



«Αθηνά»

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΠΛΩΝ

Θωμά Χατζίκου 11, Θεσσαλονίκη 56122, Τηλ/Fax: 2310904794 / 6944165341, www.armscontrol.info

- **ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΒΑΡΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΚΘΕΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΣΕ ΣΚΟΠΕΥΤΗΡΙΑ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΑΙ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ**
- **ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ**
- **Η ΚΡΙΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΩΣΤΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

ΤΕΧΝΙΚΟ ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Δρ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Γ. ΚΟΛΟΒΟΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΟΣ ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π., ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.
ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ «ΑΘΗΝΑ»

ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. - ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ 78521

ΑΦΜ: 105675369 - ΔΟΥ: ΙΘ' ΑΘΗΝΩΝ

ΛΙΑΚΑΤΑΙΩΝ 43 - 114 74 ΑΘΗΝΑ

ΤΗΛ: 210 6426339 – 6972133503

e-mail: kolovosk@central.ntua.gr

ΑΘΗΝΑ 10-3-2004

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η έκθεση ατόμων που απασχολούνται σε σκοπευτήρια κλειστού και ανοικτού τύπου (είτε ως αθλούμενοι, προπονητές, θεατές είτε ως εργαζόμενοι) σε βαρέα μέταλλα αποτελεί ένα δυνητικά σοβαρό πρόβλημα το οποίο έχει καταγραφεί ήδη στο παρελθόν σε διεθνές επίπεδο [1-18]. Είναι πλέον διεθνώς αποδεκτό ότι η συνεχής χρήση πυρομαχικών για επαγγελματικούς και αθλητικούς σκοπούς μπορεί να επιφέρει επιβλαβείς επιπτώσεις στην υγεία των ατόμων εξ' αιτίας της εκπομπής βαρέων μετάλλων όπως μόλυβδος (Pb), αντιμόνιο (Sb), χαλκός (Cu), αρσενικό (As), βάριο (Ba) τα οποία περιέχονται στο βλήμα, τον κάλυκα αλλά και το προωθητικό υλικό.

Οι μεγαλύτερες ανησυχίες αναφέρονται στην περίπτωση σκοπευτηρίων κλειστού τύπου όπου ο αερισμός του χώρου είναι δυσκολότερος, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν παρατηρούνται αντίστοιχες έκτασης προβλήματα σε σκοπευτήρια ανοικτού τύπου. Παρόλα αυτά οι διαθέσιμες πληροφορίες που υπάρχουν για εκπαιδευτικές δραστηριότητες στα Σώματα Ασφαλείας θεωρούνται περιορισμένες καθώς υπόκεινται σε ιδιαίτερο καθεστώς και αναφέρονται σε μια πληθώρα εφαρμογών, γεγονός που καθιστά δύσκολη την γενίκευση ή την υιοθέτηση μιας περίπτωσης ως πιλότο.

Στο παρόν Τεχνικό Υπόμνημα περιγράφονται συνοπτικά και χωρίς τεχνικές λεπτομέρειες οι κίνδυνοι που αντιμετωπίζει το προσωπικό που έρχεται σε επαφή με αντίστοιχες δραστηριότητες καθώς και τρόποι αντιμετώπισης των παραπάνω κινδύνων κυρίως με ορθολογικό σχεδιασμό του συστήματος αερισμού, με βάση την προηγούμενη ερευνητική και μελετητική εμπειρία του γράφοντα με αντίστοιχα θέματα. Για περισσότερες λεπτομέρειες ο γράφων είναι πρόθυμος να παρέχει οποιαδήποτε διευκρίνιση σε κάθε ενδιαφερόμενο.

2. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΚΠΟΜΠΗ ΒΑΡΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

Ο μόλυβδος ο οποίος και εμφανίζεται σε πολύ μεγαλύτερες συγκεντρώσεις, μιας και αποτελεί το κύριο συστατικό των βλημάτων, εισέρχεται στον ανθρώπινο οργανισμό κατά κύριο λόγο με την εισπνοή λεπτόκοκκων σωματιδίων, μέσω των

πνευμόνων αλλά και κατά την επαφή με το δέρμα. Αντίστοιχη τοξική δράση έχουν και τα υπόλοιπα συστατικά των βλημάτων (αντιμόνιο (Sb), χαλκός (Cu), αρσενικό (As)).

Τα παραπάνω μέταλλα εμφανίζουν ιδιαίτερα τοξική δράση στον ανθρώπινο οργανισμό και ευθύνονται για την ανάπτυξη πληθώρας βλαβών στον ανθρώπινο οργανισμό όπως αναπνευστικών παθήσεων, άσθματος, χρόνιας αναπνευστικής πνευμονοπάθειας, αλλεργιών, δερματίτιδων, καρκινογενέσεων κ.α..

3. ΠΗΓΕΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΒΑΡΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΣΤΟΝ ΑΕΡΑ ΣΚΟΠΕΥΤΗΡΙΩΝ

Οι κυριότερες πηγές παραγωγής σωματιδίων βαρέων μετάλλων είναι οι ακόλουθες:

- διαβρωτική δράση των θερμών προωθητικών αερίων στο εσωτερικό της κάνης του όπλου
- τριβή του μεταλλικού τμήματος της σφαίρας-βολίδας με το μεταλλικό τμήμα της κάνης
- κρούση του βλήματος στο στοχοθέτη (συνήθως μεταλλικός)
- συμπύκνωση των ατμών των προωθητικών αερίων τα οποία περιέχουν βαρέα μέταλλα.

4. ΟΡΙΑ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ Pb ΣΤΟΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟ ΣΚΟΠΕΥΤΗΡΙΩΝ

Σύμφωνα με το Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής & Ασφάλειας της Εργασίας, ως μέγιστο επιτρεπτό όριο έκθεσης στο μόλυβδο έχουν οριστεί τα **50µg/m³/8ωρο**.

Σε διεθνές επίπεδο έχει διεξαχθεί ένας μεγάλος αριθμός εργασιών σχετικά με το αντικείμενο. Παρά το γεγονός της μεγάλης πληθώρας παραμέτρων προς εξέταση (αριθμός ατόμων, συνθήκες παραμονής, χώρος σκοπευτηρίου και γεωμετρία, χρόνος χρήσης, πυρομαχικά, μεθοδολογίες μέτρησης κλπ) σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις παρατηρείται ότι οποιαδήποτε παραμονή του προσωπικού σε χώρους μη ορθολογικά σχεδιασμένους οδηγεί σε ανάπτυξη προβλημάτων από μόλυβδίαση. Ιδιαίτερα στην

περίπτωση εργαζομένων σε Σώματα Ασφαλείας στις ΗΠΑ, οι οποίες δείχνουν και τη μεγαλύτερη αυστηρότητα σε περιβαλλοντικά θέματα και θέματα εργασιακού κινδύνου, οι μετρήσεις τόσο σε σκοπευτήρια ανοικτού, όσο και σε κλειστού τύπου επιβεβαιώνουν ότι τα άτομα που εργάζονται σε αυτούς τους χώρους εμφανίζουν ιδιαίτερα υψηλές συγκεντρώσεις μολύβδου και άλλων βαρέων μετάλλων στο αίμα, πολλαπλάσιες των μέγιστων επιτρεπτών ορίων. Ιδιαίτερα κινδυνεύουν οι προπονητές και εκπαιδευτές, οι οποίοι και ως επί το πλείστον βρίσκονται για πολύ μεγάλα χρονικά διαστήματα υπό έκθεση.

Ένα τυπικό εύρος τιμών είναι τα 115-7259 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Pb στον αέρα, 3.2-87.9 $\mu\text{g}/\text{dl}$ Pb αίμα σκοπευτών. Οι παραπάνω τιμές αυξάνονται όσο αυξάνει το διαμέτρημα του χρησιμοποιούμενου πυρομαχικού, ο χρόνος έκθεσης, ο αριθμός των βολών, η θερμοκρασία του περιβάλλοντος χώρου (καθώς αυξάνει η τάση ατμών του Pb). Αντίστοιχη είναι και η εκτός των επιτρεπομένων οριακών τιμών συμπεριφορά των υπολοίπων βαρέων μετάλλων.

Μετρήσεις για τα επίπεδα Pb σε κλειστά σκοπευτήρια πιστολίων Δυνάμεων Ασφαλείας υποδεικνύουν υπέρβαση του ορίου των 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ κατά 2-113 τάξεις μεγέθους. Ένα σημαντικό κλάσμα (40 με 50%) του εκλυόμενου Pb εμφανίζεται με τη μορφή λεπτόκοκκων εισπνεόμενων σωματιδίων (διαμέτρου <2 μm). Σημαντικές αυξήσεις επίσης παρατηρούνται στα επίπεδα του Sb, Cu, As, και Ba κατά την χρήση πυρομαχικών διαμετρήματος .38 και .45.

Τα υψηλά επίπεδα των παραπάνω τοξικών εισπνεόμενων μετάλλων υποδεικνύουν μια σοβαρή πιθανή έκθεση των χρηστών του χώρου του σκοπευτηρίου σε επικίνδυνους ρύπους, και κυρίως των προπονητών και λειτουργών-συντηρητών των εγκαταστάσεων οι οποίοι πρακτικά διαμένουν περισσότερο στους χώρους αυτούς.

5. Η ΚΡΙΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΩΣΤΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Ο σωστός αερισμός του χώρου του σκοπευτηρίου (κλειστού ή ανοικτού) είναι βασική προϋπόθεση για την ασφάλεια των χρηστών, σε βαθμό τέτοιο όσο η λήψη των κανόνων ασφαλείας κατά την χρήση των όπλων. Για αυτό επιβάλλεται να έχουν

ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα τόσο στο στάδιο του σχεδιασμού, όσο και κατά την κατασκευή και λειτουργία της εγκατάστασης. Δυστυχώς για λόγους επιπολαιότητας, μείωσης του κόστους κατασκευής και λειτουργίας αλλά κυρίως λόγω άγνοιας των απαιτήσεων μιας τέτοιας εξειδικευμένης στη χρήση κατασκευής, το σύστημα αερισμού τίθεται σε δεύτερη μοίρα.

Μη επαρκής αερισμός οδηγεί σε ανίχνευση αυξημένων επιπέδων βαρέων μετάλλων (κυρίως Pb) στο αίμα των ατόμων που παρευρίσκονται στους χώρους του σκοπευτηρίου. Η επιπρόσθετη πηγή Pb από τα θραύσματα των σφαιρών τα οποία παραμένουν στο στοχοθέτη και τον περιβάλλοντα χώρο μετά τη γραμμή βολής και σε διάφορες χρονικές στιγμές συλλέγονται από το προσωπικό προς ανακύκλωση ή διάθεση, εντείνει σημαντικά το ήδη υπάρχον πρόβλημα.

Μετρήσεις για τα επίπεδα Pb σε κλειστά σκοπευτήρια πιστολίων Δυνάμεων Ασφαλείας υποδεικνύουν υπέρβαση του ορίου των $50\mu\text{ g/m}^3$ κατά 2 ή 3 τάξεις μεγέθους. Ένα σημαντικό κλάσμα (40 με 50%) του εκλυόμενου Pb εμφανίζεται με τη μορφή λεπτόκοκκων εισπνεόμενων σωματιδίων (διαμέτρου $<2\mu\text{m}$). Σημαντικές αυξήσεις επίσης παρατηρούνται στα επίπεδα του Sb, Cu, As, και Ba κατά την χρήση πυρομαχικών διαμετρήματος .38 και .45.

Τα υψηλά επίπεδα των παραπάνω τοξικών εισπνεόμενων μετάλλων υποδεικνύουν μια σοβαρή πιθανή έκθεση των χρηστών του χώρου του σκοπευτηρίου σε επικίνδυνους ρύπους, και κυρίως των προπονητών και λειτουργών-συντηρητών των εγκαταστάσεων οι οποίοι πρακτικά διαμένουν περισσότερο στους χώρους αυτούς.

6. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Βασικό κριτήριο στην επιτυχία του συστήματος αερισμού αποτελούν η σωστή εκτίμηση των σχεδιαστικών παραμέτρων (διαστάσεις και γεωμετρία του χώρου, αριθμός χρηστών, αριθμός βολών που πραγματοποιούνται, τύποι πυρομαχικών κλπ) αλλά και του επιδιωκόμενου βαθμού απόδοσης.

Για μια σωστή σχεδίαση, ο μελετητής-κατασκευαστής μηχανικός θα πρέπει να προτείνει ένα **συνεχούς ροής σύστημα ανανέωσης** του αέρα και όχι ανακύκλωσης

του ήδη υπάρχοντος, βασιζόμενο αποκλειστικά σε διατάξεις κυκλοφορίας που χρησιμοποιούν φίλτρα καθαρισμού. Η διεθνής εμπειρία έχει δείξει ότι τέτοιες διατάξεις ανακύκλωσης του εσωτερικού αέρα με πρόφαση την διατήρηση ομαλών συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας για τους χρήστες δεν προσφέρουν καμία προστασία και αποτυγχάνουν ορισμένες φορές εξ' αρχής στην έκθεση στους παραπάνω ρύπους. Στην αποτυχία αυτή συντείνουν:

- λάθη κατά το σχεδιασμό και λειτουργία,
- αστοχία-γήρανση ή ακαταλληλότητα των υλικών των φίλτρων
- κακή συντήρηση και λειτουργία τους
- μη αντικατάστασή τους μετά το πέρας ενός καθορισμένου από τον κατασκευαστή κύκλου λειτουργίας.

Χωρίς να αναφέρουμε τεχνικές λεπτομέρειες, ένα σωστό σύστημα αερισμού θα πρέπει να περιλαμβάνει εκτός των μονάδων κυκλοφορίας (συμπιεστής, δίκτυο σωληνώσεων και διατάξεις φίλτρων (κατάλληλων υλικών, ηλεκτροστατικής λειτουργίας κατά προτίμηση). Η Ελληνική αγορά προφανώς και δεν στερείται τέτοιων προϊόντων και είναι καθαρά θέμα της εμπειρίας και των γνώσεων του κατασκευαστή να επιτύχει τα βέλτιστα επιδιωκόμενα αποτελέσματα με την ελάχιστη οικονομική επιβάρυνση. Ταυτόχρονα με το σωστό σύστημα αερισμού και την αντίστοιχη ρύθμιση η οποία θα πρέπει να λάβει χώρα σε συνθήκες πραγματικής λειτουργίας, θα επιτυγχάνεται και ρύθμιση των κλιματικών συνθηκών (κλιματισμός του χώρου) μαζί με την εξοικονόμηση ενέργειας.

Για την καλύτερη κατανόηση των παραπάνω, παρατίθεται η περίπτωση σχεδιασμού του συστήματος αερισμού ενός σκοπευτηρίου κλειστού τύπου (δυσμενέστερο σενάριο) και των αναμενόμενων επιπέδων Pb στον αέρα.

Οι τιμές αυτές προκύπτουν με βάση την εφαρμογή κατάλληλων υπολογιστικών μοντέλων τα οποία έχουν αναπτυχθεί από τον γράφοντα, κατά την ερευνητική και μελετητική του δραστηριότητα, βασιζόμενα σε στατιστική ανάλυση των μετρήσεων αντίστοιχων εφαρμογών (π.χ. Εθνικό Σκοπευτήριο Βύρωνα).

ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΩΡΟΥ ΣΚΟΠΕΥΤΗΡΙΟΥ	27.0 x 6.0 x 3.5 m
ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΚΟΠΕΥΤΩΝ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ	30
ΜΕΓΙΣΤΟ ΦΟΡΤΙΟ ΒΛΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΣΚΟΠΕΥΤΗ	100
ΤΥΠΟΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΩΝ ΠΥΡΟΜΑΧΙΚΩΝ ΙΣΟΠΟΣΑ	7.62, 9mm, .45, .38
ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΑΤΟΜΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΟΥ ΣΚΟΠΕΥΤΗΡΙΟΥ	8 ώρες
ΧΡΟΝΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	6 ώρες

Σε συνθήκες μέγιστου φόρτου λειτουργίας (τέλος 8ωρου όπου έχουν βληθεί περί τα 3000 πυρομαχικά), το κυκλοφορούν φορτίο αέρα για το τυπικό σύστημα αερισμού δεν θα πρέπει να υπολείπεται της προτεινόμενης τιμής των 20000 ft³/min, όριο που προτείνεται και από το Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής & Ασφάλειας της Εργασίας, σύμφωνα με τις διαστάσεις του χώρου.

Οι μέγιστες αναμενόμενες συγκεντρώσεις Pb σε διάφορα σημεία του χώρου χωρίς σύστημα αερισμού και με εφαρμογή συστήματος αερισμού με την παραπάνω δυναμικότητα δίνονται στον παρακάτω Πίνακα.

Σημείο στο σκοπευτήριο	Μέγιστες εκτιμώμενες συγκεντρώσεις Pb (μg/m ³)	
	Χωρίς σύστημα αερισμού	Με σύστημα αερισμού
Χώρος πίσω από τη γραμμή βολής	215	μ.α.*
Γραμμή βολής	956	9
10m από τη γραμμή βολής	2533	12
Στόχοι	5060	19

μ.α. * : μη ανιχνεύσιμο

Όπως φαίνεται, οι μέγιστες συγκεντρώσεις Pb σε στάσιμα σημεία χωρίς σύστημα αερισμού για χώρο με την παραπάνω γεωμετρία υπερβαίνουν τραγικά τα

επιτρεπόμενα όρια μέχρι και κατά 10120% στο επίπεδο των στόχων όπου και εκεί συγκεντρώνεται το μέγιστο φορτίο θραυσμάτων. Αντιθέτως με την εφαρμογή σωστού συστήματος αερισμού επιτυγχάνεται μείωση των παραπάνω τιμών κατά 62%, κάτω των ορίων ασφαλείας. Επίσης θα πρέπει να αποφεύγεται η μετακίνηση της γραμμής βολής προς το στοχοθέτη για λόγους προσομοίωσης μεταβλητής προπόνησης (κοινή πρακτική για προπόνηση σε διάφορες αποστάσεις π.χ. 25 και 10m) καθώς όπως φαίνεται τα επίπεδα Pb μεταβάλλονται αυξητικά όσο προσεγγίζεται το επίπεδο των στόχων.

Δειγματοληψία αέρα επιβάλλεται να λάβει χώρα ανά προκαθορισμένες χρονικές περιόδους (ανά εξάμηνο) υπό συνθήκες μέγιστης χρήσης για τον ακριβή καθορισμό της ποιότητας του αέρα και αντίστοιχη ρύθμιση του συστήματος αερισμού, πέραν των σχεδιαστικών παραμέτρων που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη φάση της κατασκευής.

Ακόμη και στην περίπτωση ενός ορθολογικά σχεδιασμένου συστήματος αερισμού, μετρήσεις θα πρέπει να πραγματοποιούνται και στην περίπτωση σημείων δυνητικών στην εμφάνιση τυρβώδους ροής (δοκοί, γωνίες, τοιχία, στοχοθέτες, ανώμαλα σημεία γεωμετρίας κτλ), όπου εκεί αναπόφευκτα θα παρατηρηθούν στάσιμα σημεία στα οποία ο αέρας δεν θα ανανεώνεται.

Επιπρόσθετα και σύμφωνα με τις οδηγίες του Ιατρού Εργασίας, το προσωπικό του χώρου θα πρέπει να υποβάλλεται σε μέτρηση των επιπέδων Pb στο αίμα ανά καθορισμένα χρονικά διαστήματα.

7. Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΠΥΡΟΜΑΧΙΚΩΝ ΚΡΙΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ

Μια αρκετά υποσχόμενη λύση για μείωση των εκπομπών, συνεργιστική του αερισμού είναι η χρήση νέων πυρομαχικών επικαλυμμένων με Cu ή άλλα ειδικά κράματά του τα οποία περιέχουν πολύ λιγότερο Pb τόσο στο βλήμα όσο και στα υλικά της πυρίτιδας και επιπλέον είναι έτσι σχεδιασμένα ώστε να δημιουργούν πολύ μικρότερα θραύσματα.

Διάφοροι ερευνητές [19] έχουν καταγράψει μειώσεις έως και 67% στις εκπομπές Pb στον αέρα και 97% στο αίμα ατόμων, πάντα σε συνδυασμό με σωστό σύστημα αερισμού.

8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η έκθεση ατόμων που απασχολούνται σε σκοπευτήρια κλειστού και ανοικτού τύπου (είτε ως αθλούμενοι, προπονητές, θεατές είτε ως εργαζόμενοι) σε βαρέα μέταλλα αποτελεί ένα δυνητικά σοβαρό πρόβλημα με ιδιαίτερα επικίνδυνες και μακροχρόνιες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.

Η χρήση ενός σωστά σχεδιασμένου συστήματος αερισμού το οποίο λειτουργεί με σωστή και ανά εφαρμογή ρύθμιση, σε συνδυασμό με χρήση πυρομαχικών χαμηλής περιεκτικότητας σε Pb μπορούν να επιτρέψουν μια πιο ασφαλή χρήση των σκοπευτικών χώρων.

9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Maizlish N, Rudolph L, Sutton P, Jones JR, Kizer KW. Elevated blood lead in California adults, 1987: results of a statewide surveillance program based on laboratory reports. *Am J Public Health* 1990; 80: 931-34.
2. Landrigan PJ, McKinney AS, Hopkins LC, Rhodes WJ, Price WA, Cox DH. Chronic lead absorption: result of poor ventilation in an indoor pistol range. *JAMA* 1975; 234: 394-97.
3. Svensson BG, Schutz A, Nilsson A, Skerfving S. Lead exposure in indoor firing ranges. *Int Arch Occup Environ Health* 1992; 64: 219-21.
4. Valway SE, Martyny JW, Miller JR, Cook M, Mangione EJ. Lead absorption in indoor firing range users. *Am J Public Health* 1989; 79: 1029-32.
5. Bickis U. Lead-induced neuropathy. *Am J Public Health* 1988; 78: 95.

6. Fischbein A. Lead poisoning, I: some clinical and toxicological observations on the effects of occupational lead exposure among firearms instructors. *Isr J Med Sci* 1992; 28: 560-72.
7. Fischbein A, Tsang P, Luo JC, Roboz JP, Jiang JD, Bekesi JG. Phenotypic aberrations of CD3+ and CD4+ cells and functional impairments of lymphocytes at low-level occupational exposure to lead. *Clin Immunol Immunopathol* 1993; 66: 163-68.
8. Fisher FJ, Fischbein A, Melnick HD, Bardin CW. Correlation between biochemical indicators of lead exposure and semen quality in a lead-poisoned firearms instructor. *JAMA* 1987; 257: 803-05.
9. Smith DL. Lead absorption in police small-arms instructors. *J Soc Occup Med* 1976; 26: 139-40.
10. George PM, Currie D, Wells JE. Lead exposure during recreational use of small bore rifle ranges. *NZ Med J* 1993; 106: 422-24.
11. Miller CH. The silent risk of rifle shooting. *Occup Health* 1984; 36: 8.
12. Muskett CJ, Caswell R. An investigation into lead in two indoor small-bore rifle ranges. *Ann Occup Hyg* 1980; 23: 283-94.
13. Tripathi RK, Sherertz PC, Llewellyn GC, Armstrong CW. Lead exposure in outdoor firearm instructors. *Am J Public Health* 1991; 81: 753-55.
14. Tripathi RK, Sherertz PC, Llewellyn GC, Armstrong CW, Ramsey SL. Reducing exposures to airborne lead in a covered, outdoor firing range by using totally copper-jacketed bullets. *Am Ind Hyg Assoc J* 1990; 51: 28-31.
15. Goldberg RL, Hicks AM, O'Leary LM, London S. Lead exposure at uncovered outdoor firing ranges. *J Occup Med* 1991; 33: 718-19.
16. Novotny T, Cook M, Hughes J, Lee SA. Lead exposure in a firing range. *Am J Public Health* 1987; 77: 1225-26.
17. Kolovos KG, Using spent ammunition as secondary raw material in Portland cement production: A case study – Part 1, *ISSF NEWS Journal* 2003; 2; 28-33
18. Kolovos KG, Using spent ammunition as secondary raw material in Portland cement production: A case study – Part 2, *ISSF NEWS Journal* 2003; 5; 16-20
19. Gulson BL, Palmer JM, Bryce A, Changes in blood lead of a recreational shooter, *The Science of the Total Environment*, 2002; 293; 143-150

Σχετικά με την «Αθηνά»

Το Ελληνικό Κέντρο Ελέγχου Όπλων «Αθηνά» αποτελεί ένα ανεξάρτητο, μη κερδοσκοπικό Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου (Αστική μη Κερδοσκοπική Εταιρία), λειτουργεί ως κοινωφελές κέντρο επιστημονικών ερευνών σε θέματα ελέγχου Όπλων και Ακτινοβολίας, επιδιώκει κοινωφελείς επιστημονικούς και πολιτιστικούς σκοπούς και απονέμει υποτροφίες. Οι σκοποί του Ελληνικού Κέντρου Ελέγχου Όπλων (σύμφωνα με το καταστατικό ίδρυσης και λειτουργίας του που δημοσιεύθηκε στο Πρωτοδικείο Θεσσαλονίκης) είναι αυτοί που προβλέπονται από το θεσμικό πλαίσιο έρευνας και τεχνολογίας (Ν.3653/2008) περί ερευνητικών και τεχνολογικών φορέων (άρθρο 2 παρ.β και παρ. γ.). Όλα τα έσοδα από τους διάφορους πόρους του διατίθενται για τις επιστημονικές-ερευνητικές του δραστηριότητες. Στα πλαίσια της κοινωφελούς της ερευνητικής της δραστηριότητας η «Αθηνά» διεξάγει μελέτες και μετρήσεις είτε αυτεπάγγελτα είτε μετά από πρόσκληση των συνδρομητών, δωρητών και ευεργετών του καθώς και μετά από πρόσκληση κάθε ιδιωτικού ή δημοσίου φορέα που μπορεί να καλύψει τα έξοδα της σχετικής επιστημονικής έρευνας. Η Διεύθυνση Ερευνών της «Αθηνάς» καταθέτει στον ενδιαφερόμενο φορέα επιστημονική έκθεση σχετικά με τα αποτελέσματα της επιστημονικής έρευνας που διεξήγαγε.

Το Ελληνικό Κέντρο Ελέγχου Όπλων «Αθηνά» ως έγκυρος και ανεξάρτητος επιστημονικός φορέας σε θέματα οπλικής, στρατιωτικής και αντιτρομοκρατικής επιστήμης απευθύνεται:

Σε κάθε Έλληνα που θεωρεί ότι η Ελλάδα πρέπει να αναπτύξει μια πανίσχυρη οπλική, αμυντική και αντιτρομοκρατική επιστήμη και τεχνολογία.

Σε κάθε Έλληνα που θέλει να μάθει με μαθηματική ακρίβεια τις επιπτώσεις και τον έλεγχο των πάσης φύσεως οπλικών, πολεμικών και τρομοκρατικών δραστηριοτήτων στην Ελλάδα και το Εξωτερικό

Στα στελέχη των Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης που αναζητούν μια έγκυρη πηγή πληροφόρησης και ειδήσεων

Στα στελέχη των Ενόπλων Δυνάμεων και των Σωμάτων Ασφαλείας καθώς και τους αποστράτους αυτών.

Στις Υγειονομικές Υπηρεσίες και τις Υπηρεσίες Πολιτικής Προστασίας

Σε κάθε Δικαστική και Εισαγγελική Αρχή που αναζητεί έγκυρη και τεκμηριωμένη πραγματογνωμοσύνη

Στους Δικηγόρους που αναζητούν επιστημονικά στοιχεία και μια πλήρη βάση νομικών δεδομένων προκειμένου να τεκμηριώσουν την υπεράσπιση των πελατών τους.

Στους Πολιτικούς που θα κληθούν να πάρουν αποφάσεις και να νομοθετήσουν σε θέματα Εθνικής και Διεθνούς Ασφάλειας

Οι επιστημονικές εκθέσεις και μελέτες του Ελληνικού Κέντρου Ελέγχου Όπλων:

Αποτελούν επιστημονικές μελέτες τις οποίες η Διεύθυνση Ερευνών της «Αθηνάς» θα υποστηρίξει ενώπιον κάθε δημοσίου ή ιδιωτικού φορέα καθώς και κάθε ανακριτικής, εισαγγελικής και δικαστικής αρχής.

Δεν αντικαθιστούν πιστοποιητικά και βεβαιώσεις που σύμφωνα με τη νομοθεσία παρέχουν αποκλειστικά οι κρατικοί φορείς.

Δεν αποτελούν ιατρικές βεβαιώσεις, διαγνώσεις ή συμβουλές. Στην περίπτωση που ο χρήστης των εκθέσεων αυτών θέλει να τις χρησιμοποιήσει για ιατρικούς σκοπούς η «Αθηνά» συνεργάζεται με εξειδικευμένους ιατρούς (ακτινολόγους, ογκολόγους κλπ) οι οποίοι είναι στη διάθεση των ενδιαφερομένων.

Αποποίηση Ευθυνών:

Οι απόψεις των ερευνητών και συνεργατών του ερευνητικού ιδρύματος «Αθηνά» δεν συμπίπτουν απαραίτητα με τις απόψεις της Διεύθυνσης του ιδρύματος.

Οι απόψεις του ιδρύματος δεν συμπίπτουν απαραίτητα με τις απόψεις του ΥΠΕΘΑ, των υπηρεσιών και των στρατιωτικών ή πολιτικών στελεχών του.

Ισχύουν όλα τα αναλυτικά στοιχεία περί αποποίησης ευθυνών που αναφέρονται στην ιστοσελίδα του ιδρύματος τα οποία καλούνται οι αναγνώστες να μελετήσουν.