THE PURPOSE OF JUDICIAL BALLISTICS AND THE NEED TO STUDY IT

Mihăiță Cristinel Triboi
PhD Student, University of European Studies of Moldova, Chişinău, Republic of Moldova

Abstract: The aim of the work is to present the concept of judicial ballistics. Judicial ballistics is a field of forensic technique, which appeared as a result of the use of firearms in the commission of crimes and due to the particularities related to the investigation of the crime scene and specific laboratory examinations. It aims to identify a weapon by the traces left on the tube, determine the distance from which it was fired by the traces, determine the approximate age of the shooting, etc. They can be used in the process of carrying out justice because they give us information valuable and may help catch the perpetrator.

Keywords: judicial ballistics, firearms, traces of the shooting,injuries caused by weapoms,firing residues

Criminalistica este ştiinţa care elaborează mijloace şi metode tehnico-ştiinţifice, precum şi procedee tactice destinate descoperirii, fixării, ridicării, examinării şi interpretării probelor judiciare, efectuării expertizelor şi constatărilor tehnicoştiinţifice, în scopul prevenirii şi descoperirii infracţiunilor, identificării făptuitorilor şi administrării probelor necesare aflării adevărului în procesul judiciar.

Principalele atribuții ale structurilor de criminalistică sunt cele privind efectuarea cercetării la fața locului, examinarea probelor în laborator, efectuarea constatărilor tehnicoștiințifice și a expertizelor criminalistice, precum și cercetarea științifică fundamentală și aplicativă.

Aceasta ştiinţă este guvernată de principiul lui Edmond Locard „principiul schimbului", „Orice contact creează o urmă". Acest principiu se aplică tuturor ramurilor criminalisticii.

Din punct de vedere tehnic, criminalistica este o ştiinţă cu numeroase ramuri şi modalităţi de lucru ce ajută la înfăptuirea justiţiei. Printre ramurile criminalisticii putem menţiona dactiloscopia, traseologia, grafoscopia, balistica, etc.

Principiul mai sus menţionat se aplică şi balisticii judiciare, deoarece ori de câte ori o armă este folosită la comiterea unei infracţiuni, de fiecare date vor rămâne urme de natură fizică.

Balistica judiciară este este o ramură a tehnicii criminalistice care studiază construcţia şi funcţionarea armelor de foc, fenomenele legate de tragere şi urmele determinate de acestea în scopul rezolvării problemelor ridicate de urmărirea penală. Ea este o ramura relativ tânără a tehnicii criminalistice, care trebuie să ţină pasul cu dezvoltarea balisticii generale, precum şi cu dezvoltarea tehnicii militare în ceea ce priveşte construcţia armelor de foc portative şi a muniţiei folosite de acestea.[1]

[1] Vasile Măcelaru, *Balistica judiciară*, Editura Ministrerului de Interne, Bucureşti, 1972, p.8.

Această ramură a apărut ca o nevoie la combaterea infracţiunilor care se comiteau cu ajutorul armelor de foc.

Deşi balistica judiciară este o ramură a tehnicii criminalistici aceasta este indisolubil legată de balistica generală, deoarece aceasta are la bază metodele de cercetare preluate în mare parte din această ştiinţă.

Balistica reprezintă o ramură a mecanicii teoretice care studiază legile mişcării unui scorp greu aruncat sub un anumit unghi faţă de orizont, precum şi mişcarea proiectilului în interiorul ţevii şi pe curba balistică.[2]

Din punct de vedere etimologic cuvântul balistică îşi are originile în limbă greacă gr. Βάλλειν[3] care se traduce prin *a arunca.*

Balistica generală este la rândul ei strâns legată de apariţia şi dezvoltarea armelor de foc, deoarece aceasta se ocupă cu studiul construcţiei şi funcţionării acestora şi a muniţiei, cu studiul efectelor produse de armele de foc cât şi cu mişcarea proiectilului.

Această ştiinţă este divizată în trei ramuri, şi anume:

Balistica interioară;

Balistica exterioară;

Balistica terminală.

Balistica interioară studiază fenomenele ce au loc în interiorul ţevii din momentul în care cuiul percutor loveşte capsa detonantă şi până în momentul în care proiectilul părăseşte ţeava[4]. Cu alte cuvinte, studiază transformarea energiei chimice a pulberii în energia mecanică (cinetică) servind la propulsarea proiectilului, precum şi urmele create pe proiectil şi tubul cartuş de către unele piese ale armei.

Balistica exterioară studiază comportamentul şi traiectoria proiectilului din momentul[5]. Ea vizează măsurarea vitezei proiectilului de la ieşirea din ţeavă până la lovirea ţintei, precum şi studiul traiectoriei descrisă de proiectil; în practică (omor, suicid) distanţele sunt cuprinse de la câţiva centimetri la câţiva zeci de metri;

Balistica terminală (a ţintei) studiază comportamentul proiectilului care a atins ţinta, străpungerea mediilor lichide şi solide de către acesta, precum şi reacţiile fiziologice şi biologice pe care le provoacă în corpul victimei (probleme de medicină legală şi criminalistică). Această ramură se poate diviza în potenţialul de penetrare, care studiază capacitatea proiectilelor de a străpunge anumite materiale şi leziunile provocate de arme.[6]

Mai nou, în studiul urmelor provocate de armele de foc, pe lângă metodele clasice, un rol important îl au ştiinţele exacte[7]. În cazul urmelor secundare ale împuşcăturii (reziduurilor de tragere), analiza fizico-chimică este tot mai utilizată. Astfel în cadrul Institutului de Criminalistică, Serviciul expertize fizico – chimice, există Laboratorul Analize microurme.

Acesta cu ajutorul spectrofluorimetrului de raze X tip EAGLE III şi a microscopului electronic cu baleiaj cuplat cu sondele analitice EDS/WDS realizează analiza acestor microurme. De asemenea, în cercetările de balistică judiciară principiile şi metodele specifice se bazează pe identificarea criminalistică, precum şi pe metodele şi procedeele aplicate în traseologie.

Scurt istoric. Apariţia balisticii este strâns legată de cea a armelor de foc. Un rol important în apariţia celor din urmă o are crearea prafului de puşcă. Acesta este un amestec de

[2] Vasile Măcelaru, *Balistica judiciară*, Editura Ministrerului de Interne, Bucureşti, 1972, p.7.
[3] http://www.en.wikipedia.org/wiki/Ballistics.
[4] Brian J. Heard, *Handbook of Firearms and Ballistics - Second Edition*, Ed. Wiley –Blackwell, 2008, p. 101.
[5] http://www.politiaromana.ro/Criminalistic/balistica.htm.
[6] Brian J. Heard, *Handbook of Firearms and Ballistics - Second Edition*, Ed. Wiley –Blackwell, 2008, p. 123.
[7] N.A. - Chimia, fizica.

azotat de potasiu[8], cărbune şi sulf, sub diferite proporţii, granulaţii şi puritate.[9] Praful de puşcă modern diferă de cel iniţial şi are următoarea compoziţia specifică: 75% salpetru, 15% cărbune şi 10% sulf.[10]

Pentru prima dată praful de puşcă a fost utilizat în India şi în China, în secolul XI pentru fabricarea de artificii şi pentru incendiere. În Europa, prima consemnare a utilizării prafului de puşca a făcut-o episcopul Albertus Magnus, în 1280. Acesta menţiona că acesta a fost utilizat în asediul Seviliei din 1247.

Dacă iniţial praful de puşcă nu a fost folosit în scopuri militare, ulterior acesta a dus la apariţia armelor, datorită capacităţii sale de a azvârli un proiectil.

Prima armă din Europa, a fos un „tun de mână". Utilizarea lui a fost semnalată în 1313 de către Germania, acest fapt fiind consemnat în cronicele oraşului Gent. Această armă era construită din fier forjat sau bronz şi era montată pe un cadru sau prinsă cu benzi metalice sau curele din piele. Principiul de funcționare era simplu, pe gura țevii se introduceau pulbere, un tampon și apoi proiectilul. Mecanismul de dare a focului constă în o adâncitură realizată în partea dinapoi a ţevii în care se punea pulberea de iniţiere şi prin care se aprindea aceasta. Aprinderea se făcea cu ajutorul unui fier fierbinte sau a un fitil aprins.[11]

De la acest mecanism precar, armele au evoluat, ajungând în prezent din ce în ce mai sofisticate şi mai performante. Această evoluţie a afectat industria armelor de foc sub toate aspectele, atât al componentelor, al proceselor de fabricaţie, cât şi a muniţiei. În cazul muniţiei dacă la început proiectilul era din piatră sau fier sub diferite forme, şi fără o dimensiune exactă, în prezent acesta este riguros fabricat, având o dimensiune bine stabilită.

Istoria balisticii judiciare este una recentă, aceasta apărând ca ştiinţa de sine stătătoare la început secolului XX. Preocupări privind balistica judiciară au existat încă din a doua jumătate a secolului XIX, însă nici unul din cei implicaţi nu au continuat eforturile pentru crearea ştiinţei. Înainte de apariţia balisticii judiciare ca ştiinţă, noţiunile privind această erau divizate prin capitolele criminalisticii şi a medicinei legale. Metodele de cercetare ale balisticii judiciare erau în fază iniţială, neprelucrate şi neprecise.[12]

Apariţia relativ târzie a balisticii judiciare ca ştiinţă se poate datora faptului că abia pe la începutul secolului XIX armele şi muniţia au început să fie produse în masă. De asemenea, ghintuirea a fost standardizată în această perioadă. Datorită acestor aspecte un producător de arme sau un ofiţer de poliţie putea să afirme dacă proiectul era prea mare sau prea mic pentru a fi tras cu o anumită armă.[13]

Un aspect ce a dus la promovarea balisticii judiciare, a fost aparitia microscoapelor care să le permită să sesizeze urmele specifice fiecărei arme.

Naşterea balisticii judiciare a depins foarte mult de Henry Goddard, el a fost cel care a marcat momentul naşterii balisticei judiciare. J. Thorwald (1964), consemna că în 1835, H. Goddard, din cadrul poliţiei judiciare londoneze, a făcut prima identificare de natură balistică.

Astfel, acesta a descoperit pe glonţul incriminat o excrescenţă care se potrivea cu adâncitura din tiparul pentru gloanţe găsit la bănuit. Acesta nu a continuat să studieze această posibilitate

[8] N.A. – Salpetru.
[9] A. J. Schwoeble, David L. Exline, *Current Methods in forensic gunshot residue analysis*, CRC Press , 2000, p. 13
[10] T. L. Davis, *Chemistry of Powder and Explosives*, 3rd ed. (London: Chapman & Hall), p. 39.
[11] Brian J. Heard, *Handbook of Firearms and Ballistics - Second Edition*, Ed. Wiley –Blackwell, 2008, pg. 3.
[12] Vasile Măcelaru, *Balistica judiciară,* 1972, pg. 8.
[13] Lisa Steele, pg. 3.

de identificare, astfel actul său fiind doar unul izolat şi nu o ştiinţă sau un sistem de identificare. El a rămas în posterioritate deoarece a fost primul care a utilizat acest aspect.

După acest moment, în istorie au mai fost consemnate diferite activităţi sporadice în Anglia (1860, o identificare a armei după dopul de hârtie cu ajutorul căruia, pe atunci, erau fixate pulberea şi gloanţele în ţeava armei) şi S.U.A. (1879, când un armurier, a stabilit că un se trăsese cu o anumită armă, deoarece aceasta era "mucegăită"). Primul care a observat urmele lăsate de ghinturile armei pe proiectil a fost unui medic legist de notorietate mondială, Alexandre Lacassagne, din Lyon. Acesta, în 1889, în urma examinării unui glonţ scos dintr-un

cadavru, a observat pe el şapte dungi longitudinale[14], pe care le-a comparat cu urmele lăsate de revolverele prezentate, ajungând la identificarea armei folosite. S-a descoperit cu această ocazie că, ghinturile, profilul interior al ţevii armei de foc lasă pe glonţ anumite urme ce pot fi

folosite la identificare.

Primul care a făcut trageri experimentale a fost, în 1898, un chimist judiciar din Berlin, Paul Jeserich. Aceasta a creat primul model de comparaţie prin trageri experimentale cu arma bănuită, cu care ocazie a observat, prin fotografiile la microscop, că glonţul de probă avea acelaşi tip de striaţii ca glonţul găsit într-un cadavru (cazul Tribunalului Neuruppin, Germania).

Era balisticii judiciare moderne începe în anul 1923, odată cu folosirea microscopului comparator, care permite ca două gloanţe să fie examinate simultan, într-o singură imagine.

Metoda aparţine criminalistului american Charles Waite, în colaborare cu fizicianul John Fischer şi cu chimistul Philipp O. Gravelle; eforturile acestora au fost continuate de Calvin Goddard, care, prin cercetările sale, aduce primatul balisticii judiciare moderne.

În timpul celui de-al doilea război mondial şi ulterior, balistica judiciară va folosi, din plin, cuceririle fizicii şi chimiei, asimilându-şi o parte din metodele specifice acestora,precum spectrografia, gammagrafia pe baza izotopilor radioactivi, analizele în radiaţii invizibile.

În perioada contemporană, criminalitatea, prin arme de foc, este în continuă creştere, ca urmare a regimului excesiv de liberal de procurare şi deţinere a acestora. Se observă existenţa unor variate forme de infracţiuni, în majoritate lor grave, în care, armele de foc sunt folosite necondiţionat pentru curmarea vieţii sau constituie mijloace de intimidare în comiterea celor mai diverse fapte antisociale-jafuri, răpiri, violuri, deturnări de avioane.

La dezvoltarea şcolii româneşti în domeniu, un rol remarcabil l-a jucat Constantin Turai, specialist în dactiloscopie balistică şi traseologie, care a elaborat "Elemente de poliţie tehnică" (1937) şi "Elemente de criminalistică şi tehnică criminală" (1947). Din 1931 C. Turai a condus biroul de identificare din cadrul compartimentului de criminalistică aplicativă, care avea evidenţa fişelor de cazier – prima cartotecă monodactilară în 1937 – precum şi albume cu fotografiile infractorilor, clasificaţi pe categorii: excroci, hoţi de buzunare, spărgători, etc.

În 1943 se înfiinţează Serviciul tehnico-ştiinţific şi Laboratorul de Criminalistică al Prefecturii Poliţiei Capitalei, la care se organizează un cazier monodactilar şi palmar, şi un cazier decadactilar al infractorilor din Bucureşti, arhiva judiciară şi cartotecile "modusoperandi", precum şi atelierele fotografice şi de confecţionare a mulajelor. După 1944 serviciul ia o deosebită amploare, când se realizează nu numai descoperirea infractorilor cu ajutorul fişelor dactiloscopice, dar şi identificarea urmelor după proiectilele şi identificarea urmelor după proiectele şi tuburile de cartuş ridicate de la locul săvârşirii faptei. Între 1955 şi 1979 Ţurai şi-a desfăşurat activitatea de cercetare şi expertiză în variate domenii ale

[14] V. Măcelaru, *Balistica judiciară.,* pg. 10.

criminalisticii contingente medicinii legale. Pe lângă numeroasele articole, în 1971 a publicat "Dermatoglifologia", iar în 1979 "Amprentele papilare" (coautor C.Leonida Ioan).

Un pas important în dezvoltarea activităţii de cercetare şi expertiză criminalistică pe baze ştiinţifice îl constituie înfiinţarea de instituţii centrale specializate:

• Institutul de Criminalistică al Procuraturii Generale (1956), transformat în Compartiment de Criminalistică şi Criminologie al Procuraturii Generale (1980)

• Laboratorul Central de expertize criminalistice din sistemul Ministerului Justiţiei (1958)

• Institutul de Criminalistică al Inspectoratului General al Poliţiei (1968).

În subordinea acestora, activează cabinete de criminalistică ale procuraturilor judeţene şi locale, laboratoare interjudeţene de expertize criminalistice ale Ministerului Justiţiei (Bucureşti, Cluj-Napoca) şi laboratoarele de criminalistică judeţene, municipale şi orăşeneşti ale Poliţiei.

Încadrate cu specialişti de înaltă calificare în diversele domenii care concură la analiza şi identificarea probelor materiale, dotate cu aparatură modernă, aceste instituţii au contribuit la soluţionarea unui număr imens de cauze judiciare şi la perfecţionarea metodelor de investigaţie şi identificare criminalistică în ţara noastră.

Pentru problemele de criminalistică cu profil medico-legal, funcţionează Laboratorul de Biocriminalistică al Institutului Medico-Legal "Prof. Dr. Mina Minovici", care se ocupă de traseologie lezională, balistică şi dactiloscopie, ultima, aplicată la cercetările filiaţiei şi la identificarea cadavrelor şi persoanelor.

Descoperirea armelor artificiale prin inteligenţa omului, arme ce au depăşit enorm mijloacele naturale de apărare şi atac cu care a fost dotat omul de natură, a crescut riscul agresiunii ce merge astăzi până la riscul unei morţi filogenetice. Etologii afirmă că este mai uşor a agresiona un om pe acare nu îl cunoşti, aşa cum realizează armele de foc de la distanţă.

Această violenţă de la distanţă, inventată de om, pune şi dificile probleme practice de soluţionare legală a unor cazuri individuale sau colective.

Armele artificiale permit agresiuni de la distanţă şi, totodată, urmele lăsate de acestea pe corpul victimei sau pe obiecte provoacă multe neclarităţi, făcând necesare expertize mult mai complexe.

Sarcinile balisticii judiciare[15]. Sarcinile balisticii judiciare sunt următoarele:

A) descoperirea şi studierea urmelor create prin întrebuinţarea armelor de foc;

B) descoperirea armelor de foc şi a muniţiei;

C) stabilirea orificiului de intrare şi ieşire a glonţului ce a pătruns prin diferite obiecte sau prin corpul uman şi stabilirea ordinii împuşcăturilor;

D) stabilirea distanţei şi direcţiei în scopul lămuririi unor împrejurări, precum şi pentru descoperirea locului de unde s-a tras şi a altor urme lăsate de infractor;

E) examinarea gloanţelor, tuburilor şi alicelor, a compoziţiei lor chimice şi a modului de fabricare a acestora în scopul stabilirii tipului de muniţie, dacă ele (glonţul şi tubul) au format acelaşi cartuş, pentru a putea fi comparate cu gloanţele, tuburile şi burele găsite asupra bănuitului sau învinuitului;

F) stabilirea vechimii relative a împuşcăturii şi cât timp o armă de foc n-a fost folosită;

G) verificarea tehnică a armei, stabilirea faptului dacă este în stare de funcţionare, şi a posibilităţilor de tragere cu o armă defectă şi a faptului dacă o armă se poate declanşa singură sau nu;

[15] V. Măcelaru , *Balistica judiciară.,* p. 14-15

H) stabilirea faptului dacă arma cuprinde piese străine de prima ei formă de fabricaţie şi restabilirea seriei de pe armă şi de pe unele dintre părţile ei componente;

I) identificarea generală a armelor cu ţeava ghintuită şi a celor cu ţeava lisă, precum şi identificarea unor piese sau părţi componente ale armelor de foc;

Scopul balisticii judiciare şi necesitatea studierii acesteia. Scopul balisticii judiciare, din acest punct de vedere, este rezolvarea problemelor pe care le ridică cauzele instrumentate de autoritatea judiciară şi aflate în legătură cu obiectul de studiu al disciplinei abordate în prezentul capitol. Pe baza principiilor şi metodelor proprii balisticii judiciare, se pot realiza identificări ale armelor implicate în diferite cauze penale, conducând, ulterior, la stabilirea făptaşului.

Necesitatea studierii balisticii judiciare rezultă din:

1. formarea deprinderilor pentru desfăşurarea corectă a cercetării la faţa locului în ceea ce priveşte ridicarea, examinarea preliminară, asigurarea şi conservarea armelor şi muniţiilor, cât şi a urmelor create de acestea;

2. formularea corectă a întrebărilor la care urmează să răspundă expertul, precum şi pregătirea corespunzătoare a materialelor;

3. interpretarea realistă a concluziilor specialistului.

Deşi a preluat o serie de date din balistica generală, cum sunt datele referitoare la balistică exterioară sau balistica ţintei, balistica judiciară se distanţează de aceasta prin obiectivele urmărite şi prin metodele la care apelează. Spre deosebire de balistica generală, balistica judiciară îşi propune, printre altele, să identifice o armă după urmele lăsate pe tub, să determine distanţa de la care s-a tras după urmele secundare, să stabilească vechimea aproximativă a împuşcăturii etc.[16].

Probleme care pot fi rezolvate prin expertizele şi prin constatările tehnico-ştiinţifice efectuate în laboratorul de balistică judiciară:[17]

stabilirea stării de funcţionare a armelor de foc, a muniţiilor şi a dispozitivelor explozive;

stabilirea caracteristicilor armelor de foc, ale muniţiilor şi ale componentelor dispozitivelor explozive;

relevarea seriilor armelor de foc sau ale componentelor acestora;

identificarea armei de foc;

stabilirea distanţei de tragere;

stabilirea direcţiei de tragere;

stabilirea locului de amplasare a unui dispozitiv exploziv;

stabilirea tipului de dispozitiv exploziv după urmele principale ale exploziei (după fragmente ale acestuia);

dacă urmele puse la dispoziţie au fost create de arme de foc, de dispozitive explozive sau de alte obiecte sau agenţi;

stabilirea orificiilor de intrare şi de ieşire ale proiectilelor care au pătruns sau care au penetrat diferite corpuri sau obiecte;

dacă arma se putea declanşa accidental.

BIBLIOGRAPHY

[16] Emilian Stancu, *Tratat de Criminalistică*, Ediţia a IV-a, Editura Universul Juridic, Bucureşti, 2007, pag. 234

[17] http://www.politiaromana.ro/Criminalistic/balistica.htm.

Bercheşan V. - Cercetarea penală. (Criminalistică teorie şi practică). Îndrumar complet de cercetare penală, Ed. Icar, Bucureşti 2001;

Bercheşan V. - Ruiu M - Tratat de tehnică criminalistică, Ed. Little Star, Bucureşti 2004;

Bercheşan V. - Valorificarea ştiinţifică a urmelor infracţiunii – curs de tehnică criminalistică, vol. I, Ed. Little Star, Bucureşti 2002;

Brozek-Mucha, Z - Sem-edx study of inorganic gunshot residues from makarov 9 mm amunition, Cracovia.

Burnett, B. - Discharge of a pistol ouţ a car window with the breech within the interior of the car: Analysis of gunshot residue on a car's interior surfaces, Meixa Tech, Cardiff, Ca, 2008

Burnett, B. - Errors în gunshot residue assessment by scanning electron microscopy/elemental analysis în criminal cases: III. Friction-brake particles assigned as "highly specific" gunshot residue particles, Meixa Tech, 2007

Burnett, B. - Observations on the Composition of Breech Gunshot Residue from a .22 Pistol, Meixa Tech, 2003;

Burnett, B.- Skin Debris and Gunshot Residue Samplers: I. The Particle Habitus, Meixa Tech, 2004;

Burnett, B. - Under-Scale Deposition of Gunshot Residue în Head Hair, Meixa Tech;

Cârjan Lazăr - Tratat de criminalistică, Editura Pinguin Book Pubiishing House, Bucureşti, 2005

Colectiv - Concepte de tehnică criminalistică, ed. Estfalia, Bucureşti, 2011;

Di Maio, V. J. M. - Ghunsot wound – Practical aspects of firearms, ballistics, and forensic techniques, Second edition, CRC Press, 1999

Dicţionarul explicativ al limbii române

Fojtasek, L., Kmjec, T. - Time periods of GSR particles deposition after discharge-final results. Forensic Science Internaţional 2005;

Heard, Brian J. - Handbook of Firearms and Ballistics - Second Edition, Ed. Wiley – Blackwell, 2008;

Kopina, M. A. - Procedural validation of primer gunshot residues by scanning electron microscopy/energy dispersive x-ray analysis,

Kowal, D. - Gunshot Residue în the Law Enforcement Environment. Presented at the California Association of Criminalists meeting, Glendale, California, 2000.

Louwage, F E. - Curs de poliţie tehnică şi tactică de poliţie criminală, Ed. Cartea Românească, Bucureşti, 1940;

Manea V. - Determinarea distanţei de la care s-a produs împuşcătura prin examenul urmelor descoperite pe ţintă, Bucureşti, 1979; Manualul de bune practici privind cercetarea la fața locului;

Măcelaru V. - Balistica Judiciară, Ministerul de Interne, Bucureşti, 1972;

Popă, Gh. -

Panfil, G. - Fundamentele tehnicii criminalistice – Vol III, ed. Estfalia, București, 2011;

Rosenberg M., Dockery C. - Determining the lifetime of detectable amounts of gunshot residue on the hands of a shooter using laser-induced breakdown spectroscopy

Rowe, W. F. - Range, Ed. Academic Press, 2000;

Ruiu M. - Valorificarea ştiinţifică a urmelor infracţiunii, curs de tehnică criminalistică, vol. ÎI, Ed. Little Star, Bucureşti, 2003;

Schwoeble, J., Exline, D. L. - Current Methods în forensic gunshot residue analysis, CRC Press, 2000;

Siegel, J. A și alții - Encyclopedia of forensic science, Three volume set, 1-3, 2000;

Silva M. J., Cortez, J. și alții - Gunshot Residues: Screening Analysis by Laser-Induced Breakdown Spectroscopy, publicat în J. Braz. Chem. Şoc., Vol. 20, No. 10, 2009;

Springer F. A. - Sacramento County Office of the District Attorney Laboratory of Forensic Services, personal communication at the FBI Laboratory GSR Symposium, May 31–June 3, 2005.

Suciu E. - Criminalistică, Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1972;

Summary of the FBI Laboratory's Gunshot Residue Symposium, May 31–June 3, 2005 -July 2006 - Volume 8 - Number 3

Wallace, J.S. - Chemical analysis of firearms, ammunition and gunshot residue, ed. Crc Press, 2008.