

Identificarea armelor de vânătoare lise în funcție de caracteristicile impactului dintre cuiul percutor și capsula de inițiere

I. Lesenciuc, I. Muscă, G. Dănilă, C. Suciuc, D. Pintilie

Lesenciuc I., Muscă I., Dănilă G., Suciuc C., Pintilie D., 2016. Identification of hunting firearms depending on the characteristics of the impact bolt and staple initiation. Bucov. For. 16(1): 87-94.

Abstract. Hunting firearms with smoothbores use multiple missiles (buckshots) or unique missiles (brenneke). As these types of guns have a smooth bore hole, no imprints can be spotted clearly on the missiles, so as to establish the certain type of gun which they belong to. Also, the cartridge cases can be reused, manufacturing manually the ammunition. In this case, it is needed a new primer, which is mounted on the back side of the cartridge case. In fact, the primer represents that part of the cartridge hit by the firing pin, which deforms it irreversibly. On the other hand, the design characteristics of each firearm brand differ from one manufacturer to another. For this reason, it was studied the dynamics of the impact between the firing pin and the primer, at three European firearms brands: IJ, Zastava, Sauer-Bereta. The study focused on the differences which may occur at the impact characteristics (forces, time), and which can lead at least to the identification on the firearm brand.

Keywords firearm, force, firing pin

Authors. Ioan Lesenciuc (ionut_lesenciuc@yahoo.com), Ilie Muscă, Cornel Suciuc, Dorel Pintilie - Ștefan cel Mare University Suceava, Faculty of Mechanical Engineering, Mechatronics and Management; Gabriel Dănilă - Ștefan cel Mare University Suceava, Faculty of Forestry.

Manuscript received May 01, 2016; revised July 10, 2016; accepted July 29, 2016; online first August 04, 2016.

Introducere

Două cauze majore determină accidentele de vânătoare: în primul rând manevrarea neglijentă a armelor de foc, precum și nerespectarea întocmai a tuturor regulilor cu privire la practica și organizarea vânătorilor. În ultimii ani, s-a remarcat o creștere semnificativă a incidentelor în care sunt implicate arme de vânătoare, abaterile de la lege fiind diverse: neprezentarea vânătorilor pentru înnoirea permisului

de armă, folosirea muniției interzise de lege, uzul de armă fără drept, tentativă de braconaj și braconaj, accidente de vânătoare soldate cu rănirea, sau cel mai grav, cu decesul unor participanți la vânătoare.

Diferitele lucrări de specialitate prezintă diverse date statistice cu privire la accidentele de vânătoare. Spre exemplu, în Suedia erau înregistrate 5,1 accidente pe an până în 1985, numărul lor scăzând la 4,3 în anul 2008 (Junuzovic și Eriksson 2011), în timp ce în Elveția,

între anii 2000 și 2014, au fost înregistrate 19 cazuri de accidente de vânătoare, din care 37% provocate de arme, 21% de cuțite, iar restul din motive independente de armele utilizate (Bestetti et al. 2015). În Statele Unite, Loder și Farren (2014) se arată că accidentele de vânătoare reprezintă sub 2% din evenimentele în care sunt implicate arme de foc, răniurile la vânătoare fiind neintenționate în circa 95% din cazuri. (Junuzovic și Eriksson 2011) arată că numărul accidentelor nu depinde de vârstă, sunt cauzate atât de arme lise cât și de carabine, se produc la toate tipurile de vânători (de vânat mare, de vânat mic).

În ceea ce privește motivațiile producerii accidentelor, studii și statisticile din Germania și Statele Unite arată că principala cauză a accidentelor de vânătoare este manipularea neglijentă a armelor (Cole și Patetta 1988, Karger et al. 1996), multe accidente fiind cauzate de alunecări/căderi în timpul deplasărilor pe teren, care generează descărcarea accidentală a armei, urmare a acestora și a neasigurării anterioare (Carter 1989), dar și a organizării defectuoase a vânătorii (Junuzovic și Eriksson 2011). Ultimii autori arată și că în 58% din cazuri a fost autorănire, iar în restul de 42% cazuri rănirea a fost provocată de un alt vânător, precum și faptul că doar în 10% din cazuri a fost identificat alcool în organismul victimei. În ultimii ani, în România s-a înregistrat o creștere însemnată a numărului de deținători de arme de foc utilizate pentru practicarea vânătorii sau pentru pază, ceea ce a condus, implicit, și la o creștere a numărului evenimentelor în care sunt implicate arme de foc. Conform statisticilor Poliției Române, în anul 2015, existau circa 156.000 de posesori de arme, dintre care 73.000 dețineau arme letale și 83.000 arme neletale, fiind înregistrate 73 de incidente produse cu arme. În domeniul braconajului cinegetic au fost sesizate un număr de 617 infracțiuni.

Modul de utilizare a armelor de foc, în particular a celor de vânătoare, este reglementat în România prin Legea 295/2004 modificată prin

Legea 319/2015, Legea 407/2006 modificată cu Legea 149/2015, dar și prin "Regulile de prevenire a accidentelor în timpul practicării vânătorii și obligații ale organizatorilor și ale vânătorilor" clar prezentate în Ordinul 353 din 4 iunie 2008. Practic, legislația românească restricționează achiziționarea, deținerea și utilizarea acestora.

Conform statisticilor principalelor activități desfășurate de Poliția Română în anul 2015, au existat un număr de 605 infracțiuni de nerespectare a regimului armelor și munițiilor. În aceeași perioadă au fost confiscate un număr de 6204 arme de foc, respectiv cantitatea de 3.844.638 bucăți de muniție.

Asemenea cazuri sunt prezentate tot mai des în mass-media (tabelul 1, anexa 1), fiind cauzate de nerespectarea întocmai a regulamentelor privind practicarea vânătorii, precum și de nerespectarea legislației privind utilizarea armelor de foc. În cadrul anchetei efectuate de instituția abilitată, între obiective intră și clarificarea circumstanțelor accidentului, respectiv identificarea armei implicate în accident. În sistemul judiciar din țări ca Germania, Olanda, Franța, Italia există baze de date în care sunt stocate caracteristicile armelor și ale munițiilor fabricate, acestea fiind în permanență actualizate, cu scopul de a oferi informații pentru comparații. Pe de altă parte, în departamentele de criminalistică ale statelor menționate, bazele de date nu includ totalitatea producătorilor de arme și muniții, motiv pentru care, în anumite situații, analizele comparative își pierd din utilitate (Grofu 2015). Unul din cele mai eficiente și răspândite sisteme integrate de identificare balistică utilizate la nivel mondial este sistemul IBIS (Integrated Ballistics Identification System, funcțional și la nivelul Poliției Române - Lăzureanu et al. 2008), un sistem complex, cu rolul de a achiziționa, stoca și gestiona imaginile elementelor de muniție trase cu arme de foc (tuburi cartuș și gloanțe), în cadrul unei baze de date operative, destinate identificării automate a armelor de foc aflate în evidență. Cu acest sistem se pot înregistra,

verifica și examina comparativ, urmele create de armele de foc pe tuburile de cartușe și proiectilele provenite de la arme de foc necunoscute (neidentificate), arme de foc deținute ilegal, descoperite sau abandonate și arme de foc deținute legal.

Armele utilizate la vânătoare se pot clasifica în două mari categorii: arme cu țevi ghintuite și arme cu țevi lise, putând fi identificate după diferite particularități constructive sau de balistică interioară și exterioară. Literatura de specialitate (Hueske 2006, Haag 2006, Heard 2010, Walke 2013, Pășescu et al. 2015) analizează elementele care pot duce la reconstituirea accidentelor. Pentru aceasta se cercetează proiectilele, tuburile de cartuș, elementele chimice ale pulberii, unghiurile și distanțele de tragere, precum și modul în care se prezintă rănilile. Marea majoritate a lucrărilor de specialitate care tratează identificarea armelor de foc se bazează pe studierea și compararea urmelor lăsate de ghinturi pe glonț și urma lăsată de cuiul percutor pe capsă de inițiere (Pășescu et al. 2015, Stancu 2010). În cazul tragerilor efectuate cu arme de vânătoare cu țevi lise, singurul purtător de urme este tubul cartuș și nu există posibilitatea identificării armei după alicele trase de aceasta, precum în cazul armelor cu țeva ghintuită (Stoian 2010). În această situație se utilizează amprenta lăsată de cuiul percutor pe capsă de inițiere, modul de identificare a armei, comparând urma imprimată de cuiul percutor pe capsă, fiind descrisă în tratatele de criminalistică și de balistică judiciară (Buquet 2004, Iftenie 2006, Heard 2010, Pășescu et al. 2015).

Din aceste considerente, s-a încercat găsirea

unor elemente (altele decât striații sau amprente), care să ajute la individualizarea unui anumit tip de armă. Lucrarea de față urmărește tocmai determinarea unor caracteristici dinamice ale procesului care are loc în mecanismul de dare a focului la trei mărci diferite de arme. În studiu s-a urmărit dinamica procesului în timp, variația forțelor de impact, dar și modul de variație a timpilor de impact dintre percutor și capsă.

Material și metodă

În analiză s-au utilizat trei mărci de arme utilizate pe scară relativ largă în România, recunoscute ca arme cu duranță ridicată și care, datorită raportului convenabil calitate-preț, sunt accesibile majorității celor preocupați de vânătoare. Măsurătorile experimentale au fost efectuate pe trei mărci de arme (tabelul 1, fig. 1), în vederea analizei fiind ales calibrul 12, unul utilizat de marea majoritate a vânătorilor din România.

Dispozitivul de măsurare

Pentru analiza dinamicii impactului dintre cuiul percutor și capsă tubului cartuș a fost utilizat un dispozitiv conceput, proiectat și realizat la Facultatea de Inginerie Mecanică, Mecatronica și Management din cadrul Universității "Ștefan cel Mare" Suceava (fig. 2). Acesta transformă forța de impact a percutorului în semnal electric ale cărui caracteristici sunt vizibile la un osciloscop.

În vederea analizei, s-au efectuat câte 10 "trageri" (percutări pe traductor) pentru fie-

Tablelul 1 Caracteristicile armelor utilizate în experiment
The characteristics of the firearms used in experiment

Nr. crt.	Marca armei	Calibrul	Camera cartușului (mm)	Tip țevi	Lungime țevi (mm)	Greutate (g)	An fabricație
1	IJ	12	70	Juxtapuse	660	3150	1985
2	Zastava	12	70	Juxtapuse	508	3000	2002
3	Sauer-Beretta	12	70	Suprapuse	710	3650	2007



Figura 1 Armele utilizate în analiză (IJ – stânga, Zastava – mijloc și Sauer-Bereta - dreapta)
The firearms used in analysis (IJ – left, Zastava – middle and Sauer-Bereta - right)

care tip de armă. În mod practic, s-a introdus ansamblul dispozitivului de dimensiuni identice cu ale tubului cartuș în camera cartușului, s-a montat un disc metalic de protecție deasupra traductorului, s-a armat arma și s-a percutat. Imaginea dinamicii impactului de pe osciloscop a fost fotografiată. De asemenea, au fost înregistrate mărimile caracteristicilor, respectiv tensiunea (V), forța (N) și timpul impactului (μs). Pentru a putea determina forțele, dispozitivul a fost anterior etalonat, prin aplicare asupra traductorului a unor impulsuri de forțe, ca urmare a impactului cu bile în cădere liberă de la distanțe controlate, pentru care se poate ști atât forța de impact cât și forma im-

pulsului forței și timpul de impact.

Testarea diferențelor dintre seturile de caracteristici pentru fiecare tip de armă s-a făcut utilizând testul ANOVA când distribuțiile au fost normale. În caz contrar a fost utilizat testul nonparametric Kruskal – Wallis. Semnificația diferențelor a rezultat prin utilizarea testului Turkey, respectiv testul Dunn (aplicația XLSTAT 2014).

Rezultate

Forța de impact

În urma experimentului, pentru fiecare tip de armă a rezultat o anumită curbă ce reflectă dinamica impactului, și implicit valori diferite ale tensiunii (fig. 3) și timpului, caracteristici prelucrate statistic.

Alura graficelor înregistrate este identică pentru toate cele 10 verificări pentru aceeași armă, dar diferă evident de la o marcă la alta, aspect pe care se bazează identificarea precisă a mărcii armei. Forma graficului de modificare a forței în timp este diferită de la o armă la alta. Se poate observa, în toate trei cazurile, un maxim inițial, urmat de anularea forței după șocul inițial.

Forțele maxime absolute care produc aprinderea capsei, diferă de la o armă la alta în funcție de caracteristicile de proiectare ale sistemului de dare a focului, particular la fiecare producător în parte. Linia care urmărește



Figura 2 Traductorul și sonda de transmitere a semnalului la osciloscop
The transducer and the probe transmitting signal to oscilloscope

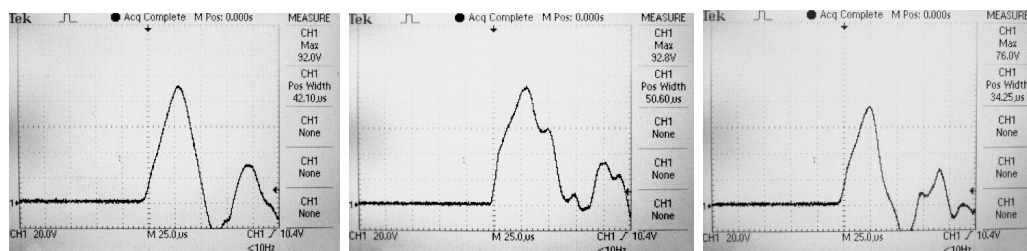


Figura 3 Dinamica temporală a forței de impact pentru cele trei mărci de arme analizate (IJ - stânga, Zastava - mijloc și Sauer-Bereta - dreapta)
Temporal dynamics of the collision force of the three arms analyzed (IJ - left, Zastava - middle and Sauer-Beret - right)

creșterea și scăderea în timp a forței este aproape liniară până la impactul inițial, după care devine sinuoasă și evident distinctă pentru fiecare armă utilizată. Deosebirile între valorile forțelor de impact maxime sunt cuprinse între 3% (Zastava - IJ) și 19% (Zastava - Sauer).

Valorile medii ale forțelor și timpilor care descriu impactul au fost evidențiate în figurile 4 și 5.

La Zastava, forța de impact a fost mai mare, cu 140 N comparativ cu marca IJ și cu 978 N mai mare decât la Sauer-Bereta. De asemenea, s-au obținut diferențe semnificative între forțe la cele trei arme, valorile și diferențele testului

Kruskal-Wallis fiind prezentate în tabelul 2.

Abaterile înregistrate față de medie sunt mai mici la Zastava și Sauer-Bereta, și mult mai evidente la IJ. Astfel, abaterile la Zastava sunt de -62 N ... +70 N, la IJ de -157 N ... +157 N, iar la Sauer de -52 N ... +34 N. Practic, abaterea standard este mult mai mare la IJ comparativ cu Zastava și Sauer-Bereta. Urmărind anul de fabricație al fiecărei arme, se poate constata că abaterile sunt cu atât mai mari cu cât arma are o folosință mai îndelungată, deci o uzură mai accentuată. Abaterile cele mai pronunțate sunt evidente la IJ, care se află în folosință de mai mult de 30 de ani, comparativ cu Sauer-Bereta (9 ani).

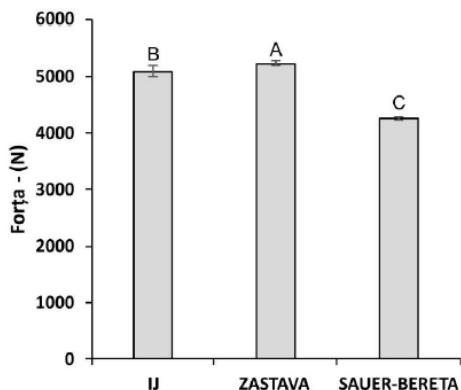


Figura 4 Forța generată de impactul cuiului percutor pentru armele analizate
The impact force generated by the bolt of the analyzed firearms

Timp mediu de impact (µs)

Dacă se compară mărimile timpilor în care se desfășoară procesul de dare a focului și se urmăresc valorile medii înregistrate pentru fiecare tip de armă, se pot pune în evidență și diferențele dintre mediile timpilor de impact (fig. 5). La Zastava, timpii de impact au fost mai

Tabelul 2 Rezultate test Kruskal-Wallis
Results of Kruskal-Wallis test

K (valoare observată)	24,3850
K (valoare critică)	5,9915
DF (grade de libertate)	2
Valoare p	< 0,0001
Alfa	0,05

mari cu cca. 8 μ s comparativ cu IJ, respectiv cu 15 μ s comparativ cu Sauer-Bereta. Această caracteristică este o altă diferență evidentă între mărcile armelor utilizate. Aplicarea testului ANOVA pentru timpii de impact (tabelul 3) a arătat diferențe semnificative între cele trei arme ($DF = 2$, $F = 2213,00$, $p < 0,0001$ în toate cele trei cazuri).

De la o încercare la alta, la același tip de armă s-au constatat abateri reduse al timpului de impact (fig. 5). Diferențele de timp înregistrate sunt cuprinse între 16% (Zastava-IJ) și 30% (Zastava-Sauer).

Discuție

Datorită erorilor umane, a manevrării defectuoase a armelor, a greșelilor de organizare, dar și prin nerespectarea (conștientă sau nu) a legislației se înregistrează accidente soldate cu răni sau chiar decese ale unor participanți

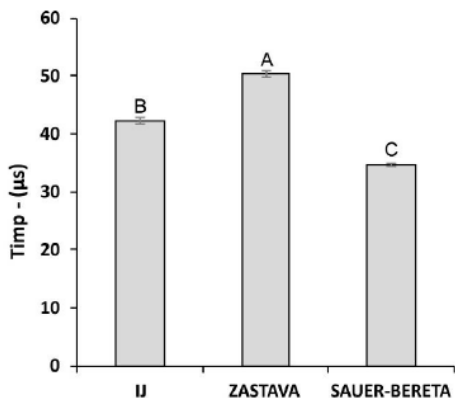


Figura 5 Timpul de contact dintre cuiul percutor și capsă

The contact time between the bolt and stud

la acțiuni de vânătoare (Junuzovic și Eriksson 2011). În vederea identificării greșelilor și a inovațiilor, în asemenea cazuri există proceduri de medicină judiciară și criminalistică, prezentate pe larg în tratatele de specialitate, concluziile anchetelor trebuind să se bazeze pe date științifice incontestabile, care duc la stabilirea circumstanțelor producerii accidentului. Cea mai importantă parte a anchetei este stabilirea fără dubiu a armei implicate în eveniment.

Pe de altă parte, studiile de criminalistică sunt concentrate, cel mai adesea, pe analiza armelor de mână (pistoale și revolve) care au țeava ghintuită, deoarece acest tip de arme sunt implicate cel mai adesea în omucideri (95% din cazuri, cf. Loder și Farren 2014). Cercetările sunt mult mai restrânse pentru armele care cu țevi lise și se centrează pe analiza urmelor lăsate de cuiul percutor pe capsă, sau de extractor pe rama tubului. Adesea, aceste urme pot fi puțin evidente și contestate în instanță.

În cazul armelor lise, proiectilele (alice sau brenke) nu prezintă niciun fel de urmă specifică, care să ducă la identificarea armei, aceasta în contextul în care în momentul de față există o foarte mare varietate constructivă de acest fel de arme. Ele sunt utilizate pe scară largă de către toți vânătorii din România, în general pentru vânarea speciilor de talie mică, mamifere și păsări, dar și pentru vânătorile la goană când se vânează mistreți. Cele mai multe accidente se produc la acțiunile colective de vânătoare la care pot fi răniți atât vânătorii, cât și alți participanți "non-vânători" (gonași, invitați etc.) (Cole și Patetta 1988, Karger et al. 1996). În acest caz, identificarea armelor de vânătoare cu țevi lise este mai nesigură, după cunoștința noastră studiul de față fiind unul de pionierat, nefiind publicate analize cu privire la dinamica

Tabelul 3 Rezultate test Kruskal-Wallis

Results of Kruskal-Wallis test

Contrast	Diferență	Dif. std.	Valoare critică	Pr > Dif.
Zasatava vs. Sauer	15,612	66,509	2,4797	<0,0001
Zasatava vs. IJ	8,127	34,622	2,4797	<0,0001
IJ vs. Sauer	7,485	31,887	2,4797	<0,0001

fenomenelor mecanice care au loc în basculă în momentul în care se produce explozia în camera cartușului. Putem avea în vedere și faptul că este posibil ca asemenea date să existe la producătorii de arme, dar să nu fie făcute publice.

Practic, prin studiul efectuat s-au căutat posibilități de identificare a unei arme de foc lise, în funcție de caracteristicile mărimilor ce descriu impactul dintre cuiul percutor și capsă. Din rezultatele preliminare obținute se poate concluziona că pentru aceeași armă, valoare forței de impact nu variază foarte mult de la o tragere la următoarea, dar și faptul că valoarea acestei forțe diferă semnificativ de la un tip de armă la alta și în funcție de gradul de uzură.

Faptul ca există această diferență între arme face evident faptul că și amprenta de pe capsă a cuiului percutor să aibă o adâncime corelată cu energia furnizată de cuiul percutor, deschizând astfel o cale pentru identificarea armei după tubul cartuș tras.

Ca urmare a diferențelor constructive și de modificare în timp a forțelor, durata întregului fenomen de percutare diferă mult de la o armă la alta. Dacă la aceste moduri de identificare se adaugă amprenta lăsată de cuiul percutor pe capsă, putem considera că arma poate fi stabilită cu precizie.

Analiza prezentată poate reprezenta un punct de plecare pentru alte studii, care pot extinde concluziile la mai multe arme din același tip de marcă, dar și pentru armele cu glonț sau pentru cele mixte.

Concluzii

Diagrama dinamicii fenomenelor de impact dintre cuiul percutor și capsă, vizualizată pe ecranul osciloscopului, este unică/specifică pentru fiecare armă utilizată. La aceeași armă, forma diagramei nu se modifică de la o percutare la alta. Diferențele dintre diagramele dinamicii impactului diferă distinct de la un tip de armă la alta. Mărimile forțelor de impact dintre percutor și capsă comportă diferențe

semnificative de la o marcă de armă la alta. De asemenea, timpii de impact înregistrați au valori semnificativ diferite la diferitele arme utilizate. Metoda propusă poate fi utilizată cu succes pentru diferențierea între diferite tipuri de arme.

Bibliografie

- Anonymous 2016. Poliția Română - Arhiva statistici. Web: <http://politiaromana.ro/ro/utile/statistici-evaluari/statistici/arhiva-statistici>. Accesat: 30.05.2016.
- Anonymous 2016. Poliția Română - Arme și substanțe periculoase, indisponibilizate de Poliția Română. Web: <https://www.politiaromana.ro/ro/stiri-si-media/stiri/arme-si-substante-periculoase-indisponibilizate-de-politia-romana>. Accesat: 05.2016.
- Anonymous 2016. Accidente de vânătoare - cronologie. Web: <http://www.agerpres.ro/flux-documentare/2016/01/09/accidente-de-vanatoare-cronologie-12-47-46>. Accesat: 05.2016.
- Bestetti V., Fisher E., Srivastava S., Ricklin M., Exadaktylos A., 2015. If hunters end up in the emergency room: A retrospective analysis of hunting injuries in Swiss Emergency Department. *Emergency Medicine International*, DOI: 10.1155/2015/284908 .
- Buquet A., 2004. *Manuel de criminalistique moderne. La science et la recherche de la preuve*. Presses Universitaires de France.
- Capannesi G., Sedda A.F., 1992. Bullet identification: a case of fatal hunting accident resolved by comparison of lead shot using instrumental neutron activation analysis. *J. Forensic Sci.* 37: 657–662. DOI: 10.1520/JFS13276J
- Carter G.L., 1989. Accidental firearm fatalities and injuries among recreational hunters. *Ann. Emerg. Med.* 18: 406–409. DOI: 10.1016/S0196-0644(89)80581-5
- Cole T.B., Patetta M.J., 1988. Hunting firearm injuries. *North Carolina, American Journal Public Health* 78: 1585–1586. DOI: 10.2105/AJPH.78.12.1585
- Grofu N., 2015. Identificarea criminalistică a armelor de foc. *Revista Criminalistica* 3-5.
- Haag L., 2006. *Shooting Incident Reconstruction*, Academic Press, 373 p.
- Heard B. J., 2010. *Handbook of firearms and ballistics examining and interpreting forensic evidence*. John Wiley & Sons, 398 p.
- Hueske E., 2006. *Practical analysis and reconstruction of shooting incidents*. CRC Press Taylor & Francis Group , 323 p.
- Iftenie V., 2006. *Perspectiva medico-legală necroptică în împușcarea cu alicie, în Metode și tehnici de identificare criminalistică*, București, 256 p.
- Junuzovic M., Eriksson A., 2012. Unintentional firearm hunting deaths in Sweden. *Forensic Science International*

- al 216: 12–18. DOI: 10.1016/j.forsciint.2011.08.010
- Karger B., Wissmann F., Gerlach D., Brinkmann B., 1996. Firearm fatalities and injuries from hunting accidents in Germany. *Int. J. Legal Med.* 108: 252–255. DOI: 10.1007/BF01369820
- Lăzureanu C., Bănuleasa M., 2008. Sistemele de identificare automată a armelor de foc pe baza urmelor lăsate de acestea pe tuburi și proiectile, București.
- Loder R., Farren N., 2014. Injuries from firearms in hunting activities§ Department of Orthopaedic Surgery. *Int. J. Care Injured* 45: 1207–1214. DOI: 10.1016/j.injury.2014.04.043
- Pășescu G., Chende P., 2015. Urmele armelor de foc, Ed. Primus, Oradea.
- Stancu E., 2010. *Tratat de criminalistică*. Ed. V, Ed. Universul Juridic, București.
- Stoian M. G., Galan E., Ciofu V., 2010. Urmele secundare ale împușcăturii – martori invizibili ai infracțiunilor cu violență demascate de microscopia electronică. *Revista de Criminologie, Criminalistică și Penologie* 4
- Walker R., 2013. *Cartridges and firearm identification*. CRC Press Taylor & Francis Group, 383 p.

Material suplimentar

Varianta online a articolului conține material suplimentar.

Tabelul 1. Accidente grave și mediatizate din România la acțiuni de vânătoare colective (după Anonymous 2016)