



**Academia Tehnică Militară**

Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de  
siguranță și performanță ale armelor și munițiilor

**LTECAM**

---

BUCUREȘTI, Bulevardul GEORGE COȘBUC, nr. 39-49, sector 5, cod 050401  
Tel. 4021-3354669 Fax 4021-3355763

---

**PROCEDURĂ DE LABORATOR**

pentru

**DETERMINAREA ZGOMOTULUI, FLĂCĂRII ȘI FUMULUI LA GURA ȚEVII**

Cod: **PO- LTECAM-12**

**ELABORAT**

Marius Valeriu Cîrmaci Matei

<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 2/20

PAGINĂ ALBĂ





<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 5/20

## CUPRINS

<b>1.SCOP</b>	<b>6</b>
<b>2.DOMENIU DE APLICARE</b>	<b>6</b>
<b>3.DOCUMENTE /FORMULARE DE REFERINȚĂ</b>	<b>6</b>
DOCUMENTE DE REFERINȚĂ	6
FORMULARE DE REFERINȚĂ	6
<b>4.DEFINIȚII ȘI PRESCURTĂRI</b>	<b>7</b>
<b>5.PROCEDURA</b>	<b>7</b>
<b>ARME ȘI MUNIȚII DE REFERINȚĂ NECESARE ÎNCERCĂRII</b>	<b>7</b>
ARME CAL. 5,56 MM	7
ARME CAL. 9 MM	8
<b>ECHIPAMENTE, MATERIALE ȘI DISPOZITIVE NECESARE</b>	<b>8</b>
<b>PRELEVAREA ȘI PREGĂTIREA CARTUȘELOR PENTRU ÎNCERCARE. CONDIȚII DE MEDIU</b>	<b>8</b>
<b>PREGĂTIREA PENTRU ÎNCERCARE</b>	<b>9</b>
<b>PROCEDURA DE DETERMINARE A FLĂCĂRII LA GURA ȚEVII</b>	<b>9</b>
EFFECTUAREA ÎNCERCĂRII	9
ÎNREGISTRAREA ȘI INTERPRETAREA REZULTATELOR	11
<b>PROCEDURA DE DETERMINARE A FUMULUI</b>	<b>12</b>
EFFECTUAREA ÎNCERCĂRII	12
ÎNREGISTRAREA ȘI INTERPRETAREA REZULTATELOR	13
<b>PROCEDURA DE DETERMINARE A ZGOMOTULUI</b>	<b>14</b>
EFFECTUAREA ÎNCERCĂRII	14
ÎNREGISTRAREA ȘI INTERPRETAREA REZULTATELOR	15
<b>INSTRUCȚIUNI SPECIFICE DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ</b>	<b>15</b>
<b>6.RESPONSABILITĂȚI</b>	<b>17</b>
<b>7.ÎNREGISTRĂRI</b>	<b>17</b>

<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 6/20

## 1.SCOP

Funcționarea sistemelor de armament este asociată cu apariția de flacără și fum la gura țevii, urmată de generarea perturbațiilor acustice (zgomot). Fumul este generat de produsele solide obținute la combustia pulberii (combustii incomplete) sau prin antrenarea prafului și nisipului ca urmare a scurgerii de mare viteză a gazelor din țevă.

Aceste fenomene sunt generate de scurgerea gazelor din canalul țevii, apărute la combustia încărcăturii de azvârlire a muniției. Aceste efecte secundare apărute la funcționarea sistemelor de armament se constituie în următorii factorii de risc:

- reperarea poziției trăgătorului (prin fum – pe timp de zi și prin flacără pe timp de noapte);
- orbirea temporară a trăgătorului la tragerile pe timp de noapte și scăderea performanțelor de ochire cu diminuarea probabilității de lovire a țintei;
- afectarea organelor auditive ale trăgătorilor și vecinilor acestora

Prezenta procedură stabilește metodologia de determinare a zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii armelor de calibru mic.

## 2.DOMENIU DE APLICARE

Procedura de determinare a zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii va fi aplicabilă la omologarea armelor și la teste specializate.

Prezenta procedură se aplică sistemelor de armament de calibru mic, în special: 5.45mm, 5.56mm, 7.62mm și 9mm, de către personalul Laboratorului de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor - LTECAM.

## 3.DOCUMENTE /FORMULARE DE REFERINȚĂ

### Documente de referință

- D/14, NATO SMALL ARMS TEST MANUAL, BRUSSELS, 2001.
- MANUAL OF PROOF AND INSPECTION PROCEDURES FOR NATO 9 MM AMMUNITION (MOPI), D/170 BRUSSELS, Revised 4 mai 1992.
- STANAG 4090 LAND (EDITION 2)- SMALL ARMS AMMUNITION (9 mm PARABELLUM), BRUSSELS, 1982.
- MANUAL OF PROOF AND INSPECTION PROCEDURES (MOPI) FOR NATO 5.56 MM AMMUNITION D/8 , 23 January 1998, Revised 2002, 2003.
- STANAG 4172, EDITION 2, 5.56 MM AMMUNITION (LINKED OR OTHERWISE), BRUSSELS, 1993;

### Formulare de referință

Formular F 01-PO-LTECAM-12 Raport de încercare, *Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii.*

<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 7/20

#### 4.DEFINIȚII ȘI PRESCURTĂRI

Flacăra la gura țevii – fenomen asociat procesului de scurgere a gazelor fierbinți din țeava armei, caracterizat de emisia unei radiații luminoase.

Fum – aerosol format din particulele solide generate la combustia pulberii din încărcătura de azvârlire și funcționarea cartușului (produșii solizi pot provenii și de la funcționarea capsei de aprindere, dispozitivelor pirotehnice din glonț ca de exemplu trasoare sau chiar din dezmembrarea miezului gloanțelor.

Zgomot – perturbație acustică generată la funcționarea sistemului de armament. Această perturbație este generată de ieșirea proiectilului, ieșirea și destinderea în aer a gazelor generate la combustia pulberii, precum și mișcarea mecanismelor armei.

#### 5.PROCEDURA

Procedura constă în efectuarea tragerilor de funcționare cu sisteme de armament în condițiile în care muniția a fost temperată la mediul ambiant. Deoarece zgomotul, flacăra și fumul la gura țevii pot să depindă de cele două elemente principale ale sistemului de armament (arma și muniția) tragerile trebuie să aibă un element de comparație.

Dacă se dorește încercarea cartușelor aflate în procesul de omologare, atunci se vor folosi arme de referință (ca de exemplu cele nominalizate de NATO în MOPI pentru cartușele cal. 5,56x45 mm și cartușele cal. 9x19 mm), precum și muniții de referință. Rezultatele obținute pentru cartușele de încercare se vor compara cu rezultatele cartușelor de referință, tragerile fiind efectuate numai cu armele de referință.

Deoarece flacăra la gura țevii este un fenomen greu de evaluat fizic și depinde de temperatura mediului, umiditatea și conținutul atmosferei în aerosoli, este important ca tragerile cu arme de referință să se efectueze în aceleași condiții.

Dacă se dorește încercarea unor arme aflate în procesul de omologare, atunci se vor folosi arme de referință (ca de exemplu cele nominalizate de NATO în MOPI pentru cartușele cal. 5,56x45 mm și cartușele cal. 9x19 mm) și muniții de referință. Rezultatele obținute pentru armele de încercare se vor compara cu rezultatele armelor de referință, tragerile fiind efectuate numai cu cartușe de referință.

Dacă se dorește încercarea unor sisteme de armament (armă și cartuș) aflate în procesul de omologare, atunci se vor folosi arme de referință (ca de exemplu cele nominalizate de NATO în MOPI pentru cartușele cal. 5,56x45 mm și cartușele cal. 9x19 mm) și muniții de referință. Rezultatele obținute pentru sistemele de armament de încercare se vor compara cu rezultatele sistemelor de referință (armă de referință și muniție de referință).

##### **Arme și muniții de referință necesare încercării**

##### **Arme cal. 5,56 mm**

Pentru efectuarea încercării, ca armă de comparație se va utiliza una dintre armele desemnate de NATO ca armă de funcționare pentru cartușul cal. 5,56x45 mm:

- Pușca automată FN cal. 5,56 mm desemnată de BELGIA
- Mitraliera MINIMI cal. 5,56 mm FN desemnată de BELGIA
- Pușca automată FAMAS cal. 5,56 mm desemnată de FRANȚA
- Pușca automată 5,56 mm L85A1 desemnată de MAREA BRITANIE
- Pușca automată cal. 5,56 mm M16A2 desemnată de SUA

<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 8/20

- Pușca automată cal. 5,56 mm Heckler&Koch G36 desemnată de GERMANIA.

#### Arme cal. 9 mm

Pentru efectuarea încercării, ca armă de comparație se va utiliza una dintre armele desemnate de NATO ca armă de funcționare pentru cartușul 9x19 mm:

1. Pistol Browning cal. 9 mm, BELGIA,
2. Pistol Walther cal. 9 mm P1, GERMANIA,
3. Pistol mitralieră cal. 9 mm, Model PM 125, ITALIA,
4. Pistol Beretta cal. 9 mm, Model 92F, ITALIA.

Notă: În situația când se dorește determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii cu o altă armă și muniție, solicitantul va pune la dispoziție acele arme și muniții.

Pentru încercare sunt necesare:

- *Încărcătoarele specifice* armelor desemnate ca arme de funcționare. Este recomandat să se utilizeze un minim de 2 încărcătoare.

#### Echipeamente, materiale și dispozitive necesare

În afară de arme, muniții și suport de tragere, mai sunt necesare următoarele echipamente și materiale:

- *cameră climatică*, aptă să mențină temperatura controlată în limitele de toleranță de  $\pm 1$  °C pentru temperaturile de + 21 °C și superioare.

- *etuvă de menținere constantă a temperaturii* - capabilă să mențină temperatura controlată în limitele de toleranță de  $\pm 1$  °C pentru temperaturile de + 21 °C.

- cameră video digitală de filmare ultrarapidă;
- microfon;
- sistem de achiziție a semnalelor;
- Lampă UNOMAT LX 301Z;
- Environmetru;
- Pirometru;
- Amplificator de semnal pentru traductor piezoelectric de presiune;
- Osciloscop TDS 310 cu 2 sonde interfațată;
- Generator semnal TTL cu traductor de accelerație sau șoc;
- Cartușe de referință 5,56x45 mm cu glonț SS 109;
- Cartușe 9x19 mm tip Parabellum de referință;
- Alte cartușe de referință, în funcție de calibru;
- Panou carton cu dimensiunile 1,2x1,2 m

Alte dispozitive și materiale necesare pentru încercare sunt prezentate în continuare.

#### Prelevarea și pregătirea cartușelor pentru încercare. Condiții de mediu

Se primesc munițiile care vor fi utilizate pentru încercare și se prelevează muniția în cantitatea necesară efectuării încercării.



<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 9/20

Înainte de introducerea muniției în încărcătoarele corespunzătoare armelor, cartușele se inspectează vizual pentru depistarea eventualelor defecte de aspect.

Dacă se constată un defect cu ochiul liber, cartușul defect va fi înlocuit cu un altul corespunzător.

Dacă temperatura mediului ambiant este apropiată de valoarea de  $21\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), atunci tragerea se va efectua cu cartușele netemperate. În situație contrară, cartușele se vor tempera minim 1 oră în etuva de menținere constantă a temperaturii.

#### **Pregătirea pentru încercare**

Armele necesare tragerilor vor face obiectul unei verificări dimensionale și de aspect preliminară. Ieșirea percutorului și alte detalii utile vor fi în conformitate cu dimensiunile date cu ocazia prezentării caracteristicilor armelor. Vezi procedura PO-LTECAM 10 Verificarea execuției armelor și a subansamblurilor principale.

Armele utilizate pentru acest test trebuie să aibă o țevă bună pentru tragere. Pentru a se asigura că ele sunt în bună stare, toate țevile vor fi inspectate vizual înainte de utilizare și vor fi eliminate de la tragere dacă se constată un anumit defect. Țeava va trebui să fie retrasă de la utilizarea sa ulterioară, oricare ar fi starea sa aparentă, după ce s-au tras cu aceasta 10.000 de cartușe.

#### **Procedura de determinare a flăcării la gura țevii**

Scopul determinării flăcării la gura țevii este de a compara lumina emisă de flacăra la gura țevii unei arme/muniție de încercare cu cea emisă de o armă/muniție de referință, la tragerea diferitelor tipuri de muniție existente în serviciu.

#### **Efectuarea încercării**

Pentru a determina flacăra la gura țevii se va utiliza metoda fotografică. Aceasta se bazează pe înregistrarea luminii generate de flacăra la gura țevii, (la culată sau de la cilindrul de gaze – dacă este cazul) la tragerea a 20 de cartușe. Înregistrarea se va realiza cu ajutorul unei camere digitale de filmare ultrarapide.

Tragerea se va efectua în poligonul balistic în care există o obscuritate totală. Iluminarea în sala în care se efectuează încercarea va fi monitorizată prin intermediul aparatului "environmetru".

Se va utiliza o sursă de lumină, orientată către armă, astfel încât la filmare să fie bine conturată arma. Lampa va fi amplasată în poziția indicată în Figura 1.

Se realizează configurația de încercare prin așezarea tuturor elementelor, în conformitate cu schema prezentată în Figura 1.

Înainte de tragerile de încercare, se va așeza vertical un ecran din carton sau hârtie, care măsoară cel puțin 100x200 cm, la o distanță de aproximativ 0,4 m de armă, pe o direcție paralelă cu axul de tragere astfel încât să fie posibilă fotografierea sau filmarea ultrarapidă a flăcării cu acest ecran ca fundal. Ecranul va fi marcat cu linii groase, astfel încât să se realizeze un caroiaj, distanța dintre linii fiind de 10 cm. Cu ajutorul acestui caroiaj se vor putea determina dimensiunile și suprafața flăcării la gura țevii.

Cartușele vor fi trase (dacă este posibil) în două regimuri de tragere diferite :

<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 10/20

- în regim automat, 15 cartușe, pentru pistol mitralieră. Pentru pistoale, regimul de tragere va fi semiautomat;
- în regim de foc cu foc (5 cartușe), fiecare cartuș la un interval de 10 secunde.

Arma/muniția de încercare și arma/muniția de referință vor fi fotografiate în timpul tragerii în aceleași condiții de mediu (aceeași iluminare a mediului). Se înregistrează flacăra la gura țevii, pe cilindrul de împrumut al gazelor (pentru PM cu împrumut de gaze).

Camera de filmare ultrarapidă va fi amplasată la 1,4 m față de axa de simetrie a țevii armei.

Imaginea va avea ca fundal un panou pe care se va desena o rețea de drepte verticale și orizontale (caroiaj), cu latura de 10 cm.

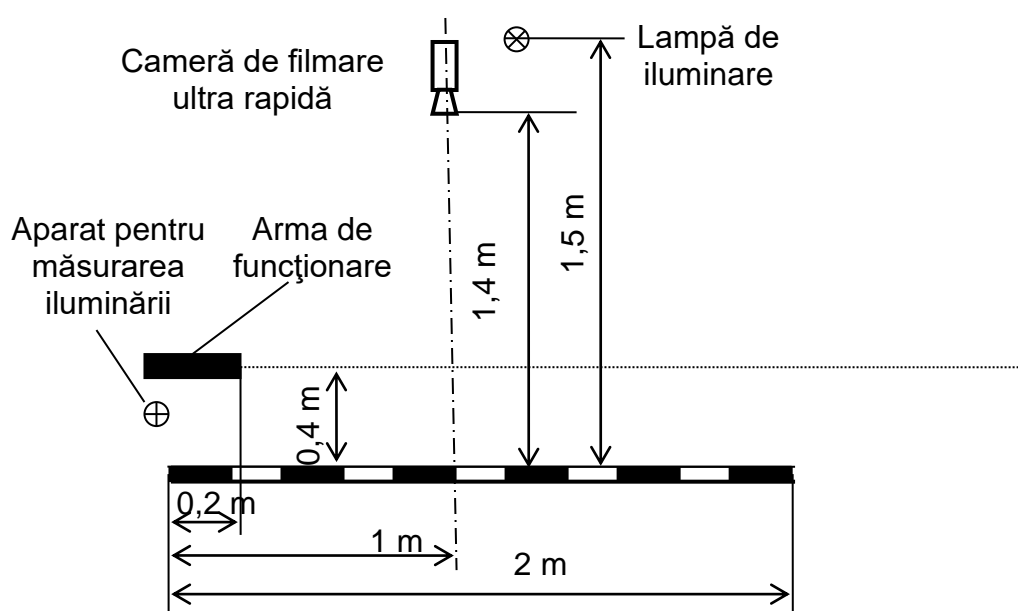


Figura 1 Schema configurației de încercare pentru determinarea flăcării la gura țevii

#### A. Cazul încercării unei arme

Încercarea se efectuează doar cu muniție de referință (40 cartușe) și cu o armă de referință.

Se ia *arma de referință* și 20 de cartușe. Se încarcă muniția în 2 încărcătoare.

Se trage primul încărcător cu primul regim de tragere și se fotografiază flacăra la gura țevii. Imaginile înregistrate de camera digitală de filmare se înregistrează pe calculator sub forma unui fișier cu extensie .mpeg sau sub format de fotografie.

Se așteaptă răcirea țevii și se continuă tragerea cu cel de-al doilea regim de tragere. Se salvează imaginile înregistrate.

Se ia *arma de încercare* și 20 de cartușe. Se încarcă muniția în 2 încărcătoare.

Se trage primul încărcător cu primul regim de tragere și se fotografiază flacăra la gura țevii. Imaginile înregistrate de camera digitală de filmare se salvează pe calculator sub forma unui fișier cu extensie .mpeg sau sub format de imagine.

<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 11/20

Se așteaptă răcirea țevii și se continuă tragerea cu cel de-al doilea regim de tragere.  
Se salvează imaginile înregistrate.

#### B. Cazul încercării unei muniții

Încercarea se efectuează cu o armă de referință, prin trageri comparative între cartușele de încercare (20 cartușe) și cele de referință (20 cartușe).

Se ia arma de referință și 20 de *cartușe de referință*. Se încarcă muniția în 2 încărcătoare.

Se trage primul încărcător cu primul regim de tragere și se fotografiază flacăra la gura țevii. Imaginile înregistrate de camera digitală de filmare se înregistrează pe calculator sub forma unui fișier cu extensie .mpeg sau sub format de imagine.

Se așteaptă răcirea țevii și se continuă tragerea cu cel de-al doilea regim de tragere.  
Se salvează imaginile înregistrate.

Se ia arma de referință și 20 de *cartușe de încercare*. Se încarcă muniția în 2 încărcătoare.

Se trage primul încărcător cu primul regim de tragere și se fotografiază flacăra la gura țevii. Imaginile înregistrate de camera digitală de filmare se înregistrează pe calculator sub forma unui fișier cu extensie .mpeg sau sub format de imagine.

Se așteaptă răcirea țevii și se continuă tragerea cu cel de-al doilea regim de tragere.  
Se salvează imaginile înregistrate.

#### C. Cazul încercării unui sistem de armament (armă și muniție)

Încercarea se efectuează cu:

- o armă de încercare și 20 de cartușe de încercare și
- o armă de referință și 20 de cartușe de referință.

Se efectuează tragerile în două regimuri de tragere. Imaginile înregistrate pentru fiecare sistem de armament se salvează pe calculator sub forma unui fișier cu extensie .mpeg sau sub format de imagine.

#### Înregistrarea și interpretarea rezultatelor

După efectuarea încercării, se deschid fișierele salvate pe calculator și sunt vizualizate prin intermediul softului specific camerei digitale ultrarapide. Sunt identificate fotografiile din momentul în care flacăra are dimensiunile maxime, salvându-se separat, acordându-se numărul corespunzător cu cel al cartușului tras. După identificarea imaginilor pentru fiecare tragere în parte, se trece la măsurarea dimensiunilor flăcării și evaluarea suprafeței flăcării pentru fiecare imagine în parte.

Rezultatele măsurătorilor se înregistrează în formularul F-01-PO-LTECAM-12, prezentat ca model în anexa 1. Imaginile înregistrate se vor atașa la raportul de încercare.

Se consideră că o armă/muniție de încercare are o flacăra la gura țevii semnificativ mai intensă în comparație cu o armă/muniție de referință dacă media a 4 dintre flăcările cele mai intense (cu suprafața cea mai mare) este mai mare cu 50 % față de media suprafeței flăcărilor obținute pentru arma/muniția de referință.

<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 12/20

### Procedura de determinare a fumului

Scopul încercării este de a compara norul de fum generat de către arma/muniția de încercare cu norul generat de arma/muniția de referință.

### Efectuarea încercării

Se utilizează metoda fotografică prin care se înregistrează în timpul tragerilor o țintă amplasată la distanța de 20 m de gura țevii. Ținta este constituită dintr-un panou din carton, care are desenate cu culoare neagră o rețea de pătrate cu latura de 10 cm. Norul de fum generat la tragere va fi evaluat din punct de vedere al efectului de mascare pentru țintă.

Deoarece efectele fumigene generate la tragerea cu armele/munițiile pot să difere semnificativ în funcție de condițiile de umiditate și de temperaturile mediului, condițiile mediului vor fi înregistrate pentru fiecare încercare.

Tragerile vor fi efectuate în condiții de mediu similare. Viteza vântului (a curentului de aer) nu trebuie să depășească 1,5 m.

Camera digitală de filmare ultrarapidă se va amplasa în spatele armei, așa cum este prezentat în Figura 2, cât mai posibil de armă, dar fără să-l jeneze pe trăgător. Pentru a determina gradul de mascare al fumului generat la tragere trebuie comparată imaginea țintei după finalizarea tragerilor cu fotografia obținută înainte de tragere.

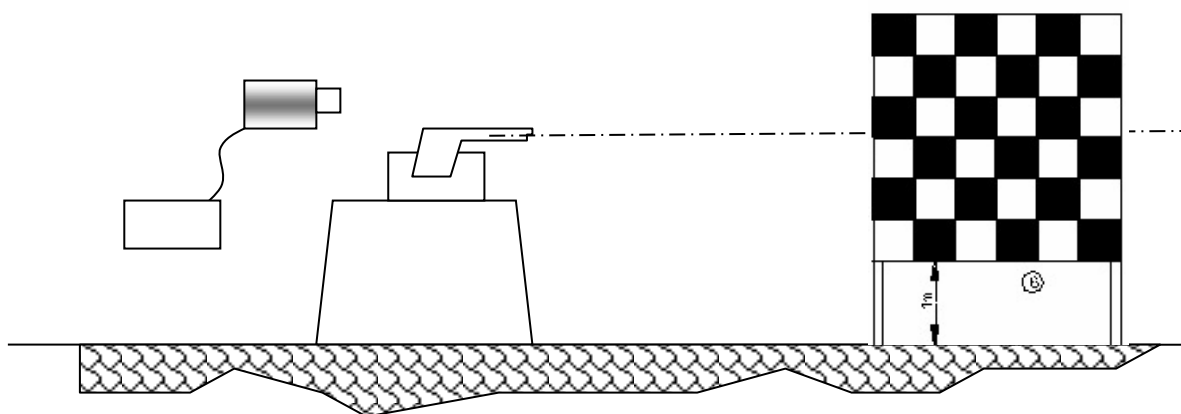


Figura 2 Configurația experimentală utilizată la determinarea fumului

Înainte de tragerile de încercare, se va așeza vertical ecranul cu dimensiuni minime de 1,2x1,2 m, la distanța de 20 m de gura țevii. Se va ilumina panoul cu ajutorul unei lămpi, astfel încât imaginea obținută inițial să fie clară.

Pentru tragere sunt utilizate câte douăzeci de cartușe pentru arma/muniția de încercare și douăzeci de cartușe pentru arma/muniția de referință.

Cartușele vor fi trase la regimul de tragere cu viteza cea mai mare posibilă.

<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 13/20

#### A. Cazul încercării unei arme

Încercarea se efectuează doar cu muniție de referință (40 cartușe) și cu o armă de referință.

Se ia *arma de referință* și 20 de cartușe. Se încarcă muniția în încărcătoare (câte 10 în încărcător).

Se trage primul încărcător cu un regim de tragere intens și se fotografiază fumul la gura țevii și ținta. Imaginile înregistrate de camera digitală de filmare se înregistrează pe calculator sub forma unui fișier cu extensie .mpeg sau sub format de imagine.

Se continuă tragerea cu cel de-al doilea încărcător. Se salvează imaginile înregistrate.

Se ia *arma de încercare* și 20 de cartușe. Se încarcă muniția în 2 încărcătoare.

Se trage primul încărcător cu un regim de tragere intens și se fotografiază fumul la gura țevii și ținta. Imaginile înregistrate de camera digitală de filmare se salvează pe calculator sub forma unui fișier cu extensie .mpeg sau sub format de imagine.

Se continuă tragerea cu cel de-al doilea încărcător. Se salvează imaginile înregistrate.

#### B. Cazul încercării unei muniții

Încercarea se efectuează cu o armă de referință, prin trageri comparative între cartușele de încercare (20 cartușe) și cele de referință (20 cartușe).

Se ia *arma de referință* și 20 de *cartușe de referință*. Se încarcă muniția în 2 încărcătoare.

Se trage primul încărcător și se fotografiază se fotografiază fumul la gura țevii și ținta. Imaginile înregistrate de camera digitală de filmare se înregistrează pe calculator sub forma unui fișier cu extensie .mpeg sau sub format de imagine.

Se continuă tragerea cu cel de-al doilea încărcător. Se salvează imaginile înregistrate.

Se ia *arma de referință* și 20 de *cartușe de încercare*. Se încarcă muniția în 2 încărcătoare.

Se trage primul încărcător și se fotografiază se fotografiază fumul la gura țevii și ținta. Imaginile înregistrate de camera digitală de filmare se înregistrează pe calculator sub forma unui fișier cu extensie .mpeg sau sub format de fotografie.

Se continuă tragerea cu cel de-al doilea încărcător. Se salvează imaginile înregistrate.

#### C. Cazul încercării unui sistem de armament (armă și muniție)

Încercarea se efectuează cu:

- o armă de încercare și 20 de cartușe de încercare și
- o armă de referință și 20 de cartușe de referință.

Se execută tragerile cu cele două sisteme de armament și se înregistrează imaginile captate de camera de filmare ultrarapidă.

#### Înregistrarea și interpretarea rezultatelor

După efectuarea încercării, se deschid fișierele salvate pe calculator și sunt vizualizate prin intermediul softului specific camerei digitale ultrarapide. Sunt identificate fotografiile

<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 14/20

din momentul final al tragerilor în care norul de fum are capacitatea de mascare maximă a țintei, salvându-se separat. Rezultă câte două fotografii pentru fiecare armă/muniție de încercare și două pentru fiecare armă/muniție de comparație.

Rezultatele măsurărilor se înregistrează în formularul F-01-PO-LTECAM-12, prezentat ca model în anexa 1. Imaginile înregistrate se vor atașa la raportul de încercare.

Se consideră că o armă/muniție de încercare generează un nor de fum semnificativ mai intens în comparație cu o armă/muniție de referință dacă fumul emis de arma/muniția de încercare are o densitate mai mare cu 30 % față de densitatea fumului emis de arma/muniția de referință. Densitatea este definită ca suprafața norului de fum.

#### **Procedura de determinare a zgomotului**

Creșterea vitezei inițiale a proiectilelor în cazul sistemelor de armament de calibr mic are drept consecință creșterea nivelului sonor al tragerilor. Acesta poate provoca o diminuare a performanțelor auditive ale trăgătorilor și instructorilor amplasați în imediata lor apropiere. Aceste leziuni permanente ale organelor auditive depind de suprapresiunea undei de șoc generate la funcționarea sistemului de armament, dar și de durata impulsului de presiune sonoră.

Solicitarea undei acustice este cu atât mai importantă cu cât tragerile se efectuează în încăperi, măbind riscurile de degradare a auzului trăgătorilor.

#### **Efectuarea încercării**

Scopul încercării este de a compara suprapresiunea maximă, durata pulsului și impulsul, generate de arma/muniția de încercare și cele generate de arma/muniția de referință.

Se utilizează traductori de presiune corespunzători, care au un răspuns în frecvență de cel puțin 20 kHz, care pot indica un nivel de presiune sonoră de maximum 200 dB și cu suficientă rezistență mecanică pentru a rezista la impulsurile de presiune.

Semnalele electrice generate de traductori vor fi condiționate și achiziționate de un sistem de achiziții sau de un osciloscop cu timp de baleiere variabil, astfel încât să se obțină curbele la o scală de timp corespunzătoare, care să prezinte:

- suprapresiunea maximă
- impulsul undei de presiune;
- durata pulsului.
- 

Dispoziții generale:

(1) Traductorii de presiune vor fi plasați în apropierea urechii și la o distanță de 1 la 2 m de gura țevii, la 1 m față de sol.

(2) Arma va fi fixată pe un suport de tragere cu țeava orizontală și la o înălțime de aproximativ 1 m față de sol.

(3) Tragerea se va efectua de la distanță pentru a împiedica o deformare eventuală a undelor sonore.

(4) Atmosfera trebuie să fie calmă (viteza curentului de aer să nu fie mai mare de 1,5 m/s iar umiditatea relativă nu trebuie să depășească 60%).

<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 15/20

(5) Pe armă se va dispune un traductor de accelerație sau de vibrații, astfel încât să permită declanșarea sistemului de achiziție a semnalelor de presiune.

Se vor efectua trageri cu câte 5 cartușe aflate la temperatura mediului ambiant și se înregistrează suprapresiunea și impulsul.

Se vor efectua apoi trageri cu câte 5 cartușe temperate timp de minim 2 ore la temperatura de 52 °C și se înregistrează suprapresiunea și impulsul.

#### Înregistrarea și interpretarea rezultatelor

Rezultatele măsurătorilor pulsurilor de presiune se vor înregistra în formularul prezentat în anexa 1.

Se va compara media caracteristicilor obținute pentru arma/muniția de încercare și arma/muniția de referință. Se consideră că arma de încercare generează un zgomot semnificativ mai intens față de arma/muniția de referință dacă suprapresiunea medie sau impulsul mediu, generate în urma tragerilor cu arma/muniția de referință depășesc cu 30% valorile medii obținute pentru arma/muniția de referință.

#### Instrucțiuni specifice de securitate și sănătate în muncă

Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii presupune existența unor riscuri de apariție a accidentelor ca urmare a existenței următorilor factori de risc:

- presiuni ridicate în țevile armelor;
- destinderea rapidă a gazelor în aer;
- propulsia de gloanțe și a eventualelor fragmente obținute prin dezmembrarea gloanțelor;
- propulsia de fragmente secundare obținute la impactul dintre gloanțe și elemente din mediul înconjurător armelor (pereți sau structuri învecinate);
- zgomotul ridicat generat de funcționarea sistemului de armament;
- flacăra la gura țevii;
- emisia de gaze și produse solide nocive pentru corpul uman.

Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii presupune efectuarea unor operații periculoase, care se încadrează în următoarele grade de agresiune:


- nivel de agresiune 1: depozitarea cartușelor în ambalajul original;
- nivel de agresiune 2: temperarea cartușelor la temperaturi extreme pozitive;
- nivel de agresiune 3: transportul manual al unei muniții către standul de tragere;
- nivel de agresiune 5: introducerea unui cartuș în camera de combustie a armei balistice;
- nivel de agresiune 6: închiderea culatei armei;
- nivel de agresiune 7: provocarea funcționării cartușului;
- nivel de agresiune 8: rateu de funcționare a cartușului;
- nivel de agresiune 9: operații de observare (filmare și fotografiere ultrarapidă) în apropierea armei.

Cartușele de calibru mic se clasifică în diviziunea de risc 1.4 S. Cartușele de calibru mic sunt dispozitive explozive care nu prezintă risc important, concepute sau ambalate astfel încât să nu prezinte decât un risc minor sau ale căror efecte, în caz de aprindere sau inițiere, nu dau naștere la propulsia de schije sau fragmente de dimensiuni apreciabile

<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 16/20

și rămân în toate cazurile suficient de reduse pentru a nu constitui o problemă atunci când se intervine pentru stingerea incendiilor sau când se aplică măsuri urgente de acțiune.

Odată ce cartușele sunt introduse în camera de combustie a armei, este posibilă funcționarea accidentală a acestora cu propulsia gloanțelor sau proiectilelor de mare viteză și mare energie cinetică. În consecință, dat fiind că energiile cinetice depășesc valorile limită de letalitate, riscurile asociate funcționării accidentale ale cartușelor în armă nu pot fi acceptate.

	<b>PERICOL</b>
	<b>Pericol de moarte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>∅ NU se introduce încărcătorul în arma de funcționare decât atunci când se asigură că nu se află nicio persoană în poligonul balistic.</li> <li>∅ NU se declanșează focul decât la comandă</li> </ul>

Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii se vor efectua în conformitate cu această procedură operațională, cu respectarea următoarelor instrucțiuni specifice de securitate și sănătate în muncă:



#### Consemne de respectat:

- Operațiile de prelevare a munițiilor se execută numai de către conducătorul activității/directorul de încercări;
- Se interzice utilizarea unor cantități de muniții în afara celor indicate de procedură;
- Se interzice părăsirea de către operator a locului de muncă, precum și executarea altor încercări în același timp;
- Cartușele destinate încercării se vor manipula cu grijă la operațiunile de încărcare în încărcătoare, pentru a evita lovirile, frecările sau căderea lor pe pardoseală;
- Cartușele stocate climatic la temperaturi extreme pozitive trebuie să fie supravegheate pentru ca temperatura să nu depășească limitele acceptabile de siguranță.
- Se asigură înainte de tragere că arma de funcționare se află în bune condițiuni mecanice. În mod periodic armele trebuie să fie verificate vizual, pentru a identifica urme de rugină, fisuri, crăpături sau urme de oboseală și dimensional pentru a constata dacă uzura țevii se află în limite normale;
- Niciodată nu se efectuează trageri cu o armă a cărei țevă este obturată parțial sau total;
- Se ochește bine pe axa poligonului și se verifică dacă traiectoria gloanțelor nu poate intersecta dispozitivele de măsurare montate în poligonul balistic;
- Se verifică dacă arma este fixată bine pe suportul de tragere;
- Consideră fiecare armă ca și când ar fi încărcată.
- Nu trebuie să se aibă niciodată încredere într-un dispozitiv mecanic de siguranță.
- Gândește înainte de a efectua tragerea: odată ce se apasă pe trăgaci, nu se poate aduce înapoi lovitura care tocmai a fost trasă!
- Fi atent în orice moment; nu efectua niciodată trageri atunci când ești obosit, nepăsător sau indiferent.



<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 17/20

- Păstrează în bune condiții vederea, auzul și sănătatea. Poartă întotdeauna la trageri ochelari de protecție și căști de protecție a urechilor. Acestea vor limita expunerea organelor sensibile la acțiunea particulelor metalice și a gazelor.
- Pentru protecția trăgătorului, acesta va purta vestă de protecție balistică.
- La terminarea lucrului, locul de muncă se va lăsa în perfectă stare de ordine și curățenie.
- Armele se vor curăța obligatoriu după finalizarea tragerilor.

Pentru a se putea interveni în caz de incendii, în camera în care se execută determinările (sau pe hol), trebuie să se găsească în mod obligatoriu:

- a) un stingător cu bioxid de carbon;
- b) un stingător cu spumă chimică.

#### **NU SE ADMIT:**

- începerea lucrului fără instruire și consemnarea în Registrul de Instructaj la locul de muncă;
- lucrul cu arme, muniții, dispozitive sau echipamente care nu sunt corespunzătoare;
- lovirea, sau orice operațiune mecanică necorespunzătoare asupra cartușelor.

Fiecare operator este **obligat** să poarte echipament de protecție: vestă de protecție balistică, ochelari de protecție, halat de bumbac și mănuși de bumbac.

## **6.RESPONSABILITĂȚI**

#### **Șeful de departament**

- Verifică periodic modul cum se desfășoară activitatea în LTECAM;
- Avizează procedura operațională.

#### **Directorul de încercări**

- Răspunde de instruirea personalului desemnat să execute încercarea;
- Urmărește și verifică modul cum se aplică prezenta procedură în practică;
- Semnează raportul de încercare.

#### **Operatorii**

- Poartă echipamentul individual de protecție;
- Consemnează prin semnătură de luarea la cunoștință privind instrucțiunile specifice de securitate și sănătate în muncă;
- Răspund de respectarea întocmai a modului de efectuare a procedurii;
- Răspund de corectitudinea înregistrării rezultatelor;
- Răspund de respectarea instrucțiunilor SSM specifice LTECAM.

## **7.ÎNREGISTRĂRI**

Se înregistrează rezultatele încercării în formularul F 01-PO-LTECAM-12.

După înregistrarea rezultatelor, rapoartele de încercare sunt semnate de operatori și de directorul de încercări.

<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 18/20

**ANEXA 1 F-01-LTECAM-12**

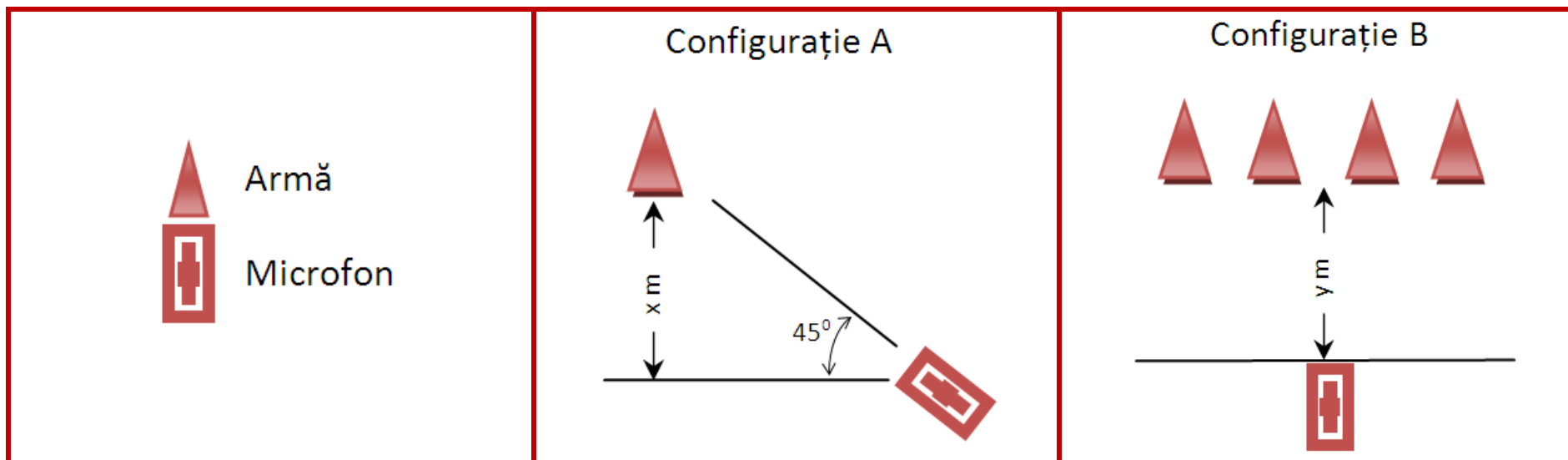
**RAPORT DE ÎNCERCARE**  
**DETERMINAREA ZGOMOTULUI, FLĂCĂRII ȘI FUMULUI LA GURA ȚEVII**

DETERMINAREA FLĂCĂRII							
<b>Cartuș de încercare</b>				<b>Cartuș de referință</b>			
Lotul nr.				Lotul nr.			
<b>Arma de încercare</b>				<b>Arma de referință</b>			
Tipul armei				Tipul armei			
Seria armei				Seria armei			
Nr. lovituri trase:				Nr. lovituri trase:			
Nr. loviturii	Suprafața flăcării (dm <sup>2</sup> )	Nr. loviturii	Suprafața flăcării (dm <sup>2</sup> )	Nr. loviturii	Suprafața flăcării (dm <sup>2</sup> )	Nr. loviturii	Suprafața flăcării (dm <sup>2</sup> )
1.		11.		1.		11.	
2.		12.		2.		12.	
3.		13.		3.		13.	
4.		14.		4.		14.	
5.		15.		5.		15.	
6.		16.		6.		16.	
7.		17.		7.		17.	
8.		18.		8.		18.	
9.		19.		9.		19.	
10.		20.		10.		20.	
Med.*				Med.		Med.	
Observație:							
DETERMINAREA FUMULUI							
Nr. seriei	Densitatea fumului (dm <sup>2</sup> )			Nr. loviturii	Densitatea fumului (dm <sup>2</sup> )		
1				1			
2				2			
Observație:							
DETERMINAREA ZGOMOTULUI							
T = 21 °C							
Nr. loviturii	Δp (mbar)	tp (ms)	l (mbar.ms)	Nr. loviturii	Δp (mbar)	tp (ms)	l (mbar.ms)
1.				1.			
2.				2.			
3.				3.			
4.				4.			
5.				5.			
Med.				Med.			
T = 52 °C							
Nr. loviturii	Δp (mbar)	tp (ms)	l (mbar.ms)	Nr. loviturii	Δp (mbar)	tp (ms)	l (mbar.ms)
1.				1.			
2.				2.			
3.				3.			
4.				4.			
5.				5.			
Med.				Med.			
Observație:							

<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 19/20

Pentru referință, în continuare sunt date valori ale nivelului de zgomot pe curbe de ponderare, obținute la tragerea în aer liber cu arme diferite:

INFORMAȚII SPECIFICE TESTLUI	
Data	18 August 2011
Arma utilizată: pistol	GLOCK cal. 9 mm
Seriile armelor	KVM 596; LLV 436; LLV 435; LLV 431
Arma utilizată: pistol	Pistol cal. 7,65 mm CARPAȚI
Seriile armelor	AG 1701; D 8260; E 7986; E 8744
Sistemul de înregistrare și analiză a datelor	PULSE 3560D
Metoda de analiză	CPB Analyzer (Central Percentage Band)
Funcția măsurată	Autospectrum



<b>LTECAM</b> Laboratorul de testare, evaluare și certificare a caracteristicilor de siguranță și performanță ale armelor și munițiilor	<b>Procedură operațională</b> Determinarea zgomotului, flăcării și fumului la gura țevii Cod: PO-LTECAM-12 Ediția 2	Revizia: 1/2017
		Exemplar nr.:
		Pagina: 20/20

Nr. tragerii	Tipul tragerii	Poziția microfonului	Nivelul de zgomot mediu	Frecvența caracteristică	Nivelele maxime de zgomot $L_{max}$ , $C_{max}$ , $D_{max}$			Curba de ponderare	Nivelul de referință	Graficul
			dB	Hz	L dB	C dB	D dB		$\mu Pa$	
1	Singulară	Config. A, $x=6m$	107,2	613	120,17	120		C	20	Glock 1
2	Singulară	Config. A, $x=3m$	106,8	307,2	126,2	125,8		C	20	Glock 2
			112	613						
			113,8	865,9						
3	Singulară	Config. A, $x=3m$	105,1	307,2	125	124,5		C	20	Glock 3
			108,9	1728						
4	Salvă	Config. B, $y=2m$	103,8	307	124,2	123,3		C	20	Glock 4
			109,2	613						
			110	865,9						
5	Salvă	Config. B, $y=12m$	92,3	613	109,3	109,15				Glock 5
			97,4	865,9						
			98,3	817,5						
6	Salvă	Config. B, $y=2m$	99,3	307	126,27		129,37	D	20	Glock 6
			106,9	613						
			115,9	4340						
8	Salvă	Config. B, $y=2m$	112,9	4340	119,76		126	D	20	Carpați 8
			56,9	546,4						
9	Salvă	Config. B, $y=2m$	112	4097	119,8		125,2	D	20	Carpați 9
			111,2	4340						
			63,3	546,4						
10	Salvă	Config. B, $y=2m$	121,8	3868	126,6		129,9	D	20	Carpați 10
			118,3	4340						
			105,7	546						