

Forenzička restauracija oznaka na vatrenom oružju

Zoran Milanović
Kriminalističko policijski univerzitet
Beograd, Srbija
zoran.milanovic@kpu.edu.rs

Radovan Radovanović
Kriminalističko policijski univerzitet
Beograd, Srbija
radovan.radovanovic@kpu.edu.rs

Sara Petković
Kriminalističko policijski univerzitet
Beograd, Srbija
sara.petkovic.gm@gmail.com

Apstrakt — Obeležavanje oružja i naprava predviđeno je Zakonom i predstavlja postupak kojim se na svaki komad oružja i naprava utiskuje oznaka za identifikaciju proizvođača, zemlje porekla, godine proizvodnje, modela, serijskog (fabričkog) broja oružja i oznaka za kalibar.

Uništanje oznaka na oružju je česta pojava koju sprovede prestupnici prilikom krađe ili nezakonite upotrebe oružja kako bi prikrili tragove, poreklo i vlasništvo oružja.

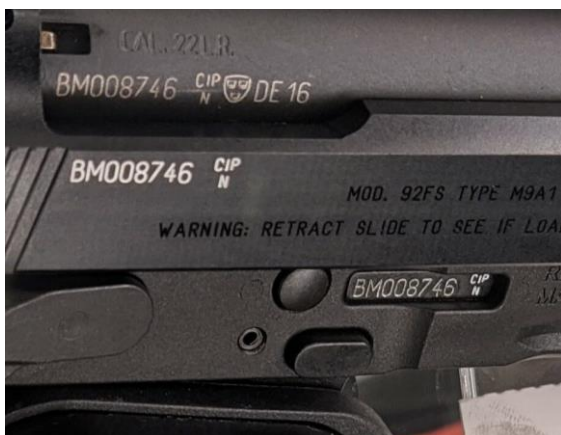
U radu su date konkretne forenzičke destruktivne i nedestruktivne metode za primenu oporavka i otkrivanje oznaka na oružju koje su slučajno oštećene ili namerno uklonjene, a sa ciljem uspostavljanja veze između počinioca krivičnog dela i njegovog oružja.

Ključne reči — Forenzika; obeležavanje i uništavanje oznaka na oružju; restauracija (obnavljanje) oznaka na oružju.

I. UVOD

Vatreno oružje, osnovni delovi oružja i municija koji se proizvode i/ili stavljaju na tržište moraju biti obeleženi, ispitani i žigosani. [1]

Obeležavanje predstavlja ispisivanje oznaka (slika 1), najčešće obostrano, sa jedne i druge strane vatrenog oružja, kao i sa gornje i donje strane oružja. Obeležavanje vatrenog oružja vrši proizvođač, postavljanjem serijskog broja i drugih oznaka tokom procesa proizvodnje i uglavnom se sastoje od kombinacije slova i brojeva ili samo brojeva, kao i od grafičkih simbola i žigova proizvođača, a sa ciljem lakšeg prepoznavanja i evidentiranja oružja.



Slika 1 – Oznake na oružju [2]

Serijski broj predstavlja „jasnu, trajnu i jedinstvenu oznaku“ [3] za pojedinačno vatreno oružje ili njegovu bitnu komponentu (npr. optički nišan), mada postoje i slučajevi u kojima vatreno

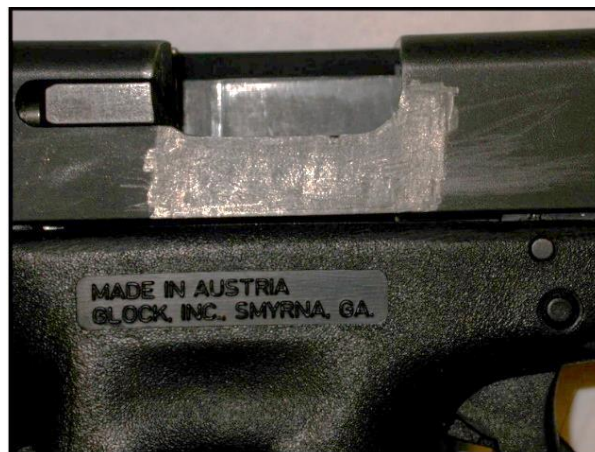
oružje različitih proizvođača može imati isti serijski broj. Inače, ne postoji međunarodna uniformnost u obeležavanju oružja, niti postoji centralni registar, tako da je za identifikaciju nekog serijskog broja neophodno kontaktirati proizvođača oružja. Upotreba serijskih brojeva i drugih oznaka u SAD je definisano Zakonom o kontroli oružju iz 1968. [4], a u Srbiji 1969. godine [5] Zakonom o ispitivanju i žigosanju, odnosno obeležavanju ručnog vatrenog oružja i municije („Službeni list SFRJ“, broj 20/69).

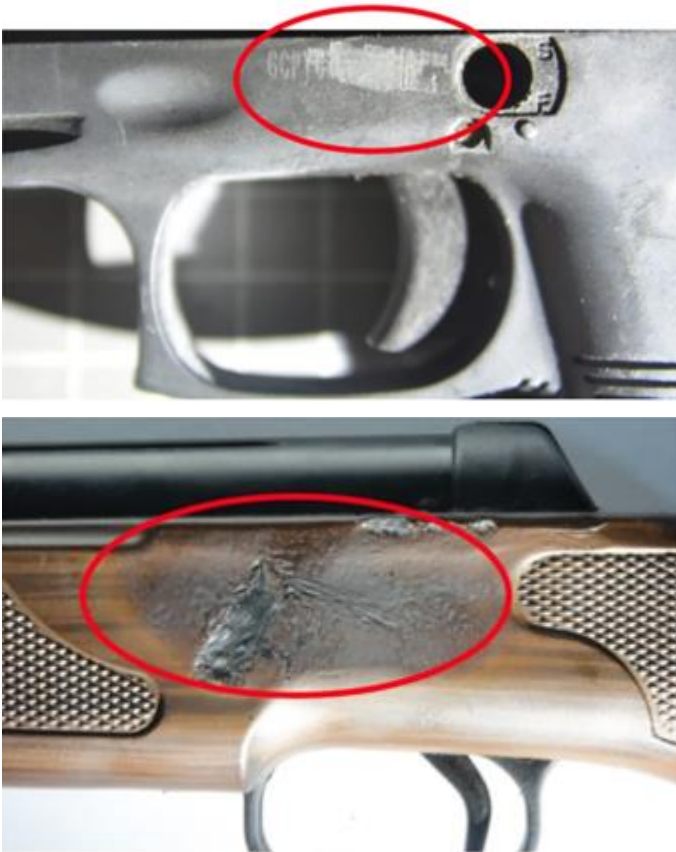
Oznake na oružju treba da sadrže informacije o imenu proizvođača ili brendu, zemlji ili mestu proizvodnje, tipu, marki, modelu, kalibru i serijskom broju vatrenog oružja, [3] a putem različitih nacionalnih baza podataka, koje su povezane sa tim oznakama i o izvornom vlasniku koji je nabavio oružje.

U međunarodnoj trgovini nijedna osoba ne sme svesno da transportuje, otprema ili prima bilo koje vatreno oružje čiji je serijski broj uvoznika ili proizvođača uklonjen, izbrisan ili izmenjen.

Serijski broj oružja se često pre ili po izvršenju krivičnog dela ili otuđenja uništava kako bi se otežala forenzička istraga i onemogućila priprema validnih dokaza za potrebe suda. Jedan od primera je ubistvo premijera Srbije Zorana Đinđića (12. mart 2003. godine) gde je sa puške je Hekler&Koh G-3 „neko krajnje stručno, sa leve strane usadnika okvira, autogenim sečenjem ili bušenjem, uklonio naziv proizvođača i serijski broj. No, na donjoj strani cevi i na usadniku, otkriveni su žigovi “RSAF“, “kruna“ i “F“, koji su brižljivom majstoru, tokom uništavanja oznaka, promakli.“ [6]

Postupci i metode za uništavanje serijskog broja na metalu vatrenom oružju koje koriste kriminalne grupe su brojne i odnose se na: guljenje, turpisanje, struganje, brušenje (slika 2), probijanje, bušenje, zavarivanje itd.

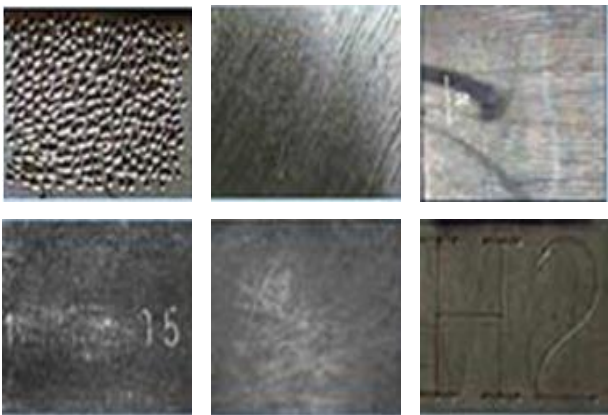




Slika 2 – Uklanjanje serijskog broja: brušenjem, struganjem i topljenjem [7]

Primena poslednje tri navedene metode najčešće dovode i do uništenja vatrenog oružja za dalju upotrebu, ali i do nemogućnosti restauracije serijskog broja, jer je uništena celokupna struktura materijala na kojoj se nalazio broj.

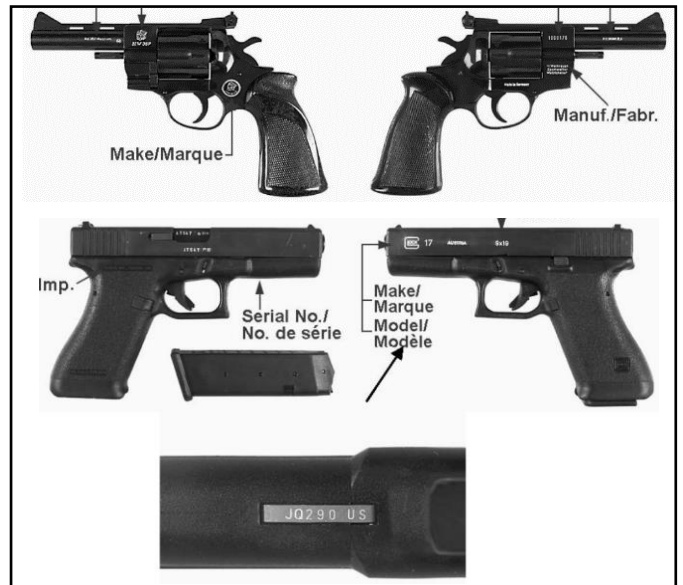
Izgled mogućih oštećenja na metalnim površina dat je na slici 3.



Slika 3 – Izgled oštećenih površina: izbodena, abrazivna, izgrebana, izbrušena, izglacana ili su prekucani novi brojevi preko postojećih

II. TEHNIKE OZNAČAVANJA VATRENOG ORUŽJA

U nekoliko sledećih primera (slika 4 i 5) prikazane su najčešće pozicije za obeležavanje ručnog vatrenog oružja (revolvera, pištolja i pušaka). Pored vidnih oznaka, često postoje i skrivene koje pojedini proizvođači postavljaju na teško pristupačnim mestima i manje očiglednim (npr. ispod korica rukohvata).



Slika 4 – Različite pozicije za obeležavanje revolvera i pištolja [8]

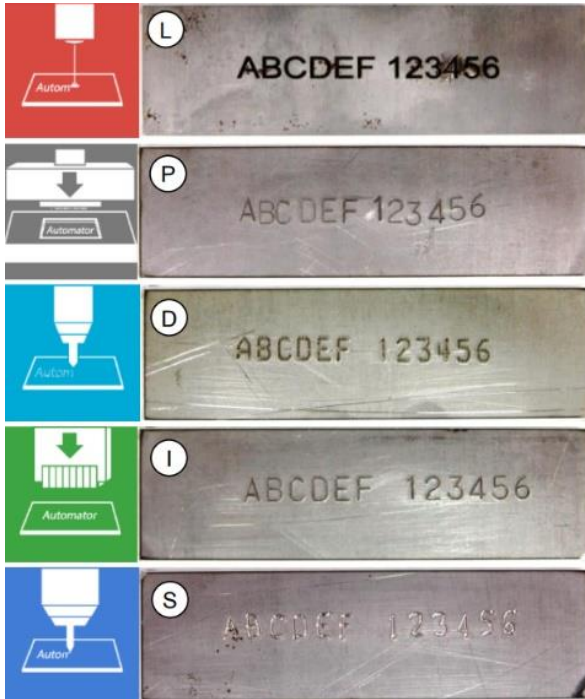
Najčešća mesta za obeležavanje pištolja su navlaka, cev i ram sa bočne i donje strane, dok kod revolvera, pored cevi i rama i na rotirajućem dobošu za municiju. Kod pušaka, obeležavanje se vrši na sanduku, ispod poluge za prelamanje i punjenje oružja i kod starijih modela na drvenom kundaku.



Slika 5 – Različite pozicije za obeležavanje pušaka [9]

Označavanje serijskog broja i drugih identifikacionih detalja na oružju izvode se ručno i mašinski, uključuju tehnike sa i bez uklanjanja metalnih čestica: livenje, presovanje, rezanje, lasersko graviranje, igličasto utiskivanje, kao i urezivanje specijalnim alatima.

Dve najčešće tehnike su lasersko (L) i udarno (I) utiskivanje koje garantuju adekvatno kontrolisanje ispisa, velikom preciznošću, kao i odgovarajući stil oznaka, dimenzija i dubine (slika 6).



Slika 6 – Alfanumeričke oznake ugravirane u čeliku različitim tehnikama proizvodnje: laserska sublimacija (L), hladno presovanje (P), igličasto utiskivanje (D), udarno utiskivanje (I) i ručno urezivanje karbidnim vrhom (S). [10]

Preporučena minimalna dubina za ispisivanje serijskog broja na vatrenom oružju je 0,0762 mm (odn. 0,003 in). [11]

III. FORENZIČKE TEHNIKE ZA RESTAURACIJU OZNAKA NA VATRENOM ORUŽJU

Oznake koje su utisnute na metalnu površinu pomoću matrica od tvrdog čelika (ili onih koji su tvrdi od površine metala u koji se broj utiskuje) uzrokuju trajno oštećenje kristalne strukture metala na određenoj dubini (stvaraju se dislokacije) tj. zrna metala ispod se sabijaju i deformišu dublje od utisnutog broja ili oznake. Upravo ova činjenica omogućava forenzičkim stručnjacima da sprovedu neku od tehnika za restauraciju oznaka i tako prikupe validne dokaze sa kojima bi ušli u trag poreklu vatrenog oružja i registrovanog vlasnika.

Postoji veliki broj dostupnih forenzičkih tehnika za obnavljanje izbrisanih oznaka na vatrenom oružju koje se mogu grupisati u dve široke kategorije: nedestruktivne i destruktivne. Izbor tehnike restauracije zavisi od: vrste metala koji se analizira, procesa kojim je serijski broj obeležen i metode koja je korišćena za brisanje serijskog broja. Pravilna upotreba ovih tehnika mora

se sprovesti u skladu sa zakonskim propisima i postupcima. U slučaju forenzičke analize, važno je da postupci budu dokumentovani i sprovedeni od strane kvalifikovanih stručnjaka.

Tehnike nedestruktivne restauracije uključuju vizuelni pregled, često uz pomoć mikroskopa male snage, kako bi se utvrdilo da li postoji dovoljno detalja da se identifikuju pojedinačne cifre iz preostalog dela serijskog broja. Inače ove metode, elektronske (elektronsko skeniranje ili elektrohemijsko), optičke (korišćenjem ultraljubičaste svetlosti ili lasera), obrada digitalne slike (pojačavanjem kontrasta) i upotreba fluorescentnih magnetnih čestica se preporučuju, jer ne uzrokuju trajna oštećenja oružja, ali mogu zahtevati naprednu opremu ili stručno znanje za primenu.

Različite vrste metoda magnetne restauracije razmatraju se u člancima Vajmara i Herman [12] [13]. U opisanim eksperimentima, ispitivana je primenljivost magneto-optičkih metoda za restauraciju izbrisanih oznaka. Rezultati pokazuju da su metode prikladne, dok potrebna oprema nije preskupa. Veoma dobri rezultati, u poređenju sa metodama graviranja, dobijeni su uzorkom od nerđajućeg čelika (mada je uzorak bio napravljen od austenitnog čelika koji inače nije feromagnetni). Ovi autori opisuju i jednostavnu verziju klasičnog magnetnog metoda čestica, gde se magnetno polje generiše jeftino i praktično.

Još jedna od nedestruktivnih metoda je EBSD (Electron Backscatter Diffraction) difrakcija povratnog rasejanja elektrona, koja se koristi za izvođenje kvantitativnih mikrostrukturnih analiza u skenirajućem elektronskom mikroskopu (SEM), na skali od milimetra do nanometra. Ova metoda omogućava posmatranje plastičnih deformacija unesenih tokom graviranja serijskog broja i kako se one mogu koristiti za određivanje serijskog broja nakon njegovog uklanjanja poliranjem.

Destruktivne metode se obično koriste samo kada su nedestruktivne metode nedelotvorne ili nedostupne, ali mogu rezultirati trajnim promenama na oružju. Najčešće metode su hemijske i mehaničke (poliranje ili brušenje površine oružja).

Hemijske metode su superiorne u odnosu na ostale metode, jer su: jednostavne, efikasne i relativno jeftinije.

Hemijsko nagrizanje (jetkanje) je najosetljivija tehnika za detekciju prisutnih deformacija metala pod utisnutim brojevima. Zagrevanje površine sa izgubljenom oznakom hemijskog oružja, korišćenjem oksiacetilenskog plamena, jeste drugi mogući tretman za oporavak serijskih oznaka.

Jetkanje hemijskom kiselinom je najčešća i najuspešnija tehnika za restauraciju serijskih brojeva na metalnoj površini. Postupak sprovođenja ove metode svodi se prvo na poliranje metala materijalom od brusnog papira kako bi se uklonili komadići metala sa površine, a zatim se primenjuju hemijski reagensi, obično kiseline, za nagrizanje metala dok se broj ne obnovi. Forenzički stručnjak će izabrati odgovarajuću hemikaliju na osnovu raznovrsnosti metalne površine. Na primer, različite hemikalije se koriste za nagrizanje legura aluminijuma, cinka i čelika.

Jedno istraživanje koje su sproveli Riča i njene kolege [14] gde su ispitali deset različitih reagensa, koji većinom sadrže bakar i gvožđe, za restauraciju izbrisanih oznaka. Obrisanu površinu (izbrisani serijski brojevi na gvozdenim ključevima) bile su ugravirane na svakom od ključeva. Relativna osetljivost i

efikasnost ovih reagenasa u obnavljanju tragova izbrisanih brušenjem su opisani na osnovu uočenih eksperimentalnih rezultata. Najbolji rezultati postignuti su upotrebom rastvora za jetkanje koji sadrži 25 g gvožđe-hlorida, 25 ml koncentrovane hlorovodonične kiseline i 100 ml destilovane vode.

Kada su površine od legure aluminijuma (aluminijum-cink-magnezijum-bakar i aluminijum-silicijum) postoje specifični zahtevi za restauraciji u odnosu na ostale površine. Za obnavljanje izbrisanih tragova na gvozdenim i čeličnim površinama koriste se i druge metode u odnosu na hemijsko jetkanje. Po eksperimentu autora Ulija i kolega [15], plastične deformacije nastale utiskivanjem u leguru kao originalno graviranje, moglo bi da se otkrije naizmeničnom primenom 10% natrijum-hidroksida i 10% azotne kiseline. Utvrđeno je da ovaj postupak može da pokaže metalni poremećaj.

Restauracija laserski ugraviranih brojeva, autori Da Silva i ostali predstavljaju tri slučaja izbrisane laserski gravirane serije pištolja [16]. Od laserskog graviranja, proces ne ostavlja izražene podmaterijalne deformacije, poput kristalnih dislokacija strukture, a hemijske metode jetkanja verovatno neće biti uspešne u takvim slučajevima. Ova tri slučaja ilustruju važnost mikroskopije i upotrebu reljefnog poliranja za obnavljanje izbrisanih laserski ugraviranih serijskih brojeva u okvirima vatrenog oružja od legure aluminijuma.

Za restauraciju plastike i polimera, Kristen i njegovi koautori [17] su upoređivali poznate metode za obnavljanje izbrisanih oznaka kod polimera. Utvrđeno je da je restauracija izbrisanih oznaka u polimerima često problematična. Dobri rezultati se mogu postići hemijskom metodom bubrenja. Međutim, teško je kontrolisati istu reakciju koja bi trebalo da se pravovremeno zaustavi. Pored toga, ove metode mogu proizvesti pare koje su opasne po zdravlje ljudi. Iz ovih razloga, kombinacija reljefnog poliranja i toplotne obrade treba da ima određenu prednost.

IV. ZAKLJUČAK

Restauracija serijskog broja i drugih oznaka je čest problem u forenzičkim laboratorijama kako bi se otkrio vlasnik oružja i pokrenuo sudski postupak protiv krivca.

Identifikacione oznake se uglavnom postavljaju na metalne površine vatrenog oružja, a u novije vreme i na polimerima i to na različite načine.

U radu su prikazane neke od najznačajnijih tehnika za restauraciju oštećenih oznaka i na metalnim i na polimernim površinama.

Hemijski metod restauracije se ocenjuje kao superioran zbog svoje jednostavnosti, relativno niske cene i efikasnosti.

REFERENCE

- [1] "ZAKON o ispitivanju, žigosanju i obeležavanju oružja, naprava i municije" 2018. [Online]. Available: <http://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/skupstina/zakon/2018/87/9/reg>.
- [2] "Serial Numbers Requirements on Firearms: How to Recover Removed Serial Numbers," [Online]. Available: <https://telesis.com/serial-number-requirements-on-firearms-how-to-recover-removed-serial-numbers/>.
- [3] "DIRECTIVE (EU) 2017/853 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL," 2017. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2017/853/oj>.
- [4] ATF, "U.S. Department of Justice, Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives," 2011. [Online]. Available: <https://www.atf.gov/file/58631/download>.
- [5] "Agencija za ispitivanje, žigosanje i obeležavanje oružja, naprava i municije," [Online]. Available: https://www.proofhouse.rs/?page_id=90.
- [6] Branko Bogdanović, "Kenedi i Đinđić – Oružje nije važno," 2021. [Online]. Available: <https://oruzjeonline.com/2021/01/14/kenedi-i-dindic-oruzje-nije-vazno/>.
- [7] Chad E. Jones, "Forensic Investigation of Stamped Markings Using a Large-Chamber Scanning Electron Microscope and Computer Analysis for Depth Determination," 2013. [Online]. Available: <https://www.semanticscholar.org/paper/Forensic-Investigation-of-Stamped-Markings-Using-a-Jones/714c1b38f5f73d7e120657ffb1c0d8d647110318>.
- [8] "Firearms Identification," [Online]. Available: https://www.michigan.gov/documents/Firearms_Guide_98674_7.pdf.
- [9] "Beretta Firearm Serial Number Locations," [Online]. Available: http://www.berettasupport.com/apps/serial_number/.
- [10] Antonino Quattrocchi, Sebastiano A. Piccolo and Roberto Montanini, "Restoration of abraded and covered marks engraved in steel using active infrared thermography," 2016. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/305631580_Restoration_of_abraded_and_covered_marks_engraved_in_steel_using_active_infrared_thermography.
- [11] ATF Guidebook, "Importation & Verification of Firearms, Ammunition, and Implements of War," [Online]. Available: <https://www.atf.gov/resource-center/docs/firearms-importation-verification-guidebook-firearms-verificationpdf/download>.
- [12] Weimar B. and Herrmann D., A simple magneto-optical method for the restoration of erased markings in metals, *Forensic Science International*, 207(1-3):119-121., April 2011.
- [13] W. B. and H. D., Construction Manual „Fluid Pad“ for Magnetic Restoration of Removed Markings, *Information Bulletin for Shoeprint/Toolmark Examiners (IBSTE)* 17(1):18-21 (available on-line at the ENFSI EWGM webpage, May 2011.
- [14] Richa, Kesharwani L, Gupta AK, and Mishra MK., Development of new reagent for restoration of erased serial number on metal plates, *Egyptian Journal of Forensic Sciences* 3:26-34, 2013 .
- [15] Uli N, Kuppuswamy R and Che Amran MF, A survey of some metallographic etching reagents for restoration of obliterated engraved marks on aluminium-silicon alloy surfaces., *Forensic Science International* 208(1-3):66-73), May 2011.
- [16] Da Silva L, dos Santos PAM, Campos APC and Abib VJ, Three Cases of Recovering Laser Engraved Serial Numbers of Pistols, *AFTE Journal Summer* 43(3):236-240), 2011.
- [17] Christen S, Margot P, Braune M and Weimar B, Recovery of Erased Markings in Polymers., *Information Bulletin for Shoeprint/Toolmark Examiners (IBSTE)* 18(1):23-37, March 2013.