

PREZENTAREA CENTRULUI DE CERCETARE STIINTIFICA PENTRU APARARE CBRN SI ECOLOGIE SI REZUMATELE PROIECTELOR REPREZENTATIVE DERULATE PE PARCURSUL ANULUI 2010



Centrul de Cercetare Stiintifica pentru Aparare CBRN si Ecologie a fost înfiintat în anul 1924 sub denumirea Laboratorului de Cercetari al Serviciului de Aparare contra Gazelor. Centrul a purtat de-a lungul timpului diferite denumiri si a facut parte din diferite structuri ale Ministerului Apararii Nationale. Din anul 1998 Centrul face parte din structura Agentiei de Cercetare pentru Tehnica si Tehnologii Militare, subordonata Departamentului pentru Armamente.

Centrul desfasoara activitati de cercetare stiintifica competitiva, pe proiecte, în beneficiul categoriilor de forte. Sursa de finantare este bugetul M.Ap.N, pentru proiectele incluse în Planul Sectorial de cercetare-dezvoltare al M.Ap.N si bugetul MEdCT pentru proiectele câstigate în cadrul Planului National de Cercetare Dezvoltare si Inovare.

COMANDA CENTRULUI



Sef Centru
Colonel inginer **Ioan SAFTA**

Colonel inginer **Ioan Safta** este absolvent al Facultatii de Chimie Industriala din cadrul Institutului Politehnic Bucuresti si este specializat în mijloace de protectie balistica. Parcursarea a numeroase cursuri de specializare si perfectionare de-a lungul activitatii profesionale a contribuit la largirea domeniilor de activitate, printre care protectia mediului, si activitatea de contrainformatii. Problematika programelor de achizitii si de înzestrare a armatei a constituit ordinea de zi pentru mai bine de 10 ani de activitate în cadrul Directiei Contrainformatii si Siguranta Militara.

Este doctorand al Academiei Tehnice Militare cu teza de doctorat intitulata „Contributii la studiul teoretic si experimental al mijloacelor individuale de protectie balistica”.



Locotenent colonel doctor inginer **Gabriel Epure** este absolvent al Facultatii de Chimie Industrială din cadrul Institutului Politehnic București și este specializat în domeniul detectiei și identificării în analize instrumentale. A obținut gradul științific de cercetător științific gradul III din 1998 și este autor a numeroase articole și comunicări științifice publicate în reviste de specialitate din țară și din străinătate.

În anul 2010 a obținut titlul științific de doctor în Științe Ingineresti cu teza intitulată „Compuși de interes pentru Convenția privind Interzicerea Armelor Chimice”.

Locțiitor științific al sefului centrului

Locotenent colonel doctor inginer **Gabriel EPURE**

Competente ale Centrului

- Sinteze, analize agenți chimici toxici în scopuri permise de Convenția privind Interzicerea Armelor Chimice;
- Tehnologii, echipamente și materiale de decontaminare radiologică, biologică și chimică;
- Detectie chimică, echipamente de control chimic;
- Protecție nucleară, biologică, chimică, radiologică și la incendii;
- Dozimetrie militară, echipamente de control nuclear;
- Mascare în spectrul electromagnetic;
- Explozivi de mare putere, compoziții și mijloace pirotehnice;
- Mijloace de luptă neletale și antitero;
- Protecție balistică individuală ;
- Studii pentru protecția mediului necesare obținerii aprobărilor de la autoritățile competente de mediu (raport de mediu, raport de evaluare a impactului asupra mediului, bilanțuri de mediu, raport de securitate, raport de amplasament, studiu de evaluare adecvată);
- Intervenție în caz de urgențe CBRN;
- Mentenanță, microproducție echipamente specifice.

Laboratoare acreditate

- ‡ **Laboratorul de analize chimice și testări**, Certificat RENAR nr. LI 317/19.11.2007;
- ‡ **Laboratorul de Încercări de protecție balistică și pirotehnice**, Certificat RENAR nr. LI 655/05.05.2008.

Laboratoare în curs de acreditare

- ‡ Laborator de testare a echipamentelor de protecție NBC;
- ‡ Laborator pentru analiză, sinteză și testarea explozivilor și amestecurilor pirotehnice speciale;
- ‡ Laborator de cercetare-dezvoltare și testare-evaluare a echipamentelor destinate siguranței nucleare.

Activitati cu caracter de unicitate pe plan national

- ! Detectia si identificarea agentilor chimici de razboi prin tehnici instrumentale de înalta performanta. Participarea la testele interlaboratoare internationale sub conducerea Organizatiei pentru Interzicerea Armelor Chimice (OIAC);
- ! Decontaminarea chimica si radioactiva a suprafetelor;
- ! Protectia individuala si colectiva împotriva armelor de distrugere în masa;
- ! Tehnologii de obtinere a antidoturilor împotriva agentilor chimici de razboi, compozitii decontaminante, medicamente specifice, absorbanti si catalizatori de neutralizare ai agentilor chimici de razboi, reactivi specifici pentru detectie;
- ! Mascarea trupelor si a tehnicii de lupta în spectrul electromagnetic;
- ! Analiza periodica a echipamentelor de aparare NBC aflate pe teritoriul national în dotarea tuturor categoriilor de forte ale armatei si componentelor Sistemului National de Aparare;
- ! Asigurarea mentenantei aparaturii de control nuclear si chimic la nivel national, pentru toate categoriile de forte;
- ! Executarea testelor pentru mijloacele de protectie balistica din înzestrarea armatei;
- ! Efectuarea studiilor de impact si a bilanturilor de mediu;
- ! Participarea în comandamentele de criza constituite la nivel national în caz de dezastre chimice, nucleare, radiologice, ecologice etc.

Lucrari propuse:

1. COMPLET DE DECONTAMINARE PORTABIL CD - 3P;
2. GEANTA DE PROTECTIE BALISTICA DISIMULATA, TIP CIVIL;
3. VESTA DE PROTECTIE BALISTICA MULTIFUNCTIONALA;
4. SISTEM INTEGRAT DE PROTECTIE A INSTALATIILOR DE VENTILATIE DIN CLADIRILE DE INTERES NATIONAL STRATEGIC ÎN CAZ DE ATAC CU AGENTI CHIMICI SI BIOLOGICI;
5. COMPLET PENTRU NEUTRALIZAREA PRIN EFECT CUMULATIV A MUNITIILOR NEFUNCTIONATE.

COMPLET DE DECONTAMINARE PORTABIL CD - 3P

Introducere

În contextul escaladării riscurilor și amenințărilor la adresa securității mondiale, dintre care se impun cu pregnanță cele de natură nucleară, biologică și chimică, este necesar ca trupele proprii să opereze în arii cu risc CBRN sau să poată participa la îndepărtarea efectelor utilizării armelor de distrugere în masă în timpul participării armatei române în cadrul structurilor multinationale la operațiuni de mentinere a păcii.

Situațiile care necesită intervenții urgente pentru neutralizarea compusilor chimici toxici industriali, răspândiți accidental sau folosiți intenționat de forțe teroriste sunt, destul de frecvente, iar riscurile producerii unor astfel de incidente este tot mai mare. Contracurarea lor implică – pe de o parte – măsuri de prevenire și de protecție și – pe de altă parte – realizarea unor mijloace care să permită înlăturarea efectelor contaminării. În acest context se impune îndepărtarea cât mai rapidă și eficientă a substanțelor contaminante de pe suprafețele cu care militarii intra în contact.

Completele (CD-1M, CD-2M, CD-3M) aflate în dotarea armatei noastre, fabricate în anii 1980-1985, au ca principiu de decontaminare procedeul de pulverizare-frecare cu perii, depășit din punct de vedere tehnologic și operațional.

De-a lungul timpului au fost realizate prin cercetare proprie mijloace de decontaminare cu pulverizare, având următoarele modalități de presurizare: pirotehnic (completul CDAT), butelii cu bioxid de carbon (complet de decontaminare de urgență) sau aer comprimat de la un compresor independent sau din compunerea unui vehicul militar (dispozitivul portabil cu ceață activă DIPOD). Materialul din care este confecționat corpul propriu-zis al mijlocului este metalic, necesitând protecție specială la acțiunea compozițiilor de decontaminare.

Noile cerințe pe plan mondial au impus realizarea unui nou sistem de decontaminare care să înlocuiască completele CD-3M, confecționat din material rezistent la acțiunea compozițiilor de decontaminare, mai ușor, portabil (adaptat pentru transportul în spate), ușor manevrabil, astfel încât utilizatorul să poată acționa prin forțe proprii pentru contracurarea amenințărilor la care este supus.

Utilitatea unui astfel de echipament este incontestabilă, principalul beneficiar fiind Ministerul Aparării Naționale. Se pot înzestra echipele care au atribuții în intervenții de urgență CBRN sau ecologice, dar și cele care au responsabilitatea de supraveghere a instalațiilor sau depozitelor chimice, de a transporta și transvaza compuși chimici cu toxicitate ridicată. De asemenea, un astfel de mijloc modern se pretează la echiparea unităților din specialitatea apărare CBRN, a unităților logistice sau a altor structuri pentru care este necesară decontaminarea operațională rapidă. Datorită faptului că nu necesită o pregătire specială a operatorilor/ servanților, sistemul va putea fi folosit și de unitățile de apărare civilă din cadrul Ministerului Administrației și Internelor.

Acest echipament, devenit „clasic” în dotarea altor armate, va permite utilizarea unor proceduri standardizate, care presupun fie prepararea compozițiilor de decontaminare înainte de utilizare, cum este cazul compoziției apoase pe bază de acid triclorizocianuric (TCCA), fie utilizarea unor compoziții gata preparate (Soluția organică de decontaminare - SOD), care se aplică pe suprafețele care necesită decontaminare.

Generalități

Studiul literaturii de specialitate, coroborată cu precizările standardelor militare actuale, oferă un tip de clasificare a mijloacelor de decontaminare funcție de destinație (tipul de decontaminare pe care o asigură):

- mijloace de decontaminare individuală;
- mijloace de decontaminare operațională;
- mijloace de decontaminare totală.

Mijloacele de decontaminare individuală sunt destinate protejării militarilor împotriva agenților CBRN, prin reducerea contaminării suprafețelor neprotejate ale corpului, a

echipamentului, armamentului individual si a materialelor de stricta necesitate aflate în dotarea personalului combatant (decontaminare imediata).

Mijloacele de decontaminare operationala sunt destinate pentru executarea decontaminarii initiale (repetate) si operationale (CBRN) a tehnicii mobile si tractate si a armamentului individual cu fortele echipajului.

Decontaminarea operationala este executata de individ sau echipaj si este restrictionata la parti specifice ale echipamentului (piese de schimb de baza), materialelor si/sau suprafetelor de lucru operationale esentiale.

Scopul decontaminarii operationale este sustinerea operatiilor militare prin reducerea pericolului de contact si limitarea raspândirii contaminarii.

Mijloacele de decontaminare totala sunt destinate pentru executarea complexa a decontaminarii CBRN a armamentului, tehnicii militare, constructiilor, cailor de comunicatie, terenului, echipamentului, mijloacelor de protectie antichimica si pentru decontaminarea personalului.

Aceste mijloace se clasifica în:

- mijloace pentru decontaminarea suprafetelor armamentului si tehnicii militare, constructiilor, cailor de comunicatie si terenului;
- mijloace pentru decontaminarea echipamentului;
- mijloace pentru decontaminarea personalului.

Înscriindu-ne în directia de readaptare a mijloacelor de decontaminare la cerintele contemporane, a fost necesara conceptualizarea unui nou tip de dispozitiv utilizabil la decontaminarea operationala a tehnicii si materialelor. Utilitatea unui astfel de echipament este incontestabila, putând înzestra echipele care au atributii în interventii de urgenta CBRN sau ecologice, dar si a celor care au menirea de supraveghere a instalatiilor sau a depozitelor chimice, de a transporta si transvaza compusi chimici cu toxicitate ridicata.

Destinatie

Produsul este un echipament destinat decontaminarii chimice, biologice si radioactive operationale a armamentului de artilerie de calibru mare - peste 85 mm, a tehnicii militare si a mijloacelor de transport din dotarea unitatilor militare.

Completul CD-3P va înlocui actualele complete de decontaminare CD-3M, aflate în înzestrare.



Figura 1

Completul de decontaminare nr. 3 modernizat – CD - 3M

CD - 3P se prezinta sub forma unui recipient din inox prevazut cu un sistem de pulverizare a compozitiilor de decontaminare, ce utilizeaza ca agent de presurizare aerul comprimat de la butelia atasata sau de la compresorul din compunerea vehiculului militar.

Modul de utilizare a completului este foarte simplu, necesitând o instruire de scurta durata, fara a presupune cunostinte de specialitate. Necesita timp scurt pentru pregatire si operare, precum si întreținere minima.



Figura 2



Figura 3

Complet de decontaminare portabil – CD - 3P

Fiind confectionat din inox, poate utiliza atât compozițiile de decontaminare aflate în dotarea armatei române, cât și alte compoziții similare aflate în înzestrarea armatelor țarilor membre NATO.

Componenta

Realizat în cadrul proiectului „**Modernizarea completelor de decontaminare portabile CD-3M**”, noul complet - **CD-3P** - va asigura decontaminarea chimică, biologică și radioactivă operațională a armamentului de artilerie de calibru mare - peste 85 mm, a tehnicii militare și a mijloacelor de transport din dotarea unităților militare.

Prin realizarea noului complet se va acoperi domeniul decontaminării operaționale, care nu beneficiază în acest moment de mijloace moderne de decontaminare, care să funcționeze exclusiv pe principiul decontaminării prin pulverizare sub presiune.

Produsul are în alcătuire următoarele componente:

- *Pulverizator din otel inoxidabil de joasa presiune - 1 buc;*
- *Pistol pulverizator cu tija - 1 buc;*
- *Butelie de aer comprimat - 1 buc;*
- *Robinet admisie aer comprimat - 1 buc;*
- *Adaptor duza – 1 buc;*
- *Duza – 1 buc;*
- *Supapa de siguranta tip SSA 3/8 – 1 buc;*
- *Mufa conectare – 1 buc;*
- *Ham de prindere pentru transport în spate – 1 buc;*
- *Corp de alimentare cu pâlnie – 1 buc;*
- *Garnituri – 1 buc;*
- *Furtun de presiune – 2 buc;*
- *Indicator de presiune – 1 buc;*

Completul CD-3P se înscrie în obiectivele propunerilor de forte pentru domeniul Aparare CBRN „EL-4461 – Sprijin de lupta al specialistilor NBC”, intrând în dotarea companiei de decontaminare din organica pachetului NATO de forte dislocabile.

Caracteristici

Fiind un produs complex, CD-3P realizeaza caracteristicile de performanta prezentate în tabelele I si II.

Tabelul I – Caracteristicile de performanta

Nr. crt.	Caracteristica de performanta	Conditia de admisibilitate
1.	Tipuri de agenti decontaminati	Agenti chimici de razboi neurotoxici si vezicanti. Agenti biologici Agenti radioactivi
2.	Timpul necesar pentru pregatirea sistemului	Maximum 5 minute
3.	Eficienta decontaminarii (gradul de decontaminare): - Agenti neurotoxici - Agenti vezicanti - Agenti biologici - Agenti radioactivi	Minimum 99,9 % Minimum 99,0 % Minimum 90 % Minimum 30 %
4.	Suprafata decontaminata fara reîncarcare	Minimum 5 m ²
5.	Durata decontaminarii cu o încărcatura	Maximum 15 minute
6.	Rezistenta la actiunea compozitiilor de decontaminare	Corpul recipientului pulverizator, garniturile si toate partile flexibile ale CD-3P trebuie sa fie rezistente la actiunea compozitiilor de decontaminare
7.	Portabilitatea	Portabil, transportabil în spate, iar dimensiunile de gabarit si greutatea completului încărcat trebuie sa permita transportul si operarea de catre un singur militar

Tabelul II – Caracteristicile tehnice

Nr. crt.	Caracteristica fizico-chimica	Conditia de admisibilitate
1.	Capacitatea utila a recipientului pulverizator	10 l
2.	Dimensiunile de gabarit: - recipientul pulverizator (Ø x H); - butelie de aer - completul cu piese de schimb (L x l x H).	190 x 530 mm 50 x 280 mm 385 x 265 x 150 mm
3.	Masa recipientului pulverizator neîncărcat	Maximum 10 kg
4.	Masa totala a completului	Maximum 22 kg
5.	Agentul de presurizare	Aer comprimat
6.	Presiunea de lucru	14 bar
7.	Presiunea de încercare (hidraulica) a recipientului pulverizator;	25 bar
8.	Presiunea de lucru a buteliei de aer	130 bar

Concluzii

În dotarea armatei noastre exista în diferite faze de asimilare mijloace de decontaminare din categoria mijloacelor de decontaminare prin pulverizare sub presiune (CDAT, sistem de interventie în caz de dezastre chimice, DIPOD) similare ca performanta celor existente în diferite variante în dotarea fortelor armate occidentale. Ele pot fi atasate pe un suport în autovehicule militare sau civile, pentru utilizarea la interventii de urgenta în caz de accident/incident chimic.

Noul produs propus va înlocui actualele CD-3M, având capacitatea utila suficienta pentru a asigura aceeasi suprafata decontaminata cu cea realizata de CD-3M, în plus materialul de executie al recipientului pulverizator este din inox, iar produsul se poarta în spatele militarului, asigurându-i acestuia o mai mare usurinta în a-si îndeplini misiunea de decontaminare.

Completul CD-3P utilizeaza diverse tipuri de compozitii de decontaminare, pentru decontaminarea chimica a ACR cea mai indicata compozitie este SOD, care prezinta urmatoarele avantaje: asigura o suprafata decontaminanta de 40 m², eficienta decontaminanta superioara pentru suprafetele vopsite, este gata preparata si lucru de loc de neglijat poate fi pastrata direct în mijloc pentru 1-2 zile.

Utilizarea solutiei apoase de decontaminare pe baza de TCCA, chiar daca asigura o suprafata decontaminata mai redusa de 6,7 m² cu o încarcatura, are avantajul ca asigura si decontaminarea biologica.

Completul se poate utiliza si cu solutie de DR-18 pentru decontaminarea radioactiva partiala.

GEANTA DE PROTECTIE BALISTICA DISIMULATA TIP CIVIL

Introducere

În actualul context internațional, majoritatea statelor lumii manifesta preocupare pentru redefinirea strategiei lor de securitate în condițiile în care amenințările cărora trebuie să le facă față își au rădăcini în locuri dintre cele mai surprinzătoare, iar terorismul este din ce în ce mai prezent, mai specific și mai ancorat în capacitățile materiale.

Deși este greu de acceptat de către lumea civilizată, fenomenul terorist a devenit o realitate cu implicații globale greu de prevenit și gestionat. Amenințările terorismului sunt o realitate a situației internaționale, pe care oricare stat, prin intermediul structurilor cu responsabilități în domeniu, trebuie să le ia serios în considerare, pentru a preveni sau reduce la maximum efectele mijloacelor utilizate de teroriști în scopul producerii de pierderi de vieți omenești și pagube materiale.

Mijloacele folosite de formațiunile teroriste sunt extrem de variate (rapirea de persoane, luarea de oștaci, asasinatul, producerea de explozii, răspândirea unor boli contagioase, etc.). La metodele „tradiționale” s-au adăugat altele noi, cum ar fi atentatele asupra șefilor de state, atacurile asupra misiunilor diplomatice și a diplomaților, asupra personalităților politice sau asupra unor persoane particulare cunoscute pentru opiniile lor, atacarea unor instituții, etc.

Una din formele de terorism care se detasează prin frecvența și mai cu seamă prin consecințele sale asupra raporturilor interstatuale este terorismul politic. Potrivit informațiilor vehiculate prin mass-media, în prezent, în lume acționează peste 500 de organizații și grupuri teroriste de diferite orientări. Dar, dincolo de statistici, realitatea este mult mai dureroasă.

Fiind o activitate ascunsă, terorismul poate fi contracarat în mod eficient de serviciile secrete și de structuri special pregătite. În cazul unui dușman invizibil, rachetele și bombele nu sunt de folos. În cazul intervențiilor antiteroriste, forțele speciale au nevoie de mijloace specifice de intervenție care să vină să asigure protecția balistică a echipei de intervenție sau a demnitarilor care constituie ținta atacului terorist.

Odată cu intrarea României în NATO s-au creat condiții propice pentru participarea tuturor forțelor din sistemul național de apărare al țării la realizarea unui climat de securitate și cooperare.

Dotarea cu echipamente de protecție balistică a forțelor armate, poliției și structurilor de intervenție în majoritatea statelor dezvoltate a demonstrat, o dată cu derularea unor conflicte și evenimente, deplină lor utilitate. Pe lângă protecția reală pe care o oferă, aceste echipamente constituie și un suport moral pentru utilizarea lor, în condițiile în care beneficiază de o ergonomie și o estetică din ce în ce mai performante.

Produsul „Geanta de protecție balistică disimulată tip Civil” are ca scop combaterea și/sau limitarea efectelor actelor teroriste care pot viza anumite personalități.

Generalități

În România eforturile întreprinse privind cercetarea și proiectarea de echipamente de protecție balistică au fost direcționate exclusiv spre realizarea de echipamente destinate militarilor și forțelor de intervenție din linia I (veste de protecție balistică, căști de protecție balistică, scut de protecție balistică, etc).

Destinație

Produsul „Geanta de protecție balistică disimulată tip Civil” (denumit GPC), are ca obiectiv realizarea unui sistem de protecție antiglont și antischițe a personalităților de către operatorii din microstructurile de protecție antiteroristă.

GPC este proiectată și realizată în cadrul CCSACBRNE, având dimensiuni care să asigure protecția utilizatorului și este prevăzută cu un sistem de protecție a mâinii purtătorului, lucru care o diferențiază de celelalte produse existente pe plan național și internațional.

Componenta

Materialele utilizate pentru confectionarea produsului „Geanta de protectie balistica disimulata tip Civil” sunt dintre cele mai performante pe plan international.

Pachetul de protectie balistica este realizat din tesatura poliaramidica cu impregnare hidrofoaba de ultima generatie, iar geanta suport este realizata dintr-un material rezistent la agresiuni mecanice, ignifug, antistatic si hidrofoab.

GPC protejeaza organele vitale ale demnitarilor si ale operatorilor din echipele de protectie aflati în misiune, împotriva:

- ranirii cauzate de folosirea armelor de foc de calibru mic de la distante mai mari de cinci metri;
- fragmentelor de natura diferita (schije metalice, fragmente de piatra, cioburi de geam, aschii de lemn, etc.) generate de explozia unui dispozitiv.

La proiectarea produsului s-a avut în vedere obtinerea unui nivel de protectie ridicat, concomitent cu pastrarea usurintei în utilizarea produsului în lupta, asigurat de manevrarea cu o singura mâna.

Produsul „Geanta de protectie balistica disimulata tip civil” are forma dreptunghiulara (figura 1), fiind confectionata pe doua marimi (talie „L” si talie „M”) si se compune din:

- geanta suport confectionata din tesatura de mare rezistenta;
- pachet pliabil de protectie balistica, (figura 2), confectionat din tesaturi poliaramidice protejat împotriva factorilor climatici (radiatie solara, umiditate, etc) de o husa realizata dintr-un material peliculizat.

Configuratia „Gentii de protectie balistica disimulata tip civil”:

- pachet pliabil care în pozitia „operationala” asigura trei segmente de protectie;
- mânere de purtare utile atât pentru pozitia „disimulata” cât si pentru pozitia „operationala”;
- element de protectie a mâinii ;
- husa de pastrare/depozitare.



Figura 1

Geanta de protectie balistica disimulata tip civil



Figura 2

Pachet pliabil de protectie balistica

Caracteristici tehnice

Suprafata de protectie balistica a produsului „Geanta de protectie balistica disimulata tip Civil” în pozitia operationala este de 0,66 m² pentru talia „L” si 0,60 m² pentru talia „M”.Masa produsului este de 4,2 kg, talia „M” , respectiv 4,5 kg talia „L”.

Din punct de vedere al rezistentei balistice la gloante, structura balistica realizata corespunde nivelului de protectie IIIA conform standardului NIJ 0101.04/2004 si nivelului SR 5 (suplimentar fata de nivelul IIIA 7,62 mm TT), în conformitate cu STP-M 40202/99.

În conformitate cu planul de testare și evaluare de dezvoltare, la solicitarea beneficiarului, produsul „Geanta de protecție balistică disimulată tip Civil” a fost testat și la schije reale.

Produsele testate au fost amplasate la un unghi de 120°, 90° și 60° față de sol, (figura 3, figura 4), urmărindu-se rezistența balistică la schije generate de explozia unei grenade defensive la distanța de 1 m.



Figura 3



Figura 4

Imagini din timpul testărilor GPC

În urma testărilor executate, produsul „Geanta de protecție balistică disimulată tip Civil,” asigură protecție balistică de 100% la schije generate de explozia unei grenade defensive la distanța de 1 m.

În tabelul 1 sunt prezentate comparativ caracteristicile și performanțele altor produse similare existente pe plan extern, precum și ale geții de protecție balistică cercetată în țară.

Tabelul 1 Caracteristicile și performanțele altor produse similare existente pe plan extern

Caracteristici	Geanta de protecție Germania	Geanta de protecție Israel	Geanta de protecție balistică disimulată tip civil România
Nivel de protecție conform NIJ	III A	III A	III A
Suprafața de protecție	0,38 m ²	0,7 m ²	0,6
Dimensiuni de confecție	90 x 43 cm	175 x 40 cm	110 x 55 cm
Masa	4 kg	5,7 kg	4,2 kg



Figura 5
Geanta de protecție Germania



Figura 6
Geanta de protecție Israel

Concluzii

„Geanta de protecție balistică disimulată tip Civil” este proiectată și executată în cadrul CCSACBRNE, elementul de protecție balistică (pachetul) fiind realizat din țesătura poliaramidică cu impregnare hidrofobă, de ultimă generație. Husa de protecție, realizată dintr-un material peliculizat, îi conferă produsului protecție împotriva factorilor climatici (radiație solară, umiditate, etc).

De asemenea, produsul asigură un nivel de protecție ridicat, este comod la purtare și utilizare, având greutate redusă în raport cu suprafața de protecție asigurată.

„Geanta de protecție balistică disimulată tip Civil” este prevăzută cu sistem de protecție a mâinii, sistem ce nu este prezent la produsele similare existente pe plan extern.

VESTA DE PROTECTIE BALISTICA MULTIFUNCTIONALA

Schimbarile majore intervenite in fizionomia spatiului de lupta integrat, caracterizat între altele prin cresterea gradului de mobilitate, dinamism, sporirea puterii de foc si a preciziei armamentului, reducerea timpului de reactie, posibila disimulare a adversarului, surprinderea, toate acestea impun o viziune noua asupra capabilitatilor luptatorului. Diversitatea si complexitatea misiunilor în aceasta etapa ca si în perspectiva, participarea Armatei Române cu structuri aparținând diferitelor categorii de forte la misiuni în afara teritoriului national în cadrul Aliantei, cer o abordare noua a aspectelor legate de capabilitatile luptatorului, cu accent special pe asigurarea protectiei, conform exigentelor NATO.

Vesta de protectie balistica multifunctionala (VMF) este parte componenta a echipamentului de protectie balistica individuala si este destinata sa asigure corpului luptatorului o protectie eficienta împotriva focului armamentului usor de infanterie si a schijelor pe timpul ducerii luptei, în conditiile mentinerii unei bune mobilitati.

Conceperea modulara a vestei de protectie balistica multifunctionale permite diverse variante de echipare, în functie de conditiile si specificul misiunii.

Caracteristici de performanta

Vesta de protectie balistica multifunctionala asigura protectia fata de efectele schijelor si gloantelor si permite adaptarea nivelului de protectie la amenintarea balistica.

VMF asigura protectie la gloante nivel IIIA conform standardului NIJ 01.01.04/2001 si SR 5 conform SMT 40202/99.

VMF asigura rezistenta balistica la schije standard FSP 1,1g (conform STANAG 2920/1988 si SMT 40202/1-2000): viteza limita $v_{50} \geq 550$ m/s;

Utilizata împreuna cu placi de protectie balistica în 3 variante, VMF asigura urmatoarele nivele de protectie balistica la gloante:

- Varianta I: Placi ceramice compozite, nivel de protectie IV (conform NIJ 0101.04/2000) si nivel de protectie SR8 (conform SMT 40202/99)
- Varianta II: placi ceramice si compozite, nivel de protectie SR6, SR7 (conform SMT 40202/99)
- Varianta III: placi polietilena nivel III, conform NIJ 0101.04/2000.

Masa VMF (fara placi si buzunare logistice) nu va depasi 4 kg.



Elemente de noutate

Ca elemente de noutate, mentionam:

- variantele multiple de protectie;
- adaugarea de placi de protectie laterale în toate cele trei variante;
- buzunarele pentru placi sunt dispuse în interiorul husei pentru a nu incomoda miscarile;
- husa exterioara are partea dinspre corpul utilizatorului confectionata din tesatura spatiala pentru eliminarea stresului termic.
- sistemul de dezechipare rapida, mai ales când luptatorul este ranit.

Stratul exterior al vestei de protectie balistica este total impermeabil, are o rezistenta mecanica ridicata si asigura mascarea în domeniul vizibil-infrarosu. Pentru a asigura o impermeabilitate totala, pachetele balistice sunt introduse în film poliuretanic impermeabil.

Pe husa exterioara sunt cusute benzi textile care sa permita adaugarea de buzunare pentru transport logistic. De asemenea, în partea superioara spate a husei vesta este prevazuta cu o chinga care serveste drept mâner de sustinere în cazul transportului si pentru ridicarea luptatorului în cazul caderii acestuia.

Buzunarele logistice sunt prevazute cu sistem de prindere tip MOLLE. Tipul si numarul buzunarelor logistice vor fi stabilite de catre fiecare beneficiar, în functie de cerintele operationale.

Obiective stiintifice si tehnologice care au fost realizate în 2010

În anul 2010, scopul activitatilor de cercetare a fost testarea-evaluare de dezvoltare a produsului. Respectarea standardelor de calitate în producerea echipamentului trebuie însoțita de rezultatele testelor efectuate în vederea demonstrării concordantei dintre parametrii de performanta standardizati si cei reali. În acest scop produsul a fost testat respectându-se cerintele de testare prevazute în I.1004, standardele militare românești si NATO, precum si cele emise de NIJ (National Institute of Justice din SUA), recomandate si acceptate pe plan mondial. Pe baza acestor documente, a fost întocmit Planul de testare si evaluare de dezvoltare. S-a urmarit în mod special certificarea functionala a produsului prin demonstrarea îndeplinirii cerintelor specificatiei de dezvoltare si îndeplinirea parametrilor de performanta ceruti prin DNC emis de Directia Generala de Informatii a Apararii (DGIA).

În urma parcurgerii testelor, s-a emis Raportul de testare-evaluare de dezvoltare, concluzia acestuia fiind ca produsul este corespunzator cerintelor. S-a propus parcurgerea etapei de testare operationala si apoi omologarea produsului.

Vesta de protectie balistica multifunctionala a fost realizata în colaborare cu SC STIMPEX SA, care a executat lotul prototip si va fi producatorul produsului omologat.

Beneficiarul principal al acestui tip de echipament este Detasamentul Special de Protectie si Interventie din cadrul DGIA. Produsul va putea fi utilizat totodata si de alte structuri aparținând Ministerului Apararii Nationale, precum si de catre structurile cu misiuni în sfera prevenirii si combaterii terorismului din Ministerul Administratiei si Internelor, Serviciul Român de Informatii si Serviciul de Protectie si Paza.

SISTEM INTEGRAT DE PROTECTIE A INSTALATIILOR DE VENTILATIE DIN CLADIRILE DE INTERES NATIONAL STRATEGIC ÎN CAZ DE ATAC CU AGENTI CHIMICI SI BIOLOGICI

Introducere

Cresterea securitatii împotriva atacurilor teroriste este unul din obiectivele principale ale politicii actuale. Apartenenta României la structura militara NATO si structura politico economica a Uniunii Europene, a condus automat la cresterea riscului tarii noastre de a fi tinta unor atacuri teroriste.

Cladirile de interes national strategic – guvernul, parlamentul etc. – sunt tinte preferate ale teroristilor. Unul din punctele cele mai vulnerabile ale unei cladiri îl constituie sistemul de ventilatie/aerisire. Simpla injectare a unei doze de gaz neurotoxic (sarin, soman, tabun) sau a unui agent biologic (antrax, variola), poate conduce la uciderea sau contaminarea tuturor persoanelor din cladire. Teroristii se pot folosi de sistemul de distributie a aerului pentru a împrastia în cladire contaminantii chimici sau biologici. Solutia pentru a proteja cladirea de un astfel de atac este conceperea si realizarea unui sistem de ventilatie securizat.

Deoarece nu poate fi cunoscut exact locul de introducere în instalatie, tipul de contaminant si concentratia utilizata într-un eventual atac terorist, este dificila si nesigura amplasarea detectorilor de gaze si a blocurilor de decontaminare fara a utiliza un model fenomenologic si numeric. Tipurile de gaze si agenti biologici contaminanti au proprietati fizico-chimice diverse si se comporta diferit într-un flux de aer. Unele pot dispersa foarte rapid, diminuându-si concentratia, altele pot sa se depuna sub forma de praf, altele pot reactiona chimic în contact cu blocul de decontaminarea biologica. Amplasarea detectorilor într-o zona unde concentratia de gaz poate coborî sub limita inferioara de detectie, scade gradul de securitate al instalatiei. De aceea primul pas în protejarea sistemului de ventilatie este realizarea unui model fenomenologic fizico-chimic si a unuia numeric, luând în considerare starea de agregare a agentului introdus si parametrii fizico-chimici ai acestuia. Rezultatul practic al simularii a constatat în amplasamentul optim al detectorilor si a blocurilor de decontaminare, astfel încât securitatea sa fie asigurata 100%.

Prezentarea Sistemului de ventilatie securizat

Sistemul de ventilatie protejat împotriva atacurilor teroriste cu agenti chimici sau agenti biologici pentru cladirile de interes national strategic, prezentat în Figura 1, asigura în acelasi timp si alimentarea cladirii cu un aer de calitate superioara, filtrat, purificat si dezodorizat cu posibilitati de optimizare a consumului de energie al ventilatiei.



Figura 1 Sistem de ventilatie securizat

Sistemul pune în valoare și utilizează ultimele tehnologii de detecție a gazelor și de decontaminare în timp real, prin realizarea de: detectori de gaze cu microcontroller, blocuri de decontaminare automată, blocuri de purificare, blocuri de oprire automată etc.

Geometria instalației a fost realizată în programul de calcul CFD GAMBIT (preprocesare) iar domeniul de calcul a fost discretizat în aproximativ 450000 celule, acestea putând fi observate în Figura 2.

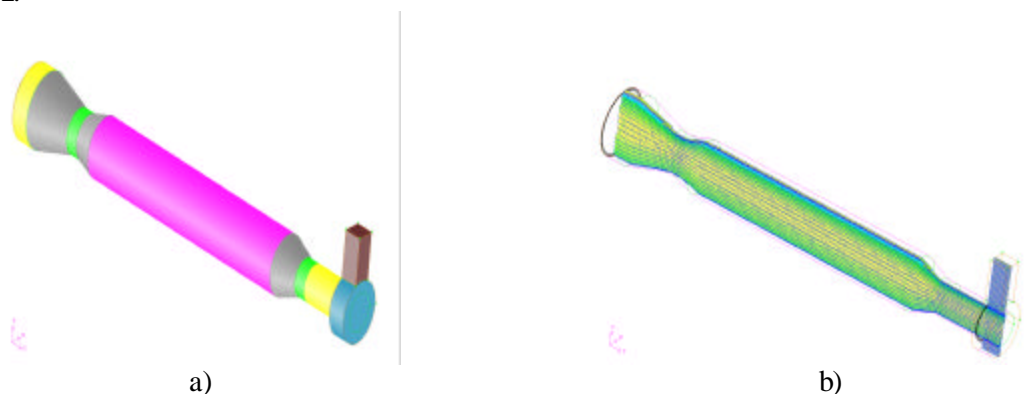


Figura 2 Geometria instalației de ventilație a) și discretizarea domeniului de calcul, secțiune longitudinală b)

Blocul de detecție agenți chimici de război (ACR) și substanțe chimice toxice industriale (SCTI), prezentat în Figura 3 este format din detectorul RAID– S și blocul de senzori, la rândul lui format din senzori de monitorizare a calitatii aerului, a gazelor de ardere emise de motoarele funcționale pe bază de benzină și motorină, a compusilor organici volatili (senzori Figaro Engineering Inc., TGS 2600, TGS 2602, TGS 825, TGS 2201, 3OZ, cu semiconductor cu SnO₂).

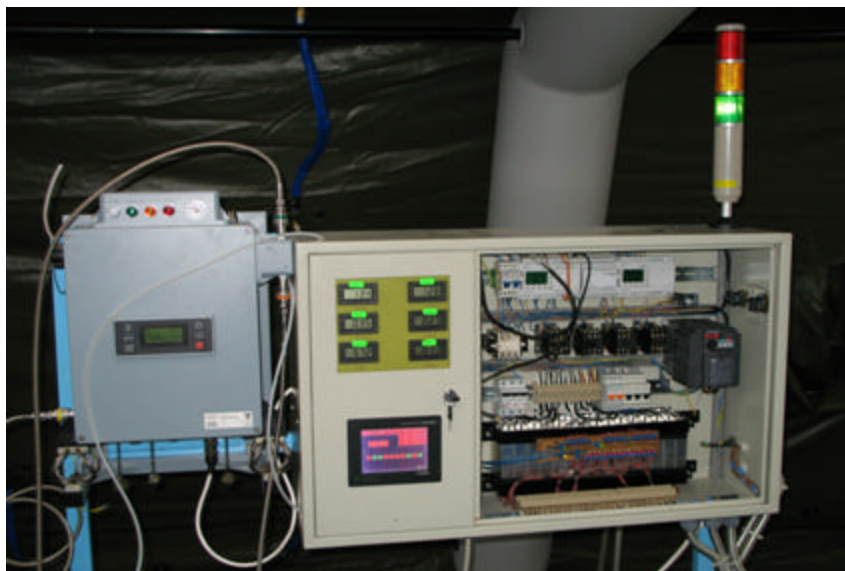


Figura 3 Panou central de comandă. Bloc senzoric ACR și SCTI

Blocul de decontaminare biologică, prezentat în Figura 4, este format din 30 de lămpi UV de 842 mm lungime și 41 W, produse de firma germană Heraeus. Din cele 30 lămpi, 15 emit radiație UV de 185 nm, generând în acest fel ozon iar celelalte 15 lămpi emit radiație UV de 275 nm, care are efect germicid. Ozonul are atât efect germicid cât și efect de purificare a aerului, deoarece este un oxidant puternic al diversilor poluanți.

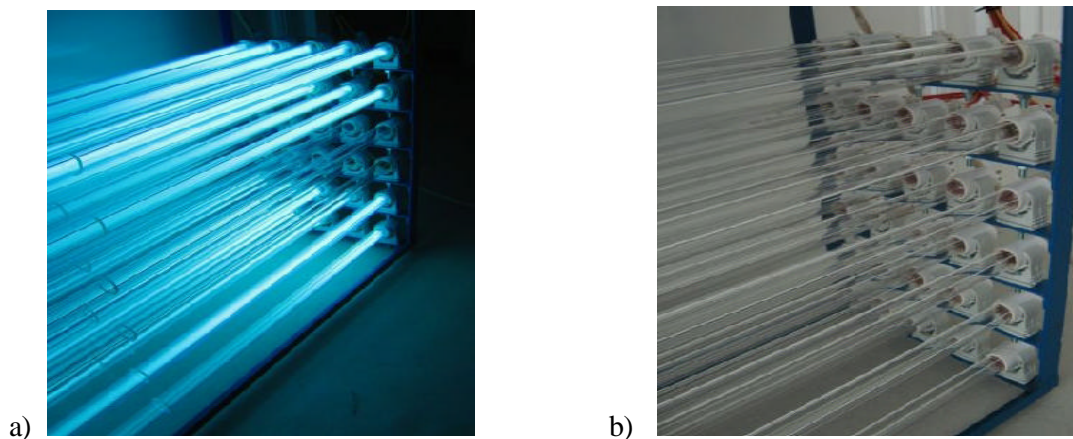


Figura 4 Blocul de decontaminare – lampi UV aprinse a), stinse b)

Funcțiile sistemului automatizat cuprind următoarele elemente:

- ‡ Turatia motorului este preselectata în 7 trepte, fiecare treapta putând fi selectata între 0 - 400 Hz. Aceasta facilitate o executa convertorul tensiune-frecventa, care comanda alimentarea motorului instalatiei atât pe sensul de intrare cât si pe sensul de iesire a aerului, cu aceleasi trepte de turatii. Treptele de turatie vor fi comandate în functie de necesarul si calitatea aerului din încăperi cât si în functie de concentratia de SCTI.

- ‡ Controlul lampilor de UV si ozon. Deoarece nu exista metode de detectie în timp real a agentilor biologici, cele 15 lampi UV functioneaza permanent, realizându-se astfel decontaminarea biologica. Functionarea lampilor de ozon este progresiva, functionând în blocuri de câte 5, 10 sau 15, functie de raspunsul blocului de detectie gaze.

- ‡ Blocul de decontaminare biologica cu UV si ozon este controlat de un modul electronic care permite controlul permanent al lampilor si alarmarea operatorului în momentul sesizarii unei avarii. De exemplu, daca una din lampi este defecta, acest lucru este sesizat de semnalele luminoase si sonore ale lampii de avertizare.

- ‡ Detectia ACR în timp real este efectuata de spectrometrul RAID - S. Iesirea de comanda a detectorului este introdusa într-o unitate de procesare date. Daca este detectat agentul chimic de razboi, operatorul este avertizat optic (lampa rosie) si acustic. În acest moment, sistemul este programat sa schimbe sensul si sa opreasca patrunderea aerului în încăperile protejate. În momentul în care detectorul RAID - S nu mai confirma prezenta agentului chimic de razboi, sistemul intra în regim normal de functionare.

- ‡ Controlul senzorului de ozon amplasat pe tubulatura de evacuare a aerului, dupa ventilator.

- ‡ Sistemul este prevazut cu buton de avarie în caz de incendiu sau alt tip de avarie. Acesta este actionat manual de catre operator si opreste sistemul pâna la remediarea problemei.

- ‡ Tot procesul este vizualizat si controlat de o interfata grafica de tip HMI (Human Machine Interface) cu “touch – screen” (GOT 1000, Figura 5), cu rol de setare a parametrilor din sistemul de control si monitorizare.



Figura 5 Interfața grafică de tip HMI GOT 1000 S la



Figura 6 Raspunsul detectorului RAID - S la

testarea cu NH_3 , la instalatia în functiune

Raspunsul detectorului RAID - S la testarea cu NH_3 , la instalatia în functiune, poate fi vizualizat în Figura 6.

Concluzii

Utilizarea unui model fenomenologic fizico-chimic si numeric, pentru simularea curgerii agentului contaminat prin instalatie, cu aplicabilitate pentru alegerea variantei optime de pozitionare a senziorilor si a blocurilor de decontaminare si integrarea pe baza modelelor teoretice si numerice si a simulatoarelor software, a unor componente de detectie si decontaminare în vederea asigurarii unei securitati totale pentru sistemele de ventilatie au constituit caracterul inovativ al proiectului.

Implementarea unei tehnologii de protectie a instala tiilor de ventilatie din cladirile de interes public national strategic, în caz de atac cu agenti chimici si biologici, având ca obiectiv cresterea securitatii generale si asigurarea unui aer de calitate în interiorul chdirilor, va conduce la cresterea randamentului personalului angajat, contribuind la diminuarea stresului la care acesta este supus. De asemenea, cunoasterea si constientizarea efectelor unui atac chimic si biologic si însusirea metodelor si practicilor de reducere/anihilare a efectelor acestuia, de către personalul specializat instruit/perfectionat, va conduce la rezultate pozitive în activitatea curenta.

COMPLET PENTRU NEUTRALIZAREA PRIN EFECT CUMULATIV A MUNITIILOR NEFUNCTIONATE

Introducere

Munitia nefunctionata este constituita din mijloace explozive precum bombe, proiectile, grenade, mine terestre, mine navale, etc. care nu au explodat la folosire si prezinta un risc ridicat de explozie la manipulare.

În categoria de munitie nefunctionata intra munitiile de artilerie, trase în actiuni de lupta si depistate în teren, având corpul intact, prin nefunctionarea corecta a focusului. În aceasta categorie se încadreaza si munitia nefunctionata, utilizata începând cu Primul Razboi mondial, care este gasita cu ocazia efectuării unor lucrari de constructii, genistice, etc.

În poligoanele de artilerie exista frecvent munitie nefunctionata în urma tragerilor efectuate fie cu prototipuri, fie în vederea receptiei unor loturi fabricate sau pentru verificarea periodica munitiei aflate în depozitare, nedepistata în momentul executarii operatiunii de asanare a poligonului.

Produsul «Complet pentru neutralizarea prin efect cumulativ a munitiei nefunctionate - CNMN » este destinat eliminarii, în conditii de siguranta pentru personal si pentru vecinatati, a pericolului pe care îl prezinta munitiile nefunctionate.

Generalitati

În principiu, neutralizarea unei munitii nefunctionate prin utilizarea CNMN presupune penetrarea anvelopei munitiei nefunctionate de catre un jet cumulativ (perforare, spargere) si initierea simultana sau consecutiva a combustiei încarcaturii munitiei, pâna la consumarea în întregime a acesteia. Se considera neutralizata si munitia care explodeaza în momentul în care este socata de catre jetul cumulativ sau la care apare tranzitia de la deflagratie la detonatie în timpul arderii încarcaturii explozive a munitiei nefunctionate.

Efectul de jet cumulativ care apare atunci când se functioneaza o încarcatura de exploziv, în contact intim cu o captuseala metalica, de forma conica sau diedrica. Jetul cumulativ perforaza corpul din otel al munitiei si poate initia combustia încarcaturii explozive a munitiei, fara a provoca detonarea acesteia. În situatia în care explozivul din interiorul munitiei nu se aprinde sub actiunea directa a jetului cumulativ, initierea combustiei se poate realiza cu ajutorul unui dispozitiv pirotehnic suplimentar, prin orificiul realizat în corpul munitiei de catre jet.

Neutralizarea munitiilor nefunctionate este o operatiune cu grad ridicat de pericol, necesitând masuri speciale de securitate si cunoasterea perfecta de catre operator a echipamentelor si a procedurii de neutralizare.

Destinatie

Completul pentru neutralizare constituie un mijloc modern si eficient, destinat interventiei rapide pentru neutralizarea munitiei de artilerie având calibrul peste 50 mm si prezinta interes pentru structurile specializate din Ministerul Apararii (Trupele trimise în misiuni de mentinere a pacii, subunitati de cercetare), Ministerul Administratiei si Internelor (jandarmerie, politie, ISU, pirotehnisti, etc.) sau Serviciile Speciale (SRI, SPP etc).

Completul pentru neutralizare poate fi util fortelor speciale de interventie si prin executarea de antrenamente si simulari a unor situatii specifice

Componenta

Completul are în compunere doua truse tip geanta-diplomat, dintre care una este compartimentata pentru pastrare si transport dispozitive explozive cumulative si calupi de exploziv plastic (TCE), iar cea de-a doua, pentru pastrare si transport elemente anexa pasive, destinate

asamblării operative, la fața locului, a unor dispozitive explozive cumulative precum și pentru poziționarea corectă a dispozitivelor explozive față de muniția nefuncționată ce trebuie neutralizată (TCP).



Containerele pentru transport și depozitare, care intră în compunerea truselor TCE și TCP, sunt geamantane din material plastic, compartimentate și echipate astfel încât să asigure transportul materialelor conținute, în condiții de siguranță.

Completul conține două tipuri de dispozitive cumulative: cilindrice, la care captuseala metalică ce generează jetul cumulativ are forma de con și un al doilea tip, încărcături cumulative flexibile pentru tăierea rapidă a metalelor (ICTRM), la care captuseala, realizată dintr-un compozit pe bază de pulbere de cupru, are forma diedrică.

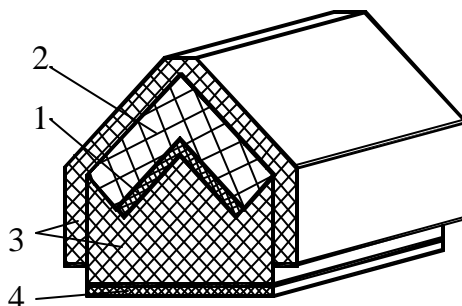


Figura 1 Încărcătura cumulativă flexibilă

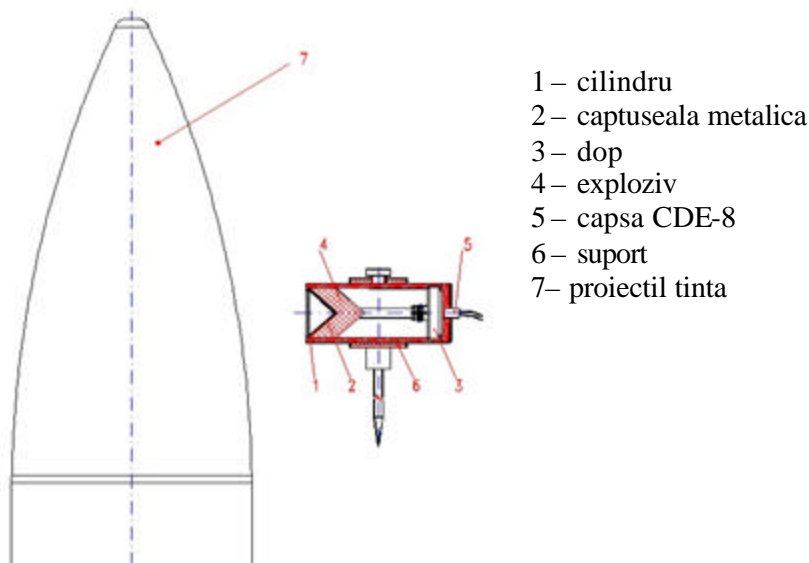
- 1 – captuseala compozit cupru;
- 2 – exploziv plastic;
- 3 – carcasa flexibilă;
- 4 – strat autoadeziv

În interiorul trusei cu dispozitive cumulative se afla un tabel de corespondenta între tipul dispozitivului si tipul munitiei ce poate fi neutralizata cu acel tip de dispozitiv. Operatorii completului trebuie antrenati în recunoasterea rapida a munitiei nefunctionate depistata în teren.

Încarcatura cumulativa flexibila pentru taierea rapida a metalelor este realizata sub forma unor cordoane prismatice, (figura 1), alcatuite din: captuseala compound cupru, exploziv plastic, carcasa flexibila si un strat autoadeziv.

Pentru interventie operativa în cazul anumitor tipuri de munitie, precizate în tabelul de corespondenta, trusa cu componente explozive este prevazuta cu doua încarcaturi cumulative flexibile pentru taierea rapida a metalelor ICTRM-15 si doua încarcaturi ICTRM-20.

Dispozitivele cumulative cilindrice sunt constituite dintr-un corp cilindric din material plastic, o capuseala metalica sub forma de con si o încarcatura de exploziv plastic. Încarcaturile cumulative cilindrice pot fi configurate în functie de tipul de munitie ce trebuie neutralizata. În compunerea completului exista un numar de 12 dispozitive cumulative cilindrice, menite sa asigure o interventie operativa pentru o gama relativ larga de munitii, conform tabelului de corespondenta prevazut în TCE. Pentru utilizare, în trusa cu componente pasive TCP exista suporti care asigura fixarea la înaltimea si pozitia dorite.



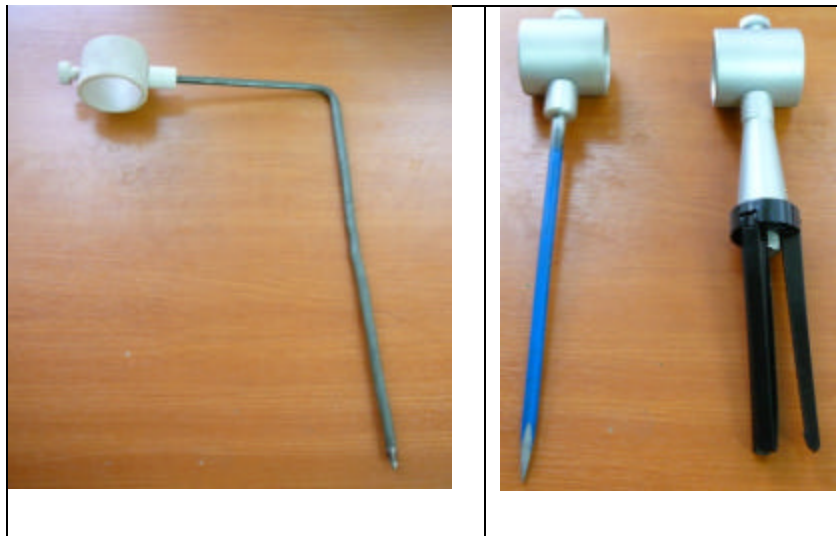
În interiorul TCE se gaseste un calup de exploziv plastic, pe baza de hexogen, nepresat, marcat cu marcatorul orto-Mononitrotoluen, având masa de 500grame. Explozivul plastic este

destinat încarării la locul intervenției, atunci când situația o impune, a dispozitivelor cilindrice pasive. Cu ajutorul setului de mensuri se dozează cantitatea dorită de exploziv, între 30 și 100g. Cu ajutorul dornurilor din TCP, explozivul este presat în dispozitivul cilindric, sub forma de trunchi de con, cu locaș pe ntru capsă detonantă, în vârful trunchiului de con.



Operatorul completului pentru neutralizarea munitiei nefuncționante va utiliza pentru inițierea dispozitivelor cumulative capse detonante electrice nr.8 și explozor sau capse detonante pirotehnice și fitil Bickford.

Trusa cu elemente pasive are în componență dispozitive cilindrice ce pot fi încărcate cu exploziv plastic, în cazul în care muniția depistată nu poate fi neutralizată cu niciunul dintre dispozitivele încărcate aflate în trusa TEA. De asemenea, cuprinde suporturi pentru poziționarea dispozitivelor cilindrice deasupra sau în lateral față de muniție, set de piese pentru realizarea stand-offului, set de mensuri pentru dozarea explozivului plastic calupat, subler pentru măsurarea calibrului, cutter, preducea, suport capsă pentru ICTRM, bandă adezivă.



Caracteristici tehnice

Principalele caracteristici tehnice sunt : carcasa din material plastic (PVC; PP) de următoarele dimensiuni (diametru x înălțime), 50mmx100mm, cantitate netă de exploziv: 40-60 grame, cu posibilitatea de marire, metoda de inițiere: capsă nr. 8;

Explozivul plastic marcat care este utilizat în CNMN are caracteristicile prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1 Caracteristici tehnice

Nr. crt.	Caracteristica	Conditia de admisibilitate	Metoda de analiza
0	1	2	3
1.	Aspect	masa omogena	vizual
2.	Culoare	alb-gri	vizual
3.	Densitate, EPH - 90 M presat, (g/cm ³)	1,54 – 1,57	SR EN ISO 2811- 1/02
4.	Continut de orto-Mononitrotoluen, (%)	minim. 0,5	Analiza gaz cromatografica
5	Interval de temperatura pentru utilizare (°C)	-20 ÷ +50	STP M 40522/2-98
6.	Viteza de detonatie, EPH - 90 M presat, (m/s)	minim 6700	PO-07-0-7 AOP-7

Încarcaturile cumulative flexibile alungite au urmatoarele caracteristici tehnice:

- 1.Substanta exploziva: exploziv plastic marcat;
- 2.Forma: prismatica, lungimea 300 mm (sau la solicitarea beneficiarului);
- 3.Viteza de detonatie: min. 6700 m/s;
- 4.Domeniul termic de utilizare: - 10 °C...+ 50 °C;
- 5.Raza minima de îndoire pentru taierea unui material plan 200 mm;
- 6.Raza minima de îndoire pentru taierea unui material tubular100 mm;
- 7.Initierea încarcaturii:

- cu ajutorul capselor detonante electrice, comandate de la distanta prin fir sau radio;
- cu ajutorul capselor detonante pirotehnice si fitil.

Încarcaturile flexibile cumulative alungite au urmatoarele caracteristici de performanta:

- IEFC-05.00 – adâncimea de taiere de 5 mm – 300g EPH/m.l.;
- IEFC-10.00 – adâncimea de taiere de 10 mm– 470g EPH/m.l.;
- IEFC-15.00 – adâncimea de taiere de 15 mm – 700g EPH/m.l.;
- IEFC-20.00 – adâncimea de taiere de 20 mm – 1500g EPH/m.l.;

Încarcaturile cumulative cilindrice au urmatoarele caracteristici:

- 1.Substanta exploziva: exploziv plastic marcat;
- 2.Forma: cilindrica;
- 3.Domeniul termic de utilizare: - 20 °C...+ 50 °C;

Încarcaturile cilindrice cumulative sunt realizate în patru tipodimensiuni :

- DCC-10 - pentru munitii cu grosimea peretelui cuprinsa între 8 si 10,5 mm;
- DCC-15 - pentru munitii cu grosimea peretelui cuprinsa între 14 si 16 mm;
- DCC-18 - pentru munitii cu grosimea peretelui cuprinsa între 17 si 18,5 mm;
- DCC-20 - pentru munitii cu grosimea peretelui cuprinsa între 20,5 si 24 mm;

Concluzii

Complețul pentru neutralizarea prin efect cumulativ a munițiilor nefuncționate este un produs modern ce va putea fi utilizat de structuri EOD sau similare, în condiții de eficiență și siguranță, în cadrul unei proceduri specifice coerente, pentru rezolvarea unor situații pentru care nu exista la ora actuală o abordare unitară.