

## **FORENZIČKA ODOROLOGIJA**

**Stručni članak**

## **FORENSIC ODOROLOGY**

**Professional paper**

**Mladen Milosavljević**

**Dušica Milosavljević**

**Sunčica Milosavljević**

### **Sažetak**

Aktuelna dešavanja u našoj svakodnevnici pokazuju kontinuiran napredak snaga organizovanog kriminala. Prosječna, dosadašnja metodologija policijskih agencija bazirala se na starim, konvencionalnim metodama. Upravo zbog toga, policija i pravosuđe svih zemalja svijeta, skoro da su uvijek bila korak iza kriminogene populacije. Tek primjenom novih tehnologija (npr. DNA analizama, primjeni AFIS-a – automatska identifikacija otisaka prstiju, forenzičkoj medicini, forenzičkoj psihologiji, forenzičkoj biologiji, forenzičkoj informatici, forenzičkoj fonoskopiji itd.) stvorile su se realne pretpostavke za uspješnu borbu sa kriminalom. Jedna od novih, realno primjenjivih metodologija jeste i forenzička odorologija. Dakle, forenzičari usmjereni na anлізу čovječijeg (i drugog) mirisa prateći navedene tragove razvili su sisteme koji im omogućavaju praćenje kretanja nekog objekta, otkrivanje odgovarajućih supstanci (npr. tragova eksploziva, droga i slično) ili pak odgovarajuće (kriminalističke) identifikacije. U odnosu na navedeno razvijale su se dvije grupacije postupaka: jedna u kojoj se koristio njih psa, te druga koja je podrazumjevala razvoj specifičnih laboratorijskih aparata/uređaja. Važnost forenzičke odorologije ogleda se u tome što se vrši identifikacija tragova koji su nevidljivi golim okom.

### **Ključne riječi**

miris, pas, uređaj, identifikacija, forenzika

### **Abstract**

Current events in our daily show continuous progress forces of organized crime. Average, previous methodologies police agencies based on the old, conventional methods. That is the reason why police and the judiciary all over the world, almost always a step behind the criminal population. Only the application of new technologies (example DNA analysis, application AFIS-a - Automatic identification of fingerprints, Forensic medicine, Forensic psychology, Forensic Biology, Forensic IT, Forensic phonoscopy etc. have created real preconditions for the successful fight against crime.

One of the new, realistic methodology is applicable and forensic odorology. Thus, forensic focused on analysis of human (and other) scent following these clues

have developed systems that enable them track a moving object, the discovery of relevant substances (eg, traces of explosives, drugs, etc.) or appropriate (criminal) identification. In relation to the above developed the two groups of procedures: one in which the use of scent dogs, and another which involved the development of specific laboratory equipment / devices. The importance of forensic odorology reflected in what is done to identify traces that are invisible to the naked eye.

**Key words**

smell, dog, equipment, identification, forensic

**UVOD**

Savremeni trenutak borbe sa (organiziranim) kriminalom svakim danom dobija drugačije i nove izazove i daje neke nove metode i postupke u procesima identifikacije lica. Jedan od tih, moglo bi se reći, novih sistema jeste i odorološka identifikacija (identifikacija osoba na osnovu tragova mirisa).

Za odorologiju (nauka o mirisima) se može reći da je još uvijek mlada naučna disciplina, koja nije (još uvijek) uspostavila potpuno zaokružen sistem znanja i naučnih postavki. Nju odlikuje vrlo dinamičan razvoj, koji se bazira na istraživanjima biologa, hemičara, fizičara i stručnjaka drugih profila i usmjerenja. Potrebno je istaći da u osnovi kriminalističke (ali i forenzičke) odorologije leži pitanje o mehanizmu nastanka mirisa, njegovoj individualnosti, nepromijenjivosti, načinu otkrivanja, obezbjeđivanja i fiksiranja, kao i samog upoređivanja u cilju identifikacije. Zanimljivo je da svijet teorije (rasprave) na većinu od njih ne daje jedinstvene odgovore. Dakle, i još konkretnije u procesu identifikacije osoba na osnovu mirisa leži teza o individualnosti ljudskog mirisa i izvanredno razvijena sposobnost psa da otkriva i razlikuje mirise. Svakako da treba napomenuti i savremena dostignuća istražne tehnike, gdje se navodi upotreba plinske hromatografije i masene spektrometrije, kao novih metoda detekcije ljudskog mirisa.

Važnim se čini istaći i činjenicu da će u vremenima koja dolaze tragovi mirisa imati sve veću važnost, jer današnji kriminalci pokazuju sve viši nivo svog kriminalističkog obrazovanja (što pokazuju kroz sve detaljnije planiranje, načine izvršenja, ali i načine uklanjanja tragova izvršenja određenog krivičnog djela; čak i sami kriminalistički tehničari, skoro redovno, zanemaruju moguće tragove mirisa). Ipak, oni većinom uklanjaju vidljive tragove, a oni nevidljivi (a tu su i mirisi) ostaju na licu mjesta krivičnog djela i treba ih samo pronaći, fiksirati i koristiti u skladu sa naučnim i realnim mogućnostima.

## OSNOVI FORENZIČKE ODOROLOGIJE

Pomoću čula mirisa primamo prijatne i neprijatne nadražaje, pa samim tim razlikujemo prijatne i neprijatne mirise. Iz definicije prema kojoj je: «Miris, osjećaj, nadražaj izazvan djelovanjem (preko vazduha, zraka) na čulo, osjetilo (u nosu) koje je sposobno da taj nadražaj primi i razlikuje<sup>16</sup>», mogu se izvesti dva bitna zaključka: da je čulo mirisa kod svih ljudi i većine životinja, smješteno u nosu, i da se mirisi prenose kroz vazduh i njegovim udisanjem mirisne čestice nadražuju ćelije u nosu. Jedan druga, još kraća definicija navodi da se trag definiše kao: „Bakterijsko, stanično plinovito okruženje oko sebe<sup>17</sup>“. Poznat općenito kao „karakterističan“ miris osobe sastoji se uglavnom od oljuštenih mrtvih i umirućih stanica kože, koje ljudsko tijelo stvara brzinom od oko 40 000 u minuti<sup>18</sup>.

U posljednjih dvadesetak godina, nešto značajnije, razvija se kriminalistička i forenzička odorologija, kao novi (sastvani) dio kriminalistike i forenzičke nauke. Svoj naziv (odorologija) crpi iz latinske riječi odor – miris i grčke – logos – nauka<sup>19</sup>. Ako govorimo o kriminalističkoj odorologiji onda možemo da je odredimo kao nauku o mirisima koja se koristi za ostvarivanje ciljeva kriminalistike – za identifikaciju objekata po mirisu. Razvoj odorologije je započeo 60 – ih godina 20. vijeka<sup>20</sup>.

### Porijeklo mirisa

Biolozi porijeklo mirisa objašnjavaju osobinom stvari koje isparavaju na vazduhu da izazivaju veoma specifične nadražaje nervnih završetaka organa čula mirisa čovjeka, ali i drugih živih organizama. Na taj način je osjećanje mirisa uslovljeno (s jedne strane) osobinom različitih materija da odaju molekule mirisa, a s druge (strane) mogućnošću čovjeka, životinja i insekata da organima čula mirisa primaju nadražaje izazvane tim molekulama (podsjećamo da pas ima znatno osjetljivije čulo mirisa od čovjeka, te ga je upravo zbog toga moguće koristiti u potragama za određenim licima), ali i za druge svrhe.

Skoro uvriježeni kriminalistički stav je da se mirisi posmatraju kao specifični tragovi. Pri tome se razlikuju tragovi koji se javljaju kao izvori mirisa i tragovi koji su sami mirisi. Kao izvori mirisa mogu se javljati čvrsti i tečni objekti koji daju mirise. To su, prije svega, životinje, ljudi, insekti, biljke i drugi predmeti i tijela neorganskog i organskog porijekla. Opet, oni mogu biti u vezi sa zločinom, ili neutralni u odnosu

<sup>16</sup> Rečnik srpsko – hrvatskog književnog jezika, Novi Sad, Matica srpska, 1969, t. 3, str. 379.

<sup>17</sup> Hunt R. (1999): FBI Law Enforcement Bulletin, broj 11/99, str. 15 – 19.

<sup>18</sup> Isto.

<sup>19</sup> Aleksić Ž., Škulić M. (1998): Kriminalistika, Partenon, Beograd, str. 136.

<sup>20</sup> Aleksić, Ž., Milovanović, Z. (1995): Leksikon kriminalistike, Glosarijum Beograd, str. 136.

na njega, nosioci važne odorološke informacije, u svakom slučaju, korisne za kriminalistiku.

Isto tako, tragovi – izvori sopstvenog mirisa su predmeti i objekti neorganskog i organskog porijekla koji imaju sopstveni miris – aromatične materije, eteri, insekti, narkotici, životinje, biljke. Svakako je potrebno istaći da ova klasifikacija ima praktičnog značaja, ali se, isto tako, mora uočiti njen uslovni karakter. Tako predmeti koji su u stalnom kontaktu sa tijelom čovjeka, poprimaju mirise svojstvene čovjeku, ali istovremeno posjeduju (zadržavaju) i svoj sopstveni (prvobitni) miris. S druge strane tragovi – izvori sopstvenog mirisa, kroz kontakt sa čovjekom, također, mogu poprimiti i njegov miris i jedno izvjesno vrijeme sadržati odorološku (mirisnu) informaciju o čovjeku.

### **Osjetljivost ljudi i pasa na mirisne podražaje**

Samo osjećanje mirisa ovisi o njegovoj graničnoj koncentraciji koja je određena brojem molekula mirisa u jedinici zapremine (obično u  $1 \text{ cm}^3$ ). Iz navedenog proizilazi da što je veća koncentracija, to je veća mogućnost čovjeka da miris osjeti i obrnuto. Na primjer, pas može da osjeti masne kiseline uz postojanje svega 9000 molekula u  $1 \text{ cm}^3$  vazduha, a čovjek, tek, uz koncentraciju od 7 000 000 000 molekula u  $1 \text{ cm}^3$  vazduha (octena kiselina je jedan od bitnih sastojaka ljudskog znoja; njuh psa zapaža i može razlikovati već 500 molekula octene kiseline, dok čovječiji njuh jedva zapaža 50 biliona molekula; pas zapaža 250 000 molekula propinske kiseline<sup>21</sup>, a čovjek tek 420 milijardi<sup>22</sup>). Jednostavna računica pokazuje da je potrebna koncentracija tog mirisa, da bi čovjek mogao da ga osjeti, 800 000 puta veća, nego kod psa. Svakako da je potrebno istaći i to da specijalno istrenirani psi imaju još veću mirisnu osjetljivost za određeni miris, te ga mogu osjetiti i sa svega 700 molekula u  $1 \text{ cm}^3$  vazduha<sup>23</sup>. Sa biološkog stanovišta miris je subjektivna kategorija, pa tako ono što za nekoga miriše za drugoga može da ima neprijatan miris i obrnuto. Količina supstance koja je dovoljna da bi se njen miris osjetio zavisi prvenstveno od broja receptorskih ćelija mirisa u nosu (čulo mirisa kod ljudi i većine životinja smješteno je u nosu). Broj ovih ćelija u ljudskom nosu je oko dva miliona, dok u nosu psa njihov broj iznosi više od dvije stotine miliona mirisnih ćelija (odatle i ona ranije navedena razlika u osjetljivosti). Tragovi mirisa su gasovite supstance, pa predmet – izvor mirisa mora imati sposobnost da iz tečnog ili tvrdog stanja prelazi u gasovito. Nauka ističe da su fizičke osobine gasova laka isparljivost, rastvorljivost i nestišljivost. Navedene osobine imaju i mirisi, ali u različitom stepenu. Za kriminalistiku i forenziku, najznačajnije osobine mirisa su neprekidnost njihovog obrazovanja, pokretljivost, djeljivost itd.

<sup>21</sup> Marković T. (1972): Savremena tehnika istraživanja krivičnih djela, Zagreb, str. 404 – 413.

<sup>22</sup> Marković, T. (1961): Savremena tehnika istraživanja krivičnih djela, Zagreb, str. 315.

<sup>23</sup> Aleksić Ž. (1985): Kriminalistika, Savremena administracija, Beograd, str. 185.

Važno je istaći da se tragovi mirisa obrazuju cijelo vrijeme dok postoji njihov izvor i odgovarajući spoljašnji uslovi za to. Po svojoj strukturi oni su pokretljiviji, odnosno, molekuli mirisne materije nisu međusobno povezani, već su u stalnom kretanju, miješajući se jedan s drugim, kao i sa molekulama sredine koja ih okružuje. Kako nemaju stalan oblik tragovi mirisa imaju osobinu rasijavanja. Pod uticajem različitih pojava, kao što su: vlaga, vjetar, toplota, vazdušni pritisak itd., oni se šire u prostoru. Pri tome mijenjaju svoju koncentraciju, tako da je miris utoliko jači ukoliko smo bliži njegovom izvoru. U prvom milimetru vazduha (od površine), koncentracija mirisa je gotovo ista kao i u samoj materiji<sup>24</sup>.

Nauka je determinisala i da je za mirise karakteristična topljivost u lipidima, i što se bolje rastvaraju u njima, miris je intenzivniji. Isto tako, većina materija u tvrdom ili tečnom stanju ima određeni parni napon. On ponekad utiče na povećano odavanje molekula mirisa u vazduhu, pa na taj način dolazi do njegovog osećanja. Primjera radi, eter ima izuzetno visok napon 444,2 mm hg i važi za materiju sa jakim mirisom. Važno je napomenuti da se mirisne materije mogu dijeliti, te na taj način svaki dio zadržava karakteristična svojstva cjeline. Miris svakog čovjeka je strogo individualan. Prema najnovijim istraživanjima, kod svakog čovjeka od rođenja do smrti postoji oko 150 stalnih karakteristika vezanih uz dišne i probavne organe, kožu itd. Miris je rezultat složenih fizioloških procesa<sup>25</sup>. Miris spada u specifične kriminalističke tragove kako zbog toga što je često izvan detekcijskog praga osjeta mirisa čovjeka, tako i zbog toga što se relativno brzo gubi ili prenosi. Mirisi, u svakom slučaju, predstavljaju mikrotragove. Spadaju u skupinu kontaktnih tragova i svi tragovi mirisa po svom izvoru mogu se podijeliti na tri sljedeće skupine: a) Tragovi kod kojih je izvor mirisa sam čovjek<sup>26</sup>. Naučna ispitivanja su pokazala da tijelo čovjeka za 24 sata odaje u okolinu oko 800 ccm znoja, masnoće i drugih mirisnih stvari, a sve to, primjerice, kroz dlanove 85 ccm, stopala 32 ccm itd<sup>27</sup>. To predstavlja količinu koja se dosta dugo zadržava u prostoru, pa lako možemo da koristimo podatke o osobi čiji je miris. Smatra se da je oko 60% ljudskog mirisa uvijek konstantan, dok je oko 40% promjenjiv i zavisi od različitih okolnosti, kao što su bolest, unošenje lijekova, unošenje specifične hrane i pića u organizam itd<sup>28</sup>. U ovu skupinu spadaju i tragovi čiji su izvori obuća, odjeća ili neki drugi predmeti koje čovjek uporebljava i koji poprimaju njegov miris. Dakle, ljudi su izvori mirisa i kud god se kreću iza sebe ostavljaju molekule mirisa koje se skupljaju na mjestima gdje su se ti ljudi nalazili. Cijelo ljudsko tijelo je izvor mirisa, a ne samo limfne žlijezde, kako se to ranije mislilo<sup>29</sup>, b) Tragovi kod kojih izvori mirisa nisu povezani sa čovjekom. To su mirisi zemlje, životinja, biljaka. Dok ne dođu u dodir sa čovjekom

<sup>24</sup> Aleksić Ž., Škulić M. (1998): Kriminalistika, Partenon, Beograd, str. 137.

<sup>25</sup> Modly, D., Korajlić, N. (2002): Kriminalistički riječnik, Centar za kulturu i obrazovanje, Tešanj, str. 158.

<sup>26</sup> Aleksić, Ž., Milovanović, Z. (1991): Kriminalistika za III razred srednje škole unutrašnjih poslova, Sremska kamenica, str. 44.

<sup>27</sup> Aleksić Ž., Škulić M. (1998): Kriminalistika, Partenon, Beograd, str. 138.

<sup>28</sup> Maksimović, R., Todorić, U. (1995): Kriminalistička tehnika, Policijska akademija u Beogradu, str.105.

<sup>29</sup> Szinak J. (1985): Identifikacija mirisa, International Criminal Police Review, 40. godišta, br. 386, Pariz, str. 58 – 63, prevedeno u izboru članaka iz stranih časopisa, MUP-a Hrvatske broj 1, 1986.

ne sadrže nikakvu odorološku informaciju o njemu, c) Tragovi – mirisi. U ovom slučaju radi se o samim molekulima mirisnih materija, koji se odvajaju od odgovarajućeg objekta. Na primjer, miris etera koji se duže vremena nalazio u nekoj prostoriji, a zatim bio iznijet. Uslov za uočavanje ovakvog traga jeste postojanje ograničene zapremine u kojoj se javljaju molekuli mirisa. Poznajući najopćije životne (ne samo naučne) principe jasno je da će se u sobi sa zatvorenim prozorima mirisi duže sačuvati, a u onoj sa otvorenim vrlo brzo iščezavaju. Najbolji način konzerviranja mirisa jeste usisavanje zraka u posebne vakumizirane cilindre ili stavljanje sterilnih lanenih krpa na mjesto kontakta i nakon toga pohranjivanje krpe u hermetički zatvorenu posudu.

Korištenje istražnih pasa (pasa tragača) kao bioloških detektora mirisnih informacija, pored određenih prednosti, ima i svoje nedostatke. Upravo zbog toga kriminalistika i forenzika uveliko su zainteresirane za konstruisanje odgovarajućih tehničkih sredstava, pomoću kojih bi bila moguća objektivna analiza mirisa, sigurno utvrđivanje istovjetnosti ili razlike mirisnih molekula. Istraživanja mirisa predstavljaju multidisciplinarna istraživanja u kojim učestvuju: biolozi, hemičari, fizičari, ali i specijalisti drugih oblasti. Navedeni eksperti vrše sistematizaciju podataka o analizatorima mirisa živih organizama i izučavaju mogućnosti objektivnog mjerenja kvantitativnih i kvalitativnih karakteristika mirisa. Ovo je oblast čiji se rezultati istraživanja, uglavnom, drže u tajnosti (za sada).

### **Obuka pasa za identifikaciju mirisa**

Nemaju svi psi iste sposobnosti da identifikuju mirise. Tako svaki pseći „nos“ zavisi od njegovih individualnih kvaliteta, njegovom obučavanju i frekvenciji kojom on to sve koristi. I psi koji imaju prirodni talent moraju proći obuku koja traje između 12 – 18 mjeseci, kako bi bio osposobljen da ispravno identifikuje mirise. Period od 6 – 8 mjeseci je potreban da se pas osposobi za identifikaciju mirisa s jednim prosječnim postotkom. Narednih 6 – 8 mjeseci obučavanja neophodno je kako bi se psi osposobili da budu potpuno spremni za obavljanje modernih poslova (identificiranje) – mirisa<sup>30</sup>. Obukom se postiže veće razvijanje osjetljivosti za mirise i na taj način ga se osposobljava da otkriva sve nijensiranije tragove mirisa. Pas ne identifikira ljudski miris zbog toga što ovaj postoji, već on to čini zbog svog trenera, od kojeg za otkrivanje i identifikaciju traga očekuje odgovarajuću nagradu od njega. Dakle, pasja privrženost treneru je, prema tome, osnova za njegovo uspješno identifikiranje mirisa. Ponašanje trenera pasa i njihova stručnost imaju predominantan uticaj i značaj na životinju – psa. Usavršavanje psa je uzajaman rezultat rada, i njega i njegovog trenera, a to sve iziskuje sposobnost trenera i psa sa posebno dobrim „nosom“. Otkrivanje i objektivno zaključivanje u identifikaciji mirisa zavisi o propisanim metodama u obuci pasa. Greške i promašaji su češći ako se ne provodi propisani trening. Ako pas nema redovnu praksu u identifikaciji

<sup>30</sup> Isto.

mirisa pod nadzorom svog trenera, sigurno je da neće raditi uspješno. Pas za identifikaciju mirisa neće biti spreman za posao, sve dok njegova praksa i njegovi zadaci nisu redoviti i sistematski. Drugi, vrlo važan faktor jeste spol psa. Poznato je da ženke imaju razvijeniji osjećaj njuha od mužjaka, ali, ipak, većina policijskih pasa jesu mužjaci. Objašnjenje je dato u činjenici da prisustvo ženik, posebno u vrijeme parenja, uznemiruje mužjake, a i njih ženki je slabiji u vrijeme parenja (period od 16 – 24 dana svakih 6 mjeseci)<sup>31</sup>.

### **Otkrivanje i prikupljanje tragova mirisa**

I u ovom dijelu aktivnosti važna je misaona rekonstrukcija i pravila procjena mogućeg scenarija odvijanja krivičnog djela. Kad istražitelj odredi potencijalno mjesto (na kome su mogli ostati tragovi mirisa), onda se isto prekriva trakom tkanine za fiksiranje mirisa (specijali komad tkanine oslobođen svih mirisa) (u toku ovog postupka potrebno je voditi računa i o eventualnim potrebama rada daktiloskoprea ili drugih eksperata). Tako postavljenu tkaninu treba ostaviti 20 – 25 minuta preko pretpostavljenih tragova. Nakon toga će se tkanina uzeti bezmirisnom pincetom i staviti tako da površina koja je bila u dodiru s mirisom bude okrenuta prema unutrašnjoj strani. Tkanina se nakon toga odlaže u specijalne staklene posude koje se pažljivo zapečate.

Za uzimanje individualnih uzoraka mirisa moguća su dva načina: 1) od osobe se zahtijeva da drži tkaninu za fiksiranje mirisa 5 do 10 minuta i 2) lice se zamoli da sjedne na stolicu (koja je prethodno dobro očišćena i oprana toplom vodom; potrebno je obratiti pažnju da osoba ne nosi tuđu odjeću) i nakon ustajanja se stolica pokriva ranije navedenom tkaninom za fiksiranje mirisa.

Mnoge zemlje prave jednu vrstu zbirki mirisa: a) tragovi mirisa uzeti na mjestu (krivičnog) događaja, b) lični uzorci mirisa osumnjičenih lica i c) uzorci ličnih mirisa teških kriminalaca, evidentiranih u policijskim kartotekama. Sačuvani uzorci mirisa moraju se čuvati (u staklenim posudama) i biti precizno označeni. Praktično iskustvo pokazuje da kada su uzorci propisno sačuvani, vrijeme koje proteče od izvršenja krivičnog djela i provedene identifikacije i nije tako važno, jer mirisi zadržavaju svoje specifičnosti duže vremena, pa čak i nekoliko godina.

### **Postupak za identifikaciju mirisa**

Jedna od najvažnijih stavki u procesu identifikacije mirisa jeste taj da se uzorak može koristiti tek nakon 24 sata od uzimanja mirisa (u hitnim slučajevima identifikacija može početi i ranije, ali se u svakom slučaju mora ponoviti 24 sata kasnije). Prostorije u kojima se vrši identifikacija trebaju zadovoljavati određene

---

<sup>31</sup> Isto.

standarde: a) površinski prostor minimuma 25 – 30 m<sup>2</sup>, b) podmora biti gladak a ne klizav, c) prostorija mora imati stakleno dio/pregradu iza koje istražitelj, tužilac, osumnjičeni, njegov odvjetnik itd., mogu promatrati radnju identifikacije, a da pri tome ne utiču na njen tok.

U toku procesa identifikacije na pod se postavlja pet staklenih posuda (međusobna udaljenost 1 m) i samo u jednoj posudi se nalazi pravi miris, a u ostalim su uzorci koji nemaju veze sa počinjenjem djela. U izdvojenoj posudi pas njuši miris koji treba identificirati i zatim pas njuši posude.. kad i ako izvrši identifikaciju pas legne pored odgovarajuće/određene posude. Test identifikacije mora se ponoviti najmanje pet puta, pri čemu se svaki put mijenja redosljed posuda.

### **Plinska hromatografija u identifikaciji mirisa**

Za potrebe analiza i eksperimenata iz oblasti identifikacije mirisa u određenim zemljama vojska je počela proučavati tjelesne mirise ljudi u toku iskustava koja su dobivena simulacijom kozmičkih letova.. Čovjek koji ostaje četiri sata u kozmičkoj kabini, hermetički zatvorenoj, ispušta u zrak oko 300 mirisnih sastojaka. Uspjelo se, sa mnogo truda, pomoću masenog spektrometra identificirati 130 mirisa, za koje se, uprkos brojnim naporima, nije uspio odrediti tjelesni izvor. Veliki broj mirisa proizlazi vjerovatno iz pluća ili iz gastrointestinalnog aparata<sup>32</sup>.

Plinski hromatograf omogućuje da se miris rastavi na niz pikova koji predstavljaju različite komponente. Maseni spektrometar omogućava zatim identifikaciju svakog pika. Pošto ovaj posljednji uređaj nije toliko osjetljiv na mirise biološkog porijekla, kao što je čovječiji nos, većina istraživanja o tjelesnim mirisima, provedenih radi sredstava protiv znojenja i radi afirmisanja dezodoransa, koristila je „usluge ljudskog nosa“. Međutim, ovaj je jedino sposoban da kaže da li je konkretan miris neugodan ili ugodan, da li potiče od cvijeća, voća, pokvarene ribe i slično. Sve to su subjektivne informacije koje variraju od jedne do druge individue. Svaka naučna analiza, imat će, dakle, prednost da nas snabdije vjerodostojnim informacijama koje nas inače ne zadovoljavaju.

Primjer jedne analize (sa ranije navedenom aparaturom) dajemo u nastavku. Radi se o uzorku znojenja ispod pazuha, prikupljenog na jednom poliestarskom tamponu, fiksiranom u unutrašnjosti odjeće. Topla struja čistog dušika je natopljena preko tampona, nakon toga prikupljena u jednoj metalnoj tubi jedva napunjenoj smolom zvanom „tenax“, koja sadrži plinovite sastojke izlučene iz tampona što dopuštaju prolaženje dušika. Filter „tenax“ se zatim zagrije u unutrašnjosti hromatografa (na 320<sup>0</sup>C) i oslobođene komponente prolaze jednu

---

<sup>32</sup> Sommerville B., Gee D. (1987): Znanstveno istraživanje tjelesnih mirisa, Revue Internationale De Police Criminelle, 42. God., br. 407, Pariz, str 18 – 22, u Izbor članaka iz stranih časopisa, MUP Rhrvatske, broj 1, 1988.



kolonu iz stakla od 12 metara dužine, u čijoj se unutrašnjosti nalazi supstanca koja usporava prolaz različitih komponenti, od kojih svaka ima različitu visinu. Tako se svaka komponenta pojavljuje odvojeno iz kolone kako bi se najzad prikupila na plameno – jonizacijskom detektoru (mogao bi se koristiti maseni spektrometar ili „ljudski nos“ umjesto plameno jonizacijskog detektora). Dobijeni rezultat je bio dosta iznenađujući sa mnoštvom pikova. Računa se u stvari, na tridesetak glavnih pikova, povezanih ili nepovezanih s jednim mirisom, a oko 170 malenih pikova, od kojih mnogi odgovaraju jednom mirisu<sup>33</sup>.

### „Elektronski nos“

Jedno od najprostijih sredstava za otkrivanje mirisa jeste alkotest. Ovom napravom otkriva se postojanje i količina alkohola u izdahnutom vazduhu na temelju hemijske reakcije. Literatura poznaje nekoliko oblika modela analizatora mirisa od kojih je većina izrađena na osnovu apsorpcione teorije. Cilj njihove izrade jeste objašnjenje mehanizma osjećanja različitih mirisa i mogućnost njihovog objektivnog mjerenja. Poznat je model Mankrifa<sup>34</sup>, koji ima najviše sličnosti sa analizatorom mirisa čovjeka (sa sljedećim osobinama): a) brzo reaguje na mirisne materije, pri čemu se reakcija prekida odmah nakon udaljenja mirisa, b) dovoljno je osjetljiv (čak i osjetljiviji od čovjeka na neke mirise), c) zahtjeva strujanje vazduha nad osjetljivom površinom, d) zahtjeva odmor prije sljedećeg eksperimenta, e) brže se prilagođava jačim mirisima nego slabijim, f) omogućava jasno razlikovanje mirisa.

Na sličnom principu baziran je i model «Elektronski nos» *Spensa i Rozana*<sup>35</sup>. Bazira se na dejstvu da se pod uticajem predmeta koji odaje miris mijenja jačina električnog toka. Kao transformator koristi se elektrolitska ćelija u kojoj se molekuli mirisnih materija apsorbuju i oksidišu. Dobijeni rezultati mogu se koristiti za utvrđivanje dijelova mirisa. Osjetljivost aparata je na neke alkohole (primjerice etil alkohol) i do 100 puta veća nego osjetljivost čovječijeg nosa. Naučnici u SAD su (po nalogu Pentagona) konstruisali «Elektronski nos» koji otkriva miris čovjeka na velikom rastojanju. U vijetnamskom ratu se upotrebljavao za otkrivanje ljudi u džungli. Zanimljivo je to da je bio rađen u dvije varijante: za otkrivanje pojedinaca, a montiran na helikoptere mogao je otkrivati veće skupine ljudi (vojnika).

Postoje podaci i da je na tehnološkom institutu u Illinoisu konstruisan «Elektronski nos» za otkrivanje eksploziva postavljenog u avione. Pribor otkriva eksploziv po mirisu i kada je koncentracija njegovih isparenja manja od 1 atoma na milijardu. Za otkrivanje bombe dovoljno je da «nos» traga samo 4 minute. «Elektronski detektiv» je uređaj rađen po nalogu američke policije. Traganje za kriminalcima konvencionalnim metodama postaje sve teže, jer oni za sobom skoro da više i ne

<sup>33</sup> Isto.

<sup>34</sup> Aleksić Ž. (1985): Kriminalistika, Savremena administracija, Beograd, str. 187

<sup>35</sup> Isto, str. 187.

ostavljaju tragove (primjerice otiske prstiju). Trag koji ipak ostaje jeste miris, jer se na njegovo odavanje ne može uticati. Sistem za otkrivanje čovjeka po mirisu je usavršeni analizator mirisa, hiljadu puta osjetljiviji od čovječijeg nosa. To je samo jedan dio sistema, dok drugi predstavlja «kartoteka mirisa prestupnika». «Elektronski pas» radi na principu različite apsorpcije UV zračenja: navedeni uređaj sadrži signalizaciju koja pokazuje stepen koncentracije gasa. Osjetljivost uređaja je vrlo visoka i može se upoređivati sa osjetljivošću njuha kod pasa. Količina materije dovoljna za njegov rad iznosi 0,00001%<sup>36</sup>.

Važno je napomenuti da je u ovoj oblasti veoma važna gasna hromatografija koja se koristi za određivanje alkohola u krvi, tragova zapaljivih materija kod paljevina itd. Sama tehnika zasniva se na fenomenu apsorpcije – koncentraciji jedne materije na površini druge. Gasni hromatograf razlikuje samo komponente gasa i bilježi njegove veličine. Hromatogram iste gasne smjese će uvijek biti isti. Amerikanac *Drauniks*<sup>37</sup> je još 1976. godine, na ovaj način pokazao da je miris jednog čovjeka drugačiji od mirisa drugog.

Dalje usavršavanje postojećih i pronalaženje novih sličnih uređaja uslovljeno je sve većim zahtjevima kako kriminalistike, tako i forenzike. Istraživači navedenog instituta u Illinoisu navode da se pomoću mirisa čovjeka može utvrditi njegov uzrast, pol, zdravstveno stanje, opće područje života, zanimanje. Mirisi nekih ljudi sadrže supstance kojih nema u mirisu drugih ljudi. Šizofreničari imaju poseban miris. Gasnim hromatografom je utvrđeno da ga uzrokuje trans 3 – metil – 2 – heksonska kiselina koje nema u znoju zdravih ljudi. Upravo na toj osnovi proučavaju se mogućnosti dijagnosticiranja bolesnika po mirisu.

Jedno od bitnih pitanja jeste da li je tjelesni miris čovjeka jedinstven<sup>38</sup> (pa ako jeste, onda je on i genetski određen), odnosno da li je miris nasljedan i da li ostaje isti tokom života. Ovaj problem su istraživali *B. Sommerville* i *D. Gee* i na osnovu eksperimenata izvedenih pomoću psa dali potvrđan odgovor na prethodna pitanja. Ovi naučnici su konstatovali da pas prepoznaje mirise ljudi koji su bili bliski i može razlikovati njihove tragove mirisa između mnogih drugih, sa izuzetkom ako se zaista radi o blizancima (u kontaktu sa mirisom jednog i drugog, pas će ih moći razlikovati). To dokazuje da je tjelesni miris nasljedan, uprkos manjim razlikama koje treba pripisivati okolini i, možda, različitim prehranbenim režimima.<sup>39</sup>

<sup>36</sup> Isto, str. 187.

<sup>37</sup> Isto, str. 187.

<sup>38</sup> Grupa autora (1991): Primjenjena kriminalistička tehnika, Beograd, str. 306.

<sup>39</sup> Bošković, M., Matijević, M. (2007): Kriminalistika operative, Visoka škola unutrašnjih poslova MUP-a Republike Srpske, Banja Luka.

### **Ima li odorologija budućnost?**

Kao i skoro svaka nova identifikaciona metoda i odorologija sa sobom „nosi“ niz nedoumica, osporavanja, ali i znatan broj pristalica njenih pozitivnih rezultata. Dakle, jedni u potpunosti osporavaju značaj i vrijednost odorologije kao nauke, dok drugi maksimalno uvažavaju njen značaj.

Istraživanje i dokazivanje krivičnih djela u današnjem trenutku skopčano je sa nizom otvorenih pitanja, ali i nepobitnom činjenicom da samo novi, savremeni i sigurni metodi, u budućnosti, mogu stvoriti preduslove za uspješnu borbu sa snagama organiziranog kriminala. U tom smislu pred forenzikom i kriminalistikom nalaze se izazovi koji će tražiti jasne i nedvosmislene odgovore. Jedan od njih, svakako, će biti i determinacija kriminalističke (ali i forenzičke) odorologija, posebno sa procesualnog stanovišta. Pitanje svih pitanja će biti: da li njeni rezultati mogu poslužiti kao dokaz na sudu ili ne? U samoj istrazi miris ima orijentacioni značaj. On može predstavljati indiciju o prisutnosti određenog lica na mjestu izvršenja krivičnog djela, o izvršenju krivičnog djela, za utvrđivanje alibija, materijalnih posljedica krivičnog djela i tjelesnih i psihičkih svojstava izvršioca.

Cijeneći sve navedeno, a uvažavajući današnji stepen razvoja kriminalističke (svakako i forenzičke) odorologije postavlja se krucijelno pitanje – da li se rezultati procjene istražnih pasa mogu pojaviti kao dokaz indicija pred sudom<sup>40</sup>? U kontekstu pokušaja odgovora na navedeno pitanje navode se mišljenja dvije grupe eksperata/autora.

Prva skupina autora ističe da je psa potrebno posmatrati kao živi instrument u rukama specijaliste – odorologa. U svakom slučaju, pa čak i ako se radi o svježim tragovima, a posebno ako se radi o konzerviranim mirisima, sud o ponašanju psa daje njegov vodič, pridržavajući se uputstava svojstvenih specifičnoj metodici predviđenoj za ovakve situacije. Specijalista/vodič psa vrši „izbor“ uz pomoć nekoliko specijalno obučanih pasa. Sam rezultat i tok „izbora“ se u vidu odgovarajućeg zapisnika prilaže zajedno sa ostalom dokumentacijom koja se odnosi na to/određeno krivično djelo. Sokolov<sup>41</sup> smatra da su mirisi materijalni dokazi, isto

---

<sup>40</sup> Nezaivnsno od mišljenja koja slijede navodimo jednu zanimljivost. Naime, 2002. godine objavljena je vijest po kojoj je osjetljivost labradorice po imenu Eli, pod vodstvom Vala Anseta iz Vatrogasne brigade australske države Novi Južni Vels, testirana nizom akceleratora i drugih tvari iz Odjela za sudsko – medicinsku nauku na tehnološkom univerzitetu u Sidneju i iz vatrogasne jedinice za istraživanje požara. Testovi su pokazali da je pseća osjetljivost u otkrivanju tragova poput benzina na mjestu požara veća od laboratorijskih istraživanja (u mnogo navrata laboratorijski su nalazi bili lažno negativni). Prof. Dju Paskvier, profesor koji je nadgledao istraživanje bio je veoma iznenađen navedenim činjenicama, posebno sa spekta da je broj lažno pozitivnih nalaza kod Eli bio prilično mali. Tom prilikom on je, između ostalog, izjavio: „U pravosudnoj istrazi laboratorijski su testovi ključni. Ne možete odvesti psa u prostoriju za svjedočenje. Eli je od velike pomoći na mjestu događaja, no, sve ipak mora biti provedeno u laboratoriji“.

<sup>41</sup> Aleksić Ž. (1985): Kriminalistika, Savremena administracija, Beograd, str. 189.

kao i svi drugi predmeti na osnovu kojih se otkriva izvršilac (krivičnog djela), pa za njih važe svi propisi koji se odnose na materijalne dokaze. Svakako da su greške pri identifikaciji moguće, ukoliko se ne poštuje odgovarajuća procedura i pravila, isto kao kod npr. svjedočenja, tako da to ne bi trebalo da dovede u pitanje njeno procesno dejstvo. Sud svaki dokaz, pa i rezultat aktivnosti psa, ocjenjuje po svom slobodnom sudskom uvjerenju, vodeći računa i o svim ostalim dokazima i indicijama. Svakako, da će od umijeća i „specifične težine“ argumentacije onoga ko bude objašnjavao određeni nalaz (postupak) zavisiti i percepcija sudačkog vijeća.

Kod mišljenja autora iz druge skupine preovladava stav da se osporava bilo kakva dokazna vrijednost identifikacije pomoću psa. Pas nije predviđen u zakonu kao dokazno sredstvo. Sud se ne može oslanjati na dokaze čija je tačnost upitna, a ne može se provjeriti nekom naučnom metodom. Istražni pas, ma koliko dobro obučen bio, je, u svakom slučaju samo životinja, i njegovo ponašanje može biti izazvano ne samo mirisom određenog lica, već i njegovom gestikulacijom, ili mimikom ili tonom vodiča. Nije dokazano da svaki čovjek ima svoj individualan i nepromjenjiv miris<sup>42</sup>, i još nije moguće vršiti kvantitativnu i kvalitativnu analizu mirisa. Identifikacija pomoću psa je samo operativno – taktička mjera u cilju dobijanja dokaza, samo indicija, pomoć istražnim organima, a ne dokaz.

Neke, čak i površne analize, ukazuju da upotreba pasa u dokazne svrhe na prostoru zemalja nastalih raspadom eks Jugoslavije nije pobudila neke veće interesovanje, čak štaviše, moglo bi se reći da takvih iskustava skoro da i nije bilo.

Postoje razmišljanja da bi se moglo prihvatiti da ponašanje psa predstavlja indiciju o prisutnosti na mjestu događaja, ali ne i o samom izvršenju krivičnog djela. Svakako da bi se navedena indicija morala predstaviti u odgovarajućoj procesno – pravnoj formi. Kao dokazno sredstvo koristio bi se eksperiment sa osumnjičenim licem. Svrha eksperimenta je da se ustanovi prisutnost neke osobe na mjestu događaja, a na osnovu mirisa koji su (za)ostali od izvršioca (uz pomoć psa kao jedne vrste biološkog detektora). Stručno lice nadzire pravilan tok eksperimenta i daje objašnjenja vezana za ponašanja psa. Sam tok identifikacije, u vidu zapisnika, potrebno je priložiti ostalim spisima. U slučaju potrebe eksperiment se može ponoviti (sa konzerviranim mirisom) u prisustvu sudije. Kad se pažljivo razmotre svi navedeni parametri ne bi bilo razloga da se ovakvi dokazi ne upotrebljavaju na našim sudovima, ali ne kao direktan dokaz, već kao određene indicije, koje tek u slučajevima kada su povezane sa drugim dokazima dobijaju pravu dokaznu vrijednost.

U kom pravcu će ići aktivnosti vezane za dokaznu vrijednost mirisa pokazaće vrijeme pred nama, ali i opredjeljenost eksperata da što veći broj parametara uspostave u svijetu kriminalističkih i forenzičkih identifikacije. Svakako, da će u

---

<sup>42</sup> Isto, str. 189.

vremenu koje slijedi odorologija prolaziti kroz različite faze, kako pozitivne, tako i one u kojima će biti osporavana. Dakle, buduća vremena i neumitan razvoj novih tehnologija, imaće priliku da i odorologiji daju neko novo mjesto uz napomenu da odorologija ima svoju budućnost. Dokazivanje na osnovu mirisa dobiće pravu vrijednost tek kada se rješavaju određeni problemi u odorologiji (tu prije svega treba istaći probleme prirode mirisa, mehanizma njegovog obrazovanja, individualnost i nepromijenjivost mirisa čovjeka itd.). Vjeruje se da će doći tehnologija koje će riješiti sredstva za uzimanje, konzerviranje<sup>43</sup> i analizu mirisa. Ovakav razvoj mogao bi omogućiti vršenje različitih odoroloških ekspertiza, čiji bi rezultati mogli da se koriste kao materijalni dokaz, da je optuženi zaista izvršio krivično djelo. U ovom procesu identifikaciju će vršiti čovjek/ekspert koristeći se tehničkim i naučnim dostignućima iz oblasti odorologije, ali i dodirnih oblasti.

## ZAKLJUČAK

Mjesto krivičnog djela/događaja često sadrži dovoljno tragova/dokaznog materijala da se identifikuje i osudi izvršilac krivičnog djela. Međutim, istražitelji, obično usmjereni na pronalaženje vidljivih tragova mogu propustiti ostale važne tragove, npr. tragove mirisa osoba. Zbog toga što se smatra da je miris svake osobe jedinstven, skoro kao i njegov otisak prsta, tragovi mirisa mogu pomoći u pronalaženju nestalih osoba, otkrivanju novih tragova i dokaza, pozicioniranju/lociranju osumnjičenog i povezivanju osumnjičenog sa određenim krivičnim djelom. Prepoznavanje, ispravno prikupljanje, čuvanje i prezentiranje tragova mirisa ostaju ključ upotrebe ovih tragova u okvirima istrage. Iskusan vodič/trener/stručno lice i dobro dresiran pas tragač povećavaju vjerovatnost uspješnog otkrivanja i primjene tragova ljudskog mirisa.

Pouzdanost identifikacije mirisa može se i statistički dokazati. Vjerovatnost grešaka varira između 1 – 2%. To se mora uzeti u obzir kada se utvrđuju rezultati identifikacije uz pomoć psa. Iskustva zemalja u kojim se ovom segmentu posvećuje dužna pažnja govore da je identifikacije mirisa dala vrlo uspješne rezultate ako su traženi uslovi u potpunosti ispunjeni i ako je navedena metoda pažljivo i pravilno provedena. Postoje dva bitna segmenta u identifikaciji mirisa: 1) ona može biti izuzetno korisna istražiteljima kada pokušavaju utvrditi tko je izvršio krivično djelo (svakako da se identifikacija mirisa može koristiti i u druge svrhe) i 2) identifikacija mirisa je značajna i kako bi se eliminirali osumnjičeni dokazivanjem da nisu bili na mjestu krivičnog djela.

---

<sup>43</sup> Grupa američkih znanstvenika (u projekt je uključeno pedesetak stručnjaka) eksperimentira sa najgorim mogućim mirisima, kako bi za vojsku stvorila „smdrljivu bombu“ koja bi neizdrživim smradom mogla rastjerati mnoštvo. Jedan od eksperimenata bio je posvećen mirisima koje su osjetile sve kulture i koji su svima neugodni. U toku istraživanja pojavila su se i dva pitanja: kako zadržati te mirise dok ih ne budu spremni upotrijebiti i da li se čovjek rađa sa mirisnim preferencijama ili je to naučeno ponašanje?

U procesu identifikacije mirisa korištenje pasa će ostati u trajnoj upotrebi, ali će potreba za naučnim metodama, koje bi se mogle prezentirati na sudu i koje bi mogle biti kritički analizirane, u budućnosti sve više biti tražene i poželjne.

Skoro svi autori se slažu da se odorologija može smatrati mladom naukom i da pred njom stoji još mnogo izazova, usavršavanja, eksperimentalnog rada i razvoja. U vremenu koje slijedi ona ima šansu da zauzme svoje mjesto, ravnopravno sa ostalim dijelovima kriminalističke tehnike, posebno na značaj koji miris može imati u brobi protiv kriminaliteta. Ovo tim prije, što današnji kriminalci pokazuju sve viši stepen kriminalističke naobrazbe, i ostavljaju minimalne ili pak vrše uništavanje skoro svih (obično vidljivih) tragova. Mirisi, kao nevidljivi tragovi, svakako, u tom segmentu mogu imati veliku ulogu.

Razvoj novih tehnologija moraće odgovoriti na mnoga otvorena pitanja, kako bi se izbjegle različite špekulacije. Svakako, da mogućnosti za napredak ima još mnogo, ali isto tako, važno je napomenuti da opreza u segmentu apsolutne identifikacije nikad nije dosta. U segmentu budućih razmišljanja, slično kao i sa DNA analizama, odorolizi/eksperti će trebati dati odgovor (ako to uopšte bude moguće) da li je određena osoba bila na licu mjesta nekog krivičnog djela baš u vrijeme izvršenja krivičnog djela, ili je možda tu bila nešto ranije, ili je kojim slučajem na to mjesto došla kasnije i suočila se sa posljedicama krivičnog djela. Isto tako, postavlja se pitanje kako razlučiti eventualno prisustvo na mjestu krivičnog djela, od samog izvršenja krivičnog djela. Moguće da će se postaviti pitanje i o vremenskoj dužini boravka na licu mjesta krivičnog djela, gdje će se, teško moći dati decidni odgovori. Međutim, sva ova navedena pitanja predstavljaju potencijalni izazov za nove tehnologije, i vrijeme koje je pred nama.

## Literatura

- Aleksić Ž. (1985): Kriminalistika, Savremena administracija, Beograd, str. 185 - 189.
- Aleksić, Ž., Milovanović, Z. (1991): Kriminalistika za III razred srednje škole unutrašnjih poslova, Sremska Kamenica, str. 44.
- Aleksić, Ž., Milovanović, Z. (1995): Leksikon kriminalistike, Glosarijum Beograd, str. 136.
- Aleksić Ž., Škulić M. (1998): Kriminalistika, Partenon, Beograd, str. 136 - 138.
- Bošković, M., Matijević, M. (2007): Kriminalistika operative, Visoka škola unutrašnjih poslova MUP-a Republike Srpske, Banja Luka.
- Grupa autora (1991): Primjenjena kriminalistička tehnika, Beograd, str. 306.
- Maksimović, R., Todorčić, U. (1995): Kriminalistika tehnika, Policijska akademija u Beogradu, str.105.
- Marković, T. (1961): Savremena tehnika istraživanja krivičnih djela, Zagreb, str. 315.
- Marković T. (1972): Savremena tehnika istraživanja krivičnih djela, Zagreb, str. 404 – 413.
- Modly, D., Korajlić, N. (2002): Kriminalistički riječnik, Centar za kulturu i obrazovanje, Tešanj, str. 158.
- Hunt R. (1999): FBI Law Enforcement Bulletin, broj 11/99, str. 15 – 19.
- Szinák J. (1985): Identifikacija mirisa, International Criminal Police Review, 40. godište, br. 386, Pariz, str. 58 – 63, prevedeno u Izboru članaka iz stranih časopisa. MUP-a Hrvatske broj 1, 1986.
- Rečnik srpsko – hrvatskog književnog jezika, Novi Sad, Matica srpska, 1969, t. 3, str. 379.
- Sommerville B., Gee D. (1987): Znanstveno istraživanje tjelesnih mirisa, Revue Internationale De Police Criminelle, 42. God., br. 407, Pariz, str. 18 – 22, u Izbor članaka iz stranih časopisa, MUP Rhrvatske, broj 1, 1988.

### Biografija

**Mladen Milosavljević** je načelnik Odjeljenja za kriminalistička vještačenja FUP-e (FMUP). Objavio je osam knjiga i preko 100 naučnih i stručno publicističkih radova. U zvanju vanrednog profesora saradnik je na nekoliko fakulteta u BiH. [mmladen@hs-hkb.ba](mailto:mmladen@hs-hkb.ba)

**Dušica Milosavljević**, rođena je 1982. godine u Sarajevu gdje završava osnovnu i srednju školu, te Pravni fakultet. Momentalno radi kao stručni saradnik na Osnovnom sudu u Sarajevu. Do sada je objavila 21 naučni rad i koautor je dvije knjige.

**Sunčica Milosavljević** je rođena 1989. u Sarajevu, gdje je završila osnovnu i srednju školu. Student je Pravnog fakulteta u Sarajevu. Koautor je dva naučna rada i dvije knjige.