se vyskytuje u čichových sensorických neuronů v nose. Tyto neurony jsou zakořeněny v čichovém epitelu. Čichový sensorický neuron je bipolární buňka (viz Obrázek 1). Z apikálního pólu neuronu vystupuje dendrit, který se na svém konci rozšiřuje do „knoflíku“<sup>2</sup>. Z tohoto „knoflíku“ vyčnívají tenká cília<sup>3</sup>. Savčí čichové neurony jsou zakončeny průměrně 17 řasinkami (Menco, 1980). Na čichovém „knoflíku“ může být 10-60 smyslových řasinek (Morrison et Costanzo, 1992), které jsou potaženy vrstvou hlenu pokrývající epitel. Z bazálního pólu neuronu vyčnívá axon. Každý axon vede skrz čichovou kost do konkrétní oblasti čichového kyje. Všechny čichové neurony, které nesou stejný typ olfaktorického receptoru, míří do stejného místa čichového kyje. Každá taková část se nazývá glomerulus. Axony z glomerulů pak vytváří synapse s mitrálními buňkami<sup>4</sup>, které přenáší signál dál do čichové oblasti kůry mozku (Kandel, 2013).



Obrázek 1: Struktura čichového epitelu (Kandel, 2013)

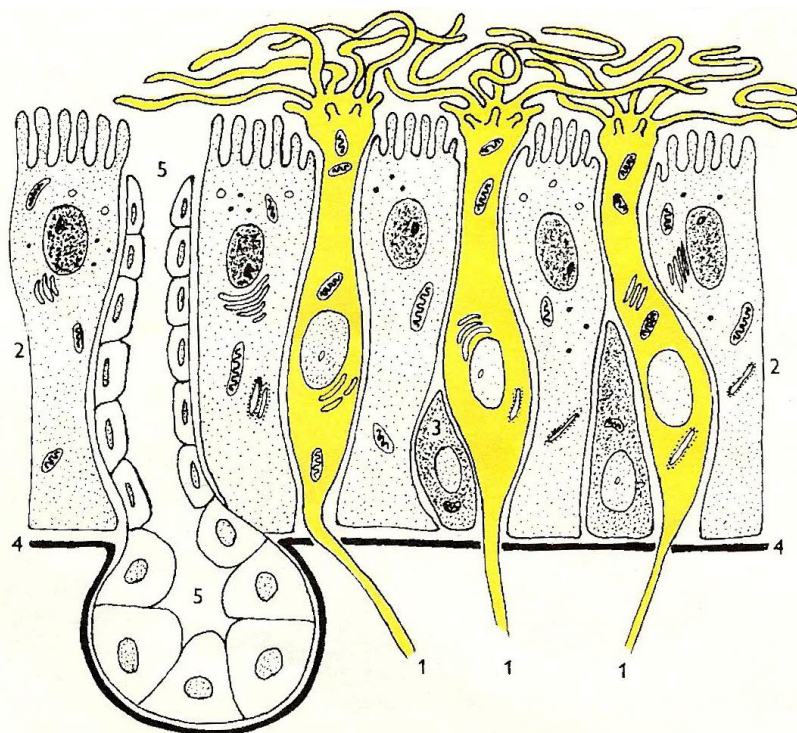
<sup>1</sup> GPCR – G protein-coupled receptor.

<sup>2</sup> Olfactory knob.

<sup>3</sup> Řasinky.

<sup>4</sup> Mitrální buňky jsou nervové buňky v čichové oblasti mozku.

Řasinky čichového neuronu jsou specializovány na detekci pachu. Mají specifické receptory pro odoranty<sup>5</sup>. Hlen obklopující řasinky je vylučován podporujícími buňkami čichového epitelu Bowmanovy žlázy (viz Obrázek 2), které leží pod epitelem. Tyto buňky mají kanálky, které se otevírají na povrch. Předpokládá se, že hlen poskytuje odpovídající molekulární a iontové prostředí pro detekci pachů (Kandel, 2013).



Obrázek 2: Detail čichové sliznice 1 - čichové buňky, 2 – podpůrné buňky, 3 – bazální buňky, 4 – bazální blána, 5 – slizniční žláзка (Bowmanova) (Komárek, 1997)

Qinguo Wei (2017) uvádí rozdíl v citlivosti čichu mezi fenami a psy. Se svými spolupracovníky zjistil, že feny mohou mít citlivější čich než psi a dospělí psi mohou mít lepší dlouhodobou čichovou paměť a mohou se lépe vypořádat se složitějšími pachy, než mladí psi.

Aby pes mohl rozlišovat pach, musí odorant způsobit, že se z nosu do mozku přenesou zřetelný signál. To je dosaženo především rozdílnou citlivostí jednotlivých čichových neuronů k různým odorantům. Obvyklá reakce neuronu na odorant se skládá z depolarizace a produkce akčních potenciálů. Počet neuronů, které reagují na odorant se liší koncentrací odorantů. Vyšší koncentrace odorantů stimuluje větší počet neuronů (Kandel, 2013).

Po nádechu vzduchu do nosní dutiny je vzduch prosycován vodními parami, které vznikají odpařováním vlhké nosní sliznice. Na povrchu sliznice je víceřadý řasinkový epitel, který zachycuje nečistoty. Řasinky kmitají proti proudu vdechovaného vzduchu a posouvají nečistoty do nosní předsíně, kde se jich zvíře zbaví jazykem či frkáním. Další důležitou funkcí

<sup>5</sup> Odoranty jsou částčky pachových látek.

respirační sliznice je úprava teploty vdechovaného vzduchu. V submukóze jsou četné žilní pleteně, které slouží jako tepelný zdroj a ohřívají chladný vdechovaný vzduch. Za úkol mají také žilní drenáž nosní dutiny (Černý, 2002).

### 3.1.3 Nazální cyklus a přenos čichového signálu

Nazální cyklus je fyziologický jev, který způsobuje změny v proudění vzduchu v nosní dutině v důsledku cyklického přetížení a dekonstrukce žilních sinusoidů, které obklopují nosní dutinu sliznice. Během cyklu se stává jedna komora otevřenější a jeho mukózní žlázy zvyšují sekreci, zatímco u opačné nosní komory probíhá vaskularizace tkáně a sekrece žlázy se zmenšuje. Nazální cyklus může být ovlivněn klimatickými změnami. Dále může být nazální cyklus ovlivněn dechovou frekvencí, emocemi, přecitlivělostí, patologií nebo věkem (Friling et al., 2014). Na rozdíl od dechové frekvence, která se mění alometricky s hmotností těla (Schmidt-Nielsen, 1986), je čichová frekvence psů nezávislá na velikosti těla (Craven, 2008). Siniscalchi (2011) zkoumal používání levé a pravé nosní dírky u psů. Ve výzkumu psi volně vdechovali různé podněty v neztížených podmínkách. Během čichání podnětů (jídlo, citron, vaginální sekrece), psi prokázali počáteční užívání pravé nozdry a pak až užívání levé nozdry. O 5 let později přišel Siniscalchi (2016) s dalšími výsledky výzkumu asymetrického používání nosních dírek. Siniscalchi zjistil, že tato asymetrie se také projevuje při čichání jak lidských, tak psích pachů schromážděných při různých emočních událostech. Výsledky ukázaly, že během čichání konzistentního psiho pachu, který se zachytil během stresové situace (např. izolační situace „D-izolace“, kdy byl pes izolován od svého majitele v neznámém prostředí), psi používali pravou nosní díрку (pravou hemisféru). Na druhé straně, psi používali levou nosní díрку k čichání lidských pachů schromážděných během stresových situací (strašidelné filmy vyvolávající emoce) a fyzického stresu, což naznačuje převládající aktivaci levé hemisféry. Výsledky ukázaly, že psi mohou detekovat emocionální stav člena své sociální skupiny prostřednictvím olfakce. Zjistilo se, že při čichání pachu z „D-izolace“, kdy jsou psi izolováni od svého majitele, důsledně používali pravou nosní díрку. U savců vystupuje čichový systém převážně ipsilaterálně, tedy většina receptorových informací jde z každé nosní dírky přes čichovou žárovku do primární čichové kůry stejné polokoule. Z toho vyplývá, že pes zapojí nejprve pravou hemisféru a pak levou (Royet, 2004). Také se zjistilo, že při čichání pes používá nosní dírky odděleně a používá dvoustranné srovnání intenzity stimulu a lokalizace zdroje pachu (Craven et al., 2010).

Kunst-Wilson (1980) uvádí, že levá hemisféra se zúčastní nejen analytického zpracování, ale také zpracování hedonistické hodnoty pachů. Pravá hemisféra je neanalytická, holistická a zpracovává známosti pachů. Hedonistická hodnota i známost pachů, jsou klíčové rozhodující determinanty identity pachu.

Settles (2003) a jeho kolegové zjistili pomocí Schlierenovy metody, že psi nozdry dokážou velmi přesně ovládat proud vydechovaného vzduchu (viz Obrázek 3). Schlierenova metoda zobrazení umožňuje vizualizaci pohybu vzduchu nebo jiných plynů, můžeme tedy pozorovat i malé změny v lomu vzduchu.



Obrázek 3: Schlierenův obraz znázorňující orientaci turbulentních vzduchových proudů z nozdry psa (černým předmětem je opěrka hlavy, zdroj pachu je držen kleštěmi (Settles et al., 2003)

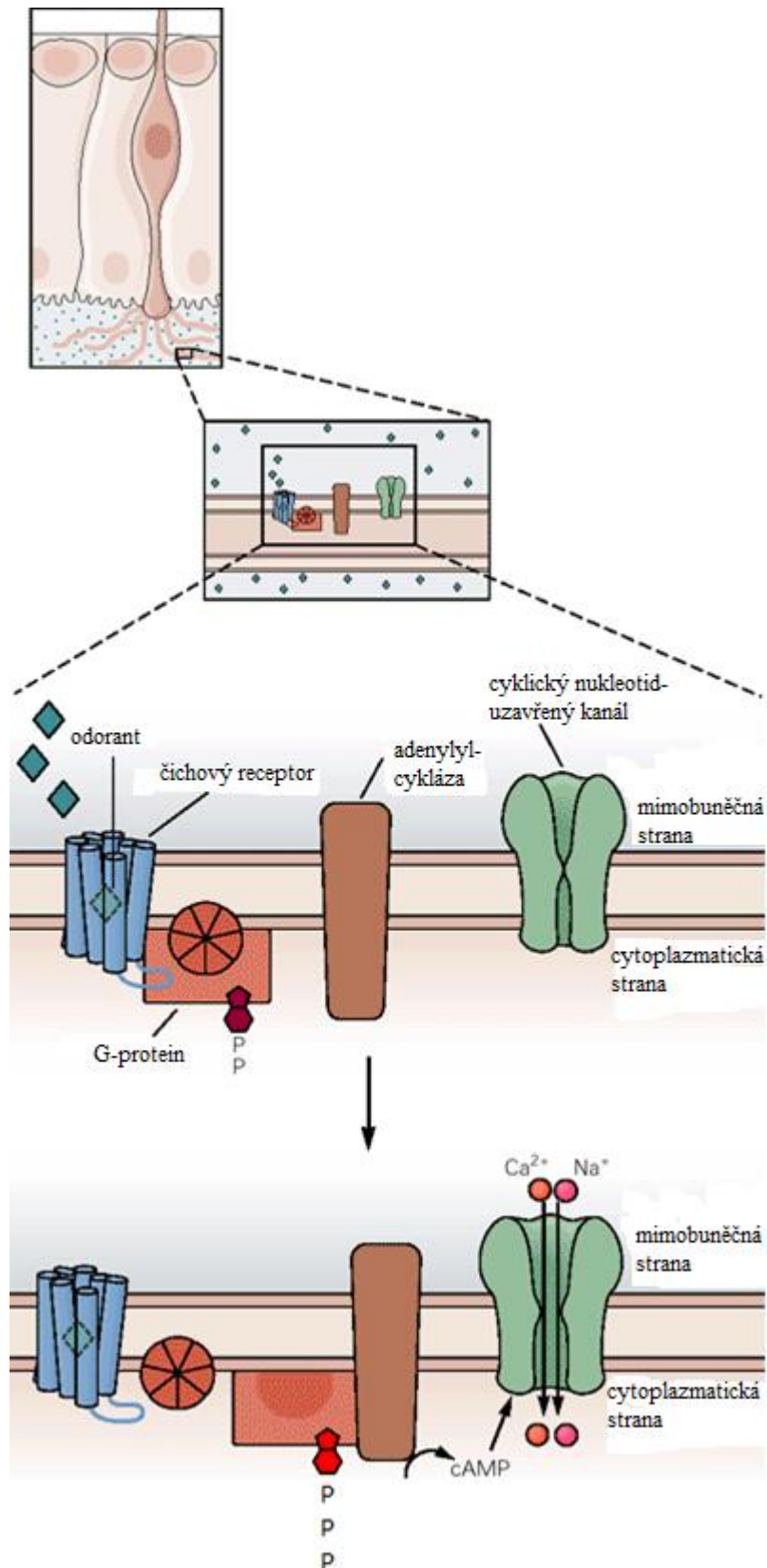
Vzájemné působení mezi odorantem a jeho receptorem (viz Obrázek 4) uvádí do procesu interakci mezi receptorem a heterotrimetrickým<sup>6</sup> G-proteinem. Tato interakce způsobuje uvolnění GTP<sup>7</sup>, který pak stimuluje adenylcyklázu k produkci cAMP<sup>8</sup>. Zvýšení cAMP vede k otevření kationtových kanálů nukleotidů v membráně, což způsobuje depolarizaci, která vede k tvorbě akčních potenciálů v axonu a přenosu signálů do čichového kyje (Kandel, 2013).

---

6 G-protein se dělí na heterotrimetrický (velký), aktivovaný GPCR (G-protein-coupled receptor) receptory a monomerický, který existuje jako monomer (stavební prvek makromolekul).

7 Guanosintrifosfát.

8 Cyklický adenosinmonofosfát odvozený od adenosintrifosfátu (ATP).



Obrázek 4: Přenos čichového signálu (Kandel, 2013)

### 3.1.4 Anatomie čichového aparátu

Pes domácí vykazuje největší změnu ve velikosti těla ze všech suchozemských obratlovců (Sutter et al., 2007) a jeho lebka má více tvarů než kteréhokoliv jiného savce (Evans et DeLahunta, 2013). Část obličeje dýchacího systému a rostrální část trávicího systému dohromady tvoří to, čemu se říká tlama. U dolichocefalních plemen, jako je greyhound, je tlama dlouhá a může představovat polovinu celkové délky lebky. U brachycefalních plemen, jako je anglický buldok, představuje zkrácená tlama časté potíže s dýcháním v důsledku přeplněných skořep, které omezují vzduchové průchody v nosní dutině (Evans et DeLahunta, 2013). Obvykle mají slabé čichové schopnosti, protože minimální prostor v jejich nose neumožňuje rozšíření čichového epitelu (Bartels et al., 2015).

Respirační systém používá nos, nosní dutinu, která je zodpovědná za oteplování či chlazení, zvlhčování a filtrování vdechovaného vzduchu před vstupem do dolních cest dýchacích (Negus, 1959). Součástí dýchacího systému je dále hltan, hrtan, průdušnice, průdušky, průdušinky, které přivádí vzduch do alveol. Nos se v širším slova smyslu rozděluje na vnější nos a jeho nosní chrupavky a vnitřní nos s nosní dutinou (Evans et DeLahunta, 2013).

Vnější nos se skládá z pevné kostní schránky a chrupavčité kosti. Část chrupavky je pohyblivá z důvodu několika kosterních svalů spojené s vnějším nosem. Apikální část nosu je zploštělá a zbavena chlupů. Tato část se nazývá nosní krajina a zahrnuje nozdry, které jsou od sebe odděleny drážkou (Evans et DeLahunta, 2013). Na dorzální stěně nozdry má pes hluboký žlábek, *sulcus alaris* (Černý, 2002). Nazální krajina je bez srsti a na povrchu má epiteliální papily, které vedou ke vzniku vzorků charakteristické pro každého jedince. Z tohoto důvodu může být otisk čenichu použit jako prostředek identifikace psa podobně jako u lidí otisk prstů (Evans et DeLahunta, 2013).

Nosní dutiny (viz Obrázek 5) jsou obličejové části dýchacích cest. Rozkládají se od nosních dírek po choany<sup>9</sup> (Evans et DeLahunta, 2013), které jsou bilaterálně a symetricky odděleny nosní přepážkou (Negus, 1959). Nosní přepážka se skládá z kostní části, chrupavčité části a membránové části. Každá nosní dutina má respirační a čichovou oblast a je rozdělena na čtyři hlavní vzduchové kanály a několik menších. Během vývoje roste lamina<sup>10</sup> z bočních a dorzálních stěn nosní dutiny. Tím vznikají nosní skořepy (konchy), které z velké části vyplňují nosní dutinu a tím omezují tok vzduchu. Takto vytvořené vzduchové cesty mezi skořepami se nazývají nosní průduchy (Evans et DeLahunta, 2013).

Tři nosní průduchy podle Budrase (2007):

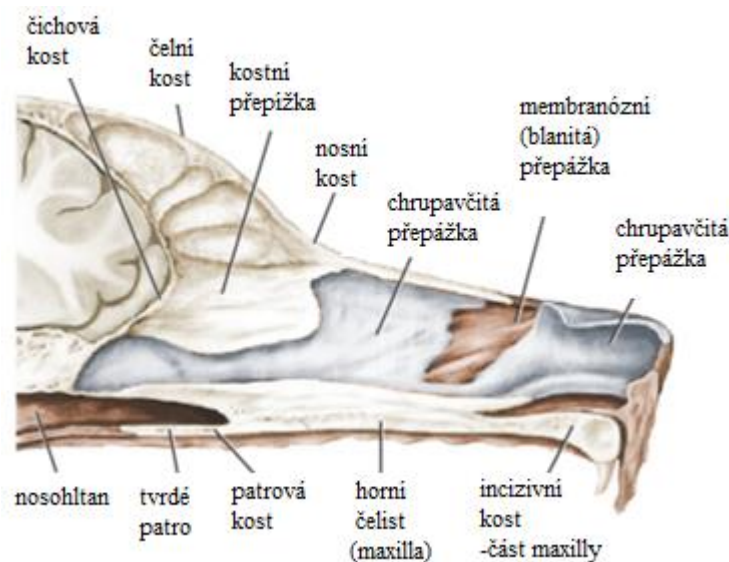
- hřbetní nosní průduch
- střední nosní průduch
- ventrální nosní průduch

---

9 Vnitřní nozdry.

10 Deska, plocha.





Obrázek 5: Nosní dutiny (Evans et DeLahunta, 2013)

Marvan (1992) ve své knize uvádí rozdělení nosní dutiny na čichovou a dýchací oblast. **Čichová oblast** nosní sliznice se nachází v kaudální části nosní dutiny, na malých skořepkách čichové kosti a má žlutou, hnědavou až načernalou barvu. V epitelu se nachází primární smyslové buňky obklopené podpůrnými buňkami, které spolu vytvářejí čichové ústrojí. **Dýchací oblast** nosní sliznice pokrývá větší rostrální část nosní sliznice. Je pokrytá víceřadým epitelem s řasinkami. Ve sliznici se nacházejí četné tubuloalveolární serózní žlázy, jejichž sekret zvlhčuje vdechovaný vzduch. K ohřívání vzduchu slouží hustě žilné pleteně, které se nacházejí pod sliznicí.

Savci si zachovali dva funkčně a anatomicky nezávislé systémy, a to hlavní a přídatný (vomeronasální) olfaktorický systém. Hlavní olfaktorický systém je schopen rozeznat a rozlišit velké množství molekul běžně definovaných jako odoranty. Tato čichová informace je přenášena z hlavního čichového epitelu, který lemuje zadní nosní dutinu, na čichovou baňku, která informaci předá do centra mozku, kde se zpracovávají a integrují čichové signály, vytvářejí kognitivní a behaviorální reakce, jako jsou nepříjemné či příjemné reakce na pach (Herrada et Dulac, 1997). Vomeronasální orgán je lemován čichovou sliznicí. Je na spodu nosního vestibulu při přechodu do nosní dutiny a leží přímo na chrupavkové nosní přepážce. Komunikuje s patrem ústní dutiny přes incizivní kanál. Funkčně slouží jako orální čichový orgán pro příjem pachů, zejména feromonů (Budras et al., 2007). Incizivní kanál prochází patrovou trhlinou a spojuje ústní a nosní dutinu (Evans et DeLahunta, 2013).

Velká část čichového systému psa není určena k rozeznávání pachů, ale především k čištění, ohřátí a zvlhčení. Čichová sliznice je pokryta hlenem, který je produkován Bowmanovými žlázami, ve které se pachové částice musí nejdříve rozpustit, než dojde k jejich detekci (Straus et Kloubek, 2010).

Pes zjišťuje pach několika krátkými nádechy (pes větrí). Součástí olfaktorického systému psa je vomeronasální orgán (Jacobsonův orgán), který má tvar chrupavčité trubičky

s čichovou sliznicí s čidly a je umístěna v přední část nosní dutiny a končí za zadními řezáky. Vomeronasální orgán neobsahuje vzduch, ale je naplněn tekutinou. Pokud chceme, aby speciálně vycvičený pes spolehlivě identifikoval pach, musíme mu k tomu zajistit dobré podmínky, jako je standardní teplota, vlhkost a tlak vzduchu (Straus et Kloubek, 2010).

### 3.2 Pach a pachová stopa

Z hlediska kriminalistické odorologie popisuje Straus (2010) pach jako stálou organoleptickou<sup>11</sup> vlastnost všech látek organické i anorganické přírody, které při vdechnutí potřebného objemu odpařené či sublimované látky živým organismem stimulují receptory jeho smyslového orgánu a vyvolávají tak čichový vjem. Pachové látky (odoranty) jsou podle Strause (2010) molekulární směsí plynů, které mají ve vztahu k reakci čichových receptorů živých organismů obecně tyto vlastnosti:

- špatně rozpustné ve vodě (málo polární)
- těkavé (nestálé)
- dobře rozpustné v tucích (lipofilní)
- mají relativně nízkou molekulární hmotnost (nepřesahující 294)

Chemické sloučeniny lidského kožního pachu lze rozdělit na primární, sekundární a terciární. **Primární** pach je během života málo proměnný a je geneticky determinovaný. Není závislý na stravování, užívání léků, metabolismu, počasí, psychickém či fyzickém stavu, náladě a jiných faktorech, které ovlivňují život jedince. Molekuly primárního pachu utvářejí pachovou signaturu, která umožňuje jednoznačně identifikovat jedince. **Sekundární** sloučeniny lidského pachu jsou určovány metabolismem, stravou, léky a drogami, prostředím, počasím, teplotou, fyzickým a psychickým stavem či nemocemi. Sekundární pach u žen může být ovlivněn menstruačním cyklem, těhotenstvím, šestinedělím či menopauzou. **Terciární** sloučeniny lidského pachu jsou určovány kosmetickými přípravky, prostředím, ve kterém se osoba pohybuje. Dále sem patří i primární či sekundární pach jiných osob a zvířat, který je součástí pachu dotyčné osoby (Urban et Pinc, 2018).

Při čichání pachu psem je důležité, aby se čichové podráždění stalo vjemem. Rozeznáváme dva druhy prahu dráždivosti. Prvním je **absolutní práh** dráždivosti, který musí být překročen, aby si pes vůbec dráždění uvědomil. Druhým je **specifický práh** dráždivosti, který musí být překročen, aby mohl pes rozeznat jednotlivé vlastnosti daného zdroje podráždění (např. individuální pach osoby, který je součástí celkového pachu stopy). Pokud leží pachová stopa nad absolutním prahem a nedosahuje prahu specifického, pes stopu cítí a může ji sledovat, ale nepozná podrobnosti pachu stopy. Práh dráždivosti není pevný a může se měnit zdravotním stavem, únavou, prostředím atd. Na dlouhé stopě nemusí nastat jen únava fyzická, ale také duševní, to znamená únava pracující části mozku. To se může stát při těžké stopě, kdy pach sotva dosahuje prahu dráždivosti, který musí být překročen, aby podráždění došlo k vědomí psa. Na takové slabé stopě se mohou objevit „pachové mezery“, při kterých pach stopy klesá i pod práh dráždivosti (Eis, 1954).

---

<sup>11</sup> Organoleptické vlastnosti se dají hodnotit lidskými smysly.

Lidský pach pochází z dýchání pokožky, pocení nebo vyměšování potního mazu, které tělo nepřetržitě vyměšuje. Dále to jsou pevné a zcela nepatrné částičky pokožky ve formě lupů, které odpadávají z těla. Člověk za jeden den ztratí přes 14g pokožky a za jeden měsíc 13 trilionů lupů. Osobní pach člověka se skládá z individuálního a regionálního pachu. **Individuální pach** je specifický pro každého člověka, **regionální pach** je pach z pohlavního orgánu a jeho okolí, pach řitního otvoru, pach z podpaží a z vlasů na hlavě. Regionální pach je tak silný, že může zatlačovat pach individuální. Regionální pach vždy obsahuje pach individuální. (Eis, 1954). Výzkum Pince (2011) ukázal, že speciálně vycvičení němečtí ovčáci jsou schopni rozlišovat jednotlivé pachy identických dvojčat, a to navzdory tomu, že žijí ve stejném prostředí a jedí stejné jídlo. Na tento výzkum se použili speciálně vycvičení psi německých ovčáků ze tří Krajských ředitelství policie České republiky. Psi měli spojit pachy dvou monozygotických dvojčat (5 a 8 let) a dvou dizygotických dvojčat (8 a 13 let). Pachy byly uloženy do skleněných nádob. Psovodi neznali detaily experimentu. V každé komparaci (line-up<sup>12</sup>) byl použit jeden pach jako počáteční a pes byl poslán, aby zjistil, která ze 7 sklenic obsahuje odpovídající pach. Jako rozptylovací prostředky byly použity pachy dětí podobného věku. Všichni psi správně rozlišovali pachy identických i neidentických dvojčat.

Individualita tělesného pachu člověka vnímaná nosem psa není příliš závislá na oblasti (dlani, podpaží), i když se tyto pachy zdají lidským nosem zcela odlišné. Individuální pach člověka je vnímán psem dokonce i když je smíšený s tělesným pachem jiné osoby nebo s některými silně vonícími látkami. (Kalmus, 1955). Člověk za sebou nezanechává jen individuální pach, ale také změny v podobě porušení země, rozšlapání trávy, zanechání pachu kůže z bot nebo pachu krému na boty (Eis, 1954).

Kriminalistická pachová stopa obsahuje podle Strause (2010) následující pachy:

- **Pachové pozadí**, kterým jsou pachy organického i anorganického původu, jejichž zdrojem je místo, na kterém je pachová stopa snímána. Pachy zde byly přítomny také v době před vyšetřovanou událostí.
- **Pachy přidružené**, kterými jsou pachy charakterizující místa, na kterých osoba pobývala v době před snímáním pachové stopy (pachy bydliště). Těmito pachy je nasyčen oděv osoby a tím se jedná o přenesené pachové pozadí z jiného místa.
- **Pachy druhové**, kterými jsou pachy umožňující určení skupinové příslušnosti člověka (identifikace nedovršená<sup>13</sup>). Podle těchto pachů je možné určit pohlaví člověka, etnickou příslušnost, druh choroby, kterou trpí nebo stravovací návyky.
- **Pach individuální** je pach, který je geneticky podmíněnou součástí lidského pachu a v průběhu života se prakticky nemění.

**Jednotlivá pachová stopa může obsahovat směs pachů různých osob.**

---

12 Pachová řada.

13 Identifikace nedovršená znamená, že nelze identifikovat jediný konkrétní objekt (obecná identifikace například výbušnin nebo alkoholu). Dále existuje identifikace dovršená, kde se jedná o individuální identifikaci pachu.

Při každém kroku se lidská noha dotýká země jenom na krátkou dobu, nezanechá tam tedy tak silný individuální pach, který by mohl pes vypracovat. Vysvětlením je sumace<sup>14</sup>. Nepatrné dráždění, které je samo o sobě příliš slabé, se stává mnohem silnějším, pokud působí déle ve stejné míře. Pokud se sumace opakuje a dochází ke slabému dráždění, překročí v nervovém ústrojí čichového smyslu práh čichového vědomí a tím vyvolá čichový vjem. Samotný dotek nohy zanechá na zemi slabý pach, který pes nemůže vnímat. Pokud je však jeden dotek nohy za druhým, vzniká stopa a pes je schopen se lépe zorientovat v kvalitě pachu. Pokud se individuální pach opakuje často, může se vrýt do paměti (Eis, 1954). Vyplelová (2014) společně se svými spolupracovníky zjistila, že lidský pach může být zanechán na předmětu, aniž by se ho člověk předtím dotýkal. Pach byl odebrán od 7 mužů na sterilní bavlněné čtverce. Levá ruka byla použita ke získání kontrolního pachu a pravá ruka sloužila jako cílový pach. Každý experimentální subjekt seděl. Levou ruku položil na bavlněný čtverec na 3 minuty. Pravá ruka byla držena 5 cm nad jiným bavlněným čtvercem po dobu 3 minut. Identifikaci prováděli speciálně vyškolení psi. Každý provedl 14 řad a správně identifikovali pachy testovaných osob. Mezi levou a pravou rukou nebyly nalezeny žádné rozdíly. Studie ukazuje statisticky významnou podporu hypotézy, že pach spadu z lidí existuje.

Předpokládá se, že kůže je jedním ze zdrojů pachových stop. Ve výzkumu Santariová (2016) ověřila schopnost přežít lidského pachu. Účelem bylo stanovit teplotu, při které bude lidský pach degradován, aby ho pes nemohl identifikovat. 8 psů použitých v experimentu téměř bezchybně identifikovalo lidský pach od 5 dárců vystavený teplotám 100 °C, 200 °C, 300 °C, 400 °C, 500 °C, 600 °C, 700 °C a 800 °C. Pouze dva psi byli schopni identifikovat vzorky pachů vystavených 900 °C a žádný pes neidentifikoval vzorek pachu vystavený 1000 °C. Z toho vyplývá, že je lidský pach extrémně žáruvzdorný a převyšuje standardní teploty používané pro sterilizaci. Toto zjištění ovlivňuje přístup forenzní metodiky zabývající se identifikací lidského pachu a může být užitečným přínosem při vyšetřování a sběru vzorků z požárů nebo dokonce bombardování, a tedy ve válce proti teroru a organizovanému zločinu.

Straus (2010) ve své knize uvádí hlavní zdroje lidského pachu, které z hlediska kriminalistické olfaktoriky<sup>15</sup> nemají stejný význam:

- **Plicní dýchání** je téměř bezvýznamné. Pachová směs obsažená v dechu je znečištěna aktuálními fyziologickými procesy trávení a po vydechnutí se pachová směs ihned rozptýlí do prostoru. Složení lidského dechu lze určit jen v případě, kdy opouští tělo.
- **Kožní dýchání** je málo významné.
- **Exkrementy** (zvratky, lejno, moč) jsou z hlediska kriminalistické olfaktoriky poměrně nevýznamné. Uchovávání exkrementu jako nosiče pachu by bylo nepraktické, a hlavně zbytečné vzhledem k jiným zdrojům pachu. Exkrementy mohou být použity jako kriminalistická stopa v soudní toxikologii<sup>16</sup>.
- **Výměšky orgánů vnitřní sekrece**, které fyziologicky (sperma) či poškozením proniknou z vnitřního prostředí.

---

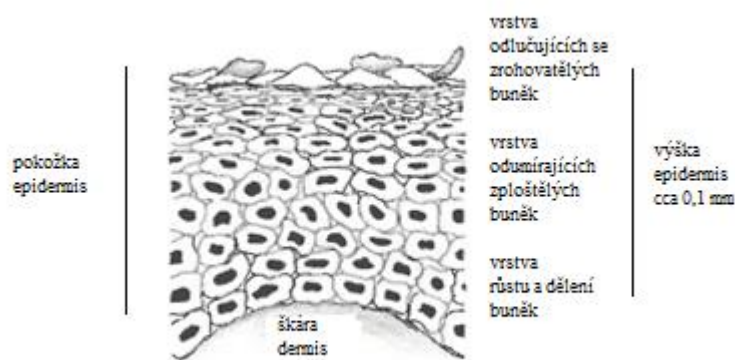
14 Nasávání pachu několika krátkými nádechy.

15 Kriminalistická olfaktorika je v policejních předpisech i praxi označována pojmem „metoda pachové identifikace“ (MPI).

16 Vyšetřuje příčiny smrti pomocí rozborů posmrtně odebraných tělesných vzorků.

- **Krev** není v české kriminalistice využívána (Straus et Kloubek, 2010). Vyškolený pes dokáže detekovat kadaverickou krev ve velmi nízkých koncentracích (Riezzo et al., 2014). Krev jako zdroj lidského pachu se využívá v ruské kriminalistice, kde je zaschlá krev používána k individuální identifikaci pachu osob. Komparace je prováděna mezi zaschlou krví, která byla nalezena na místě trestného činu, se srovnávacím pachovým vzorkem získaný ze zaschlé krve prověřované osoby (Straus et Kloubek, 2010).
- **Kožní povrch** lidského těla je pro českou kriminalistiku nejdůležitějším zdrojem lidského pachu. Využívá se pot, kožní maz, kožní šupinky odpadávající z lidského těla, vlasy a ochlupení<sup>17</sup> (Straus et Kloubek, 2010). I chlupy z nohou lze považovat za účinný zdroj lidského pachu (Tavares et al., 2019). Díky regeneraci lidské kůže z těla odpadávají mikroskopické částičky kůže, všude je tedy za sebou necháváme (Straus et Kloubek, 2010).

Pokožka (epidermis) je nejsvrchnější vrstva kůže a má 5 vrstev<sup>18</sup>. Pokožka tvoří vrstevnatý dlaždicový epitel a je složena převážně z epitelových buněk. Neobsahuje cévy a je vyživována difuzí přes membránu (Čapek et al., 2018). Důležitá je obnova pokožky, což mají na starosti kmenové buňky v základní vrstvě *stratum basale*. Proces obnovy pokožky se nazývá keratinizace (viz Obrázek 6), která je velmi zásadní pro kriminalistickou olfaktoriku a trvá 20 až 30 dní. Buňky, které se nově vytvoří, vytlačí ty staré k povrchu kůže. Staré buňky ztrácejí schopnost dělení a z cylindrických se mění na buňky ploché, které jsou bez buněčného jádra (Straus et Kloubek, 2010). Keratinizace je proces rohovatění, kdy je povrch pokožky tvořen odumřelými buňkami vyplněnými bílkovinou keratin (Čapek et al., 2018).



Obrázek 6: Proces keratinizace kožních buněk (Straus et Kloubek, 2010)

Biologická funkce tělesného pachu spočívá na tři typy sekrečních žláz. Dva z nich se nazývají potní žlázy, ekrinní a apokrinní. Třetím typem jsou mazové žlázy, které úzce souvisejí s vlasovými folikuly a nepřetržitě vylučují olej a maz. Mazové žlázy se nacházejí po celém těle s největší koncentrací na obličeji a pokožce hlavy (Röcken et al., 2018). Z hlediska

<sup>17</sup> Vlasy a ochlupením lidského těla (i srstí zvířat) se zabývá kriminalistická trichologie.

<sup>18</sup> *Stratum basale*, *str. spinosum*, *str. granulosum*, *str. lucidum* a *str. corneum*.

kriminalistické odorologie jsou potní žlázy nejdůležitějším zdrojem lidského pachu, protože právě výměšky potních žláz a kožní maz zůstává v místě kontaktu člověka s okolním světem (Straus et Kloubek, 2010). Apokrinní (pachové) potní žlázy, jsou v podpaží, ušních kanálcích, v okolí pohlavních orgánů a prsních bradavek (Kittnar, 2011). Místo vylučování pachu apokrinních žláz označujeme jako místo regionálního pachu. (Straus et Kloubek, 2010). Ekrinní potní žlázy, jsou mnohem hojnější a vyskytují se skoro všude (Kittnar, 2011). Nejvíce ekrinních žláz je na dlaních a ploskách nohou (Röcken et al., 2018).

Zdroje lidského pachu rozdělujeme na primární, což jsou mikroskopické částičky, které se neustále odlupují z těla člověka a sekundární, to jsou mikroskopy odloučené z věcí, které měla prověřovaná osoba na sobě nebo při sobě. Tyto sekundární zdroje lidského pachu jsou také nosičem pachových stop, protože se na nich časem usazují částice lidského těla nebo nasáknou pachem, který z člověka neustále sálá (Straus et Kloubek, 2010).

### 3.3 Princip pachových konzerv v kriminalistické odorologii

Ve většině zemí Evropy se používá v kriminalistické odorologii metoda pachových konzerv (MPI). Výjimkou je pronásledování pachatele po úniku spáchání trestného činu in natura. Rozeznáváme **pach porovnávací**, který je vždy standardním vzorkem a pach **porovnávaný**, u kterého je skupinová či individuální příslušnost komparativně zjišťována. Z hlediska kriminalistické olfaktoriky jsou oba vzorky hermeticky<sup>19</sup> uzavřené. Nejvyužívanějším obalem pachových stop jsou sklenice, které se po sterilizaci mohou znovu použít (Straus et Kloubek, 2010). Od objektů, které jsou uloženy ve sklenici, se dá očekávat stabilita pachu z důvodu omezeného vypařování (Schoon, 2005). Dále se mohou používat pachové konzervy z nerezové oceli, ty se však u nás nepoužívají<sup>20</sup>. Dříve byly používány několikavrstevné plastové sáčky, které byly praktické, lehké a skladné, ale finančně náročné (Straus et Kloubek, 2010).

Individuální identifikace pomocí psů je cenný forenzní nástroj, který je však zavrhován některými kritiky, protože v minulosti nastalo pár případů falešné identifikace. Není známo, proč psi dělají při identifikaci pachového vzorků některých osob více chyb než u jiných osob. Ve výzkumu se porovnávalo, jaké lidské pohlaví je pro psa atraktivnější. Bylo použito 6 psů, kteří byli vycvičeni k identifikaci individuálního pachu. Cílový vzorek pachu měli najít v řadě mezi pěti klamnými vzorky. Bylo zjištěno, že psi v tomto výzkumu přesněji identifikovali pach ženský než mužský (Jeziarski et al., 2012).

### 3.4 Kriminalistická odorologie jako součást kriminalistiky

Odorologie je vědeckým oborem, který zkoumá vznik, vlastnosti a složení pachu. Pach se může zjišťovat přístrojovou fyzikálně chemickou analýzou nebo může být detekován na základě organoleptické vlastnosti zvířat, které vnímají částičky pachových látek (odoranty), které se odlučují do okolního ovzduší (Straus et Kloubek, 2010).

---

<sup>19</sup> Vzduchotěsně uzavřený.

<sup>20</sup> Používají se například v Německu a dalších státech.

Kriminalistická odorologie je odvětvím kriminalistické techniky, která se zabývá zkoumáním pachu a rozvojem metod zajišťování pachových stop s cílem identifikace osob nebo věcí (Straus, 2003).

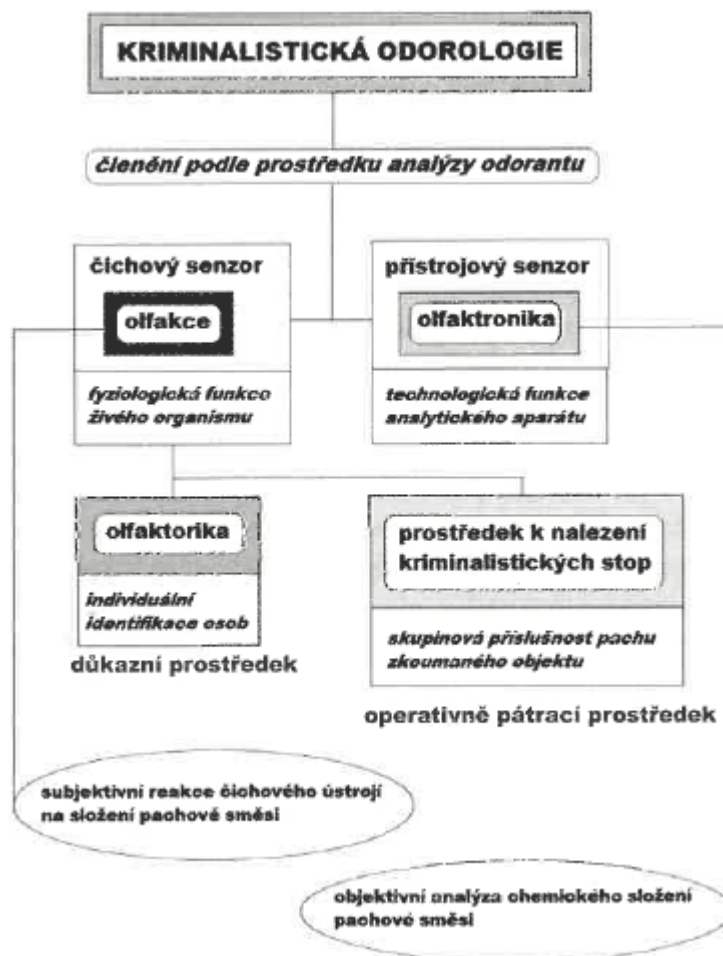
Kriminalistickou odorologii rozděluje Straus (2010) do dvou základních skupin podle toho, čím je pach zkoumán (viz Obrázek 7):

- **Kriminalistická olfakce** – biologický způsob identifikace pachu pomocí speciálně vycvičeného psa, princip vzájemného porovnávání pachů
  - **kriminalistická olfaktorika** – oborem kriminalistické odorologie, který umožňuje její využití jako důkazného prostředku v trestním řízení a to proto, že je možno individuálně identifikovat osobu, která byla na místě trestného činu nebo byla v kontaktu s doličným předmětem<sup>21</sup>
  - **prostředek k nalezení kriminalistických stop** – nejedná se o důkazní prostředek, jde o prostředky operativně pátrací činnosti, které slouží k nalezení kriminalistických stop a jde především o použití pátracího psa na pachovou stopu s cílem vyhledání a zadržení podezřelé osoby, nalezení doličných předmětů spojené s trestním činem, použití služebního psa k nalezení omamných a psychotropních látek, ukrytých zbraní a střeliva, výbušnin, akceleračních, ukrytých lidských ostatků a části lidských těl nebo nalezení místa jeho předchozího uložení a použití služebního psa k nalezení ukrývajících se osob
- **kriminalistická olfaktorika** – pach se rozeznává přístrojovými prostředky<sup>22</sup>

---

21 Corpus delicti neboli doličný předmět, určitá věc důležitá pro trestní řízení. Slouží k doličení viny pachatele.

22 Nejčastěji používaná plynová chromatografie v kombinaci s hmotnostní spektrometrií, kapalná chromatografie, kapilární elektroforéza s fluorescenční nebo elektromechanickou detekcí.



Obrázek 7: Schéma členění kriminalistické odorologie (Straus et Kloubek, 2010)

Metody zkoumání pachu podle Strause (2010) v kriminalistické odorologii (viz obrázek 7):

- **Objektivní** – přístrojová technika, která se využívá především ke spektrální analýze pachových látek<sup>23</sup>. Touto metodou však nelze dosáhnout individuální identifikace konkrétní osoby
- **Subjektivní** – technika, při které se využívá speciálně vycvičený pes jako biodetektor pachu

Antonio Anyfantis (2020) ve svém výzkumu představil návrh jednoduchého a levného snímacího zařízení pro monitorování kvality vzduchu a složení cílových plynů, které jsou ukazatelem lidské přítomnosti. Prezentovaný přístroj může fungovat jako součást ovládaného robota schopného pohybu v troskách a neměl by nahradit pátracího psa, ale spíše sloužit jako

<sup>23</sup> Obor olfaktorické kriminalistiky. Metoda je založena na rozboru odorantů obsažených v pachové stopě s použitím laboratorní techniky ke spektrální analýze. Tento rozbor má charakter kvantitativní i kvalitativní. Zkoumá, jaký je celkový objem a hmotnost zkoumané látky, jaké jsou poměry jednotlivých částí k celkovému objemu a hmotnosti látky mezi sebou, tedy v konečném důsledku, jakou má látka fyzikálně-chemickou charakteristiku.



doplněk v místech, kde psi nemusí dobře fungovat (malé a úzké prostory, kontaminovaná místa chemickými látkami, které blokují čichové schopnosti psů). Jimmy Tran v jeho experimentu popisuje situaci, kdy vycvičení psi jsou schopni přenést malého robota na břicho až k uvězněnému člověku v troskách. Robot tedy nemusí být schopen procházet sutiny a je puštěn na zem až při detekování člověka psem.

Využívání speciálně vycvičeného psa je oproti přístrojové technice (elektronickým nosům) výhodnější. Pes, jako biodetektor, má lepší rozlišovací schopnosti než přístrojové detektory pachu. Je také univerzálnější (není potřeba různých filtrů) a také levnější (Straus et Kloubek, 2010).

### 3.4.1 Použití služebního pátracího psa k uvedení na pachovou stopu

Člověk za sebou nechává pachovou stopu, kterou lze najít a identifikovat. Použití služebního pátracího psa na pachovou stopu je nejstarší metoda použití psa na pachové práce. V policejní kriminalistické praxi toto použití psa označujeme jako „pátrání po horké stopě“, což znamená pronásledování osoby, a to ihned nebo velmi krátce po útěku osoby (Straus et Kloubek, 2010). Speciálně vycvičený pes nikdy nevypracuje zločincovu stopu až k úplnému konci (např. k němu do bytu), ale existují výjimky (Eis, 1954). Policejní pes vyhledává na trati zločince s větší péčí a veselostí než na tréninkové stopě, kterou položí nezajímavá a dobře známá osoba (Gerritsen et Haak, 2001), ale čichová žárovka je u psa maximálně aktivována při kontaktu s pachem od známého člověka (Berns et al., 2015).

Složení pachové stopy:

- poškození půdy
  - fyzické změny
    - specifický zápach země
    - viditelné poškození jako je rosa, odlomené části rostlin, trávy a větviček
    - rozdrčený hmyz či mikroorganismy
    - teplo, které je způsobeno tlakem
  - pach rostlin
    - specifický zápach rostlin, plevelů a trav
    - míza z rostlin
    - hnijící bakterie
- individuální lidský pach
  - obuv
    - vůně bot
    - pach impregnace
    - pach krému na boty
  - člověk
    - pach nohou
    - pot
    - pach z povolání
    - pach mýdla či léků

- částice padající z těla a oděvu (Gerritsen et Haak, 2001)

V současné době je problém vyslat pátracího psa do volného terénu. Je to kvůli množství komunikací, růstu hustoty osídlení a industrializaci krajiny. Jsou však případy, kdy se použití pátracího psa vyplatí. Jde zejména o násilnou mravnostní trestní činnost, která je většinou spáchána ve volné přírodě a tam si také pachatel hledá úkryt nebo tam schová předměty, které byly použity k trestné činnosti (Straus et Kloubek, 2010).

Mezi vlivy snižující možnost použití pátracího psa patří:

- frekventovaný pohyb lidí či dopravních prostředků
- silný vítr, dlouhotrvající déšť či sněžení
- vysoké teploty
- terén kontaminovaný chemickými prostředky (umělá hnojiva, postřiky proti škůdcům)
- terén kontaminovaný částicemi, které dráždí čichové ústrojí psa (pepř, rozemleté žině)
- dlouhá doba od spáchání trestného činu (Straus et Kloubek, 2010)

Speciálně vycvičení psi jsou schopni z pozůstatků po výbuchu lokalizovat a identifikovat jedince, kteří byli ve styku s improvizovanými výbušnými systémy před výbuchem, a to ve složitém a suchém prostředí s nízkou vlhkostí a za mírného až vysokého větru (Curran et al., 2010).

### **3.4.2 Použití služebního psa k vyhledávání omamných a psychotropních látek**

Vhodný pes na vyhledávání omamných a psychotropních látek musí být nejen fyzicky zdatný, ale také obratný a hravý. Je důležité, aby byl vášnivý aportér, protože výcvik pro tento druh vyhledávání je založen na aportování (Straus et Kloubek, 2010).

Pes při výcviku vyhledává svoji oblíbenou hračku či jiný předmět a za nalezení je odměněn svým psovodem. K aportovaným předmětům jsou postupně přidávány vzorky pachu hledaných chemických látek. Při speciálním výcviku psa se klade důraz na vypracování podmíněného reflexu, kdy podnět dříve neutrální se stává podnětem podmíněným, který je spouštěčem podmíněného reflexu (Straus et Kloubek, 2010). Němečtí ovčáci (ve srovnání s labradorskými retrievery, teriéry a anglickými kokršpaněly obou pohlaví) jsou nejlepšími vyhledávači, pokud se jedná o rychlou a co nejvíce bezchybnou indikaci. Z hlediska rychlosti a přesnosti detekce bylo ve výzkumu nejjednodušší odhalit marihuanu a nejobtížněji heroin. Hodnocení detekce od nejjednodušších po nejtěžší látky bylo: marihuana, hašiš, amfetamin, kokain, heroin (Jeziarski et al., 2014).

Se služebními psy na vyhledávání omamných a psychotropních látek, které využívá především policie a celní správa, se člověk může setkat na hranicích při kontrole osob a zboží nebo při domovní prohlídce, kde je podezření na výrobu a distribuci těchto látek (Straus et Kloubek, 2010).

### 3.4.3 Použití služebního psa k vyhledávání zbraní a střeliva

Speciálně vycvičení psi vyhledávají pachy, které mají vztah k chemickým složím, které se používají k vyvolání tlaku v nábojnicích palných zbraní. Výcvik těchto psů je stejný jako u výcviku psů na vyhledávání omamných a psychotropních látek. Vycvičený pes k nalezení zbraní a střeliva se používá při domovních prohlídkách, ale nejčastěji při ohledání místa spáchání trestného činu. Šance k nalezení doličné zbraně je vyšší v případě, pokud je pes nasazen v nejbližší době po spáchání trestného činu (Straus et Kloubek, 2010).

### 3.4.4 Použití služebního psa k vyhledávání výbušnin

Speciálně vycvičený pes na vyhledávání výbušnin se využívá zejména na vypátrání výbušnin, které jsou používány k sestavení nástražného výbušného systému složený z výbušniny (trhaviny) nebo zápalné látky a funkčních prostředků iniciace (roznětka se zpožděvačem atd.). Pojmeme výbušnina rozumíme kapalnou nebo tuhou chemickou látku (sloučeninu nebo směs), která má vlastnosti střelivin, trhavin, třaskavin nebo výbušných pyrotechnických složí. Speciálně vycvičené psy na vyhledávání výbušnin používá především pyrotechnická služba Policie ČR. Přednostně se používá k vyhledávání pes (Straus et Kloubek, 2010), který využívá k detekci čich nad zrakem, a to i při velmi nízké intenzitě světla (Gazit et Terkel, 2003), ale jsou situace, kdy ho není možné použít, a to například v prostoru psovi nepřístupném. K detekci se použije detekční přístroj, který je ovšem hodně finančně nákladný, nerozpozná všechny druhy výbušnin a okolní teplota musí být vyšší než 10 °C. Všechny tyto nevýhody zvyšují šanci spuštění nástražného výbušného systému (Straus et Kloubek, 2010).

### 3.4.5 Použití služebního psa k vyhledávání akcelerantů

Akceleranty jsou látky, které jsou použity k založení požáru nebo jeho šíření (Štefan et Hladík, 2012). Úkony, které souvisejí s ohledáním místa činu, patří z hlediska kriminalistických stop mezi nejobtížnější. Požárem se většina kriminalistických stop zničí nebo poškodí, proto je pachatelé trestných činů zakládají úmyslně. Primárně dochází k poškození kriminalistických stop shořením či destrukcí doličných předmětů a sekundárně může dojít ke zničení nebo poškození stop záchranými pracemi, při kterých může dojít i ke změnám terénu (Straus et Kloubek, 2010).

Příčiny požáru podle Strause (2010):

- úmyslně založený požár (pojišťovací podvod, pomsta, duševní anomálie),
- založení požáru bez přímého úmyslu (nedbalost, neznalost požárně bezpečnostních pravidel a předpisů),
- náhodné založení požáru vis maior<sup>24</sup> (výboj blesku)

Pokud je požár založený úmyslně nebo není zjištěna příčina, je povolán psovod se speciálně vycvičeným psem k identifikaci hořlavé látky použité k požáru (akceleranty, inicianty). Služební pes hledá zbytky pachů, rezidua hoření, nikoli ohnisko požáru, to má na starosti znalec

---

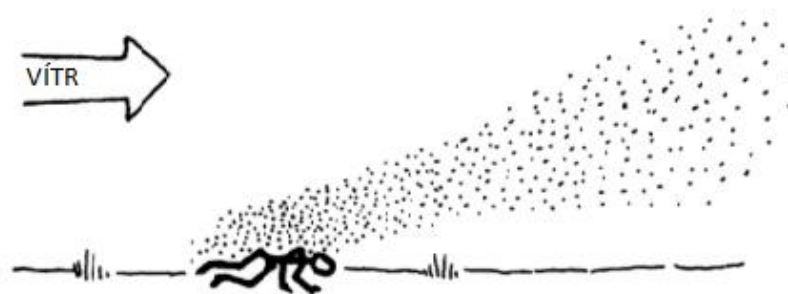
24 Vyšší moc – zvláštní právní skutečnost.

v oboru vyšetřování příčin požárů. Také může najít doličné předměty spojené s trestným činem založení požáru či místa, kde pachatel odhodil nádoby od akceleračtů. Nejčastěji se jako akceleračt hoření používají látky na benzínové bázi. Psi rozeznávají zbytky akceleračtů v tak malém množství, že v laboratoři nemusí být přítomnost látek potvrzena. Pokud pes označí místo akceleračtu hoření, provede se na místě komparace vzorků z označeného místa a následně jsou vzorky převezeny do laboratoře na potvrzení plynovým chromatografem (Straus et Kloubek, 2010).

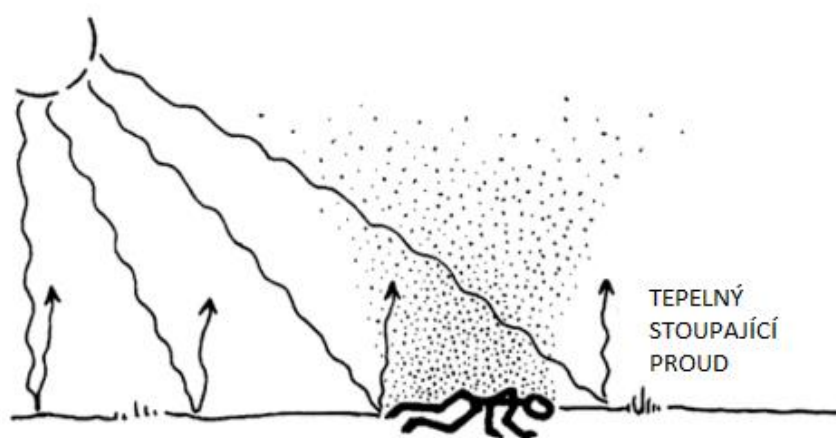
### **3.4.6 Použití služebního psa k vyhledávání lidských ostatků**

Detekce kadáverů aktuálně náleží mezi obory výcviku služebních psů Policie ČR (Straus et Kloubek, 2010). Výcvik pro vyhledávání lidských ostatků vyžaduje, aby měl psovod znalosti o pachu, jeho původu, uvolňování do prostředí a přenosu v prostředí (Rebmann et al., 2000). Psi jsou cvičeni na různých materiálech, včetně umělých vůní, které pomáhají jako pomůcka při výcviku, nepovažují se však za přesné vyjádření zápachu z kadaverického rozkladu (Stadler et al., 2012). Umělé vůně obsahují putrescin a kadaverin, které nejsou jedinou důležitou součástí lidské kadaverické tkáně. Vyskytují se také v lidských slinách (Cooke et al., 2003). Kvůli omezením, která stanovují zákony, nedostatečné dostupnosti a kvůli problematickému skladování nejsou lidské ostatky jako výcvikové pomůcky příliš dostupné. Vhodnou výcvikovou pomůckou se osvědčil sorbentový materiál obsahující mrtvolný pach (DeGreeff et al., 2012).

Pro vycvičeného psa je pach mrtvé tkáně rozpoznatelný po 2 hodinách po úmrtí (Oesterhelweg et al., 2008). Pach se vytváří v momentě, kdy jsou molekuly z objektu rozptýleny do prostředí a následně vyvolají senzoričtí reakci v mozku. Molekuly pachu z předmětu jsou více rozptýleny, čím dál se od něj nacházejí. Tuto koncentraci pachu nazýváme pachový kužel. Pach uvnitř kuželu je silnější. Blízko u předmětu je zvýšená koncentrace pachových molekul. Naproti tomu vzdálenější pach od předmětu je slabší a zředěnější. Pokud nastane větrné počasí, unáší vítr pachové molekuly pryč od zdroje a tvoří kuželovitý gradient s klesající koncentrací a rostoucí disperzí (viz Obrázek 8). Vrchol kuželu je umístěn u těla mrtvolý, kde je nejvyšší koncentrace pachu. Horizontální osa pachového kuželu se laterálně rozprostírá od kadáverů ve směru větru. V nepřítomnosti větru mohou vzduchové proudy vzniklé vzrůstajícím teplem způsobit, že pach stoupá do vzduchu nad tělem a tvoří tak svislý pachový kužel, ve kterém se pach rozptýlí široce kolem těla (viz Obrázek 9) (Rebmann et al., 2000).



Obrázek 8: Horizontální pachový kužel v důsledku větru (Rebmann et al., 2000)

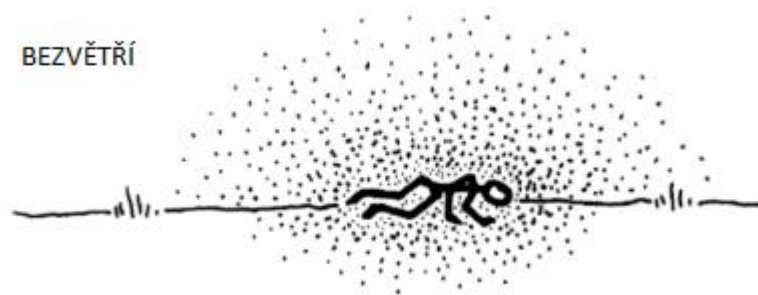


Obrázek 9: Vertikální pachový kužel jako důsledek tepelného stoupajícího proudu (Rebmann et al., 2000)

Psi jsou schopni detekovat přítomnost i relativní koncentraci pachu. To znamená, že jsou schopni rozpoznat slabý pach, který sílí se zvyšující se koncentrací molekul pachu na vrchol pachového kuželu až ke svému zdroji. Přerušení či zvýšení šíření molekul ze zdroje může pachový kužel narušit. Například proud větru může unášet molekuly pachu daleko od jejich zdroje, které se pak zachytí za předměty v prostředí. Model ideálního pachového kuželu a princip narušeného pachového kuželu v terénu představují teorii pachového kuželu. Psovodi by měli být seznámeni s tím, jak pes využívá pachu ze vzduchu k nalezení těla. Psovodi speciálně vycvičených psů by měli poznat, kdy jejich pes sleduje pachovou stopu a vědět, jak vítr, počasí, terén a čas mohou ovlivnit schopnost psů tělo lokalizovat. Pochopení těchto základů je nezbytné pro úspěšné vyhledávání. I dobře vyškolený pes nebude správně pracovat, pokud nebude mít správné vedení psovodem. Pes je schopen sledovat ideální pachový kužel s rostoucí koncentrací pachových molekul až ke zdroji, ale jenom psovod může analyzovat stav prostředí a potenciální narušení pachového kuželu, předvídat reakce psa a patřičně ho vést (Rebmann et al., 2000).

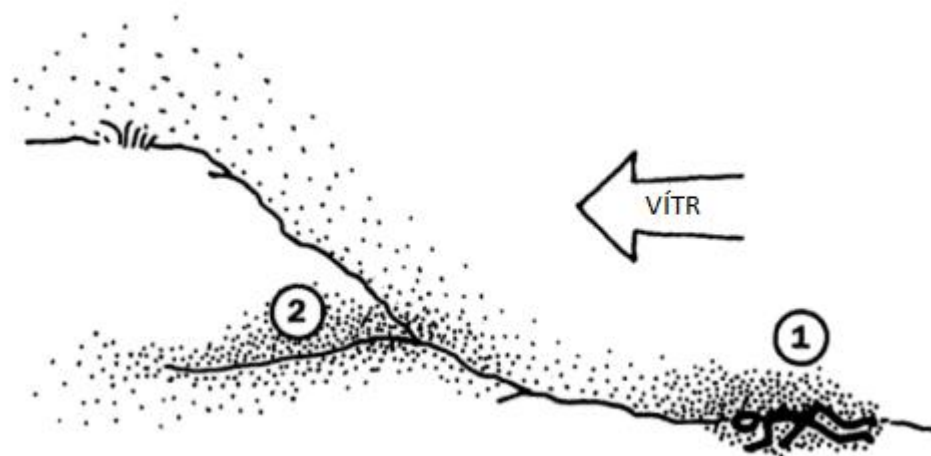
Pokud vzduch stagnuje a nepohybuje se, pach má tendenci se seskupovat kolem zbytků těla a tvoří tak primární pachové ložisko (viz Obrázek 10). Molekuly pachu se postupně vlévají

do vzduchu ve všech směrech kolem těla a nasávají se do půdy (Rebmann et al., 2000). Vlastnosti půdy mají vliv na výkon psa při vyhledávání lidských ostatků. Písčité půdy jsou jednodušší pro detekci pachu než půdy jílové (Alexander et al., 2016).

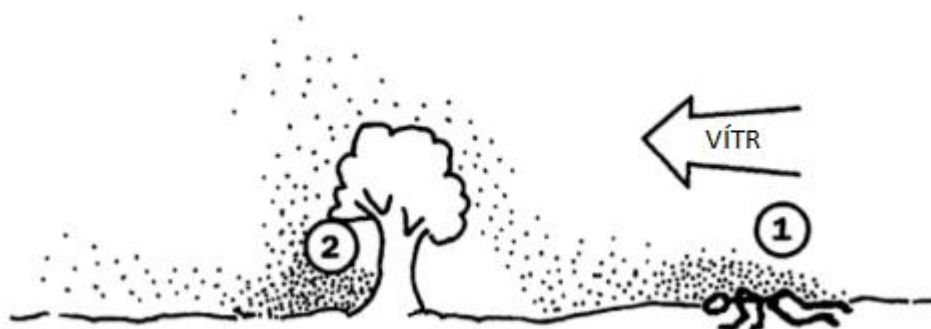


Obrázek 10: Primární pachové ložisko (Rebmann et al., 2000)

Molekuly pachu se mohou vzduchovými proudy přesunout nebo se seskupit v místech bariéry proudění vzduchu a vytvářet tak sekundární pachová ložiska vzdálená od těla. Například pach nesoucí vítr, který narazí na stranu kopce nebo strom, může vyústit v sekundární ložisko v úpatí kopce (viz Obrázek 11) nebo u země stromu, který pak může tvořit nový horizontální pachový kužel (viz Obrázek 12) (Rebmann et al., 2000).

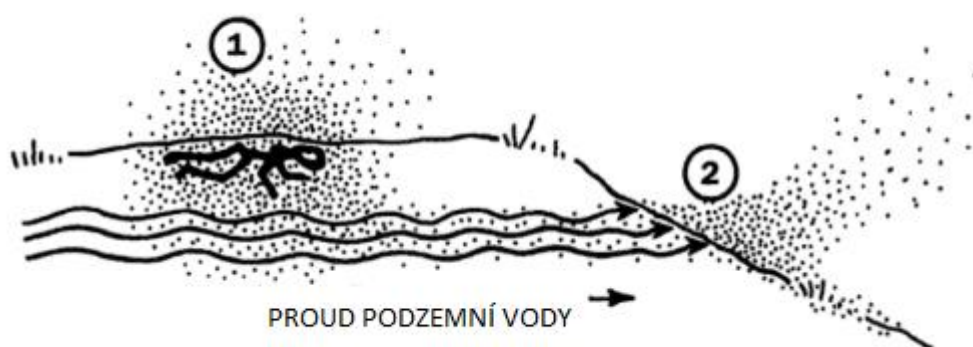


Obrázek 11: Primární (1) a sekundární (2) pachová ložiska v důsledku bariéry v terénu (Rebmann et al., 2000)

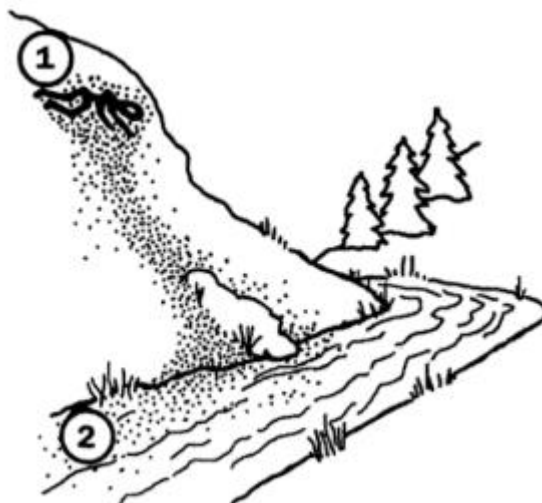


Obrázek 12: Primární (1) a sekundární (2) pachová ložiska a horizontální pachové kužely v důsledku bariéry v terénu (Rebmann et al., 2000)

Speciálně vycvičený pes je schopen najít lidské ostatky nejen v pevném terénu, ale také pod vodní hladinou (Straus et Kloubek, 2010). Pach molekul může být nesen vodou pryč od rozkládajícího se těla gravitací. Pach se může začlenit do odtoku podzemní vody a může být přepravován podél vodních toků a pak se objevit ve vzdálených místech od těla (viz Obrázek 13). Podobně může být pach odplaven povrchovou vodou dolů z kopce. S pohybující se vodou se snižuje absorpce vody do půdy pod tělem a snižuje se koncentrace molekul v pachovém kuželu v blízkosti těla (viz Obrázek 14). Vodní proudy nesou pach těla pod vodní hladinou. V závislosti na teplotních gradientech ve vodě může být pach přenesen přímo na povrch nad tělem nebo dál od něj (viz Obrázek 15) (Rebmann et al., 2000).



Obrázek 13: Primární (1) a sekundární (2) pachová ložiska a kužele (Rebmann et al., 2000)



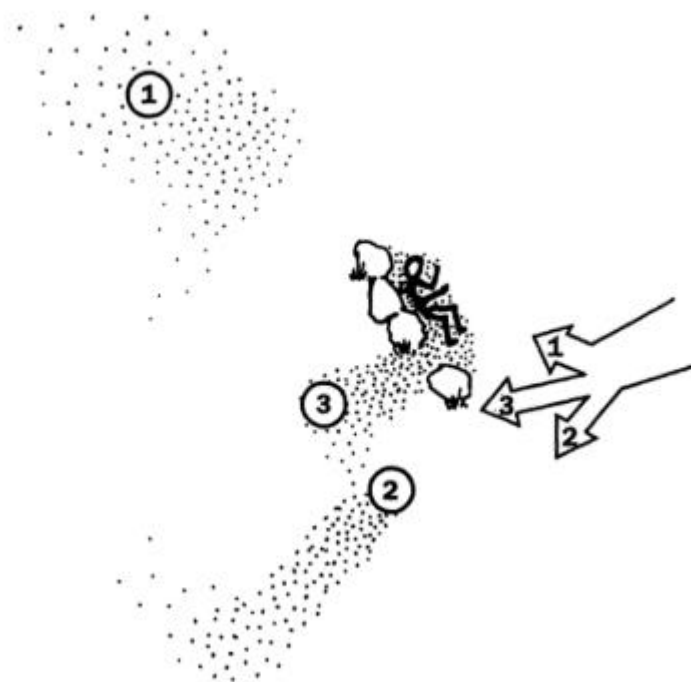
Obrázek 14: Pach klesá dolů po svahu a je unášen proudem nebo vytváří sekundární (2) ložisko (Rebmann et al., 2000)



Obrázek 15: Pach unášený proudem vytváří vzdálené (2) ložisko (Rebmann et al., 2000)

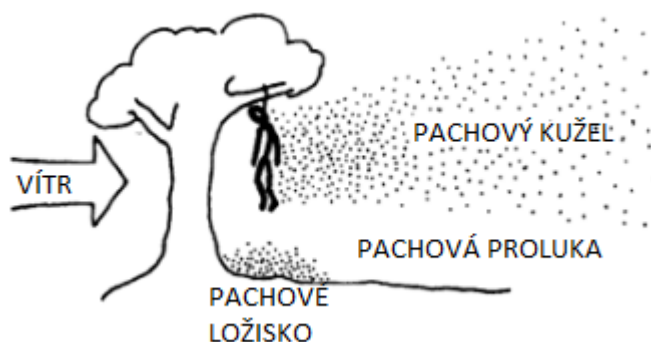
Pokud je vítr přerušovaný nebo vícesměrný, může být pachový kužel přerušen nebo se může pach rozptýlit nerovnoměrným způsobem. Pes může začít cítit pach, který ho nezavede až k tělu (viz Obrázek 16). Narušení pachového kuželu může být příčinou nevýrazné reakce psa (Rebmann et al., 2000).





Obrázek 16: Rozdíly v šíření pachových kuželů v závislosti na mírném větru, který mění směr (Rebmann et al., 2000)

Vzhledem k tomu, že nos psa pracuje jen pár centimetrů od povrchu země, mohou být některé oblasti vynechány. Je-li těleso vyvýšeno, například u oběšení a pachový kužel je vodorovný, pes nemůže na vrchol pachového kuželu dosáhnout (viz Obrázek 17). Pachová proluka<sup>25</sup> může být vytvořena na straně zavěšeného těla, zvláště pod úzkou částí pachového kuželu. Stejná situace nastává, pokud je kadáver na vyvýšeném terénu (Rebmann et al., 2000).



Obrázek 17: Pachová proluka vytvořená visícím tělem (Rebmann et al., 2000)

<sup>25</sup> Prostor bez pachových molekul.

Schopnost dobře vycvičeného psa úspěšně nalézt lidské pozůstatky závisí na řadě vnějších faktorů:

- zda jsou pozůstatky opravdu přítomné,
- jestli ostatky vytváří pachový oblak a pachový kužel nad zemí (záleží na stupni rozkladu, zakrytí těla, typu půdy a odtoku vody),
- proud vzduchu mezi pachem a psem (směr a rychlost větru, umístění psa vzhledem k tělu),
- teplota (nad bodem mrazu a teplota pod 32 °C),
- zda psovod vede psa do správné oblasti (dovednost psovoda),
- jestli psovod správně interpreтуje chování psa (Rebmann et al., 2000).

Správně vycvičený pes je účinným a spolehlivým nástrojem při hledání lidských ostatků (Komar, 1999). Bylo zjištěno, že speciálně vycvičení psi dokážou rozlišit zvířecí zbytky od lidských pozůstatků, protože těkavé organické sloučeniny u lidí jsou jiné než u zvířat (Cablk et al., 2012). Zbytkový pach rozkládajících se lidských pozůstatků může zůstat v půdě a na jejím povrchu ještě dlouho poté, co je tělo odvezeno pryč. Psi na vyhledávání kadáverů jsou schopni detekovat pach mrtvého lidského těla až 667 dní po jeho odstranění (Alexander et al., 2015). Psi se svými psovody jsou také schopni v terénu vyhledat lidské zuby, které slouží k identifikaci oběti (Cablk et Sagebiel, 2011).

Speciálně vycvičený pes dokáže najít i předměty, které se dostaly do kontaktu s mrtvým tělem oběti. Může se jednat o zavazadlový prostor, ve kterém se mrtvola převážela. Pach tam zůstává dlouhou dobu i po sebelepším vyčištění. Při nález kadáverů je důležité, aby byl nález zdokumentován **protokolem o ohledání místa činu** (Straus et Kloubek, 2010).

## **3.5 Standardy provádění olfaktorické identifikace osob**

### **3.5.1 Snímání pachové stopy**

Pachové stopy jsou snímány při ohledání místa trestného činu a na místech, které přímo souvisejí s trestným činem. Pachové stopy se na místě trestného činu nacházejí vždy, ale mohou být odstraněny a to požárem, výbuchem či přelitím chemikálií. Pokud by se pachatel snažil setřít pachovou stopu mechanicky, dělá ji ještě stopou silnější. Pachová stopa je latentní, není viditelná. Ovšem místa výskytu mohou obsahovat viditelné prvky jako otisky v prachu či terénu, vlasy či nanesený pot. Pachová stopa se snímá tam, kde se předpokládá, že se pachatel pohyboval. Ke snímání se používá snímač pachové stopy, sterilní textilie aratex (Straus et Kloubek, 2010). Kontaktní snímání s bavlněnou tkaninou, jako je aratex, vede k nejlepším výsledkům při porovnávání pachů člověka (Prada et al., 2011). Aratex má velkou absorpční vlastnost, proto nejsou ke snímání pachů vhodná vlhká místa. Po uchování pachového vzorku by mohlo dojít ke zničení pachové stopy. Pachové stopy lze snímat i z předmětu pod vodou, který nebyl odhozen do tekoucí vody. Doličný předmět se v tekoucí vodě pohybuje a tím se mechanicky odstraňuje pachová stopa. Z předmětu, který byl nalezen pod vodní hladinou ve stabilní poloze se pachová stopa snímá po jeho uschnutí bez přítomnosti slunečního záření,

větru, tepla. Snímání na aratex pak může trvat dva až pět dnů. Celý postup se zaznamenává do **protokolu o odběru otisků pachových stop (OPS)**<sup>26</sup>. Před snímáním pachových stop musí být zajištěn zákaz vstupu nepovolaným osobám kvůli riziku přenosu nepravých spojovacích pachů. Kriminalistický technik snímá pachové stopy. Pokud to provádí psovod specialista z odborného pracoviště metody pachové identifikace (MPI) je nezbytné, aby samotná komparace byla prováděna na jiném pracovišti. Místa i předměty musí být vyfotografovány, zdokumentovány písemně i dislokačním kótovým náčrtkem, kde jsou označena místa sejmutí. Pokud je pachová stopa snímána ze stopy komplexní, musí se dát pozor na porušení dalších kriminalistických stop. Komplexní stopou se rozumí předmět či místo, ze kterého se postupně podle priorit snímají stopy různého druhu (pachová, daktyloskopická, balistická, mechanoskopická, biologická, molekulárně-genetická) (Straus et Kloubek, 2010).

Ke snímání musí být použity vždy sterilní pomůcky:

- latexové rukavice<sup>27</sup>
- peán či pinzeta
- textilní snímač – speciální druh textilie značky ARATEX, 30x30 cm, vysoká absorpce pachu
- aluminiová folie
- skleněná speciální láhev s vzduchotěsným uzavíratelným víkem
- bezpečnostní sáček na sklenici s evidenčním číslem, který nelze otevřít bez porušení (Straus et Kloubek, 2010)

Postup snímání pachové stopy je následující. Kriminalistický technik nebo psovod specialista vyndá pinzetou pachový snímač ze standardní sklenice, kterou ihned uzavře. Pachový snímač přiloží počesanou stranou na pachovou stopu, překryje ho větší vrstvou aluminiové folie a zatíží nebo ji oblepí lepicí páskou. **Otisk pachové stopy (OPS)** se snímá minimálně 30 minut, ale to jen v případě, pokud je snímána krátce po spáchání trestného činu, jinak se snímání musí prodloužit na několik hodin nebo i několik dnů. Okamžitě po sejmutí pachové stopy musí kriminalistický technik označit pachovou konzervu (standardní sklenici) modrým štítkem<sup>28</sup> s číslem stopy a po sejmutí všech stop vyplní protokol o odběru otisků pachových stop. Není možné, aby se pachová stopa snímala na jiném místě, než kde se předměty našly. Pokud je možnost ohrožení například výbuchem, může se malý předmět vložit do sterilní sklenice, ale místo nálezu musí být zdokumentováno. Manipulace s pachovým snímačem se provádí vždy za pomoci sterilních nástrojů. Pokud dojde ke kontaminaci pachového snímače, nesmí být použit ke snímání pachové stopy a musí to být uvedeno v protokolu o ohledání místa činu (Straus et Kloubek, 2010). V protokolu o ohledání musejí být zaznamenány informace o stopě, především místo, doba snímání pachové stopy, podmínky (teplota vnitřní i vnější, klimatické podmínky), rušivé vlivy a způsob zajišťování otisku pachových stop, a to i jejich značení, zajištění a uložení (Bureš et al, 2013). Protokol o odběru

---

26 Viz příloha 1.

27 Latexové rukavice slouží proti spadu pachových částic z rukou nositele. Po určité době propouštějí pach.

28 Viz příloha 2.

otisků pachových stop vyplní ten, kdo pachové stopy snímal. Originál tohoto protokolu se pošle s pachovými konzervami a kopie se přiloží k protokolu o ohledání místa činu. Kriminalistický technik musí do 7 dnů dodat pachové stopy s řádně vyplněnou dokumentací do střediska pachové identifikace, a to ve speciálních obalech (sáčcích), které jsou řádně označené, aby nedošlo k jejich záměně. **Osoba, která snímala pachové stopy z místa trestného činu, nemůže být nikdy přítomna při olfaktorické komparaci či odebrání srovnávacího pachového vzorku. Hrozí riziko vytvoření nepravého spojovacího pachu** (Straus et Kloubek, 2010).

### 3.5.2 Odběr pachových vzorků osoby

**Pachový vzorek osoby (PVO)** je odebrán neinvazivním způsobem<sup>29</sup> s vědomím osoby, a to k důkazu jejich přítomnosti na místě trestného činu nebo kontaktu s doličným předmětem. Odběr provádí proškolený policista téhož pohlaví jako porovnávaná osoba. Většinou se odebírají 2 pachové vzorky. Pokud se musí odebrat vzorky od různých lidí ze stejné trestné věci, musí se osoby držet odděleně a každému člověku je pach odebrán jiným policistou na jiném místě (Straus et Kloubek, 2010).

Odběr pachového vzorku osoby je následující. Proškolený policista pinzetou vyjme pachový snímač a přiloží ho na holé tělo z boku oblasti pánve, který tam nechá působit alespoň 20 minut. Pokud z nějakého důvodu nelze provést odběr z boku osoby, je možné ho sejmout z jiné části těla (Straus et Kloubek, 2010). Odebraný vzorek lidského pachu se značně liší v závislosti na metodě použité ke snímání pachu ze stejné oblasti těla. Metody kontaktního snímání poskytují větší počet těkavých látek a vyšší zastoupení pachu než metody nekontaktního snímání (Prada et al., 2011). Z důvodu vysoké přítomnosti potu by se neměly používat místa s regionálním pachem, protože by mohlo dojít ke znehodnocení pachové stopy v pachové konzervě. Následně vezme policista pinzetou pachový snímač z těla osoby a vloží ho do pachové konzervy, která je označena červeným štítkem<sup>30</sup> a ihned ji uzavře. Konzervu vloží do očíslovaných bezpečnostních sáčků. Jejich číslo se zaznamená do **protokolu o odběru pachového vzorku osoby (PVO)**<sup>31</sup> a odběru srovnávacích pachových konzerv (Straus et Kloubek, 2010). V protokolu o odběru pachového vzorku osoby musí být uveden čas a způsob provedení odběru PVO, zda došlo k opakování odběru, podmínky (teplota, klimatické podmínky), rušivé vlivy (oděv osoby), námitky osoby a podpisová doložka (Bureš et al, 2013). Policejní orgán pak podá žádost<sup>32</sup> o provedení olfaktorické komparace. K žádosti se přikládá protokol o ohledání místa činu a protokol o odběru pachových vzorků osoby (Straus et Kloubek, 2010).

### 3.5.3 Olfaktorická komparace – metoda pachové identifikace

Metodou pachové identifikace (MPI) lze zjistit, zda daná osoba byla na místě trestného činu nebo byla v kontaktu s doličným předmětem, a to komparací otisku pachové stopy (OPS) z místa trestného činu a pachovým vzorkem osoby (PVO). Oba vzorky mohou být použity ke

---

29 Bez proniknutí do živé tkáně.

30 Viz příloha 2.

31 Viz příloha 3.

32 Viz příloha 4.

komparaci až za 24 hodin po sejmutí a 10 hodin po převezení na pracoviště metody pachové identifikace z důvodu vyvinutí pachu v konzervě (Straus et Kloubek, 2010).

Pachová řada<sup>33</sup> obsahuje následující pachové konzervy:

- **porovnávaná** pachová konzerva – s otiskem pachu, umístěna v řadě doplňujících konzerv
- **porovnávací** pachová konzerva – s otiskem pachu, která je porovnávaná s otiskem pachu v konzervě porovnávané
- **doplňující** pachová konzerva – obsahuje pach, který nesouvisí s porovnávaným případem
- **cvičná** konzerva – konzerva porovnávaná i porovnávací s podobným charakteristickým pachem jako porovnávané pachové stopy z případu (Straus et Kloubek, 2010)

Před porovnáváním pachu se provádí **test náhodné zajímavosti**, který vyloučí nežádoucí reakci psa na pachovou stopu porovnávaného případu. V pachové řadě se za konzervu s pachovou stopou z objasňovaného případu umístí cvičná konzerva. Psovi se dá načichat cvičný pachový vzorek se stejným pachem. Náhodná zajímavost je vyloučena v případě, že pes mine konzervu s pachovou stopou z objasňovaného případu a označí konzervu cvičnou. Pokud pes označí konzervu s pachovou stopou z případu, musí být vyloučena z komparace. Až po tomto testu se může začít s porovnáváním pachů z objasňovaného případu. Pes nejprve nasaje srovnávaný pach z konzervy a postupně pak přichází k jednotlivým konzervám v pachové řadě. Až pes narazí na pachovou konzervu se stejným pachem, označí ji většinou zalehnutím. Psod nesmí ovlivňovat průběh komparace. Měl by být mimo zorné pole psa, nemluvit, pes by měl pracovat sám. Následně psod změni pořadí pachových konzerv a komparaci opakuje. Pokud stejný pes označí stejnou konzervu několikrát, provede se kontrolní výkon, kdy se do pachové řady nedá porovnávaný pach a pes nesmí označit žádnou pachovou konzervu. Psod porovnávanou konzervu zase vrátí do pachové řady a komparace se provádí potřetí. Pokud pes správně označí porovnávanou konzervu, může se tato komparace považovat za průkaznou. V případě, že pes porovnávanou konzervu neoznačí (není si jist), komparace se opakuje. Jestli ji neoznačí podruhé, pachová shoda nebyla zjištěna a komparace je negativní (Straus et Kloubek, 2010).

Do pachové řady by se měly zařazovat doplňující pachové konzervy podobného charakteru (z prodejny masných výrobků, pachy osob stejného etnika), aby se pes nemohl řídit pachem pozadí či pachy přidruženými (Straus et Kloubek, 2010). Srovnávání mezi dvěma pachy vzorku stejného druhu je pro psy mnohem snazší než srovnávání dvou vzorků různého druhu. Schopnost psů provádět komparaci lidských vzorků se může zlepšit počtem pokusů (Marchal et al., 2016). Při porovnávání starších vzorků (2 týdny až 6 měsíců) mohou výsledky komparace klesat na nižší úroveň. Zatímco při porovnávání pachů sebraných ve stejný den, podávají psi bezchybný výkon. Výsledky však neukazují pravidelný úpadek ve výkonu (Schoon, 2005).

Komparace pachů se může podle Strause (2010) provádět v těchto variantách:

- pachový vzorek osoby s otiskem pachových stop (osoba – místo)

---

33 Sedm lineárně za sebou rozmístěných pachových konzerv vzdálené jeden metr.

- pachový vzorek osoby a pachový vzorek osoby (osoba – osoba)
- otisk pachové stopy a otisk pachové stopy (místo – místo)
- otisk pachové stopy a pachový vzorek osoby (místo – osoba)

Psovod sepíše o komparaci vyjádření, které obsahuje srovnávací diagram<sup>34</sup>. Ten ukazuje průběh pachové zkoušky. Odborné vyjádření pak pošle policejnímu orgánu, který žádal o porovnávání pachů. Pachové konzervy s otiskem pachových stop a pachových vzorků osoby se likvidují po dvou letech. Dokumentace jako jsou protokoly o odběru otisku pachových stop a protokoly o odběru pachového vzorku osoby se archivují na pět let (Straus et Kloubek, 2010).

### 3.6 Kriminální olfaktorika v teorii a praxi dokazování

Dříve bylo hlavním argumentem nevěrohodnosti metody individuální pachové identifikace osob jako důkazního prostředku prověřované speciálně vycvičeným psem to, že se vycházelo jenom z empirické zkušenosti. Chybělo vědecké ověření neměnného genetického základu pachu člověka, chybělo bližší poznání fyziologie čichu psa (Straus et Kloubek, 2008). Zjistilo se, že genetický základ pachu člověka je neměnný a po celou dobu života je stálý<sup>35</sup> (Straus et Kloubek, 2010).

Pachová stopa nikdy nemůže být sama o sobě přímým důkazem, vždy musí být doplněna důkazy nepřímými. Pokud při komparaci mikroskopy bude zjištěno, že vlákna z oděvu obviněného se shodují s vlákny nalezenými na těle oběti vraždy a zároveň bude zjištěna olfaktorická komparace, může být prokázáno, že pachatel a oběť byli v kontaktu v době činu. Jedná se o komplexní kriminální stopu (Straus et Kloubek, 2010). Při provádění pachové zkoušky bývá nedůvěryhodným aspektem možnost ovlivnění nevhodným zařazením pachových konzerv, senzibilitou psa reagujícího na člověkem nepostřehnuté podněty, jako jsou změny v chování psovoda při procházení kolem zájmové konzervy, existencí zájmového pachu či nervozitou psa nebo psovoda (2015).

V problematice násilné a mravnostní trestné činnosti jsou biologické stopy krevního původu velmi důležité. V České republice jsou v trestním řízení považovány za vysoce věrohodné, a to především při využití DNA profilování, které je ovšem nákladné, zdlouhavé a výsledky nelze použít při pátrání „po horké stopě“<sup>36</sup>. Tyto výsledky nebývají k dispozici v době, kdy soud rozhoduje o vazbě (Straus et Kloubek, 2010).

Speciálně vycvičení psi jsou už dlouho používáni na pomoc při vyšetřování trestných činů a při vyhledávání pohřešovaných osob. Přesto není jasné, které složky lidské vůně uvolněné do životního prostředí přispívají k úspěšnému vyhledávání jedinců. Výzkumy jsou často prováděny v laboratorních podmínkách, ale v této studii byli psi testováni v reálných provozních podmínkách policie. Sliny a axilární pot byly odebrány 190 osobám. Jako vzorek byla použita také DNA extrahovaná z krve 7 různých lidí. Použito bylo 7 psů, z nichž 4 byli speciálně vyškolení psi na mantrailing<sup>37</sup>. Výsledky ukázaly, že speciálně vyškolení psi mohou

34 Viz příloha 5.

35 Richard Axel a Linda Buck obdrželi v roce 2004 Nobelovu cenu za lékařství a fyziologii.

36 Přímé sledování pachatele pomocí čichu.

37 Práce na lidské stopě využívající individuální pach osoby.

sledovat osobu s průměrnou úspěšností 82 % a správně identifikovat nepřítomnost pachové stopy s průměrnou úspěšností 97 % za různých podmínek. Soukromí záchranářští psi byli méně úspěšní s průměrnou úspěšností 65 % a 75 %. Tyto údaje naznačují, že potenciální chybnost dobře vyškoleného týmu je nízká a může být užitečným nástrojem pro pracovníky donucovacích orgánů<sup>38</sup>. Výsledky ukazují, že složky obsažené v axilárním potu, slinách a DNA extrahované z krve jsou dostačující a slouží jako klíčový stimul pro individuální vyhledávání. Bylo prokázáno, že dobře vyškolení psi na mantrailing mohou být spolehlivým a užitečným nástrojem pro orgány v trestním řízení (Woidtke et al., 2018).

V České republice není metoda pachové identifikace jako důkazní prostředek právně ukotvena. Záleží na vnitřním přesvědčení soudce, zda metodu pachové identifikace jako důkazního prostředku použije k dokazování. Kriminalistická olfaktorika je důkazním prostředkem, který je založen na ohledání místa, doličných věcí, ze kterých je sejmuta pachová stopa do pachové konzervy. Dále vychází z odběru pachového vzorku osoby, která měla být na místě činu nebo měla být v kontaktu s doličným předmětem. Cílem je zjistit nebo vyloučit individuální pachovou schodu mezi pachovou stopou z místa činu a pachovou stopou osoby, a to metodou kriminalistické komparace (Straus et Kloubek, 2010).

---

<sup>38</sup> Donucovacím orgánem se rozumí policejní, celní nebo jiný orgán, který může předcházet trestné činnosti, odhalovat a vyšetřovat trestné činy a přijímat proti nim opatření.

## 4 Závěr

Práce byla sepsána jako literární rešerše o čichových schopnostech psů a jejich využití ve forenzní praxi. V práci byla popsána anatomie a fyziologie čichu, nazální cyklus, olfaktorický tok, následně složení pachu a pachové stopy. Bylo vysvětleno uvedení psů na pachovou stopu, použití psů k nalezení omamných a psychotropních látek, ukrytých zbraní a střeliva, výbušnin a akceleraantů. V textu byly vysvětleny výhody použití služebních psů jako biodetektorů oproti přístrojovým technikám. Mezi výhody patří především jejich univerzálnost, větší citlivost, dále mobilita a velikostní variabilita (např. použití menších psů ve špatně přístupných místech či při vyhledávání v sutinách) a aktivní vyhledávání.

Největší pozornost byla věnována použití psa k vyhledávání ukrytých lidských ostatků a metodě pachové identifikace, odběru vzorků pachové stopy a pachových vzorků osoby. Zmíněna byla také kriminalistická olfaktorika v praxi dokazování.

Psí čich má v dnešní době stěžejní význam v kriminalistické praxi a přes všechny vynálezy moderní techniky jsou psi stále nenahraditelní.

V této práci byly shrnuty aktuální informace z velkého množství zdrojů v přehledné a ucelené formě, proto by mohla být zajímavým zdrojem pro veřejnost, která se zajímá o čich psa nebo kriminalistickou odorologii.



## 5 Seznam literatury

Alexander, M., Hodges, T., Wescott, D., Aitkenhead-Peterson, J. 2016. The Effects of Soil Texture on the Ability of Human Remains Detection Dogs to Detect Buried Human Remains. *Journal of Forensic Sciences* [online]. 61 (3). 649-655. [cit. 2020-06-07]. DOI: 10.1111/1556-4029.13084. ISSN: 00221198. Dostupné z: <<http://doi.wiley.com/10.1111/1556-4029.13084>>

Alexander, M., Hodges, T., Bytheway, J., Aitkenhead-Peterson, J. 2015. Application of soil in Forensic Science: Residual odor and HRD dogs. *Forensic Science International* [online]. 249. 304-313. [cit. 2019-04-12]. DOI: 10.1016/j.forsciint.2015.01.025. ISSN: 03790738. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0379073815000390>>

Anyfantis, A., Blionas, S. 2020. Proof of concept apparatus for the design of a simple, low cost, mobile e-nose for real-time victim localization (human presence) based on indoor air quality monitoring sensors. *Sensing and Bio-Sensing Research* [online]. 27. 1-6. [cit. 2020-06-02]. DOI: 10.1016/j.sbsr.2019.100312. ISSN: 22141804. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2214180419301734>>

Atkinson, R. 2003. *Psychologie. 2., aktualiz. vyd., V Portálu 1. Portál.* Praha. ISBN: 80-7178-640-3.

Bartels, A., Martin, V., Bidoli, E., Steigmeier-Raith, S., Brühshwein, A., Reese, S., Köstlin, R., Erhard, M. 2015. Brachycephalic problems of pugs relevant to animal welfare. *Animal Welfare* [online]. 24 (3). 327-333. [cit. 2020-06-07]. DOI: 10.7120/09627286.24.3.327. ISSN: 09627286. Dostupné z: <<http://openurl.ingenta.com/content/xref?genre=article&issn=0962-7286&volume=24&issue=3&spage=327>>

Berns, G., Brooks, A., Spivak, M. 2015. Scent of the familiar: An fMRI study of canine brain responses to familiar and unfamiliar human and dog odors. *Behavioural Processes* [online]. 110. 37-46. [cit. 2019-04-16]. DOI: 10.1016/j.beproc.2014.02.011. ISSN: 03766357. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0376635714000473>>

Buck, L., Axel, R. 1991. A novel multigene family may encode odorant receptors: a molecular basis for odor recognition. *Cell* [online]. 65 (1). 175-187. [cit. 2020-06-02]. DOI: 10.1016/0092-8674(91)90418-X. ISSN: 00928674. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/009286749190418X>>

Budras, K., McCarthy, P., Fricke, W., Richter, R. 2007. *Anatomy of the dog. 1. vyd.* Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. Hannover. ISBN: 978-3-89993-018-4.

Bureš et al, M. 2013. Rizika aplikační praxe metody pachové identifikace v Policii České republiky [online]. In: . [cit. 2019-04-13].

- Cablk, M., Sagebiel, J. 2011. Field Capability of Dogs to Locate Individual Human Teeth. *Journal of Forensic Sciences* [online]. 56 (4). 1018-1024. [cit. 2020-06-07]. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2011.01785.x. ISSN: 00221198. Dostupné z: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1556-4029.2011.01785.x>>
- Cablk, M., Szelagowski, E., Sagebiel, J. 2012. Characterization of the volatile organic compounds present in the headspace of decomposing animal remains, and compared with human remains. *Forensic Science International* [online]. 220 (1-3). 118-125. [cit. 2019-04-16]. DOI: 10.1016/j.forsciint.2012.02.007. ISSN: 03790738. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0379073812000795>>
- Cooke, M., Leeves, N., White, C. 2003. Time profile of putrescine, cadaverine, indole and skatole in human saliva. *Archives of Oral Biology* [online]. 48 (4). 323-327. [cit. 2020-06-07]. DOI: 10.1016/S0003-9969(03)00015-3. ISSN: 00039969. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003996903000153>>
- Craven, B. 2008. A FUNDAMENTAL STUDY OF THE ANATOMY, AERODYNAMICS, AND TRANSPORT PHENOMENA OF CANINE OLFACTION. Dissertation. Pennsylvania. The Pennsylvania State University, Mechanical Engineering.
- Craven, B., Paterson, E., Settles, G. 2010. The fluid dynamics of canine olfaction: unique nasal airflow patterns as an explanation of macrosmia. *Journal of The Royal Society Interface* [online]. 7 (47). 933-943. [cit. 2019-04-16]. DOI: 10.1098/rsif.2009.0490. ISSN: 1742-5689. Dostupné z: <<http://www.royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsif.2009.0490>>
- Curran, A., Prada, P., Furton, K. 2010. Canine human scent identifications with post-blast debris collected from improvised explosive devices. *Forensic Science International* [online]. 199 (1-3). 103-108. [cit. 2020-06-07]. DOI: 10.1016/j.forsciint.2010.03.021. ISSN: 03790738. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0379073810001349>>
- Čapek, L., Hájek, P., Henyš, P. 2018. Biomechanika člověka. 1. vydání. Grada Publishing. Praha. ISBN: 978-80-271-0367-6.
- Černý, H. 2002. Veterinární anatomie pro studium a praxi. 1. vyd. Noviko. Brno. ISBN: 80-86542-01-7.
- DeGreeff, L., Weakley-Jones, B., Furton, K. 2012. Creation of training aids for human remains detection canines utilizing a non-contact, dynamic airflow volatile concentration technique. *Forensic Science International* [online]. 217 (1-3). 32-38. [cit. 2020-06-07]. DOI: 10.1016/j.forsciint.2011.09.023. ISSN: 03790738. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0379073811004701>>
- Eis, V. 1954. Pachové práce služebních psů. 1. vyd. Naše vojsko. Praha. Knižnice kynologie.

Evans, H., DeLahunta, A. 2013. *Miller's anatomy of the dog*. 4th ed. Elsevier. St. Louis, Missouri. ISBN: 978-1-4377-0812-7.

Friling, L., Nyman, H., Johnson, V. 2014. ASYMMETRIC NASAL MUCOSAL THICKENING IN HEALTHY DOGS CONSISTENT WITH THE NASAL CYCLE AS DEMONSTRATED BY MRI AND CT. *Veterinary Radiology & Ultrasound* [online]. 55 (2). 159-165. [cit. 2019-04-01]. DOI: 10.1111/vru.12115. ISSN: 10588183. Dostupné z: <<http://doi.wiley.com/10.1111/vru.12115>>

Gazit, I., Terkel, J. 2003. Domination of olfaction over vision in explosives detection by dogs. *Applied Animal Behaviour Science* [online]. 82 (1). 65-73. [cit. 2020-06-07]. DOI: 10.1016/S0168-1591(03)00051-0. ISSN: 01681591. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168159103000510>>

Gerritsen, R., Haak, R. 2001. *K9 Professional Tracking: A Complete Manual for Theory and Training*. Detselig Enterprises Ltd. Calgary. ISBN: 1-55059-223-8.

Herrada, G., Dulac, C. 1997. A Novel Family of Putative Pheromone Receptors in Mammals with a Topographically Organized and Sexually Dimorphic Distribution. *Cell* [online]. 90 (4). 763-773. [cit. 2019-04-15]. DOI: 10.1016/S0092-8674(00)80536-X. ISSN: 00928674. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S009286740080536X>>

Hyroš, L. 1973. Metóda pachových konzerv: úspora síl a prostriedkov. *Kriminalistický sborník*. (9). 557.

Jezierski, T., Adamkiewicz, E., Walczak, M., Sobczyńska, M., Górecka-Bruzda, A., Ensminger, J., Papet, E. 2014. Efficacy of drug detection by fully-trained police dogs varies by breed, training level, type of drug and search environment. *Forensic Science International* [online]. 237. 112-118. [cit. 2020-06-07]. DOI: 10.1016/j.forsciint.2014.01.013. ISSN: 03790738. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0379073814000371>>

Jezierski, T., Sobczyńska, M., Walczak, M., Górecka-Bruzda, A., Ensminger, J. 2012. Do Trained Dogs Discriminate Individual Body Odors of Women Better than Those of Men?\*. *Journal of Forensic Sciences* [online]. 57 (3). 647-653. [cit. 2019-04-04]. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2011.02029.x. ISSN: 00221198. Dostupné z: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1556-4029.2011.02029.x>>

Kalmus, H. 1955. The discrimination by the nose of the dog of individual human odours and in particular of the odours of twins. *The British Journal of Animal Behaviour* [online]. 3 (1). 1-31. [cit. 2019-03-12]. DOI: 10.1016/S0950-5601(55)80072-X. ISSN: 09505601. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S095056015580072X>>

Kandel, E. (ed.). 2013. *Principles of neural science*. 5th ed. McGraw-Hill Medical. New York. ISBN: 978-0-07-139011-8.

- Kittnar, O. 2011. Lékařská fyziologie. 1. vyd. Grada. Praha. ISBN: 978-80-247-3068-4.
- Komar, D. 1999. The Use of Cadaver Dogs in Locating Scattered, Scavenged Human Remains: preliminary Field Test Results. *Journal of Forensic Sciences* [online]. 44 (2). 405-408. [cit. 2020-06-07]. DOI: 10.1520/JFS14474J. ISSN: 00221198. Dostupné z: <<http://www.astm.org/doiLink.cgi?JFS14474J>>
- Komárek, V. 1997. Funkční anatomie psa - V. Pes přítel člověka. 42 (5). 31-34.
- Kriminalistika: čtvrtletník pro kriminalistickou teorii a praxi. 2015. 48 (3). ISSN: 1210-9150. Dostupné také z: <<https://www.mvcr.cz/soubor/pachova-stopa-3-2015-pdf.aspx>>
- Kunst-Wilson, W., Zajonc, R. 1980. Affective discrimination of stimuli that cannot be recognized. *Science* [online]. 207 (4430). 557-558. [cit. 2019-04-01]. DOI: 10.1126/science.7352271. ISSN: 0036-8075. Dostupné z: <<http://www.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.7352271>>
- Marchal, S., Bregeras, O., Puaux, D., Gervais, R., Ferry, B., Egles, C. 2016. Rigorous Training of Dogs Leads to High Accuracy in Human Scent Matching-To-Sample Performance. *PLOS ONE* [online]. 11 (2). [cit. 2019-04-16]. DOI: 10.1371/journal.pone.0146963. ISSN: 1932-6203. Dostupné z: <<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0146963>>
- Marvan, F. 1992. Morfologie hospodářských zvířat. ilustroval Karel JELÍNEK. Brázda. Praha. ISBN: 80-209-0226-0.
- Menco, B. 1980. Qualitative and quantitative freeze-fracture studies on olfactory and nasal respiratory structures of frog, ox, rat, and dog. *Cell and Tissue Research* [online]. 207 (2). 183-209. [cit. 2020-06-02]. DOI: 10.1007/BF00237805. ISSN: 0302-766X. Dostupné z: <<http://link.springer.com/10.1007/BF00237805>>
- Morrison, E., Costanzo, R. 1992. Morphology and Plasticity of the Vertebrate Olfactory Epithelium. Serby, Michael J. a Karen L. Chobor (ed.). *Science of Olfaction* [online]. Springer New York. New York, NY. s. 31-50. [cit. 2020-06-02]. DOI: 10.1007/978-1-4612-2836-3\_2. ISBN: 978-1-4612-7690-6. Dostupné z: <[http://link.springer.com/10.1007/978-1-4612-2836-3\\_2](http://link.springer.com/10.1007/978-1-4612-2836-3_2)>
- Myers, R. 2006. Detector Dogs and Probable Cause. *George Mason Law Review* [online]. 14 (1). [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2166436](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2166436)>
- Negus, V. 1959. The Comparative Anatomy and Physiology of the Nose and Paranasal Sinuses. *Medical Journal of Australia* [online]. 2 (10). 323-324. [cit. 2020-06-11]. DOI: 10.5694/j.1326-5377.1959.tb129129.x. ISSN: 0025-729X. Dostupné z: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.5694/j.1326-5377.1959.tb129129.x>>

- Oesterhelweg, L., Kröber, S., Rottmann, K., Willhöft, J., Braun, C., Thies, N., Püschel, K., Silkenath, J., Gehl, A. 2008. Cadaver dogs: a study on detection of contaminated carpet squares. *Forensic Science International* [online]. 174 (1). 35-39. [cit. 2020-06-07]. DOI: 10.1016/j.forsciint.2007.02.031. ISSN: 03790738. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S037907380700134X>>
- Pes jako typický zástupce zvířat v sociálním světě člověka. 2009. *Animal Studies* [online]. [cit. 2020-07-17]. Dostupné z: [http://humanimal.cz/texty\\_soubory/pes-ve-svete-cloveka.html](http://humanimal.cz/texty_soubory/pes-ve-svete-cloveka.html)
- Pinc, L., Bartoš, L., Reslová, A., Kotrba, R., Skoulakis, E. 2011. Dogs Discriminate Identical Twins. *PLoS ONE*. 6 (6). 1. DOI: 10.1371/journal.pone.0020704. ISSN: 1932-6203. Dostupné také z: <<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0020704>>
- Prada, P., Curran, A., Furton, K. 2011. The Evaluation of Human Hand Odor Volatiles on Various Textiles: a Comparison Between Contact and Noncontact Sampling Methods. *Journal of Forensic Sciences* [online]. 56 (4). 866-881. [cit. 2020-06-07]. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2011.01762.x. ISSN: 00221198. Dostupné z: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1556-4029.2011.01762.x>>
- Rebmann, A., David, E., Sorg, M., Koenig, M. 2000. *Cadaver dog handbook: forensic training and tactics for the recovery of human remains*. CRC Press. Boca Raton, Fla. ISBN: 0-8493-1886-6.
- Reece, W. 1998. *Fyziologie domácích zvířat*. 1. vyd. Grada. Praha. ISBN: 80-7169-547-5.
- Riezzo, I., Neri, M., Rendine, M., Bellifemina, A., Cantatore, S., Fiore, C., Turillazzi, E. 2014. Cadaver dogs: unscientific myth or reliable biological devices?. *Forensic Science International* [online]. 244. 213-221. [cit. 2020-06-07]. DOI: 10.1016/j.forsciint.2014.08.026. ISSN: 03790738. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0379073814003521>>
- Röcken, M., Schaller, M., Sattler, E., Burgdorf, W. 2018. *Kapesní atlas dermatologie*. přeložil Marta CETKOVSKÁ, přeložil Pavel CHALOUPEK. Grada Publishing. Praha. ISBN: 978-80-271-0106-1.
- Royet, J. 2004. Lateralization of Olfactory Processes. *Chemical Senses* [online]. 29 (8). 731-745. [cit. 2019-04-01]. DOI: 10.1093/chemse/bjh067. ISSN: 1464-3553. Dostupné z: <<https://academic.oup.com/chemse/article-lookup/doi/10.1093/chemse/bjh067>>
- Rulc, J., Štaudinger, J., Nevolný, P. 2014. *Dějiny československé služební kynologie: vznik a historický vývoj četnické a policejní kynologie, jakož i ostatní služební kynologie na území Československa*. CanisTR. Praha. ISBN: 978-80-904210-8-0.

Santariová, M., Pinc, L., Bartoš, L., Vyplelová, P., Gerneš, J., Sekyrová, V. 2016. Resistance of human odours to extremely high temperature as revealed by trained dogs. *Czech Journal of Animal Science* [online]. 61 (4). 172-176. [cit. 2019-03-23]. DOI: 10.17221/8848-CJAS. ISSN: 12121819. Dostupné z:

<<http://www.agriculturejournals.cz/web/cjas.htm?volume=61&firstPage=172&type=publishedArticle>>

Settles, G., Kester, D., Dodson-Dreibelbis, L. 2003. The External Aerodynamics of Canine Olfaction. Barth, Friedrich G., Joseph A. C. Humphrey a Timothy W. Secomb (ed.), Friedrich Barth, Joseph Humphrey, Timothy Secomb. *Sensors and Sensing in Biology and Engineering* [online]. Springer Vienna. Vienna. s. 323-335. [cit. 2019-04-01]. DOI: 10.1007/978-3-7091-6025-1\_23. ISBN: 978-3-7091-7287-2. Dostupné z:

<[http://www.springerlink.com/index/10.1007/978-3-7091-6025-1\\_23](http://www.springerlink.com/index/10.1007/978-3-7091-6025-1_23)>

Schmidt-Nielsen, K. 1986. Scaling. Why is animal size so important?. *American Journal of Physical Anthropology* [online]. 69 (1). 129-130. [cit. 2020-06-02]. DOI: 10.1002/ajpa.1330690114. ISSN: 0002-9483. Dostupné z:

<<http://doi.wiley.com/10.1002/ajpa.1330690114>>

Schoon, G. 2005. The effect of the ageing of crime scene objects on the results of scent identification line-ups using trained dogs. *Forensic Science International* [online]. 147 (1). 43-47. [cit. 2020-06-07]. DOI: 10.1016/j.forsciint.2004.04.080. ISSN: 03790738. Dostupné z:

<<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0379073804002257>>

Siniscalchi, M., d'Ingeo, S., Quaranta, A. 2016. The dog nose "KNOWS" fear: Asymmetric nostril use during sniffing at canine and human emotional stimuli. *Behavioural Brain Research* [online]. 304. 34-41. [cit. 2019-03-16]. DOI: 10.1016/j.bbr.2016.02.011. ISSN: 01664328. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0166432816300699>>

Siniscalchi, M., Sasso, R., Pepe, A., Dimatteo, S., Vallortigara, G., Quaranta, A. 2011. Sniffing with the right nostril: lateralization of response to odour stimuli by dogs. *Animal Behaviour* [online]. 82 (2). 399-404. [cit. 2019-04-01]. DOI: 10.1016/j.anbehav.2011.05.020. ISSN: 00033472. Dostupné z:

<<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003347211002284>>

Stadler, S., Stefanuto, P., Byer, J., Brokl, M., Forbes, S., Focant, J. 2012. Analysis of synthetic canine training aids by comprehensive two-dimensional gas chromatography–time of flight mass spectrometry. *Journal of Chromatography A* [online]. 1255. 202-206. [cit. 2020-06-07]. DOI: 10.1016/j.chroma.2012.04.001. ISSN: 00219673. Dostupné z:

<<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021967312005389>>

Straus, J. 2003. *Dějiny československé kriminalistiky slovem i obrazem: (do roku 1939). Police History*. Praha. ISBN: 8086477185.

Straus, J., Kloubek, M. 2010. Kriminalistická odorologie. Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk. Plzeň. ISBN: 978-80-7380-238-7.

Straus, J., Kloubek, M. 2008. Aktuální otázky kriminalistické olfaktoriky [online]. . 1-33. [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <[mvr.cz/soubor/3-2008-2008-03-kloubek-pdf.aspx](http://mvr.cz/soubor/3-2008-2008-03-kloubek-pdf.aspx)>

Straus, J., Vavera, F. 2012. Dějiny kriminalistiky. Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk. Plzeň. ISBN: 978-80-7380-370-4.

Sutter, N., Bustamante, C., Chase, K., Gray, M., Zhao, K., Zhu, L., Padhukasahasram, B., Karlins, E., Davis, S., Jones, P., Quignon, P., Johnson, G., Parker, H., Fretwell, N., Mosher, D., Lawler, D., Satyaraj, E., Nordborg, M., Lark, K., Wayne, R., Ostrander, E. 2007. A Single IGF1 Allele Is a Major Determinant of Small Size in Dogs. *Science* [online]. 316 (5821). 112-115. [cit. 2020-06-02]. DOI: 10.1126/science.1137045. ISSN: 0036-8075. Dostupné z: <<https://www.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/science.1137045>>

Szetei, V., Miklósi, Á., Topál, J., Csányi, V. 2003. When dogs seem to lose their nose: an investigation on the use of visual and olfactory cues in communicative context between dog and owner. *Applied Animal Behaviour Science* [online]. 83 (2). 141-152. [cit. 2019-04-01]. DOI: 10.1016/S0168-1591(03)00114-X. ISSN: 01681591. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016815910300114X>>

Štefan, J., Hladík, J. 2012. Soudní lékařství a jeho moderní trendy. 1. vyd. Grada. Praha. ISBN: 978-80-247-3594-8.

Tavares, D., Mesquita, P., Salgado, V., Rodrigues, F., Miranda, J., Barral-Netto, M., de Andrade, J., Barral, A. 2019. Determination and Profiling of Human Skin Odors Using Hair Samples. *Molecules* [online]. 24 (16). 1-13. [cit. 2020-06-07]. DOI: 10.3390/molecules24162964. ISSN: 1420-3049. Dostupné z: <<https://www.mdpi.com/1420-3049/24/16/2964>>

Urban, Š., Pinc, L. 2018. Čichám, čichám zločin. *Vesmír*. 97 (4). 220-222.

Vyplelová, P., Vokálek, V., Pinc, L., Pacáková, Z., Bartoš, L., Santariová, M., Čapková, Z. 2014. Individual human odor fallout as detected by trained canines. *Forensic Science International* [online]. 234. 13-15. [cit. 2019-03-23]. DOI: 10.1016/j.forsciint.2013.10.018. ISSN: 03790738. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0379073813004635>>

Wei, Q., Zhang, H., Ma, S., Guo, D. 2017. Sex- and age-related differences in c-fos expression in dog olfactory bulbs. *Acta Zoologica* [online]. 98 (4). 370-376. [cit. 2019-04-01]. DOI: 10.1111/azo.12178. ISSN: 00017272. Dostupné z: <<http://doi.wiley.com/10.1111/azo.12178>>

Woidtke, L., Dreßler, J., Babian, C. 2018. Individual human scent as a forensic identifier using mantrailing. *Forensic Science International* [online]. 282. 111-121. [cit. 2019-03-26]. DOI: 10.1016/j.forsciint.2017.11.021. ISSN: 03790738. Dostupné z: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0379073817304796>>



## **Seznam příloh**

Příloha 1 – Protokol o odběru otisků pachových stop (OPS)

Příloha 2 – Štítky na otisk pachové stopy (OPS) a pachového vzorku osoby (PVO)

Příloha 3 – Protokol o odběru pachového vzorku osoby (PVO)

Příloha 4 – Odborné vyjádření

Příloha 5 – Srovnávací diagram

# Přílohy

Příloha 1 – Protokol o odběru otisků pachových stop (OPS) (Straus et Kloubek, 2010)

**Vzory dokumentace pachové komparace.**

*adresa zpracovatele*

*datum:*

*počet listů:*

## PROTOKOL o odběru otisků pachových stop (OPS)

**K případu:**

**Předpokládané datum spáchání činu:**

**Místo zajištění OPS:**  
(objekt napadení určen číselníkem)

**Stručná charakteristika tr. činu:**

Protokol o ohledání je součástí tohoto záznamu:

**Klimatické podmínky na místě odběru OPS:**

**Teplota** v době odběru °C (přípustná hodnota <-50;+99> st. Celsia)

**Rušivé vlivy:** (specifikovány číselníkem.)

Přítomni na místě činu před, při sejmutím OPS:

**Seznam odebraných stop dne:**

Sáček č.	Stopa č.	bližší specifikace odběru	hod. od-do	Poznámka

přítomen OMČ

osoba snímající OPS

*adresa zpracovatele*

*datum:*

*počet listů:*

Příloha 2 – Štítky na otisk pachové stopy (OPS) a pachového vzorku osoby (PVO) (Straus et Kloubek, 2010)

**Štítky na otisk pachové stopy (OPS)  
a pachového vzorku osoby (PVO)**

Útvar:	Č. j.:	Č.stopy:
Místo, druh a čas trest. činu:		
OPS sejmутý z:		
Datum/čas snímání:		

Útvar:
Č. j.:
Stopa č.:

Útvar:	Jméno:
Příjmení:	
Narozen:	
Podezřelý z tr. činu:	
PVO odebraná z:	Dne:

Útvar:
Příjmení:
Jméno:

**PROTOKOL  
o odběru pachového vzorku osoby (PVO)**

**K případu:**

vedeného pod čj.

**Odběr pachového vzorku osoby provedl:**

**Úplná adresa místa odběru s označením konkrétní místnosti, kde byl odběr PVO uskutečněn:**

**PVO odebrán z: (údaj specifikován číselníkem)**

**Jméno, příjmení a datum narození osoby:**

**Charakteristika osoby: (specifikována číselníkem)**

**Rušivé vlivy na kvalitu PVO: (specifikována číselníkem)**

**Další osoby přítomny odběru PVO:**

**Seznam odebraných vzorků osobě (PVO)**

Sáček č.	Vzorek č.	bližší specifikace odběru	hod. od-do	Poznámka

Pachový vzorek osoby (PVO) odebrán ve smyslu právního předpisu § 114 odst. 2 zákona č. 141/1961 Sb., zákon o trestním řízení soudním (trestní řád), a metodického pokynu policejního prezidenta č. 9/2009, kterým se stanoví zásady k zabezpečení jednotného postupu Policie České republiky při využívání metody pachové identifikace. Osoba, která snímala otisk pachové stopy, **nesmí** snímat srovnávací pachový vzorek ke stejnému případu!

osoba, které je snímána PVO:

osoba snímající PVO

## Příloha 4 – Odborné vyjádření (Straus et Kloubek, 2010)

POLICIE České republiky  
Krajské ředitelství policie  
odbor služby pořádkové policie  
oddělení služební kynologie  
skupina speciálních kynologických činností  
(konkrétní doručovací adresa)

Č.j: spisu

kde, např. Plzeň  
Počet listů:  
Přílohy:

Doručovací adresa útvaru,  
který vyžádal odborné vyjádření

### **ODBORNÉ VYJÁDŘENÍ**

ve smyslu § 105 odst. 1 tr., řádu.  
Výsledek zkoumání v oboru metody pachové identifikace.

Ke kriminalisticko-technickému zkoumání v oboru metody pachové identifikace (dále jen MPI) byly na zdejší pracoviště zaslány otisky pachových stop (dále jen OPS) a pachové vzorky (dále jen PVO) s dožádáním jejich vzájemného porovnání.

... OPS pachové stopy sejmuté na místě činu: (č.j., ohledání místa činu a protokolu OPS, datum sejmutí, číslo stopy, popis místa snímání, číslo bezpečnostního sáčku)

... PVO pachový vzorek osoby (č.j. protokolu, příjmení, jméno, datum narození, datum odběru, číslo bezpečnostního sáčku)

Ztotožněno: (č.j., datum provedení a výsledek) ANO/NE

Grafické znázornění průběhu porovnávání jednotlivých stop přiloženo. (příloha 2/1)

Dotazy k:  
provádění **konkrétního porovnávání pachových stop** zodpoví kynolog MPI, který toto porovnávání prováděl,

**metodice MPI a jejího využívání** v naší republice i v zahraničí garant MPI Policejního prezidia ČR, odbor služební kynologie a hipologie.

specialista – kynolog MPI

vedoucí oddělení kynologie

Příloha 5 – Srovnávací diagram (Straus et Kloubek, 2010)

Příloha č. 2 k č.j. list číslo ...

**SROVNÁVACÍ DIAGRAM**  
stop, činů, osob

ztotožnění činu/ osoby ze dne  
teplota ...°C, vlhkost ...%, služební pes ...  
pachová konzerva porovnávaná ...  
pachová konzerva porovnávací ...

1	2	3	4	5	6	7

Porovnáním pachová shoda potvrzena/nepotvrzena.

\_\_\_\_\_  
provedl  
kynolog specialista

V průběhu porovnávání bylo postupováno podle metodického pokynu uvedeného v příloze 1.  
Pořadí umístění porovnávaných pachových konzerv je uvedeno na tomto diagramu.