



**ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ
ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΗΣ
ΕΡΓΑΣΙΑΣ**



Το έργο συγχρηματοδοτείται από τον κρατικό προϋπολογισμό κατά 71,42% το οποίο αντιστοιχεί σε 75% από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης και 25% από το Ελληνικό Δημόσιο και κατά 28,58% από πόρους του ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. (Λ.Α.Ε.Κ.)

Η ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ Η ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ

ΑΘΗΝΑ 2008

**Η ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ Η ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ**

ISBN: 978-960-6818-14-1

Α΄ Έκδοση: Δεκέμβριος 2008

Copyright © Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας

Λιοσίων 143 και Θειοσίου 6, 104 45 ΑΘΗΝΑ

Τηλ.: 210 82 00 100

Φαξ: 210 82 00 222 – 210 88 13 270

Email: info@elinylae.gr

Internet: <http://www.elinylae.gr>

Δεν επιτρέπεται η αναπαραγωγή μέρους ή όλου του εντύπου, με οποιονδήποτε τρόπο, χωρίς αναφορά της πηγής.
Δεν επιτρέπεται η πώληση από τρίτους

ΔΙΑΝΕΜΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. • ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΠΩΛΗΣΗ ΑΠΟ ΤΡΙΤΟΥΣ

ΟΜΑΔΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Γεωργιάδου Εύη, Διπλ. Χημικός Μηχανικός, συντονίστρια της μελέτης (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.)

Αλεξόπουλος Ευάγγελος, Ειδικός Ιατρός Εργασίας, Επιδημιολόγος, Λέκτορας Ιατρικής της Εργασίας του Πανεπιστημίου Πατρών

Σίσκος Παναγιώτης, Καθηγητής Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών

Σίσκος Αλέξανδρος, Χημικός PhD

*Συμβουλευτική συμμετοχή είχαν οι: **Μάκης Παπαδόπουλος**, Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός-Τεχνικός Ασφάλειας, μέλος της μόνιμης επιτροπής του ΤΕΕ για την ΑΥΕ και **Θεώνη Κουκουλακη**, Διπλ. Τοπογράφος Μηχανικός (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.).*

Ευχαριστίες

Οφείλουμε ευχαριστίες στις επιχειρήσεις και τους επιστημονικούς και κρατικούς φορείς από τους οποίους αντλήθηκαν στοιχεία.

Γραμματειακή υποστήριξη: **Ντάνη Λέλα** (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.)

Βιβλιογραφική υποστήριξη: **Καψάλη Κωνσταντίνα, Θωμαδάκη Φανή**

Επιμέλεια βιβλιογραφίας: **Καψάλη Κωνσταντίνα**

Βιβλιοθήκη, Κέντρο Τεκμηρίωσης – Πληροφόρησης ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.

Επιμέλεια έκδοσης: **Καταγή Εβίτα**

Τμήμα Εκδόσεων, Κέντρο Τεκμηρίωσης-Πληροφόρησης ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.

- Πρόεδρος:** • Ιωάννης Δραπανιώτης
Αντιπρόεδροι: • Ανδρέας Κολλάς (Γ.Σ.Ε.Ε.)
• Ευστάθιος Πολίτης (Γ.Σ.Ε.Β.Ε.Ε., Ε.Σ.Ε.Ε., Σ.Ε.Β.)

- Μέλη:** • Ιωάννης Αδαμάκης (Γ.Σ.Ε.Ε.)
• Θεόδωρος Δέδες (Σ.Ε.Β.)
• Ιωάννης Καλλιάνος (Γ.Σ.Ε.Ε.)
• Παύλος Κυριακόγγονας (Σ.Ε.Β.)
• Αναστάσιος Παντελάκης (Ε.Σ.Ε.Ε.)
• Κυριάκος Σιούλας (Γ.Σ.Ε.Ε.)

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ

Μηνάς Αναλυτής, Οικονομολόγος, PhD

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	9
-----------------------	---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

1.1 Βιομηχανικά Ατυχήματα Μεγάλης Έκτασης (BAME)	11
1.2 Νομοθεσία για την πρόληψη και αντιμετώπιση BAME	11
1.3 Μελέτη για τη συνδυασμένη εφαρμογή της νομοθεσίας για την υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων και της νομοθεσίας για τα BAME	18

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων και του κοινού σε περίπτωση BAME

2.1 Περιγραφή της συχνότητας και του είδους των επιπτώσεων στην υγεία από BAME	21
2.1.1 Γενικά	21
2.1.2 Στατιστικά στοιχεία	21
2.1.2.1 Εισαγωγή	21
2.1.2.2 Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων	22
2.2 Υγειονομικές δράσεις μετά από BAME	25
2.2.1 Εισαγωγή	25
2.2.2 Υγειονομικές δράσεις μετά από BAME	26
2.3 Εκτίμηση και έρευνα των επιπτώσεων BAME στην υγεία - Επιδημιολογία	28
2.3.1 Εισαγωγή	28
2.3.2 Δεδομένα από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας	31
2.3.2.1 Εισαγωγή	31
2.3.2.2 Ο ρόλος της επιδημιολογίας στην εκτίμηση των επιπτώσεων στην υγεία μετά από BAME	36

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3
Η υγεία και η ασφάλεια της εργασίας
ως εργαλείο πρόληψης ΒΑΜΕ

3.1 Εισαγωγή	61
3.2 Προσεγγίσεις για τη συνδυασμένη εφαρμογή της νομοθεσίας	72
3.3 Επίλογος	85
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	87

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα έκδοση παρουσιάζει τα βασικά συμπεράσματα μελέτης για τη συνδυασμένη εφαρμογή της νομοθεσίας για την υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων και της νομοθεσίας για τα βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης έκτασης.

Κατά τη διάρκεια της μελέτης πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική έρευνα και έρευνα πεδίου μέσω καταγραφής των προσεγγίσεων για το θέμα στην Ελλάδα και την Ευρώπη. Ειδικότερα για τη χώρα μας, η έρευνα πεδίου περιλάμβανε συνεντεύξεις με αρμόδιους φορείς για την εφαρμογή της νομοθεσίας, με στελέχη των υπηρεσιών υγείας και ασφάλειας της εργασίας επιχειρήσεων καθώς και εμπλεκόμενων ερευνητικών φορέων. Ευελπιστούμε ότι τα συμπεράσματα της μελέτης θα βοηθήσουν στην κατεύθυνση της προαγωγής της επαγγελματικής και δημόσιας υγείας και ασφάλειας.

Επίσης, με την ευκαιρία της παρούσας έκδοσης θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ειλικρινείς μας ευχαριστίες στους φορείς και τις επιχειρήσεις που ανταποκρίθηκαν στο αίτημα μας για διερεύνηση του θέματος.

Ιωάννης Δραπανιώτης
Πρόεδρος Δ.Σ. του ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

1.1 Βιομηχανικά Ατυχήματα Μεγάλης Έκτασης

Η εξέλιξη της τεχνολογίας και η εκτεταμένη εφαρμογή της σε ορισμένους κλάδους όπως η χημική βιομηχανία οδήγησε στη δημιουργία κινδύνων από σοβαρά τεχνολογικά ατυχήματα τα οποία είναι γνωστά με τον όρο *Βιομηχανικά Ατυχήματα Μεγάλης Έκτασης (BAME)*.

Ένα **BAME** ορίζεται σαν *“ένα γεγονός όπως η διάχυση, η πυρκαγιά ή η έκρηξη που έχει το χαρακτηριστικό της μεγάλης έκτασης, σε συνδυασμό με ανεξέλεγκτη ανάπτυξη μιας βιομηχανικής δραστηριότητας, που να προκαλεί σοβαρό κίνδυνο άμεσο ή έμμεσο, για τον άνθρωπο, στο εσωτερικό ή στο εξωτερικό της εγκατάστασης ή/και για το περιβάλλον, και στην οποία να χρησιμοποιούνται μια ή περισσότερες επικίνδυνες ουσίες όπως αυτές ορίζονται στη σχετική οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης”*.

Σύμφωνα με τον ορισμό του ΟΟΣΑ *“Σοβαρά τεχνολογικά ατυχήματα είναι εκείνα τα οποία προκαλούν περισσότερους από 25 θανάτους ή περισσότερους από 125 τραυματίες ή προκύπτει ανάγκη για μετακίνηση περισσότερων από 10000 ατόμων ή προκαλούνται ζημιές σε τρίτους μεγαλύτερες των 10 εκατ. \$”*.

Ο κίνδυνος πρόκλησης τέτοιου ατυχήματος συνίσταται στη δυνατότητα απελευθέρωσης μεγάλων ποσοτήτων επικίνδυνων ουσιών (τοξικές, εύφλεκτες), που στη συνέχεια θα προκαλέσουν βλάβες στην υγεία των εργαζομένων και του κοινού, στο περιβάλλον καθώς και οικονομικές ζημιές.

Σε **περιοχές της χώρας μας** όπου μπορεί να γειτνιάζουν κατοικημένες περιοχές με εγκαταστάσεις ή αποθηκευτικούς χώρους διυλιστηρίων πετρελαίου, υγραερίων, φυτοφαρμάκων, εκρηκτικών υλών καθώς και με πολλές άλλες μικρότερες επιχειρήσεις (π.χ. Θριάσιο, Πέραμα, βιομηχανική περιοχή Θεσ/κης κ.α.) είναι πιθανή η πρόκληση ενός BAME.

1.2 Νομοθεσία για την πρόληψη και αντιμετώπιση BAME

Σε διεθνές επίπεδο, για *«την πρόληψη των σοβαρών βιομηχανικών ατυχημάτων»* έχουν ψηφιστεί από το 1993 η 174 Διεθνής Σύμβαση Εργασίας και η 181 Διεθνής Σύσταση Εργασίας.

Ιδιαίτερα για τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το 1982 ψηφίστηκε η οδηγία 82/501/Ε.Ο.Κ., γνωστή και ως οδηγία Σεβέζο (Seveso) η οποία ονομάστηκε έτσι με αφορμή το ατύχημα στην ομώνυμη πόλη της Ιταλίας το 1976. Η οδηγία αυτή τροποποιήθηκε δυο φορές (οδηγίες 87/216/Ε.Ο.Κ. και 88/610/Ε.Ο.Κ.) και το 1996 αντικαταστάθηκε από την οδηγία 96/82/Ε.Κ. γνωστή και ως **οδηγία Seveso II**.

Η Ελλάδα εναρμόνισε το εθνικό της δίκαιο με τις προαναφερόμενες οδηγίες με τις Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις (ΚΥΑ) 18187/272/1988, 77119/4607/1993 και 5697/590/2000.

Το Δεκέμβριο του 2003 ψηφίστηκε η οδηγία 2003/105/Ε.Κ., για την τροποποίηση της οδηγίας Seveso II. Η εναρμόνιση της χώρας μας με την οδηγία αυτή, έγινε με τις ΚΥΑ 12044/613 (ΦΕΚ 376/Β/19.3.2007 και ΦΕΚ 2259/Β/27.11.2007).

- ❖ **ΦΕΚ 376/Β/19.3.2007:** Καθορισμός μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/105/ΕΚ «για τροποποίηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζομένων με επικίνδυνες ουσίες» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2003. Αντικατάσταση της υπ' αριθμ. 5697/590/2000 κοινής υπουργικής απόφασης (Βα 405/29.3.2000)
- ❖ **ΦΕΚ 2259/Β/27.11.2007:** Διόρθωση σφαλμάτων στην υπ' αριθμ. 12044/613/19.3.2007 ΚΥΑ.

Επισημαίνεται ότι αναφερόμαστε στη νομοθεσία που αφορά στην πρόληψη και αντιμετώπιση μεγάλων ατυχημάτων σε εγκαταστάσεις που διαχειρίζονται μεγάλες ποσότητες επικίνδυνων ουσιών (εύφλεκτων, εκρηκτικών, τοξικών). Τα ατυχήματα που σχετίζονται με πυρηνικές εγκαταστάσεις καθώς και με μεταφορά επικίνδυνων φορτίων, καλύπτονται από άλλους κανονισμούς.

Η εφαρμογή της νομοθεσίας αφορά τόσο σε νέες όσο και σε υφιστάμενες βιομηχανικές δραστηριότητες που είναι δυνατό να περικλείουν κινδύνους ΒΑΜΕ, με σημαντικές επιπτώσεις στον άνθρωπο και στο περιβάλλον. Εξαιρούνται ορισμένες εγκαταστάσεις ή δραστηριότητες, όπως π.χ. οι στρατιωτικές εγκαταστάσεις, η μεταφορά επικίνδυνων ουσιών μέσω αγωγών κ.ά.

Η νομοθεσία για τα ΒΑΜΕ εφαρμόζεται στις εγκαταστάσεις όπου υπάρχουν **επικίνδυνες ουσίες** (υπό μορφή πρώτης ύλης, προϊόντων, παραπροϊόντων, καταλοίπων ή ενδιάμεσων προϊόντων, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που αναμένεται να προκύψουν σε περίπτωση ατυχήματος), σε ποσότητες ίσες ή ανώτερες από ορισμένες οριακές τιμές (βλ. αναλυτικά στη σχετική νομοθεσία).

Η αδειοδοτούσα αρχή είναι δυνατόν να επιβάλλει τις κυρώσεις που προβλέπονται στο άρθρο 24 του ν. 3325/2005 όπως ισχύει, για παραβίαση των όρων ή περιορισμών που τίθενται στις άδειες εγκατάστασης και λειτουργίας μιας εγκατάστασης, μονάδας, αποθήκης ή τμήματος τους, εάν ο ασκών την εκμετάλλευση δεν έχει υποβάλει εμπρόθεσμα την κοινοποίηση, τη

μελέτη ασφαλείας ή άλλα στοιχεία και πληροφορίες που απαιτούνται βάσει της ΚΥΑ 12044/613/2007. Σε όποιον γίνεται αίτιος παραβίασης των διατάξεων της απόφασης με πράξη ή παράλειψη, επιβάλλονται οι αστικές, ποινικές και διοικητικές κυρώσεις που προβλέπονται στα στο ν. 1650/1986. Οι κυρώσεις αυτές επιβάλλονται ανεξάρτητα από τις κυρώσεις που προβλέπονται σε άλλες διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας όπως, σε σχετικές διατάξεις του α.ν. 2580/1940 «περί υγειονομικών διατάξεων» ή του ν. 1568/1985.

Σε περίπτωση μεγάλου ατυχήματος, ο εργοδότης υποχρεούται στην παροχή πληροφοριών στην αδειοδοτούσα αρχή.

Πολιτική Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων

Η Πολιτική Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων (ΠΠΜΑ) θα πρέπει να περιλαμβάνει τους γενικούς στόχους και αρχές δράσης που καθορίζει ο ασκών την εκμετάλλευση για τον έλεγχο των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων. Η έκθεση αυτή υποβάλλεται μαζί με την κοινοποίηση ή κάποια τροποποίησή της και σε κάθε περίπτωση κάθε 5 χρόνια.

Μελέτη Ασφάλειας

Στην περίπτωση υπέρβασης συγκεκριμένων οριακών τιμών, η επιχείρηση θα πρέπει να υποβάλλει Μελέτη Ασφάλειας (ΜΑ) στην αδειοδοτούσα αρχή. Μέσω της ΜΑ θα πρέπει να καταδεικνύεται ότι:

- Εφαρμόζεται μια ΠΠΜΑ και ένα σύστημα διαχείρισης ασφάλειας προς υλοποίησή της.
- Έχουν επισημανθεί οι κίνδυνοι μεγάλου ατυχήματος και έχουν ληφθεί τα απαραίτητα μέτρα για την πρόληψη και τον περιορισμό των συνεπειών τους στον άνθρωπο και το περιβάλλον. Ο σχεδιασμός, η κατασκευή, η λειτουργία και η συντήρηση των εγκαταστάσεων, των χώρων αποθήκευσης του εξοπλισμού και της υποδομής που συνδέονται με τη λειτουργία της, οι οποίες έχουν σχέση με τους κινδύνους μεγάλου ατυχήματος εντός της εγκατάστασης, παρέχουν επαρκή αξιοπιστία και ασφάλεια.
- Υπάρχουν εσωτερικά σχέδια έκτακτης ανάγκης και παρέχονται τα στοιχεία που επιτρέπουν την εκπόνηση του εξωτερικού σχεδίου, ώστε να λαμβάνονται αναγκαία μέτρα σε περίπτωση μεγάλου ατυχήματος.
- Έχει εξασφαλισθεί επαρκής πληροφόρηση των αρμοδίων αρχών, ώστε να μπορούν να αποφασίζουν για την εγκατάσταση των δραστηριοτήτων ή για διευθετήσεις γύρω από τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις.
- Σε περίπτωση εγγύτητας της εγκατάστασης με άλλες επικίνδυνες εγκαταστάσεις (φαινό-

μενο ντόμινο) έχει συνεκτιμηθεί δεόντως η φύση και η έκταση ενός συνολικού κινδύνου ατυχήματος μεγάλης έκτασης.

Μετά την υποβολή της ΜΑ, ακολουθεί η διαδικασία αξιολόγησης της. Σε αυτή εμπλέκονται τα Υπουργεία Ανάπτυξης, Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημ. Έργων, Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης, Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (σε περίπτωση εγκαταστάσεων στις οποίες υπάρχουν επικίνδυνες ουσίες που χαρακτηρίζονται ως φυτοπροστατευτικά προϊόντα ή/και λιπάσματα), η Τοπική Πυροσβεστική Υπηρεσία, το Υπουργείο Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας, το Γενικό Χημείο του Κράτους, και η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας.

Η **καταχώρηση** της ΜΑ γίνεται από την αδειοδοτούσα αρχή με βάση τις απαιτούμενες γνωμοδοτήσεις των εμπλεκόμενων φορέων και γνωστοποιείται εγγράφως στον ασκούντα την εκμετάλλευση, με κοινοποίηση στις αρμόδιες αρχές.

Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας

Το διαχειριστικό σύστημα ασφάλειας θα πρέπει να ενσωματώνει το τμήμα του γενικού διαχειριστικού συστήματος το οποίο περιλαμβάνει την οργανωτική δομή, τις αρμοδιότητες, τις πρακτικές, τις διαδικασίες, τις διεργασίες και τους πόρους για τον καθορισμό και την εφαρμογή της ΠΠΜΑ.

Στα πλαίσια του διαχειριστικού συστήματος ασφάλειας θα πρέπει να θίγονται τα ακόλουθα θέματα:

- οργάνωση και προσωπικό (ρόλοι και αρμοδιότητες, εκπαιδευτικές ανάγκες, σύμπραξη εργαζομένων και ενδεχομένως των υπεργολάβων κ.λπ.)
- προσδιορισμός και αξιολόγηση κινδύνων μεγάλου ατυχήματος
- έλεγχος λειτουργίας (οδηγίες ασφαλούς λειτουργίας, συντήρηση, προσωρινές διακοπές λειτουργίας κ.λπ.)
- διαχείριση αλλαγών
- σχεδιασμός έκτακτης ανάγκης
- παρακολούθηση επιδόσεων
- έλεγχος και επανεξέταση (θέσπιση και εφαρμογή διαδικασιών για αξιολόγηση της τήρησης των στόχων της ΠΠΜΑ).

Εσωτερικό σχέδιο έκτακτης ανάγκης

Η αδειοδοτούσα αρχή πρέπει να μεριμνά, ώστε για όλες τις εγκαταστάσεις οι οποίες υποχρεούνται να υποβάλλουν ΜΑ:

- ο ασκών την εκμετάλλευση, σε συνεργασία με το προσωπικό της εγκατάστασης, να κατάρτιζει **εσωτερικό σχέδιο έκτακτης ανάγκης**, το οποίο θα συνυποβάλλεται στην αδειοδοτούσα αρχή με τη ΜΑ και θα αναφέρεται στα μέτρα που λαμβάνονται μέσα στο χώρο της εγκατάστασης,
- τα εσωτερικά σχέδια έκτακτης ανάγκης να επανεξετάζονται, να δοκιμάζονται και ενδεχομένως να αναθεωρούνται και να εκσυγχρονίζονται κάθε τρία (3) χρόνια και σε κάθε περίπτωση οποτεδήποτε συμβεί σημαντική αλλαγή στη λειτουργία της εγκατάστασης. Η επανεξέταση αυτή πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις μετατροπές στις σχετικές εγκαταστάσεις, τις οικείες υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης, τις νέες τεχνικές γνώσεις και τις γνώσεις όσον αφορά στην αντιμετώπιση μεγάλων ατυχημάτων.
- Τα εσωτερικά σχέδια έκτακτης ανάγκης να εφαρμόζονται χωρίς καθυστέρηση από τον ασκούντα την εκμετάλλευση και τις εμπλεκόμενες σε αυτά αρμόδιες αρχές, σε περίπτωση: μεγάλου ατυχήματος, ανεξέλεγκτου συμβάντος τέτοιου, ώστε ευλόγως να αναμένεται ότι θα καταλήξει σε μεγάλο ατύχημα.

Η Τοπική Πυροσβεστική Υπηρεσία πρέπει να μεριμνά για την πραγματοποίηση **ασκήσεων ετοιμότητας** σε συνεργασία με τον ασκούντα την εκμετάλλευση, για την εφαρμογή και εκπαίδευση στα εσωτερικά σχέδια έκτακτης ανάγκης.

Εξωτερικά Σχέδια Αντιμετώπισης Τεχνολογικών Ατυχημάτων Μεγάλης Έκτασης (ΣΑΤΑΜΕ)

Όπως ήδη αναφέρθηκε, σε περίπτωση μεγάλου ατυχήματος είναι πιθανό οι επιπτώσεις να επεκταθούν και εκτός των ορίων μιας εγκατάστασης και να επηρεάσουν την ευρύτερη περιοχή. Για την προστασία του πληθυσμού (εργαζόμενοι άλλων επιχειρήσεων, κάτοικοι) είναι αναγκαία η ύπαρξη και ετοιμότητα για εφαρμογή ενός σχεδίου έκτακτης ανάγκης που να αφορά την ευρύτερη περιοχή.

Σύμφωνα με τη νομοθεσία, ο ασκών την εκμετάλλευση υποχρεούται να παρέχει στην Υπηρεσία Πολιτικής Προστασίας της οικείας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης τις αναγκαίες πληροφορίες, ώστε αυτή να διευκολυνθεί στην κατάρτιση του εξωτερικού ΣΑΤΑΜΕ.

Η Υπηρεσία Πολιτικής Προστασίας της οικείας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης, στο πλαίσιο εφαρμογής του Γενικού Σχεδίου Πολιτικής Προστασίας «ΞΕΝΟΚΡΑΤΗΣ», πρέπει να μεριμνά:

1. Για την κατάρτιση εξωτερικού ΣΑΤΑΜΕ, σύμφωνα με την καταχωρημένη ΜΑ, συνεκτιμώντας και το ενδεχόμενο των πολλαπλασιαστικών φαινομένων (φαινόμενο ντόμινο). Το ΣΑΤΑΜΕ καταρτίζεται σε συνεργασία με τις Υπηρεσίες της οικείας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης και αν κρίνεται σκόπιμο και της Περιφέρειας, με άλλα κατά περίπτωση αρμόδια Υπουργεία, οργανισμούς και φορείς καθώς και με εκπρόσωπο της τοπικής Πυροσβεστικής Υπηρεσίας και αφού προηγηθεί διαβούλευση με το προσωπικό που εργάζεται μέσα στη μονάδα, συμπεριλαμβανομένου του σχετικού εργαζόμενου προσωπικού υπεργολαβίας. Για την κατάρτιση ή επικαιροποίηση του ΣΑΤΑΜΕ, η ως άνω Υπηρεσία πρέπει να το δημοσιοποιεί με κάθε πρόσφορο μέσο προκειμένου το κοινό (δηλ. ο πληθυσμός που κατοικεί στην περιοχή) να διατυπώσει τη γνώμη του.
2. Για τη διενέργεια ασκήσεων ετοιμότητας σε συνεργασία με τον ασκούντα την εκμετάλλευση και τους συναρμόδιους φορείς, για την εφαρμογή και την εκπαίδευση στο εξωτερικό σχέδιο έκτακτης ανάγκης.
3. Για την εφαρμογή του σχεδίου έκτακτης ανάγκης χωρίς καθυστέρηση, από τον ασκούντα την εκμετάλλευση και τις εμπλεκόμενες σε αυτά αρμόδιες αρχές, σε περίπτωση: μεγάλου ατυχήματος ή ανεξέλεγκτου συμβάντος τέτοιου, ώστε ευλόγως να αναμένεται ότι θα καταλήξει σε μεγάλο ατύχημα.
4. Για την υποβολή του εξωτερικού ΣΑΤΑΜΕ στη Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας προς έγκριση, επανεξέταση, δοκιμή και ενδεχομένως αναθεώρηση και εκσυγχρονισμό κάθε τρία χρόνια και, σε κάθε περίπτωση, οποτεδήποτε συμβεί σημαντική αλλαγή στη λειτουργία της εγκατάστασης ή όπως ορίζουν οι σχετικές οδηγίες της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας. Η επανεξέταση αυτή λαμβάνει υπόψη τις μετατροπές στη σχετική εγκατάσταση, στις οικείες υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης, τις νέες τεχνικές γνώσεις και τις γνώσεις όσον αφορά στην αντιμετώπιση μεγάλων ατυχημάτων.

Επιθεωρήσεις – Έλεγχοι

Η αδειοδοτούσα αρχή υποχρεούται να οργανώνει, σε συνεργασία με τις συναρμόδιες αρχές, σύστημα επιθεωρήσεων ή άλλων μέτρων ελέγχου ανάλογα με τον τύπο της εγκατάστασης. Αυτές οι επιθεωρήσεις ή μέτρα ελέγχου δεν εξαρτώνται από την παραλαβή της ΜΑ ή άλλων υποβαλλόμενων στοιχείων και πρέπει να σχεδιάζονται κατά τρόπο ώστε να επιτρέπουν οργανωμένα και συστηματικά εξέταση των τεχνικών, οργανωτικών και διαχειριστικών συστημάτων της εγκατάστασης.

Η αδειοδοτούσα αρχή πρέπει να καταρτίζει πρόγραμμα επιθεωρήσεων που να προβλέπει τουλάχιστον μια επιτόπια επίσκεψη μια φορά το χρόνο για κάθε εγκατάσταση που πρέπει να υποβάλλει ΜΑ (εκτός και αν έχει καθορίσει πρόγραμμα επιθεωρήσεων κατόπιν συστηματικής εκτίμησης κινδύνου μεγάλου ατυχήματος στην εγκατάσταση, λαμβάνοντας υπόψη την επικινδυνότητά της, πληροφορίες από προηγούμενους ελέγχους κ.λπ.).

Τα αποτελέσματα και συμπεράσματα των επιθεωρήσεων σύμφωνα με τη νομοθεσία, πρέπει να κοινοποιούνται και στο προσωπικό της εγκατάστασης.

Πολλαπλασιαστικά αποτελέσματα (φαινόμενο ντόμινο)

Η αδειοδοτούσα αρχή, βασιζόμενη στις πληροφορίες που παρέχει ο ασκών την εκμετάλλευση, πρέπει να καθορίζει τις εγκαταστάσεις ή ομάδες εγκαταστάσεων όπου η πιθανότητα και η δυνατότητα ή οι συνέπειες μεγάλου ατυχήματος μπορεί να αυξάνονται λόγω της θέσης και της εγγύτητάς τους, των ειδών και των ποσοτήτων επικίνδυνων ουσιών που διαθέτουν.

Η αδειοδοτούσα αρχή υποχρεούται να μεριμνά ώστε γι' αυτές τις εγκαταστάσεις να ανταλλάσσονται κατάλληλα σχετικές πληροφορίες που τους επιτρέπουν να συνεκτιμούν τη φύση και έκταση του συνολικού κινδύνου μεγάλου ατυχήματος. Σε συνεργασία με τις κατά περίπτωση αρμόδιες νομαρχιακές υπηρεσίες πρέπει να παρέχονται σχετικές πληροφορίες στις αρμόδιες αρχές κατά την εκπόνηση των εξωτερικών σχεδίων έκτακτης ανάγκης και να ενημερώνεται ο πληθυσμός που κατοικεί στην ευρύτερη περιοχή.

Σχεδιασμός χρήσεων γης

Οι αρμόδιες αρχές σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις για το χωροταξικό, περιβαλλοντικό και πολεοδομικό σχεδιασμό, πρέπει να μεριμνούν ώστε οι στόχοι της πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων και του περιορισμού των συνεπειών τους να λαμβάνονται υπόψη κατά την κατάρτιση των σχεδίων χρήσεων γης, μέσα από τις κείμενες διαδικασίες σχεδιασμού του χώρου και κατά τη διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις. Για την υλοποίηση των στόχων πρέπει να ελέγχεται η ίδρυση νέων εγκαταστάσεων, οι μετατροπές στις υπάρχουσες εγκαταστάσεις, τα νέα έργα και οι γενικότερες δραστηριότητες που λόγω της θέσης και της γειννιάσής τους με αυτές ενδέχεται να αυξήσουν τον κίνδυνο μεγάλου ατυχήματος ή να επιδεινώσουν τις συνέπειές του.

Ειδικότερα, οι ως άνω αρμόδιες για το σχεδιασμό του χώρου αρχές, πρέπει να λαμβάνουν υπόψη την ανάγκη να διατηρούνται μακροπρόθεσμα οι κατάλληλες αποστάσεις μεταξύ των μονάδων που υπάγονται στη σχετική νομοθεσία για τα ΒΑΜΕ και των ζωνών κατοικίας, των κτηρίων και των ζωνών δημόσιας χρήσης, του κύριου οδικού δικτύου μεταφορών, στο μέτρο του δυνατού, των χώρων αναψυχής και των ζωνών που παρουσιάζουν ιδιαίτερο φυσικό ενδιαφέρον ή είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες. Αντίστοιχα, στην περίπτωση υφιστάμενων μονάδων, πρέ-

πει να λαμβάνουν υπόψη την ανάγκη για συμπληρωματικά τεχνικά μέσα, ώστε να μην αυξάνονται οι κίνδυνοι για τον πληθυσμό.

Ενημέρωση και συμμετοχή των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής

Ιδιαίτερη σημασία έχει το ζήτημα της πληροφόρησης του πληθυσμού σε περιοχές όπου βρίσκονται εγκαταστάσεις που μπορεί να προκαλέσουν ατύχημα μεγάλης έκτασης. Η Υπηρεσία Περιβάλλοντος της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης και το Νομαρχιακό Συμβούλιο έχουν υποχρέωση να πληροφορούν με συγκεκριμένες διαδικασίες τον πληθυσμό για την επικινδυνότητα των εγκαταστάσεων που λειτουργούν στην περιοχή, για τα κατάλληλα μέτρα ασφάλειας που έχουν ληφθεί και τη στάση που θα πρέπει να τηρείται σε περίπτωση ατυχήματος, για τη διενέργεια ασκήσεων ετοιμότητας του πληθυσμού, σε συνεργασία με την Υπηρεσία Πολιτικής Προστασίας της Νομαρχιακής αυτοδιοίκησης και τον(τους) οικείο(ους) δήμο(ους) του(των) οποίου(ων) οι κάτοικοι είναι δυνατόν να προσβληθούν από ατύχημα μεγάλης έκτασης κ.λπ.

Επίσης, η αδειοδοτούσα αρχή πρέπει να μεριμνά ώστε το κοινό (δηλ. ο πληθυσμός στην ευρύτερη περιοχή) να μπορεί να δίνει τη γνώμη του στο σχεδιασμό για νέες εγκαταστάσεις που αναφέρονται που υποχρεούνται να Μ.Α., στη μετατροπή υφιστάμενων εγκαταστάσεων και στη διαρρύθμιση των χώρων γύρω από αυτές.

1.3 Μελέτη για τη συνδυασμένη εφαρμογή της νομοθεσίας για την υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων και της νομοθεσίας για τα ΒΑΜΕ

Στην παρούσα έκδοση περιλαμβάνονται τα βασικά συμπεράσματα μελέτης που εκπονήθηκε από το ΕΛΙΝΥΑΕ σχετικά με τη συνδυασμένη εφαρμογή της νομοθεσίας για την υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων (ΥΑΕ) και της νομοθεσίας για τα ΒΑΜΕ.

Όσον αφορά μια επιχείρηση που εντάσσεται στα ΒΑΜΕ, η ανάγκη συνδυασμένης εφαρμογής και αξιοποίησης της νομοθεσίας για την ΥΑΕ προκύπτει από:

- *τη νομοθεσία («γενικές υποχρεώσεις του ασκούντος την εκμετάλλευση», «έκθεση ασφάλειας», όπου προβλέπεται ο συνδυασμός με εκθέσεις που απαιτούνται από άλλες νομοθεσίες)*
- *την ύπαρξη πολλών κοινών παραμέτρων στις σχετικές διαδικασίες για την εκτίμηση και αντιμετώπιση του επαγγελματικού κινδύνου και την πρόληψη και αντιμετώπιση των ΒΑΜΕ (αποφυγή αλληλοεπικαλύψεων ή/και ανταγωνιστικών λύσεων)*
- *τη δυνατότητα αναβάθμισης της πληρότητας και της ακρίβειας της ελεγκτικής διαδικασίας από τις αρμόδιες αρχές.*

Όσον αφορά στις **βιομηχανικές περιοχές**, η συνδυασμένη εφαρμογή έχει ιδιαίτερη σημασία για τον έλεγχο των μέτρων πρόληψης και αντιμετώπισης πιθανού φαινομένου domino, το σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης και χρήσεων γης, με στόχο την προστασία εργαζομένων και κατοίκων.

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε κατά το χρονικό διάστημα Απριλ.2003 – Απρίλ.2004. Διερευνήθηκαν και συγκρίθηκαν μεθοδολογικές προσεγγίσεις διαφορετικών ευρωπαϊκών χωρών, όσον αφορά στις δυνατότητες συμβολής της συνδυασμένης εφαρμογής για την ολοκληρωμένη εκτίμηση της επικινδυνότητας κάθε εγκατάστασης (ανεξάρτητα από την υπαγωγή της στην οδηγία Seveso), για τον ολοκληρωμένο και αποτελεσματικό σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης, τον έλεγχο πιθανού φαινομένου ντόμινο και το σχεδιασμό χρήσεων γης.

Όσον αφορά στις μεθοδολογίες και πρακτικές που ακολουθούνται στη χώρα μας από τις επιχειρήσεις και τις αρμόδιες αρχές, αξιοποιήθηκαν στοιχεία από σχετική **βιβλιογραφία** και από **συνεντεύξεις** (μέσω σχετικών **ερωτηματολογίων**) που πραγματοποιήθηκαν με εκπροσώπους επιχειρήσεων, αρμοδίων αρχών (π.χ. εκπρόσωποι υπουργείων) καθώς και άλλων φορέων (π.χ. εργαζομένων).

Στη συνέχεια ακολουθούν δυο κεφάλαια. Στο κεφάλαιο 2 παρουσιάζονται βιβλιογραφικά στοιχεία που αφορούν στις επιπτώσεις των ΒΑΜΕ επικεντρώνοντας στην επιδημιολογική έρευνα. Ιδιαίτερα αξιοποιήθηκαν στοιχεία σχετικής έρευνας της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας. Στο κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται τα βασικά συμπεράσματα της μελέτης που αφορούν στις προσεγγίσεις στη χώρα μας και την Ευρώπη καθώς και σε σχετικές αναφορές της βιβλιογραφίας για τη συνδυασμένη εφαρμογή της νομοθεσίας για την ΥΑΕ και της νομοθεσίας για τα ΒΑΜΕ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων και του κοινού σε περίπτωση ΒΑΜΕ

2.1 Περιγραφή της συχνότητας και του είδους των επιπτώσεων στην υγεία από ΒΑΜΕ

2.1.1 Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό αναφέρονται συνοπτικά στοιχεία που αφορούν σε σοβαρά ατυχήματα που έχουν καταγραφεί διεθνώς και στη σχετική κωδικοποίηση των συμπερασμάτων που προέκυψαν από σχετικές μελέτες.

Τα στοιχεία που παρατίθενται αναδεικνύουν ποιοτικές και ποσοτικές συνιστώσες των επιπτώσεων στην υγεία και υπογραμμίζουν τη σημασία του σχεδιασμού και της παρέμβασης από τις υπηρεσίες υγείας και ασφάλειας των επιχειρήσεων όσον αφορά την αντιμετώπιση και την πρόληψη. Επισημαίνεται ότι με τον όρο «επιπτώσεις στην υγεία» στο συγκεκριμένο κεφάλαιο αναφερόμαστε στις επιπτώσεις στον άνθρωπο από την οξεία έκθεση σε επικίνδυνες ουσίες που συνεπάγεται ένα ΒΑΜΕ, που μπορεί να είναι άμεσες ή μακροπρόθεσμες.

Είναι προφανές ότι οι εργαζόμενοι είναι αυτοί που θίγονται περισσότερο, η πρώτη γραμμή αντιμετώπισης αφορά τον εργασιακό χώρο. Τα χαρακτηριστικά του εργασιακού χώρου και κυρίως το είδος των χημικών ουσιών που απελευθερώνονται και οι συχνότεροι τύποι τραυματισμών είναι τα στοιχεία που θα κατευθύνουν το σχεδιασμό και τις προληπτικές παρεμβάσεις.

2.1.2 Στατιστικά στοιχεία

2.1.2.1 Εισαγωγή

Το 1990 η υπηρεσία για τις τοξικές ουσίες και την καταγραφή των ασθενειών (ATSDR-Agency for Toxic Substances and Disease Registry) των ΗΠΑ, ανέπτυξε ένα εθνικό σύστημα επιτήρησης για τη συλλογή και ανάλυση συμβάντων εκτάκτου ανάγκης που σχετίζονται με τις επικίνδυνες ουσίες (Hazardous Substances Emergency Events: HSEES).

Ως συμβάν σύμφωνα με το HSEES ορίστηκε η ξαφνική, μη ελεγχόμενη ή παράνομη ή πιθανή διαρροή τουλάχιστον μιας επικίνδυνης ουσίας. Τέτοια συμβάντα για να είναι επιλέξιμα για

καταγραφή στο HSEES σύστημα απαιτείται να πληρούν ένα από τα ακόλουθα κριτήρια: (α) απελευθέρωση μιας τουλάχιστον επικίνδυνης ουσίας σε ποσότητα που απαιτείται να απομακρυνθεί ή να εξουδετερωθεί σύμφωνα με ομοσπονδιακό, κρατικό ή τοπικό νόμο, (β) μια απειλούμενη απελευθέρωση μιας τουλάχιστον επικίνδυνης ουσίας σε ποσότητα που απαιτεί την απομάκρυνση της, τον καθαρισμό της ή την εξουδετέρωσή της σύμφωνα με ομοσπονδιακό, κρατικό ή τοπικό νόμο που να οδηγεί σε δράση όπως η εκκένωση για προστασία της δημόσιας υγείας. Εξαιρέθηκαν τα συμβάντα που αφορούσαν απελευθέρωση πετρελαιοειδών. Τα δεδομένα επιθεώρησης περιλάμβαναν το χρόνο και την τοποθεσία κάθε συμβάντος, τις επικίνδυνες ουσίες που συμμετείχαν, παράγοντες ή συνθήκες που ευνόησαν το συμβάν, πληροφορίες των ατόμων που επηρεάστηκαν και εάν το συμβάν συνδεόταν με διακίνηση-μεταφορά.

Θύματα ή άτομα που τραυματίστηκαν, σύμφωνα το HSEES, ορίστηκαν ως τα άτομα που είχαν τουλάχιστον μία επίπτωση στην υγεία τους μέσα σε 24 ώρες μετά το ατύχημα ή που πέθαναν λόγω του ατυχήματος. Το θύμα που είχε περισσότερους του ενός τραυματισμούς προσμετρήθηκε ως ένα, αλλά κάθε σύμπτωμα αναφέρθηκε ξεχωριστά. Σε αυτό το γεγονός μπορεί να οφείλονται και μικροδιαφορές στους πίνακες που παρατίθενται στη συνέχεια.

2.1.2.2 Αξιολόγηση αποτελεσμάτων

Στο χρονικό διάστημα από 1η Ιανουαρίου 1993 μέχρι 31 Δεκεμβρίου 2000 αναφέρθηκαν στο HSEES **44164** συμβάντα (αφορούσαν συμβάντα που καταγράφηκαν σε 10 πολιτείες των ΗΠΑ).

- ❖ Το 22,2% (n=9797) αφορούσαν συμβάντα που σχετίζονταν με τις μεταφορές και το **77,8% (n=34367) συνέβησαν σε εγκαταστάσεις.**
- ❖ 12033 (35%) συνέβησαν σε εγκαταστάσεις με χημικά και παρεμφερή προϊόντα. Τα 12033 συμβάντα κατανεμήθηκαν στις βιομηχανίες χημικών προϊόντων (71%), πλαστικών, συνθετικών και ρητινών (21%), γεωργικών προϊόντων (4,7%), φαρμακευτικών προϊόντων (1,6%), καλλυντικών (1%) και χρωμάτων, βερνικιών και σχετικών προϊόντων (0,8%).

Κατανομή θυμάτων

Κατά τη χρονική περίοδο 1993-2000, **13.000 θύματα** αναφέρθηκαν στο HSEES. Συνολικά από τα 34367 συμβάντα που καταγράφηκαν **στα 2799 (8,14%) υπήρξαν θύματα.**

- Στις εγκαταστάσεις με χημικά και παρεμφερή προϊόντα αναφέρθηκαν αναλογικά λιγότερα συμβάντα με τραυματισμούς (3%, 307 στα 12033).
- Από τα 2799 συμβάντα με τραυματισμούς σε 2251 (**80,4%**) αναφέρθηκε τραυματισμός

ενός έως τεσσάρων ατόμων. Στα μισά υπήρξε μόνο ένα θύμα. Σε 548 (19,6%) αναφέρθηκαν πέντε ή περισσότερα θύματα. Υπήρξαν 11 συμβάντα με περισσότερα από 100 θύματα (102-251) και ένα με 583 θύματα από το γενικό πληθυσμό. Τα πέντε από αυτά συνέβησαν στη βιομηχανία χημικών και μάλιστα τα 3 στην ίδια εγκατάσταση.

- Από τα 2676 θύματα στα 307 συμβάντα της βιομηχανίας χημικών, η πλειοψηφία ήταν **εργαζόμενοι** (42%, n=1125), ακολουθούσε ο γενικός πληθυσμός (38%, n=996), οι μαθητές (15%, n=407) και το προσωπικό εκτάκτου ανάγκης (συμπεριλαμβανομένων του προσωπικού εκτάκτου ανάγκης από την εταιρεία) σε ποσοστό 5%. Για 21 άτομα δεν υπήρχαν ανάλογες πληροφορίες.

Συμπτώματα και απαιτήσεις φροντίδας υγείας

Τα συμπτώματα ή τραυματισμοί που αναφέρθηκαν συχνότερα περιλάμβαναν:

- ❖ αναπνευστικά προβλήματα (35-54%)
- ❖ οφθαλμικές ενοχλήσεις (10-17%)
- ❖ κεφαλαλγία/ζάλη ή άλλα συμπτώματα από το Κ.Ν.Σ (8-20%)
- ❖ γαστρεντερικά προβλήματα (5-12%)
- ❖ τραύμα (2-8%)
- ❖ ενοχλήσεις στο δέρμα (6-7%)
- ❖ χημικά εγκαύματα (3-6%)
- ❖ θερμικά εγκαύματα (1,4-2%)
- ❖ καρδιαγγειακά προβλήματα (1,2%)
- ❖ θερμική καταπόνηση (0,6-2%).

Οι αναπνευστικές διαταραχές όσο και τα τραύματα ήταν τα προεξάρχοντα προβλήματα και στους εργαζόμενους.

Οι περισσότεροι τραυματίες διακομίστηκαν στο νοσοκομείο (55%, n=1482), εκ των οποίων το 82% αντιμετωπίστηκε χωρίς νοσηλεία ενώ το 8% νοσηλεύθηκε μόνο για παρακολούθηση ή/και αντιμετώπιση.

Άλλα θύματα αντιμετωπίστηκαν στο σημείο του συμβάντος (35%), ή εξετάστηκαν από ιδιώτες ιατρούς (5%) ή ανέφεραν συμπτώματα ή τραυματισμό εντός 24ώρου από το συμβάν (3%).

Το 1% των ατόμων κατέληξαν (**περίπου 9 στους 10 ήταν εργαζόμενοι**).

Σχέδιο εκτάκτου ανάγκης

Σε άνω του 90% των συμβάντων εφαρμόστηκε ένα σχέδιο εκτάκτου ανάγκης που ήταν είτε το εσωτερικό σχέδιο της εταιρείας (40%) είτε ένα ανάλογο με τις περιστάσεις σχέδιο (incident-specific, ad hoc plan) (37%).

Εντολές για εκκένωση καταγράφηκαν στο 11% των συμβάντων. Ο μέσος χρόνος εκκένωσης ήταν 2 ώρες και κυμάνθηκε από μία ώρα μέχρι 75 ημέρες και ο μέσος αριθμός ατόμων που εκκένωσαν το χώρο ήταν περίπου 20 άτομα.

Ουσίες που απελευθερώθηκαν

Στα περισσότερα συμβάντα (99.5%, n=11.976) απελευθερώθηκαν επικίνδυνες ουσίες. Σε 18 συμβάντα (0.2%), υπήρξε η απειλή απελευθέρωσης επικίνδυνων ουσιών. Σε 38 περιπτώσεις (0.3%) απελευθερώθηκαν επικίνδυνες ουσίες και υπήρχε η απειλή απελευθέρωσης και νέων. Στο **96%** (n=11.571) των συμβάντων απελευθερώθηκε **μία μόνο ουσία**. Σύμφωνα με αντίστοιχη καταγραφή της ATSDR στη Νέα Υόρκη τη χρονική περίοδο 1993-1997, μόνο σε 1% των συμβάντων απελευθερώθηκαν περισσότερες από τρεις χημικές ουσίες, στο 2% συμμετείχαν τρεις ουσίες, στο 6% δύο.

Οι συχνότερα απελευθερούμενες ουσίες περιλάμβαναν πτητικές οργανικές ενώσεις, ανόργανες ενώσεις, μίγμα ουσιών, οξέα, αμμωνία και ένα σημαντικό ποσοστό των ουσιών δε ταξινομούνται.

Στα συμβάντα με θύματα συχνότερα καταγράφηκαν **διάφορες ανόργανες ουσίες** (18%), **πτητικές οργανικές ενώσεις** (16%), **οξέα** (13%), **χλώριο** (12%), **μίγματα ουσιών** (9%) και **αμμωνία** (7%). Στο **21%** των συμβάντων με θύματα οι ουσίες δεν ταξινομήθηκαν.

Δέκα συγκεκριμένες χημικές ουσίες υπολογίστηκε ότι ευθύνονταν για τρία στα πέντε θύματα. Τα συμβάντα με αυτά τα 10 χημικά πραγματοποιήθηκαν κυρίως σε εγκαταστάσεις (82%) και το μεγαλύτερο ποσοστό θυμάτων ήταν εργαζόμενοι (60%). Στο ένα τέταρτο αυτών των συμβάντων απαιτήθηκε εκκένωση της περιοχής και στο 89% εκκένωση των εργασιακών χώρων.

Χημικά που συχνότερα σχετίζονται με **επίσημη διαταγή εκκένωσης** ήταν η αμμωνία, το χλώριο, το υδροχλωρικό οξύ, το θειικό οξύ, το υποχλωριώδες νάτριο, ο υδράργυρος, το νιτρικό οξύ, το υδροξείδιο του νατρίου, η φορμαλδεΐδη και το διοξείδιο του θείου.

Οι συγκεκριμένες χημικές ουσίες που συχνότερα ευθύνονταν για θύματα ήταν: το **υδροχλωρικό οξύ** (19%, 42.4% για τους εργαζομένους και 42.4% για το γενικό πληθυσμό), το **υποχλωριώδες νάτριο** (18%, 60,6% επίπτωση στους εργαζομένους 33% για το γενικό πληθυσμό και 5,5% για το προσωπικό εκτάκτου ανάγκης), το **χλώριο** (9%, 34,4% στους εργαζομένους, 50% για το γενικό πληθυσμό και 15,6% για το προσωπικό εκτάκτου ανάγκης), η **αμμωνία** (8%, με 42.4% στους εργαζομένους 42.4% για το γενικό πληθυσμό και 15,25% για το προσωπικό εκτά-

κτου ανάγκης), το **τριχλωροαιθυλένιο** (7%, 100% στους εργαζομένους), το **θεικό οξύ** (6%, 52,4% στους εργαζομένους, 16.7% για το γενικό πληθυσμό και 31% για το προσωπικό εκτάκτου ανάγκης), η **φορμαλδεΐδη** (4%, 83% στους εργαζομένους, 3.4% για το γενικό πληθυσμό και 15,25% για το προσωπικό εκτάκτου ανάγκης), το **φωσφορικό οξύ** (4%, 96% στους εργαζομένους, 42.4% και 4% για το προσωπικό εκτάκτου ανάγκης), το **υδροξείδιο του νατρίου** (4%, με 74% στους εργαζομένους και 25% για το γενικό πληθυσμό) κ.ά.

Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ)

Αν και τα στοιχεία για τα ΜΑΠ συνελλέχθησαν μόνο από άτομα που τραυματίστηκαν κατά τη διάρκεια του συμβάντος και δε στοιχειοθετείται σχέση αιτιότητας από τη μη χρήση τους και οιασδήποτε επίπτωσης στην υγεία, ωστόσο κάποια συμπεράσματα μπορεί να εξαχθούν:

- από τους τραυματισθέντες εργαζομένους, το **72%** δε φορούσε κανένα ατομικό μέσο προστασίας τη στιγμή του ατυχήματος, ενώ μόνο το **1%** φορούσε μάσκα προστασίας της αναπνοής
- από το προσωπικό εκτάκτου ανάγκης που τραυματίστηκε, το **35%** δε φορούσε κανένα ατομικό μέσο προστασίας και μόνο το **8%** φορούσε μάσκα προστασίας της αναπνοής.

Απολύμανση

Ένας μεγάλος αριθμός ατόμων χρειάστηκε να απολυμανθούν μετά την έκθεση σε χημικές ουσίες, η πλειοψηφία των οποίων ήταν προσωπικό εκτάκτου ανάγκης (**87%**) και ένα μικρό ποσοστό εργαζόμενοι (**12%**). Η πλειοψηφία των ατόμων (**91%**) απολυμάνθηκαν στην περιοχή της έκθεσης.

2.2 Υγειονομικές δράσεις μετά από ΒΑΜΕ

2.2.1 Εισαγωγή

Μετά από ένα μεγάλο ατύχημα στη χώρα μας όπως και στις περισσότερες χώρες ακολουθεί ο καθορισμός ζωνών επικινδυνότητας με βάση την ένταση του φαινομένου υπό την ευθύνη ενός επιχειρησιακού κέντρου αντιμετώπισης ατυχημάτων. Η οριοθέτηση ζωνών στοχεύει στην ελαχιστοποίηση της έκθεσης του προσωπικού ανταπόκρισης δεδομένου ότι η πρόσβαση στη θερμή ή απαγορευμένη ζώνη επιτρέπεται μόνο σε προσωπικό που φορά κατάλληλο ατομικό εξοπλισμό προστασίας. Στην ψυχρή ζώνη ή ζώνη υποστήριξης που είναι θεωρητικά ασφαλής από το χημικό κίνδυνο και πρέπει να εγκαθίσταται σαφώς μακρύτερα από τον τόπο ατυχήματος και από την πιθανή επέκταση λαμβάνουν χώρα οι πρώτες βοήθειες, οι διοικητικές δραστηριότητες και ο σχεδιασμός.

Για την προστασία του πληθυσμού, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, ανάλογα με το είδος του ατυχήματος, μπορεί να ληφθούν διάφορα μέτρα. Για παράδειγμα, σε περίπτωση διαρροής μέσα στο νερό, οι κάτοικοι θα πρέπει να ενημερωθούν ώστε να αποφύγουν την επαφή με το νερό ή την κατανάλωσή του από μολυσμένες πηγές. Μετά την έκλυση στον αέρα, εναλλακτικές προστατευτικές ενέργειες είναι η προφύλαξη σε διάφορα είδη κτιρίων με διαφορετικό βεβαίως βαθμό προστασίας (κατοικίες, μεγάλα κτίρια), η εκκένωση, η χρήση ΜΑΠ κ.ά. Οι βασικές βεβαίως εναλλακτικές ενέργειες που πρέπει να αξιολογηθούν είναι η εκκένωση ή η προστασία εντός κτηρίων. Η απόφαση για την εκκένωση ή την προστασία στο ίδιο μέρος ή σε μεγάλα κτίρια περιλαμβάνει την αξιολόγηση πολλών παραγόντων. Για παράδειγμα, τα χαρακτηριστικά των χημικών, η εκτιμώμενη συγκέντρωση και ο χρόνος κάθαρσης, η πηγή, το μέγεθος και η διάρκεια της διαρροής, οι μετεωρολογικές συνθήκες και ο βαθμός ακεραιότητας και λειτουργικότητας των προστατευτικών δομών, η εγγύτητα «ευαίσθητων» εγκαταστάσεων όπως σχολεία, νοσοκομεία και φυλακές.

Ιδιαίτερη σημασία έχει η δυνατότητα πραγματοποίησης της εκκένωσης σε χρόνο τέτοιο που να αποτελεί καλύτερη πολιτική προστασίας (π.χ. η εκτίμηση της κυκλοφοριακής συμφόρησης που θα προκύψει κατά την πραγματοποίηση της εκκένωσης, ο χρόνος πριν την εκδήλωση του ατυχήματος στην περίπτωση εκρήξεων κ.λπ.). Υπάρχουν περιπτώσεις όπου η εκκένωση μπορεί να συνεπάγεται πολύ μεγαλύτερο αριθμό θυμάτων και σοβαρότερες επιπτώσεις από ότι η προστασία εντός κτηρίων.

Τόσο η προστασία στο ίδιο μέρος όσο και η εκκένωση είναι πιο αποτελεσματικά όταν ο τοπικός πληθυσμός έχει λάβει προηγούμενη εκπαίδευση σχετικά με τις κατάλληλες διαδικασίες που θα ακολουθήσουν σε ένα συμβάν διαρροής επικίνδυνης ουσίας από ατύχημα. Μεγάλη σημασία έχει ο συντονισμός των εμπλεκόμενων φορέων, και ιδιαίτερα όσον αφορά στην εκκένωση, η υπάρχουσα υποδομή του οδικού δικτύου, τα απαιτούμενα μέσα μεταφοράς κλπ.

2.2.2 Υγειονομικές δράσεις μετά από ΒΑΜΕ

Το προσωπικό υγειονομικής φροντίδας που σαφώς και κατά πρώτο λόγο περιλαμβάνει και το προσωπικό του Ιατρείου Εργασίας αλλά και παρακείμενων Ιατρείων που θα σπεύσουν σε βοήθεια, έχει τους εξής ζωτικούς ρόλους.

- Την ελαχιστοποίηση της έκθεσης με απομάκρυνση των ρούχων και συνεχές ξέπλυμα του δέρματος και των ματιών με τρεχούμενο νερό ώστε να απομακρυνθεί η χημική ουσία. Στις διαρροές που εμπλέκονται υλικά λαδιού, όπως προϊόντα πετρελαίου μπορεί να απαιτηθεί η χρήση σαπουνιού. Πρέπει να επισημαίνει τον κίνδυνο έκθεσης από εκτεθειμένο ρουχισμό και εξοπλισμό σε δεύτερο χρόνο και τις αναγκαίες δράσεις για προστασία και πρόληψη. Επίσης, παροχή οδηγιών και κατάλληλου προστατευτικού εξοπλισμού και εκπαίδευσης μπορεί να έχουν αξία μετά από ένα ΒΑΜΕ. Κατευθυντή-

ριες οδηγίες επίσης υπάρχουν για το κοινό, αλλά δεν υπάρχει μια ενιαία διαδικασία για κάθε περίπτωση.

- Όπως προαναφέρθηκε, στα περισσότερα ατυχήματα η συμπτωματική θεραπεία αρκεί. Η συνηθέστερη άμεση επίπτωση στην υγεία που ακολουθεί ένα χημικό ατύχημα σε μόνιμες εγκαταστάσεις είναι ο ερεθισμός των βλεννογόνων. Η εξασφάλιση της αναπνευστικής και καρδιαγγειακής λειτουργίας είναι το ζητούμενο. Ειδική προσοχή πρέπει να δοθεί στην εκτίμηση του αναπνευστικού συστήματος. Τα συμπτώματα λόγω ανησυχίας και πανικού πρέπει να διακριθούν με βεβαιότητα από αυτά που απορρέουν από έκθεση στα χημικά. Για κάποια χημικά, τα κλινικά αποτελέσματα μπορεί να μην είναι άμεσα ορατά και καθυστερημένες εκδηλώσεις πρέπει να λαμβάνονται υπόψη. Για παράδειγμα, μετά από εισπνοή φωσγενίου οι ασθενείς πρέπει να επιβλέπονται επί 24ώρου για την πιθανότητα πνευμονικού οιδήματος.

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, μετά από ένα χημικό ατύχημα, τα **τοπικά νοσοκομεία** συχνά κατακλύζονται από έναν αριθμό από ασθενείς που ζητούν άμεση θεραπεία. Τα περισσότερα θύματα διακομίζονται και αντιμετωπίζονται στο νοσοκομείο αλλά λιγότερο του 5% θα εισαχθούν για νοσηλεία.

Αναφέρεται ότι σε αυτές τις έκτακτες καταστάσεις **είναι απαραίτητο για τα νοσοκομεία να έχουν ένα σχέδιο αντιμετώπισης μεγάλου ατυχήματος** και να έχουν οργανώσει και προεγκαταστήσει τη μεθοδολογία και τον εξοπλισμό εκείνον που είναι απαραίτητος. Το σχέδιο θα πρέπει να περιλαμβάνει εύχρηστες οδηγίες για τους ασθενείς, βελτιστοποίηση της διαλογής των ασθενών αναλόγως της σοβαρότητας, της δυνατότητας αντιμετώπισης ή/και της αναγκαιότητας διακομιδής, συνεχή και σταθερή εισροή σύγχρονων τοξικολογικών δεδομένων των υλικών που ταυτοποιήθηκαν στο ατύχημα με πληροφορίες για τη θεραπεία και πιθανά αντίδοτα.

Αυτό προϋποθέτει on-line βάσεις δεδομένων και τηλέφωνα του τοπικού κέντρου ελέγχου των δηλητηριάσεων σε μονάδα του νοσοκομείου 24ώρης κάλυψης. Το τηλεφωνικό κέντρο ή η εντεταλμένη μονάδα πρέπει να διαθέτει μία λίστα όλων των υπηρεσιών και κέντρων με καθοδηγητικά και συμβουλευτικά καθήκοντα που περιλαμβάνουν τοπικούς, εθνικούς και κυβερνητικούς παράγοντες.

Σημαντικό ρόλο σε εθνικό επίπεδο μπορεί να παίξει το ΕΚΑΒ στη διανομή των ασθενών και στην κινητοποίηση επιπλέον βοήθειας και πληροφοριών. Είναι σημαντικό για τα νοσοκομεία και το προσωπικό εκτάκτου ανάγκης να οργανώνει και να εκτελεί **ασκήσεις** σε τακτά διαστήματα για να εξασφαλίσουν την καταλληλότερη ανταπόκριση σε μία μεγάλου βαθμού έκτακτη ανάγκη.

2.3 Εκτίμηση και έρευνα των επιπτώσεων ΒΑΜΕ στην υγεία - Επιδημιολογία

2.3.1 Εισαγωγή

Γενικά η εκτίμηση του κινδύνου της υγείας που ακολουθεί κάθε τοξική έκθεση μπορεί να χωριστεί σε τέσσερα βήματα:

- (1) αναγνώριση του κινδύνου
- (2) εκτίμηση της έκθεσης
- (3) εκτίμηση τοξικολογική και της δόσης-απόκρισης
- (4) χαρακτηρισμός του κινδύνου.

Θεωρητικά η εκτίμηση κινδύνου διακρίνεται από την οργάνωση των αποφάσεων κινδύνου που παίρνονται κατά το ατύχημα. Στην πράξη ωστόσο, επειδή ο περιορισμός του χρόνου επιβάλλεται από τη φύση του ατυχήματος, δεν υπάρχει σαφής διαχωρισμός των τεσσάρων αυτών βημάτων και οι υπεύθυνοι υγειονομικοί μπορούν να συμμετέχουν τόσο στην εκτίμηση όσο και στη διαχείριση των κινδύνων.

Α. Αναγνώριση του κινδύνου. Το πρώτο βήμα περιλαμβάνει περιγραφή των χημικών που απελευθερώθηκαν και προσδιορισμό των σχετικών κινδύνων τους με σκοπό να εξακριβωθούν οι άμεσοι, καθυστερημένοι και μακροχρόνιοι κίνδυνοι που προκύπτουν από τη διαρροή. Η αρχική ουσία όπως επίσης και τα προϊόντα διάσπασης, καύσης, πυρόλυσης ή άλλα κύρια συστατικά της, πρέπει να αναγνωριστούν χρησιμοποιώντας κατάλληλες βάσεις δεδομένων.

Ωστόσο, η ταυτοποίηση της ουσίας μπορεί να μην είναι εύκολη καθώς υπάρχει δυσκολία στην πρόσβαση σε επιχειρησιακά αρχεία ή σε πληροφορίες προμηθευτών – κατασκευαστών αλλά και έλλειψη τοξικολογικών δεδομένων. Εκρήξεις ή φωτιές ευθύνονται για έκλυση ποικιλίας τοξικών προϊόντων ατελούς καύσης όπως βενζίνη, φωσγένιο, διοξείδιο του θείου κ.ά. Συχνά οι επιδράσεις μίγματος ουσιών έχουν συνεργικές, αθροιστικές ή και ανταγωνιστικές επιδράσεις στην υγεία και ως εκ τούτου είναι πολύ δύσκολο να προβλεφθούν.

Β. Εκτίμηση Έκθεσης. Το δεύτερο βήμα της εκτίμησης της έκθεσης απαιτεί το χαρακτηρισμό των πηγών και την τοποθεσία της έκλυσης, τις πιθανές οδούς της ανθρώπινης έκθεσης, τον πληθυσμό σε κίνδυνο και το επίπεδο της έκθεσης.

Οι εκθέσεις πρέπει να αξιολογηθούν αμέσως μετά τη διαρροή και να προβλεφθούν τα επίπεδα μέχρι η πηγή να μην εκπέμπει. Στις περισσότερες περιπτώσεις ο υπολογισμός της ακριβούς ποσότητας που απελευθερώθηκε γίνεται γνωστή πολύ αργότερα. Η οδός έκθεσης σε μια επικίνδυνη ουσία συχνά υποδεικνύει τις επιπτώσεις στην υγεία που μπορεί να παρατηρηθούν

μετά από το ατύχημα. Η έκθεση δια εισπνοής είναι πιο συχνή από τη διαδερμική έκθεση. Επίσης, και η έμμεση λήψη μέσω τροφής πρέπει να λαμβάνεται υπόψη.

Για την εκτίμηση της ποσότητας (συγκέντρωσης) της τοξικής ουσίας που εκλύθηκε στην ατμόσφαιρα, της έντασης της θερμικής ακτινοβολίας ή της υπερπίεσης, ανάλογα με το είδος του ατυχήματος, έχουν αναπτυχθεί διάφορα μοντέλα υπολογισμού. Αναφερόμαστε σε μοντέλα εξάτμισης, διασποράς, υπολογισμού θερμικής ροής κ.λπ., στα οποία δε θα αναφερθούμε αναλυτικά στο παρόν κεφάλαιο. Η συνεχής καταγραφή των συνθηκών περιβάλλοντος είναι σημαντική για τον καθορισμό του επιπέδου της έκθεσης ιδιαίτερα σε εξελισσόμενες καταστάσεις.

Γ. Αξιολόγηση της δόσης – απόκρισης. Το τρίτο βήμα στην εκτίμηση κινδύνου είναι η αξιολόγηση της τοξικότητας και της δόσης απόκρισης. Αυτό περιλαμβάνει : (1) τοξικολογικά δεδομένα από τη δημοσιευμένη βιβλιογραφία καθώς και από μη δημοσιευμένα έγγραφα αν αυτό είναι δυνατόν και (2) χαρακτηρισμό της σχέσης μεταξύ της δόσης έκθεσης και των δυσμενών επιπτώσεων στην υγεία.

Θα πρέπει στο σημείο αυτό να αναφέρουμε ότι για τις άμεσες επιπτώσεις ενός ατυχήματος υπάρχουν στη βιβλιογραφία σχετικά μοντέλα δόσης-απόκρισης που ανάλογα με το είδος της ουσίας και του ατυχήματος, εκτιμούν την πιθανότητα μιας άμεσης συνέπειας (π.χ. θανάτου). Η εκτίμηση των μακροπρόθεσμων επιπτώσεων είναι βεβαίως πολύ πιο πολύπλοκη. Μια ολοκληρωμένη εκτίμηση μπορεί να απαιτεί δεδομένα για οξεία, υπο-οξεία και χρόνια έκθεση.

Δ. Χαρακτηρισμός του κινδύνου. Η τελευταία φάση της εκτίμησης του κινδύνου, ο χαρακτηρισμός του κινδύνου, περιλαμβάνει: (1) αναγνώριση των επιδράσεων στην υγεία που αναμένονται και (2) καθορισμό των επιπέδων έκθεσης για τις ενέργειες απόκρισης εκτάκτου ανάγκης.

1. Οι επιδράσεις στην υγεία μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε άμεσες και καθυστερημένες, που συμπεριλαμβάνουν και την καρκινογένεση. Οι βραχυπρόθεσμες επιδράσεις στην υγεία όπως ερεθισμός του δέρματος ή των οφθαλμών, η εμφάνιση άσθματος και μακροπρόθεσμες όπως συγγενείς ανωμαλίες ή άλλες επιδράσεις στην κύηση και κακοήθειες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τους υγειονομικούς υπαλλήλους. Στην πλειοψηφία των συμβάντων έκλυσης επικίνδυνων ουσιών οι πληροφορίες που είναι διαθέσιμες για τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα της έκθεσης είναι ανεπαρκείς.

Μετά από βραχυχρόνια έκθεση (μέχρι δύο εβδομάδες), μπορεί να γίνει μια ποσοτική εκτίμηση για συγκεκριμένα πιθανά μακροχρόνια αποτελέσματα όπως η καρκινογένεση, βασιζόμενη στην τοξικότητα της ουσίας, το επίπεδο έκθεσης και την εκτίμηση της δόσης απόκρισης.

Για τις περισσότερες ουσίες η βραχυχρόνια έκθεση έχει αμελητέο κίνδυνο καρκινογένεσης. Αν ένα ατύχημα οδηγήσει σε χρόνια περιβαλλοντική ή επαγγελματική έκθεση σε σχετικά χαμηλά επίπεδα συγκέντρωσης, είναι σκόπιμο να εκτιμηθεί ο κίνδυνος για καρκίνο ή άλλες μακροχρόνιες επιδράσεις ώστε να οδηγήσει σε επίβλεψη και λήψη μέτρων.

Επιπρόσθετα με τις σωματικές συνέπειες, η ψυχολογική επίδραση είναι ένας σημαντικός παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψη. Κατάθλιψη, θυμός και σύγχυση είναι συνήθη στις κοινότητες αμέσως μετά το ατύχημα. Το υγειονομικό προσωπικό πρέπει να αναγνωρίσει ότι τα εκτεθειμένα άτομα ίσως χρειαστούν αξιολόγηση για θεραπεία ψυχολογικών προβλημάτων.

2. Ασφαλή επίπεδα έκθεσης σε μία χημική ουσία πρέπει να είναι διαθέσιμα ή να μπορεί να υπολογιστούν ώστε να καθοδηγούν τόσο τις ενέργειες ανταπόκρισης εκτάκτου ανάγκης όσο και τις αποφάσεις εκκένωσης. Αν η εκκένωση έχει λάβει χώρα, αυτά τα επίπεδα μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να καθορίσουν πότε είναι ασφαλές για τα μέλη της κοινότητας να επιστρέψουν στην περιοχή.

Γενικά, ένα επίπεδο έκθεσης σε χημική ουσία καθορίζει τη συγκέντρωση και έκταση στην οποία τα περισσότερα άτομα μπορούν να εκτεθούν χωρίς να έχουν επιπτώσεις στην υγεία τους. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν πολλές αναφορές για όρια οξείας έκθεσης σε συγκέντρωση τοξικής ουσίες, θερμική ακτινοβολία και υπερπίεση. Ωστόσο, στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι η εκτίμηση των επιπτώσεων μόνο μέσω της έντασης των φαινομένων που σχετίζονται με ΒΑΜΕ (τοξική διαρροή, πυρκαγιά, έκρηξη) δεν αποτελεί ολοκληρωμένη εκτίμηση. Μια ολοκληρωμένη ποσοτική εκτίμηση πρέπει να λαμβάνει υπόψη την πιθανότητα συγκεκριμένων επιπτώσεων λαμβάνονται υπόψη τη διάρκεια της έκθεσης σε συγκεκριμένες τιμές της έντασης των φαινομένων (μοντέλα δόσης-απόκρισης).

Το υγειονομικό προσωπικό που μπορεί να συμμετέχει στο σχεδιασμό εκτάκτου ανάγκης από χημικό ατύχημα πρέπει να είναι ενήμερο τόσο για την ισχύουσα νομοθεσία, τις πηγές των πληροφοριών για τις επικίνδυνες ουσίες και γενικότερα για τις διαδικασίες που θα ακολουθηθούν στα πλαίσια της αντιμετώπισης.

Αυτό σημαίνει (ενδεικτικά):

- γνώση του τρόπου ταξινόμησης των υλικών (εκρηκτικά, εύφλεκτα, διαβρωτικά, καυστικά, δηλητήρια, οξειδωτικά, βιολογικοί παράγοντες και ραδιενεργά υλικά),
- γνώση των απαιτήσεων για τα σχέδια εκτάκτου ανάγκης και των απαιτήσεων καταγραφής για την κατασκευή, την αποθήκευση και τη μεταφορά των επικίνδυνων ουσιών
- γνώση των τρόπου οργάνωσης της ανταπόκρισης σε τοπικό και εθνικό επίπεδο,

- γνώση των θεσμικών απαιτήσεων π.χ. για τα φυλλάδια δεδομένων ασφάλειας των υλικών (MSDS), τα όρια επαγγελματικής και περιβαλλοντικής έκθεσης σε χημικές ουσίες και του τρόπου αναζήτησης πληροφοριών από βάσεις δεδομένων,
- γνώση για τη θεσμική υποχρέωση απασχόλησης προσωπικού στις εγκαταστάσεις, υπευθύνων για θέματα υγείας και ασφάλειας, καταγραφής μικρών ή/και παρ' ολίγον ατυχημάτων, πυρόσβεσης-πυροπροστασίας, αλλά και των εμπλεκόμενων φορέων είτε σε διαδικασίες αρχικής αδειοδότησης είτε επιθεωρήσεων.

Είναι αξιοσημείωτο ότι ακόμη και στις ΗΠΑ, όπου ποικίλες βάσεις δεδομένων έχουν χρησιμοποιηθεί για να καταγράψουν επιπτώσεις στη δημόσια υγεία από χημικά ατυχήματα, τα στοιχεία που περιλαμβάνονται σε αυτές (αρχεία υγείας) είναι ανεπαρκή. Το Σύστημα Ειδοποίησης για διαρροή Εκτάκτου ανάγκης (ERNS), μια βάση δεδομένων από αναφορές που έγιναν στο εθνικό κέντρο ανταπόκρισης και οργανώθηκαν από την EPA και το HSEES δεν περιέχουν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τις επιπτώσεις στην υγεία από μια διαρροή λόγω ατυχήματος.

2.3.2 Δεδομένα από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας

2.3.2.1 Εισαγωγή

Οι επιπτώσεις ενός χημικού ατυχήματος στους έμβιους οργανισμούς είναι συχνά δύσκολο να διαπιστωθούν και ακόμη δυσκολότερο να προβλεφθούν. Οι πληροφορίες σχετικά με την επίπτωση στη δημόσια υγεία βασίζονται στην κατάλληλη καταγραφή των ιατρικών δεδομένων βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα. Τα ιατρικά δεδομένα πρέπει να περιλαμβάνουν τόσο τα αποτελέσματα των κλινικο-εργαστηριακών εξετάσεων όσο και επιδημιολογικές πληροφορίες που θα βοηθήσουν στη διακρίβωση της έκτασης της έκθεσης στην ή στις χημικές ουσίες και στη σχέση έκθεσης – νόσου.

Οι αδρές πληροφορίες που πρέπει να καταγράφονται στη βάση δεδομένων περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- ιατρικό ιστορικό και ατομικό αναμνηστικό, με έμφαση στην παρουσία παθήσεων όπως άσθμα, ανοσοανεπάρκειες, ιστορικό καπνίσματος κ.ά.
- επαγγελματικό ιστορικό με έμφαση σε πιθανές εκθέσεις που μπορεί να έχουν συνεργική δράση με την παρούσα έκθεση
- αποτελέσματα εργαστηριακών εξετάσεων όπως αιματολογικές, βιοχημικές, σπιρομέτρηση κ.λπ., ανάλογα με το ιστορικό και τη συμπτωματολογία

- λεπτομερείς γεωγραφικές και φυσικές παραμέτρους που σχετίζονται με την περιοχή έκλυσης της ουσίας (επισήμανση των περιοχών αναλόγως της βαρύτητας και του χρόνου που εκτεθειμένα άτομα παρουσιάζουν συμπτωματολογία)
- για κάθε συμβάν, τον υπολογιζόμενο χρόνο διάρκειας της έκθεσης σε κάθε συγκεκριμένη τοποθεσία σχετιζόμενη με αυτήν
- περιγραφή της δραστηριότητας την ώρα του συμβάντος που ίσως επηρέασε τη ληφθείσα δόση της χημικής ουσίας, όπως έντονη εργασία ή κατανάλωση μολυσμένου νερού ή φαγητού
- χρόνο εμφάνισης των συμπτωμάτων που σχετίζονται με πιθανή έκθεση
- διερεύνηση και ταυτοποίηση των χημικών ουσιών ιδιαίτερα μετά από πυρκαγιές ή εκρήξεις που μπορεί να προκάλεσαν έκθεση σε προϊόντα καύσης ή πυρόλυσης.

Οι ιατροί και νοσηλευτές όπως και το προσωπικό αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών (πυροσβέστες, αστυνομικοί και τραυματιοφορείς, κ.λπ.), αλλά και οι εργαζόμενοι σε βιομηχανίες με κίνδυνο έκλυσης χημικών ουσιών, είναι σημαντικό να είναι ενήμεροι για τις απαιτήσεις καταγραφής και τη σημασία των πρώτων πληροφοριών για την αντιμετώπιση και ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων ενός χημικού ατυχήματος στη δημόσια υγεία και ασφάλεια. Είναι επίσης σημαντικό να είναι ενήμεροι και για τον περιβαλλοντικό κίνδυνο.

Η σημασία της ενδελεχούς παρατήρησης και καταγραφής των επιπτώσεων στην υγεία από την 1η ώρα μετά το ατύχημα και από μη ειδικούς, αναδεικνύεται από το γεγονός ότι επαρκείς τοξικολογικές πληροφορίες υπάρχουν για λιγότερες από 1000 χημικές ενώσεις από τις περίπου 70000 που χρησιμοποιούνται σήμερα. Η παραγωγή χημικών έχει αυξηθεί παγκόσμια σχεδόν 30% κατά την τελευταία δεκαετία.

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στα συμπεράσματα έρευνας σχετικά με τις επιπτώσεις στην υγεία από μεγάλα ατυχήματα και την επιδημιολογική προσέγγιση που έχουν δημοσιευθεί σε σχετική έκδοση της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (1997).

Οδοί έκθεσης

Η ανθρώπινη έκθεση σε χημικά μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω εισπνοής, βρώσης και πόσης ή διαδερμικώς. Πυρκαγιές και διαρροές στον αέρα επικίνδυνων ουσιών εξαιτίας αστοχιών στην παραγωγή και στην αποθήκευση ή στη μεταφορά μέσω σιδηροδρομικού ή οδικού δικτύου ή δια σωληνώσεων, είναι τα πιο κοινά συμβάντα που αφορούν ανθρώπινη έκθεση.

Συμβάντα που σχετίζονται με ρύπανση εγκαταστάσεων πόσιμου νερού δεν είναι πολύ ση-

μαντικά παγκοσμίως, επειδή οι περισσότερες χημικές ουσίες που επιμολύνουν αναγνωρίζονται ταχέως από την οσμή ή τη γεύση και έτσι οι άνθρωποι συνήθως αποφεύγουν να πίνουν νερό που τις περιέχει. Απαε την άλλη, συμβάντα που σχετίζονται με τροφή, εμφανίζουν αυξημένη επίπτωση, όπως τα σύνδρομα δηλητηριάσεων από τοξικά πετρελαιοειδή και υδράργυρο. Οι επιδημιολόγοι πρέπει να αναζητούν ως αιτία την πιθανή έκλυση τοξικών σε ανεξήγητες εμφανίσεις ασθενειών στην κοινότητα.

Επιπτώσεις στην υγεία από χημικά ατυχήματα

Αν και στις περισσότερες περιπτώσεις της έκθεσης σε χημικά, οι μηχανισμοί και οι επιπτώσεις στην υγεία είναι άγνωστες, οι συνήθεις συνέπειες μπορούν να είναι:

- τοπικές ερεθιστικές αναλόγως του σημείου επαφής, όπως βρογχόσπασμος, ερεθισμοί στο δέρμα και τα μάτια
- συστηματικές σε όργανα ή ιστούς «στόχους» που αθροίζεται ή μεταβολίζεται η χημική ουσία μετά την απορρόφηση, όπως ηπατική νέκρωση από την εισπνοή τετραχλωράνθρακα και
- ψυχοκοινωνικές που εξαρτώνται από το ψυχολογικό stress που συνοδεύει ένα ατύχημα (αυτές περιλαμβάνουν φοβίες επιδείνωσης ή «στιγματισμού», μετα-τραυματικό stress, χρόνια ανησυχία και κατάθλιψη και εντονότατα ψυχοσωματικά συμπτώματα).

Ο χρόνος εμφάνισης των επιπτώσεων στην υγεία μετά την έκθεση ποικίλει. Οξείες συνέπειες μπορούν να εμφανιστούν μέσα σε λίγα λεπτά και περιλαμβάνουν ενοχλήσεις στους οφθαλμούς, βρογχόσπασμο ή πνευμονικό οίδημα. Ακολουθούν σε διάστημα ωρών ή ημερών καθυστερημένο πνευμονικό οίδημα (π.χ. από φωσγένιο), νεφρική ανεπάρκεια (π.χ. δηλητηρίαση με αρσενικό). Οι χρόνιες συνέπειες εμφανίζονται εβδομάδες ή χρόνια μετά την έκθεση. Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν κακοήθειες και αναπαραγωγικές ανωμαλίες.

Οι μακροπρόθεσμες κυρίως διαταραχές στην υγεία που σχετίζονται με τις χημικές ουσίες μπορούν να εμφανιστούν σε οποιοδήποτε όργανο ή λειτουργία με κλινικοεργαστηριακή σημειολογία που συνήθως παραπέμπει σε ασθένειες που προκαλούνται από άλλα αίτια. Εκτός και αν η διαταραχή παρουσιάζει παθογνωμονικά χαρακτηριστικά στο συγκεκριμένο αίτιο, πολύ συχνά οι επιδημιολογικές έρευνες είναι απαραίτητες για να καθορίσουν εάν η αυξημένη επίπτωση μιας ασθένειας σε ένα πληθυσμό οφείλεται σε χημική έκθεση.

Παράγοντες που καθορίζουν και τροποποιούν τις επιπτώσεις στην υγεία

Στις έρευνες των χημικών επεισοδίων, οι κύριοι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι η τοξικότητα των χημικών και οι παράγοντες που επηρεάζουν την έκθεση και τη δόση,

όπως είναι οι οδοί έκθεσης, τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά της ουσίας ή ουσιών που μετέχουν και η παρουσία άλλων πιθανών σωματιδίων και συστατικών στην απελευθέρωση. **Αυτά μπορεί να οδηγήσουν σε ετερογενείς συνέπειες μέσα στον εκτιθέμενο πληθυσμό. Ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας είναι οι διαφορές στην ευαισθησία που έχουν τα άτομα.**

Οι τοξικές συνέπειες μπορεί να εξαρτώνται από τα επίπεδα αιχμής και τη διάρκεια της έκθεσης, όπως και από τη συγκέντρωση του χημικού που απορροφήθηκε. **Η συμπεριφορά των ατόμων μετά από το ατύχημα καθορίζει σημαντικά την έκθεση και τη δόση.** Για παράδειγμα, υπερβολικός φόβος και απουσία ετοιμότητας μπορεί να αυξήσει την έκθεση σε αέρια οδηγώντας τους ανθρώπους να διαφεύγουν μέσα από το νέφος του αερίου, να αναπνέουν γρήγορα ή να παραλείπουν τα απαραίτητα προστατευτικά μέτρα. Στην καταστροφή του Bhopal, αυτοί που έτρεξαν, λόγω ταχύπνοιας και αύξησης μεταβολισμού εισέπνευσαν μεγαλύτερες ποσότητες ισοκυανιούχου μεθυλίου που προκάλεσε πνευμονικό οίδημα και άμεσο θάνατο. Στο σχεδιασμό παροχής φροντίδας εκτάκτου ανάγκης πρέπει να λαμβάνεται υπόψη για παράδειγμα, ο χρόνος που απαιτείται για την προσέγγιση στις εγκαταστάσεις και τη διαχειριστική αντιμετώπιση, γιατί μπορεί να εξελιχτεί σε ένα είδος καταστροφής από μόνη της, με ψυχολογικές και κοινωνικές συνέπειες.

Οι επιπτώσεις στα όργανα «στόχους» **μπορεί να διαφέρουν πολύ στα άτομα που εκτίθενται στην ίδια δόση.** Υπάρχουν τρεις κύριοι λόγοι διαφορών:

- η απορρόφηση
- ο μεταβολισμός
- η ευαισθησία.

Για παράδειγμα, τα χημικά μπορούν να απορροφηθούν ταχύτερα μέσω του γαστρεντερικού συστήματος παρά μέσω του δέρματος, περισσότερο στα παιδιά από ότι στους ενήλικες και ακόμη περισσότερο στα νεογέννητα. Σε επιμόλυνση του φαγητού και του ποτού, συστατικά του διαιτολογίου μπορεί να αλλάξουν τη βιοδιαθεσιμότητα του χημικού.

Όσον αφορά στην αύξηση των συνεπειών από όμοιες δόσεις απορρόφησης, γονιδιακή ποικιλομορφία ή βιοποικιλότητα (ταχείς vs. αργοί ακετυλιωτές κ.λπ.) μπορεί να παράγει μεγαλύτερη ποσότητα από ενεργούς μεταβολίτες με καρκινογόνο ή όχι δράση.

Όσον αφορά στον ουδό ανεπιθύμητων εκβάσεων, μια προϋπάρχουσα κατάσταση υγείας μπορεί να μειώσει την ικανότητα αντοχής στο χημικό ερέθισμα (reserve capacity). Γνωστά παραδείγματα περιλαμβάνουν την ευαισθησία των ατόμων που πάσχουν από άσθμα όταν εκτεθούν σε χαμηλά επίπεδα διοξειδίου του θείου και την έκθεση ασθενών που πάσχουν από στεφανιαία νόσο σε μονοξειδίο του άνθρακα. Επιπρόσθετα, διατροφικές ελλείψεις μπορούν να αυξήσουν τον κίνδυνο των τοξικών αντιδράσεων.

Η εμπειρία με τις χημικές εκθέσεις στο περιβάλλον εργασίας θα μπορούσε να είναι ιδι-

αίτερα χρήσιμη, αλλά λίγες πληροφορίες είναι διαθέσιμες για την ευαισθησία του ατόμου σε σύντομες και χαμηλής συγκέντρωσης εκθέσεις σε χημικά. Για παράδειγμα, τα ανθρώπινα ή πειραματικά δεδομένα είναι ελλιπή για να επιτρέψουν συμπεράσματα αναφορικά με τις συνέπειες βραχείας έκθεσης στην καρκινογένεση και τερατογένεση. Οι επιπτώσεις στην κοινότητα μπορούν να μειωθούν ελαχιστοποιώντας το βαθμό έκθεσης σε ένα χημικό συμβάν και ενισχύοντας την άμυνα του ατόμου. Κοινωνικοοικονομικά και πολιτικά θέματα, όπως επίσης και οι συνθήκες διαβίωσης και διατροφικές συνήθειες που είναι κοινές σε όλες τις κοινότητες **πρέπει να ληφθούν υπόψη σε όλες τις φάσεις διαχείρισης ενός χημικού συμβάντος.**

Ανάγκη για Συστηματική Εκτίμηση των κινδύνων για την υγεία

Σε μεγάλα χημικά συμβάντα, οι υπηρεσίες εκτάκτου ανάγκης λειτουργούν όπως θα έκαναν σε μεγάλα ατυχήματα και φωτιές. Φανερή προτεραιότητα είναι να διασώσουν τους ανθρώπους, να θέσουν υπό έλεγχο τη φωτιά και να αποφύγουν περαιτέρω τραυματισμούς και θανάτους, καταστροφή και σύγχυση. Πυροσβέστες, αστυνομικοί και πληρώματα ασθενοφόρων, όλοι έχουν προκαθορισμένες εργασίες και μπορεί - στην περίπτωση χημικού συμβάντος - να εκτεθούν ενώ πραγματοποιούν τα καθήκοντά τους.

Επιπλέον αυτών των ενεργειών, πρέπει να διερευνηθούν οι επιπτώσεις στην υγεία, να συγκριθούν τα διαθέσιμα δεδομένα, να ερευνηθεί η βιβλιογραφία, να γίνει επικοινωνία με ειδικούς πάνω σε αυτά τα θέματα, να προταθεί περαιτέρω διερεύνηση και να δοθούν συμβουλές για μέτρα πρόληψης. Μια επιδημιολογική ομάδα, εντασσόμενη στην ευρύτερη δομή και τους κανόνες της ομάδας εκτάκτου ανάγκης, μπορεί να πραγματοποιήσει αυτές τις εργασίες.

Στα κεφάλαια που ακολουθούν καθορίζεται ο ρόλος των επιδημιολόγων – ιατρών εργασίας στα άμεσα και στα μακροπρόθεσμα επακόλουθα ενός μεγάλου χημικού συμβάντος. Στη συνέχεια παρουσιάζεται μια ορθολογιστική και συναφής με την εργασία επιδημιολογική προσέγγιση. Επίσης παρουσιάζονται σημαντικές ηθικές συνιστώσες που πρέπει να ερευνηθούν ως μέρος της επιδημιολογικής προσέγγισης. Προτεινόμενες επιδημιολογικές ενέργειες περιγράφονται μέσα σε τρεις φάσεις της εκτίμησης των επιπτώσεων στην υγεία: κατά το σχεδιασμό και προετοιμασία, στην ταχεία ανταπόκριση και στην έρευνα.

Ακολουθεί μία σύνδεση των επαγγελματιών υγείας που συμμετέχουν στην εκτίμηση για την υγεία που ακολουθεί ενός ατυχήματος και παρατίθεται ένα σύνολο από πρακτικά μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά τη διάρκεια των 3 φάσεων της εκτίμησης. Επίσης, τονίζεται η ανάγκη συνεργικής προσέγγισης μεταξύ επιδημιολόγων και άλλων επαγγελματιών που συμμετέχουν στην εκτίμηση για την υγεία. Τέλος, τίγονται θέματα που συνδέονται με την επικοινωνία και τη διασπορά πληροφοριών ως αποτέλεσμα των εκτιμήσεων για την υγεία και των αναγκών εκπαίδευσης.

2.3.2.2 Ο ρόλος της επιδημιολογίας στην εκτίμηση των επιπτώσεων στην υγεία μετά από ΒΑΜΕ

Σχεδιασμός και ετοιμότητα: Φάση 1η

Η φάση ετοιμότητας πραγματοποιείται στην περίοδο πριν από τη χημική διαρροή. Στην πράξη, είναι μια συνεχής διεργασία με περιοδικές ενημερώσεις και επαναλήψεις. Αυτή είναι η στιγμή να προετοιμαστεί ένα επαρκές και αποτελεσματικό σύστημα για ανταπόκριση εκτάκτου ανάγκης (διαχείριση συμβάντος), αποκατάστασης και διερεύνησης. Οι ενέργειες σε αυτή τη φάση περιλαμβάνουν:

- τη δημιουργία και τήρηση αρχείου απογραφής των πιθανών πηγών κινδύνου όπως επικίνδυνες εγκαταστάσεις και οδοί μεταφοράς
- τη δημιουργία μιας διοικητικής και πρακτικής ροής-διαδικασίας μεταξύ των συνεργαζόμενων υπηρεσιών εκτάκτου ανάγκης και των ειδικών συμβούλων
- το σχεδιασμό των οδηγιών εκτάκτου ανάγκης και των πρωτοκόλλων ιατρικής περίθαλψης
- την πραγματοποίηση διυπηρεσιακών (interagency) εκπαιδευτικών συσκέψεων με όλα τα μέλη που συμμετέχουν στην ανταπόκριση εκτάκτου ανάγκης
- τη φροντίδα για την έγκαιρη διάθεση όλων των απαραίτητων προμηθειών και εξοπλισμού σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης και
- το σχεδιασμό για συμμετοχή στην έκτακτη ανάγκη υπό την υπάρχουσα νομοθεσία από τις τοπικές και βιομηχανικές αρχές.

Ο ρόλος της επιδημιολογίας

Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, ένα επαρκές και αποτελεσματικό σύστημα πρέπει να προετοιμάζεται για πρωταρχική ανταπόκριση εκτάκτου ανάγκης και σχεδιασμό της αποκατάστασης και της έρευνας. Επαρκείς πηγές πρέπει να είναι αφιερωμένες σε αυτό το θέμα. Σε αυτή την περίοδο οι αποφάσεις πρέπει να λαμβάνονται με ομοφωνία. Οποιαδήποτε ενέργεια που μπορεί να πραγματοποιείται στο στάδιο ανταπόκρισης πρέπει να περιλαμβάνεται στα πιθανά σχέδια που αναπτύσσονται στη φάση ετοιμότητας.

Οι εμπειρίες από προηγούμενες ανταποκρίσεις εκτάκτου ανάγκης και εκπαιδευτικές συναντήσεις βοηθούν στην εκπόνηση των πιθανών σχεδίων σε αυτή τη φάση. Συγκεκριμένες ενέργειες περιλαμβάνουν:

1. τον καθορισμό του ρόλου του επιδημιολόγου στην ομάδα σχεδιασμού
2. τον καθορισμό του πληθυσμού και των πηγών υγειονομικών δεδομένων
3. τον καθορισμό των υπαρχόντων περιβαλλοντικών δικτύων παρακολούθησης
4. τον καθορισμό των κέντρων δηλητηριάσεων στην περιοχή
5. την προετοιμασία για το σχεδιασμό και διεξαγωγή των επιδημιολογικών ερευνών
6. τη συγκεκριμενοποίηση και προετοιμασία μεθόδων για γρήγορη εκτίμηση των πιθανών υγειονομικών επιπτώσεων, συμπεριλαμβανομένων και των εγκαταστάσεων συλλογής, συντήρησης, αποθήκευσης και ανάλυσης των βιολογικών δειγμάτων
7. τη δοκιμή των μεθόδων για διερεύνηση ξαφνικών και οξέων (επιδημικών) ασθενειών και την πραγματοποίηση άλλων μικρών ερευνών σύγχρονων ατυχημάτων.

Ανταπόκριση: Φάση 2η

Η φάση της ανταπόκρισης ξεκινάει όταν αναγνωρίζεται ότι ένα ατύχημα έχει συμβεί και διαρκεί όσο οι ενέργειες εκτάκτου ανταπόκρισης. Όσο το δυνατόν ταχύτερα και υπό τη συνεχή πίεση του χρόνου, λαμβάνονται αποφάσεις σύμφωνα με την προκαθορισμένη ροή αρμοδιοτήτων και την προσπάθεια του προσωπικού ανταπόκρισης εκτάκτου ανάγκης να συμμορφωθεί με τα προετοιμασμένα σχέδια.

Ενέργειες σε αυτή τη φάση περιλαμβάνουν:

- την επιβεβαίωση του συμβάντος και την αναγνώριση της πηγής και φύσης των χημικών και της φύσης των άμεσων επιπτώσεων στην υγεία
- την αντιμετώπιση (διακοπή) της εξέλιξης του συμβάντος και των απελευθερούμενων χημικών
- την παρεμπόδιση έκθεσης των εργαζομένων, του προσωπικού εκτάκτου ανάγκης και του γενικού πληθυσμού
- την εκτίμηση της έκθεσης και των αποτελεσμάτων στην υγεία
- την εκτίμηση του κινδύνου υγείας στους πληθυσμούς που εκτέθηκαν και του γενικού πληθυσμού

- την αναστροφή και τον περιορισμό των δυσμενών συνεπειών στην υγεία εξαιτίας της έκθεσης, με την παροχή συμβουλών στο κοινό και στις αρχές
- την παροχή ιατρικής φροντίδας στα θύματα
- την αναγνώριση (ταυτοποίηση) των θυμάτων.

Ο ρόλος της επιδημιολογίας

Κατά τη διάρκεια της φάσης ανταπόκρισης, ο επιδημιολόγος πραγματοποιεί εκτίμηση του κινδύνου υγείας, καθορίζει πληθυσμιακές ομάδες ανάλογα με την έκθεση, συλλέγει ταχέως πολύτιμα δεδομένα για την κατάσταση της υγείας και τις εκθέσεις και συνδέει τα δεδομένα της έκθεσης με τις πληροφορίες για την κατάσταση της υγείας. Ο επιδημιολόγος πρέπει να ασχολείται με την αξιολόγηση της επίπτωσης του ατυχήματος και, με αυτό τον τρόπο, να παρέχει το υπόβαθρο συμβουλευτικής για το κοινό και τους υπευθύνους.

Η χρήση της επιδημιολογίας κατά τη διάρκεια της φάσης ανταπόκρισης είναι συχνά δύσκολη επειδή πολλές ομάδες έκτακτης ανάγκης δεν έχουν αρμοδιότητες στον τομέα της επιδημιολογίας σε εκείνη τη χρονική στιγμή. Όλα τα επαγγέλματα υγείας και το προσωπικό πρέπει να καταλαβαίνει το ρόλο της επιδημιολογίας και την ανάγκη για συλλογή δεδομένων κατά τη διάρκεια της έντονης κρίσης. Αυτό επιτυγχάνεται καλύτερα από το σχεδιασμό και τη φάση ετοιμότητας.

Έχουν καταγραφεί πολλές επιδημιολογικές εφαρμογές – μεθοδολογίες εκτιμήσεων υγείας στη φάση ανταπόκρισης χημικών επεισοδίων. Για παράδειγμα, κατά τη διάρκεια του συμβάντος στην πόλη Basle το 1986, επιδημιολόγοι ανέλυσαν την καθημερινή θνησιμότητα, την ιατρική φροντίδα των ασθενών εκτός και εντός νοσοκομείου και τα συμπτώματα στις διαφορετικές κατηγορίες του πληθυσμού. Στη διαρροή πετρελαίου στο Shetland το 1993, οι επιδημιολόγοι καθόρισαν τα άμεσα αποτελέσματα και συνέλλεξαν βασικά δεδομένα υγείας και βιολογικούς δείκτες.

Έρευνα: Φάση 3η

Η φάση της έρευνας περικλείει το χρόνο μετά τη λήξη των ταχέων ενεργειών ανταπόκρισης. Διαρκεί όσο και οι αναμενόμενες συνέπειες του συμβάντος.

Όταν η οξεία φάση τελειώσει, ο γενικός πληθυσμός τείνει να επιστρέφει στις συνήθεις ασχολίες του και ενδιαφέρεται λιγότερο για το συμβάν και τις συνέπειες του. Αντίθετα, οι άνθρωποι που επηρεάστηκαν από το συμβάν ξεκινούν τη διαδικασία προσαρμογής με τις όποιες συνέπειες. Ενώ συνήθως είναι διαθέσιμος περισσότερος χρόνος για τη λήψη αποφάσεων σε σχέση με τη φάση ανταπόκρισης, το κοινό και η πολιτεία απαιτούν και πιέζουν για τις έρευνες των συνεπειών της υγείας.

Ενέργειες σε αυτή τη φάση περιλαμβάνουν:

- αποκατάσταση, δηλαδή επανακαθορισμό της επηρεαζόμενης περιοχής, των κατοίκων, του εργατικού δυναμικού και του συστήματος εκτάκτου ανάγκης σε μια κατάσταση ισότιμη ή καλύτερη από την αρχική
- επιδημιολογική διερεύνηση των εργαζομένων, του προσωπικού εκτάκτου ανάγκης και του γενικού πληθυσμού που έχουν εκτεθεί, που να περιλαμβάνει την παροχή ιατρικής, κοινωνικής, οικονομικής και ψυχολογικής φροντίδας
- εκτίμηση του κινδύνου των επιπτώσεων του συμβάντος στην υγεία
- έρευνα και διαχείριση των περιβαλλοντικών συνεπειών του ατυχήματος, οι οποίες, από πλευράς δημόσιας υγείας, μπορεί να προκαλέσουν δευτερογενή έκθεση μέσω, για παράδειγμα, της επιμόλυνσης της τροφικής αλυσίδας και του πόσιμου νερού και
- εκτίμηση της φάσης εκτάκτου ανάγκης.

Η εκτίμηση ενός ατυχήματος πρέπει να οδηγεί σε προτάσεις που αποτρέπουν την επανάληψη και προσαρμόζουν τα σχέδια εκτάκτου ανάγκης όπου επιδέχονται βελτίωση.

Ο ρόλος της επιδημιολογίας

Στη φάση της έρευνας, η εκτίμηση του κινδύνου της υγείας πρέπει να συνεχίζεται όποτε υπάρχουν υποψίες μέσο- ή μακρό- πρόθεσμων συνεπειών. Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν διαταραχές αναπνευστικού, νευρολογικές και διαταραχές στη συμπεριφορά, αλλεργίες, αποβολές εμβρύων και κακοήθειες. Η απόφαση για το αν τέτοιες επιδράσεις είναι πιθανές πρέπει να λαμβάνεται όσο το δυνατόν πιο γρήγορα, με τη συλλογή βασικών δεδομένων, τόσο για την έκθεση όσο και για το αρχικό επίπεδο της υγείας. Τοξικολογικές συμβουλές ειδικών είναι συνήθως απαραίτητες και επείγουσες όπως και η επικοινωνία με τα κέντρα δηλητηριάσεων. **Συμβουλές από τον ειδικό ιατρό εργασίας μπορεί επίσης να είναι πολύτιμες.**

Η επιδημιολογική έρευνα πρέπει να περιλαμβάνει ενέργειες όπως:

- διερεύνηση των συμβάντων ή των πληθυσμών
- σχεδιασμό μίας έρευνας για την εκτίμηση μακροπρόθεσμων συνεπειών στην υγεία
- εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της φάσης ανταπόκρισης και υποβολή προτάσεων για τη βελτίωση της ανταπόκρισης

- υποβολή προτάσεων για τη βελτίωση των προϋπαρχόντων δεδομένων και άλλων πηγών πληροφοριών.

Οι ενέργειες στοχεύουν στο να ανταποκριθούν στο δημόσιο ενδιαφέρον και να καθησυχάσουν τις ανησυχίες των ατόμων που εκτέθηκαν στο συμβάν και εκείνων που διαμένουν γειτονικά σε χημικές εγκαταστάσεις, για σκοπούς της άμεσης ή μελλοντικής προσφυγής στα δικαστήρια ή απαίτησης για αποζημίωση, να ανταποκριθούν στην πολιτική πίεση, για να επεκτείνουν τη γνώση σχετικά με τις επιπτώσεις στην υγεία των πληθυσμών που εκτέθηκαν, για να αναδείξουν συσχετίσεις μεταξύ των εκθέσεων και των επιπτώσεων στην υγεία.

Ένα σημαντικό μέρος πληροφοριών, που χρειάζεται στη φάση διερεύνησης, πρέπει να συλλέγεται κατά τη διάρκεια της φάσης ανταπόκρισης. Μπορεί όμως να (προετοιμάζεται/αναμένεται) κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και της φάσης προετοιμασίας. Στη μακροπρόθεσμη περίοδο μετά το ατύχημα είναι πιθανόν το δημόσιο και επίσημο ενδιαφέρον να εξασθενήσει. Είναι για αυτό σημαντικό για τις αρχές της δημόσιας υγείας σε όλα τα επίπεδα να αποδεχτούν την ανάγκη να υποστηρίξουν και να χρηματοδοτήσουν έρευνες και να ενισχύσουν αυτή την αντίληψη στη φάση του σχεδιασμού και της προετοιμασίας.

Οι έρευνες πρέπει να σχεδιάζονται και να εκτελούνται με προσοχή ώστε να ελαχιστοποιούνται πιθανά προβλήματα που συνδέονται:

- με τον πληθυσμό, όπως το μέγεθος (στατιστική δύναμη της έρευνας), η κινητικότητα και συνεργασία (διατηρώντας υψηλό βαθμό ανταπόκρισης κατά τη διάρκεια της έρευνας)
- με τα αποτελέσματα που σχετίζονται με την υγεία όπως η άγνωστη λανθάνουσα περίοδος από το συμβάν μέχρι το αποτέλεσμα, η μεταβαλλόμενη νοσηρότητα του πληθυσμού κατά τη διάρκεια μεγάλης περιόδου, η ανάγκη να διαχωριστούν τα αίτια των εκθέσεων των πολυπαραγοντικών ασθενειών, η διαθεσιμότητα σχετικών και εύχρηστων δεδομένων, η μεροληψία (bias) στην υποκειμενική εκτίμηση του επιπέδου της υγείας συνδεδεμένη με συμφέροντα (όπως πολιτικά θέματα ή προοπτική οικονομικών αποζημιώσεων)
- με τη διαθεσιμότητα αξιόπιστων ποσοτικών δεδομένων στην έκθεση
- με τεχνικά και οργανωτικά θέματα όπως η εστίαση σε προοπτικές μελέτες κατά τη διάρκεια της οξείας φάσης, η ανάγκη πόρων για συλλογή και συντήρηση/αποθήκευση δειγμάτων και αρχειοθέτησης στην κρίσιμη περίοδο, η έλλειψη πρότυπων μεθοδολογιών και προσβασιμότητας που θα διευκόλυνε τη σύγκριση των μελετών.

Μεθοδολογικές μελέτες συλλογής δεδομένων σχετικών με πιθανά μακροπρόθεσμα αποτελέσματα της έκθεσης σε χημικές ουσίες, πρέπει να εξετάζονται σοβαρά ως μέρος της ανταπόκρισης σε όλα τα χημικά ατυχήματα.

3.3.2.3 Μεθοδολογία επιδημιολογικής έρευνας

Στο έργο των Επιδημιολόγων-Ιατρών που ερευνούν τις συνέπειες των χημικών ατυχημάτων συγκαταλέγεται:

- η αναγνώριση του πληθυσμού «στόχου» (δηλαδή του πληθυσμού που επηρεάζεται από το ατύχημα)
- ο ποιοτικός και ποσοτικός χαρακτηρισμός της έκθεσης
- ο καθορισμός των επιπτώσεων στην υγεία (ποιοτικά και ποσοτικά, οξείες και χρόνιες εκθέσεις).

Αυτό το υποκεφάλαιο εξετάζει κάθε ένα από αυτά. Οι επιδημιολογικές έρευνες των χημικών ατυχημάτων υπόκεινται σε συγκεκριμένους περιορισμούς όπως ο χρόνος, η διαθεσιμότητα των πόρων και πηγών δεδομένων, η αγωνία του πληθυσμού και οι πολιτικές επιρροές. Οι περιορισμοί διαφοροποιούν τις επιδημιολογικές έρευνες που ακολουθούν ενός ατυχήματος και τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται από εκείνες που εφαρμόζονται σε λιγότερο σοβαρές καταστάσεις.

Ο πληθυσμός υπό κίνδυνο

Ο επιδημιολόγος ενδιαφέρεται για μία εκτενέστερη ομάδα πληθυσμού από μια ομάδα αποτελούμενη από τα άτομα που εμφανώς επηρεάστηκαν από το συμβάν. Αυτός είναι ο πληθυσμός που βρίσκεται σε κίνδυνο, οι άνθρωποι που πιθανόν εκτέθηκαν σε χημικά όταν ήταν παρόντα σε μια επηρεαζόμενη περιοχή τη χρονική στιγμή του ατυχήματος. Ατομικά χαρακτηριστικά μπορεί να καθορίσουν το βαθμό της έκθεσης ή την ευαισθησία σε επιπτώσεις στην υγεία. Αυτά μπορεί να περιορίσουν τον πληθυσμό που βρίσκεται σε κίνδυνο σε πληθυσμιακές υποομάδες (για παράδειγμα, γυναίκες αναπαραγωγικής ηλικίας στην περίπτωση της απελευθέρωσης τερατογόνων χημικών). Στην πράξη, ωστόσο, τέτοιες συγκεκριμένες πληροφορίες σχετικά με ένα συμβάν είναι σπάνια διαθέσιμες. Έτσι, ο καθορισμός του πληθυσμού που βρίσκεται σε κίνδυνο θα βασιστεί:

- σε πληροφορίες σχετικά με τη φύση του ατυχήματος (χωροχρονική επίδραση και φυσικοχημικές και τοξικές ιδιότητες των χημικών που εμπλέκονται)
- στον υπολογισμό της διασποράς των χημικών στο περιβάλλον
- στις διαθέσιμες δημογραφικές πληροφορίες (δεδομένα απογραφής, καταγραφή διευθύνσεων κ.λπ.) και στη μέθοδο αναγνώρισης κατοικημένων περιοχών που υπάρχουν σε υπάρχουσες βάσεις δεδομένων (περιφέρειες, νομοί, δήμοι, ταχυδρομικές ζώνες κ.ά.).

Ο πληθυσμός που κινδυνεύει πρέπει να αναγνωρίζεται για τρεις λόγους.

- ❖ Ο πρώτος είναι ο καθορισμός του πληθυσμού με δυνητικές επιδράσεις στην υγεία. Αυτοί οι άνθρωποι μπορεί να χρειάζονται ειδική ιατρική φροντίδα. Κάποιος μπορεί να υποθέσει ότι οι άνθρωποι που προφανώς έχουν επηρεαστεί από ένα συμβάν μπορούν εύκολα να αναγνωριστούν από τις ομάδες διάσωσης, τα μέλη της οικογένειας, τους γείτονες ή τους συνεργάτες και συνεπώς θα τους παρασχεθεί ιατρική βοήθεια. Όμως είναι πιθανό να εμφανίσουν μη ειδικά και καθυστερημένα συμπτώματα και χωρίς πληροφορίες για την πιθανή έκθεση μπορεί να μη λάβουν τη βέλτιστη ιατρική φροντίδα.
- ❖ Δεύτερον, ο πληθυσμός που βρίσκεται σε κίνδυνο πρέπει να αναγνωρίζεται προς καθορισμό του πληθυσμού αναφοράς (reference population) για τις έρευνες που θα υπολογίσουν τα αποτελέσματα του συμβάντος. Ο καθορισμός του αριθμού των ατόμων σε κίνδυνο είναι πρωταρχικής σημασίας (ως παρονομαστής) για τον υπολογισμό της συχνότητας των συμπτωμάτων (συνεπειών) εξαιτίας της έκθεσης. Οι δείκτες επιπολασμού και επίπτωσης μπορεί να συγκριθούν με εκείνους που αφορούν σε πληθυσμούς που δεν επηρεάστηκαν από το ατύχημα.
- ❖ Ο τρίτος σκοπός είναι να σχεδιαστούν τα σημαντικά χαρακτηριστικά της έρευνας, να υπολογιστούν οι πόροι, τα μέσα και οι εργασίες που απαιτούνται για να διερευνηθούν οι επιπτώσεις στην υγεία.

Ο ακριβής καθορισμός του πληθυσμού που βρίσκεται σε κίνδυνο δεν είναι εύκολο ζήτημα. Αν συμπεριληφθούν πολλά άτομα που δεν εκτέθηκαν, θα αυξηθεί η κατανάλωση πόρων (ιατρικές υπηρεσίες κ.ά.) και θα μειωθεί η επίπτωση των πιθανών συνεπειών. Εάν συμπεριληφθούν μόνο μερικά άτομα από αυτά που εκτέθηκαν (για παράδειγμα αυτά που εκτέθηκαν σε υψηλές δόσεις), η επίπτωση μπορεί να υπερεκτιμηθεί. Εάν τα αποτελέσματα είναι συγκεκριμένα για ένα μέρος του πληθυσμού (όπως σε συγκεκριμένες επαγγελματικές ομάδες), η έρευνα πρέπει να εστιάζεται σε αυτές τις ομάδες. Ωστόσο, συγκεκριμένοι κίνδυνοι δύσκολα αναγνωρίζονται νωρίς στη μελέτη και ο περιορισμός της έρευνας σε συγκεκριμένες ομάδες μπορεί να εμποδίσει το να αναδειχτεί η πραγματική έκταση των συνεπειών στην υγεία.

Εφόσον η ερμηνεία των ευρημάτων θα εξαρτηθεί από τη σύνθεση των ομάδων, ο καθορισμός του πληθυσμού πρέπει να αποσαφηνίζεται και να καταγράφεται για μελλοντική αναφορά.

Οι συχνότερα χρησιμοποιούμενες μέθοδοι εκτίμησης του μεγέθους του πληθυσμού που είναι σε κίνδυνο βασίζονται σε έμμεσες μεθόδους της εκτίμησης της έκθεσης που είναι διαθέσιμες μετά το συμβάν. Ένα χρήσιμο εργαλείο είναι η προτυποποιημένη διασπορά σε συνδυασμό με δεδομένα πάνω στην πληθυσμιακή πυκνότητα της περιοχής που έλαβε χώρα το ατύχημα.

μα. Πρότυπα και πληροφορίες πρέπει να είναι έτοιμα προκαταβολικά καθώς και ένα γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών στον υπολογιστή που θα διευκολύνει τους υπολογισμούς.

Σημασία πρέπει να δοθεί ώστε να μην παραλειφθούν άτομα που εκτέθηκαν υπό ειδικές περιπτώσεις, όπως τα μέλη της ομάδας διάσωσης.

Αρχική - ταχεία εκτίμηση

Όταν η ομάδα διάσωσης έχει κάποιες πληροφορίες σχετικά με το μέγεθος του πιθανά εκτιθέμενου πληθυσμού, τη φύση της σοβαρότητας του ατυχήματος ή τα χημικά που σχετίζονται και τις τοξικές ιδιότητες τους, μία γρήγορη εκτίμηση μπορεί να φανεί χρήσιμη. Αυτό έκανε μετά το ατύχημα στην πόλη Bhopal της Ινδίας μία ομάδα γιατρών που ταξίδεψε στην πιθανά μολυσμένη περιοχή συναντώντας πολλούς ανθρώπους και ρωτώντας το κάθε άτομο μερικές βασικές ερωτήσεις.

Στη γρήγορη εκτίμηση, ο πληθυσμός αναφοράς δεν καθορίζεται προκαταβολικά και μπορεί να τροποποιηθεί σύμφωνα με τις πληροφορίες που συλλέγονται. Η εκτίμηση μπορεί να βασίζεται σε αναφορές εκτεθειμένων ατόμων οι οποίοι έκαναν τηλεφωνικές ερωτήσεις για συμβουλές (σε γενικούς γιατρούς και παθολόγους, τμήματα καταγραφής τραυματισμών και θανάτων, κέντρα δηλητηριάσεων, υπηρεσίες εκτάκτου ανάγκης κ.ά.), όπως και σε εκείνους που επισκέφτηκαν τα ιατρεία, νοσοκομεία ή νεκροτομεία. Σε αυτές τις περιπτώσεις ο κεντρικός συντονισμός των ποικίλων πηγών πληροφοριών για τις επιπτώσεις της υγείας είναι απαραίτητος και μπορεί να παράξει μία πρώτη εικόνα του τύπου και του βαθμού των προβλημάτων και του μεγέθους του πληθυσμού που βρίσκεται σε κίνδυνο. Τέτοιες εκτιμήσεις σε έναν ή και περισσότερους πληθυσμούς μη επηρεαζόμενους από το συμβάν είναι χρήσιμες ως σημείο αναφοράς και συγκρίσεων με την ομάδα που εκτέθηκε.

Η ταχεία εκτίμηση μπορεί να έχει αξία στο αρχικό στάδιο της εκτίμησης, αλλά επηρεάζεται από τη μη-αντιπροσωπευτική (για τον πληθυσμό) συλλογή δεδομένων και δε δίνει ποσοτική εκτίμηση του μεγέθους των επιπτώσεων του συμβάντος στην υγεία. Για να αξιολογηθούν τα συμπτώματα που προέρχονται από μία έκθεση πρέπει η εκτίμηση να γίνει σε έναν προκαθορισμένο πληθυσμό που είναι σε κίνδυνο και αυτό υπερβαίνει την εργασία της αρχικής εκτίμησης.

Πηγές Δημογραφικών Δεδομένων

Υποθέτοντας ότι υπάρχουν διαθέσιμες πληροφορίες για την επηρεαζόμενη από τα χημικά περιοχή, ο πληθυσμός που κινδυνεύει πρέπει να εκτιμάται από δημογραφικά δεδομένα. Για κάθε πληθυσμό, μπορεί να υπάρχουν πολλές πηγές πληροφοριών. Η πηγή που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από την προσβασιμότητα και το «ειδικό βάρος» πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων στο δεδομένο πληθυσμό. Σε κάθε συμβάν, πρέπει να εξετάζεται η πιθανότητα ότι

μη καταγεγραμμένα άτομα, όπως εργαζόμενοι ή ταξιδιώτες, συνθέτουν ένα σημαντικό μέρος εκείνων που εκτέθηκαν και μπορεί να επηρεάσουν το πραγματικό μέγεθος του πληθυσμού που κινδυνεύει.

Πρόσβαση σε δημογραφικά δεδομένα στη φάση σχεδιασμού και προετοιμασίας

Για τον υπολογισμό του μεγέθους του πληθυσμού που βρίσκεται σε κίνδυνο αμέσως μετά από ένα ατύχημα απαιτείται ταχεία πρόσβαση σε δημογραφικά στοιχεία. Αυτό θα εξαρτηθεί από την εξοικείωση της ομάδας εκτάκτου ανάγκης και συγκεκριμένα του/των επιδημιολόγου/ων με τις υπάρχουσες πηγές δεδομένων. Έτσι, σημαντικά θέματα του επιδημιολόγου στη φάση προετοιμασίας περιλαμβάνουν:

- αναγνώριση όλων των σχετικών πηγών δημογραφικών πληροφοριών στη μικρότερη δυνατή γεωγραφική κλίμακα
- εκτίμηση του σκοπού, της έκτασης και των περιορισμών κάθε μιας από τις διαθέσιμες πηγές δεδομένων
- εξέταση των μεθόδων πρόσβασης στις πληροφορίες (περιορισμοί, ταχύτητα, απαραίτητος εξοπλισμός, προσωπικό)
- αναγνώριση του τύπου / μορφής των δεδομένων που παρέχονται από κάθε μία πηγή
- καθορισμός των καταστάσεων στις οποίες ένα συγκεκριμένο δεδομένο πρέπει να προσεγγίζεται
- ειδικός καθορισμός των πληροφοριών (περιεχόμενα, μορφή, επίπεδο λεπτομερειών) που πρέπει να συλλέγονται από κάθε πηγή σε περίπτωση ατυχήματος.

Σκοπός αυτής της προετοιμασίας είναι να καθοριστούν οι ιδανικές μέθοδοι αναγνώρισης του πληθυσμού που βρίσκεται σε κίνδυνο από την ομάδα ανταπόκρισης σε περίπτωση ατυχήματος. Βασισμένες σε πιθανά σενάρια συμβάντων κάποιες αρχικές εκτιμήσεις μπορούν να ετοιμαστούν προκαταβολικά.

Αναπτύσσοντας ένα αρχείο επιτήρησης του πληθυσμού (population register and follow-up)

Τέσσερις ενέργειες απαιτούνται για να αναπτυχθεί αρχείο επιτήρησης του πληθυσμού.

1. Η πρώτη είναι η αναγνώριση των κριτηρίων και μεθόδων για τη συλλογή (πληθυσμοί που εκτέθηκαν και πληθυσμοί αναφοράς). Αυτό περιλαμβάνει τον ακριβή καθορισμό των πληθυσμών που εκτέθηκαν και αναφοράς και τον τρόπο συλλογής δεδομένων (δειγ-

ματοληψία, αντιπροσωπευτικότητα, ανταπόκριση). Ηθικές συνιστώσες στη μεθοδολογία (π.χ. επιλογή δείγματος έναντι του συνόλου) πρέπει να εξετάζονται. Εκτιμήσεις του μεγέθους του δείγματος πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τα αναμενόμενα αποτελέσματα υγείας.

2. Η δεύτερη ενέργεια είναι η προετοιμασία ενός ερωτηματολογίου για καταγραφή του εκτιθέμενου πληθυσμού, το οποίο πρέπει να διασφαλίζει την εξατομίκευση αλλά και προστασία των δεδομένων. Η προσωπική αναγνώριση δεδομένων πρέπει να καθιστά ικανή τη σύνδεση των δεδομένων των ατόμων με τους καταλόγους (αρχεία) του πληθυσμού (vital statistics, address registry κ.ά). Νομικές συνιστώσες της προστασίας δεδομένων πρέπει να εξετάζονται.
3. Τρίτη είναι η αναγνώριση των ανθρώπινων και τεχνολογικών πόρων για την καταγραφή αμέσως μετά το συμβάν. Αυτό πρέπει να περιλαμβάνει την πρακτική κινητοποίησης των σχετιζόμενων υπηρεσιών απογραφής (ιατρικών και εκτάκτου ανάγκης).
4. Η τέταρτη ενέργεια είναι ο σχεδιασμός της πιθανής ανάμειξης των διαφόρων ερευνητικών κέντρων, πανεπιστημίων και ινστιτούτων σε μακροπρόθεσμες έρευνες, συμπεριλαμβανομένου της εκτίμησης των ανθρώπινων, τεχνολογικών και οικονομικών πόρων που χρειάζονται για τη συλλογή δεδομένων, την επεξεργασία και την ανάλυση.

Η δημιουργία και διατήρηση του αρχείου επιτήρησης μπορεί να απαιτεί μακροπρόθεσμη οργανωτική, τεχνολογική και οικονομική υποστήριξη. Η έγκλιση όλων των αντικειμένων σύμφωνα με το σχέδιο καταγραφής, ο καθορισμός του πληθυσμού που κινδυνεύει και η έγκλιση όλων των συναφών ερευνητικών πληροφοριών είναι σημαντικές συνιστώσες στη συλλογή των δεδομένων. Η κινητικότητα του πληθυσμού έχει κομβικό ενδιαφέρον στην έρευνα. Όταν μετανάστευση συνδέεται με το ατύχημα και την έκθεση ή την επίπτωση στην υγεία, η έλλειψη πλήρους καταγραφής οδηγεί σε προκατειλημμένη εκτίμηση των επιπτώσεων.

Παρακάτω, συνοψίζονται τα σημαντικά σημεία του πληθυσμού που κινδυνεύει.

- Η εκτίμηση της επίπτωσης του κινδύνου πρέπει να εφαρμόζεται σε ένα καλά καθορισμένο πληθυσμό. Ο καθορισμός εστιάζει τη διερεύνηση και καθιστά ικανή την ποσοτικοποίηση των εκτιμώμενων συνεπειών.
- Για τη βέλτιστη χρήση των πηγών δεδομένων και ταχύ καθορισμό του πληθυσμού που κινδυνεύει, ο επιδημιολόγος πρέπει να είναι εξοικειωμένος με τα περιεχόμενα, την έκταση (κάλυψη) και την προσβασιμότητα των δεδομένων.

Εκτίμηση έκθεσης

Γενική στρατηγική

Η εκτίμηση της έκθεσης μετά από μεγάλο ατύχημα έχει τρεις στόχους:

- να συνεισφέρει στην ποσοτική εκτίμηση των κινδύνων της υγείας του πληθυσμού που εκτίθεται
- να παράξει εκτιμήσεις έκθεσης για επιδημιολογικές έρευνες
- να βοηθήσει στην εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των παρεμβάσεων που λαμβάνονται για να περιορίσουν την απελευθέρωση και τη διασπορά των ρυπαντών και να μειώσουν την ανθρώπινη έκθεση.

Αυτοί οι στόχοι απαιτούν παρόμοιες αλλά όχι ίδιες στρατηγικές εκτίμησης της έκθεσης. Εδώ θα εστιάσουμε στην εκτίμηση της έκθεσης για επιδημιολογικούς σκοπούς. Η περιορισμένη χρησιμότητα των ερευνών για τις επιπτώσεις στην υγεία από χημικά ατυχήματα οφείλεται συχνά στην έλλειψη κατάλληλων δεδομένων. Μία λεπτομερής εκτίμηση της έκθεσης βελτιστοποιεί την αποτελεσματικότητα της επιδημιολογικής έρευνας. Η πρακτική δείχνει ότι η ανταπόκριση σε χημικά ατυχήματα πρέπει συχνά να συνεχίζεται χωρίς γνώση της φύσης, της τοξικότητας ή ακόμα και των χημικών συστατικών της έκθεσης. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε απλή καθυστέρηση, σε περιορισμούς στην αναλυτική μεθοδολογία και στον εξοπλισμό, σε περιορισμένη γνώση των πιθανών τοξικών ιδιοτήτων των χημικών. Σε αυτή την περίπτωση, οι παρατηρούμενες επιπτώσεις στην υγεία καθορίζουν την επιδημιολογική προσέγγιση.

Πριν πραγματοποιηθεί οποιαδήποτε εκτίμηση της έκθεσης, είναι σημαντικό να επιβεβαιωθεί το χημικό ατύχημα. Παράδειγμα, το συμβάν στο Rotterdam: το Σεπτέμβριο του 1994 οι υπηρεσίες εκτάκτου ανάγκης στο Rotterdam παρατήρησαν μια διαρροή σε ένα σιδηροδρομικό βαγόνι. Η σήμανση (ταμπέλα) του βαγονιού καθόριζε ως περιεχόμενο τετραμεθυλιούχο σίδηρο (TML). Το συμβάν προκάλεσε σημαντική ενόχληση, επειδή ο TML είναι πολύ τοξική και πτητική χημική ουσία για την οποία δεν είναι διαθέσιμες μέθοδοι άμεσης αναγνώρισης. Μετά από 11/2 ώρα, το χημικό που διέρρηε αναγνωρίστηκε ως κόκκινο κρασί, το οποίο ήταν το φορτίο και των δυο παρακείμενων βαγονιών. Το βαγόνι που είχε διαρροή είχε λάθος ταμπέλα.

Μετά την επιβεβαίωση, το πρώτο που χρειάζεται είναι να αναγνωριστεί η πηγή, εάν δεν είναι φανερή. Αυτό μπορεί να είναι ένα δύσκολο ζήτημα σε πυκνές βιομηχανικές ζώνες. Ένα σύστημα αναγνώρισης που απαιτεί όλα τα συμβάντα να αναφέρονται άμεσα σε ένα συντονιστικό κέντρο μπορεί να συμβάλλει σε αυτή την κατεύθυνση.

Μετά την επιβεβαίωση, τα χημικά που συμμετέχουν χρειάζεται επίσης να αναγνωριστούν.

Σε μερικές περιπτώσεις, εκλύσεις από μείγμα χημικών αναγνωρίζονται δύσκολα αλλά πρέπει να εξετάζονται. Οι φωτιές θέτουν ένα πρόβλημα ακόμα πιο πολύπλοκο, επειδή εύφλεκτα προϊόντα πρέπει επίσης να εξετάζονται, αέρια μπορεί να απελευθερώνονται σε υψηλές θερμοκρασίες και αερολύματα (aerosols) με πολύπλοκη σύνθεση μπορεί να σχηματιστούν. Παράδειγμα, η φωτιά χημικών στην πόλη Basle: στο ατύχημα της Ελβετίας χιλιάδες τόνοι λιπασμάτων (agrochemicals) κάηκαν, καλύπτοντας ένα μέρος της πόλης Basle με ένα επικίνδυνο νέφος. Κατά τη διάρκεια της φωτιάς, οι ταυτότητες των χημικών που καίγονταν ήταν άγνωστες. Ακόμα και σήμερα η ακριβής σύνθεση του νέφους στο οποίο ο πληθυσμός εκτέθηκε παραμένει άγνωστη.

Η μεθοδολογία εκτίμησης της έκθεσης σε ουσίες που σχετίζονται με την υγεία πρέπει να λαμβάνει υπόψη τη διασπορά του χημικού στο περιβάλλον (ατμόσφαιρα, υδάτινο ή στερεό), τις συγκεντρώσεις σε διάφορες τοποθεσίες και χρόνους που εξαρτώνται από την ταυτότητα και φάση (στερεή, υγρή, αέρια) των απελευθερούμενων χημικών και τελικά, οι ατομικές εκθέσεις μπορεί να διαβαθμίζονται ανάλογα με κάποιους δείκτες έκθεσης. Τα τελευταία δύο βήματα της εκτίμησης της έκθεσης είναι το κύριο θέμα αυτού του υποκεφαλαίου.

Η επιλογή των μεθόδων για την εκτίμηση της έκθεσης πρέπει να εξετάσει την ακολουθία (σειρά και συνέχεια) των γεγονότων, από την απελευθέρωση των χημικών από την πηγή μέχρι τις επιπτώσεις στην υγεία ή τις ενοχλήσεις που μπορεί να προκαλέσουν σε έναν πληθυσμό που κινδυνεύει. Σε κάθε βήμα αυτής της ακολουθίας διαφορετικοί δείκτες μπορεί να αναγνωριστούν. Αυτοί ποικίλουν από εκτιμήσεις των ποσοτήτων που εκλύονται, των συγκεντρώσεων στο περιβάλλον ως και των απορροφούμενων δόσεων στα όργανα-στόχους. Η καταλληλότητά τους καθορίζεται από την ισχύ των δεικτών όπως και τη διαθεσιμότητα ή την πρακτικότητα των μεθόδων μέτρησης. Οι συνθήκες μετά το ατύχημα μπορεί να επιβάλλουν ειδικούς περιορισμούς στη μέθοδο συλλογής.

Σχεδόν κάθε επιδημιολογική έρευνα διαχειρίζεται την «απόσταση» μεταξύ των ιδανικών (επιθυμητών) και επιτεύξιμων (μετρήσιμων) δεδομένων έκθεσης, πολύ περισσότερο σε έρευνες για τις επιπτώσεις στην υγεία των μεγάλων χημικών ατυχημάτων. Μεταξύ άλλων συνήθων προβλημάτων, η συχνά μικρής διάρκειας αρχική έκθεση, οι συνεπακόλουθοι χρονικοί περιορισμοί και η ελλιπής ποσοτική ταυτοποίηση των χημικών στη σοβαρή φάση του ατυχήματος αποτελούν ειδικότερα προβλήματα.

Περισσότερο εξειδικευμένοι δείκτες συνήθως απαιτούν εκτεταμένες και πολύπλοκες μεθόδους μέτρησης. Στα περισοχημικά ατυχήματα η βιολογική δόση της τοξικής χημικής ουσίας δεν μπορεί να καθοριστεί. Σε λίγες περιπτώσεις όπου η παρακολούθηση βιολογικών δεικτών έκθεσης είναι δυνατή, η εκτίμηση της εσωτερικής δόσης μπορεί να είναι πρακτική. Σε άλλες, ακόμα και η διάκριση μεταξύ των ατόμων που εκτέθηκαν και εκείνων που δεν εκτέθηκαν μπορεί να είναι προβληματική. Σε απουσία κάθε δείκτη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ποιοτική μεταβλητή, π.χ. η απλή παρουσία ενός ατόμου σε συγκεκριμένη ζώνη έκθεσης.

Έναρξη – ακολουθία γεγονότων – συνεπειών

- απελευθέρωση από τη χημική πηγή
- διασπορά – μεταφορά – αντιδράσεις
- περιβαλλοντικά μέσα (αέρας, νερό, έδαφος, φαγητό)
- έκθεση (εισπνοή, κατάποση, δερματική επαφή)
- εσωτερική δόση
- βιολογικώς δρώσα δόση
- συνέπειες στην υγεία

Διαφορετικές κατηγορίες έκθεσης

Τρεις διαφορετικές ομάδες μπορεί να εκτεθούν σε ένα χημικό ατύχημα:

- το προσωπικό εκτάκτου ανάγκης (πυροσβέστες, ομάδες διάσωσης, αστυνομία, προσωπικό ασθενοφόρων)
- το προσωπικό των εγκαταστάσεων όπου έλαβε χώρα το ατύχημα
- ο γενικός πληθυσμός, μόνιμος και προσωρινός.

Είναι σημαντική η αναγνώριση ότι αυτές οι ομάδες μπορεί να έχουν ποσοτικές και ποιοτικές διαφορές στην έκθεση. Για παράδειγμα, εμποτισμένος με χημικά ρουχισμός μπορεί να είναι μια επιπρόσθετη αιτία έκθεσης για τους πυροσβέστες. Έτσι, η διαδερμική έκθεση πιθανά είναι πιο σημαντική για αυτούς σε σχέση με το γενικό πληθυσμό. Δεύτερον, συγκεκριμένες τεχνικές δειγματοληψίας μπορεί να είναι πιο πρακτικές στη μια ομάδα και αδύνατη στις άλλες.

Πρωτογενής και δευτερογενής έκθεση

Σε ένα ατύχημα, η χημική ουσία απελευθερώνεται σε ένα μέσο: αέρα, νερό, έδαφος ή τροφές. Η έκθεση σε αυτό το μέσο αποτελεί την πρωτογενή έκθεση. Στην περιοχή του ατυχήματος, επιπρόσθετα μέσα έκθεσης μπορεί να συμμετέχουν, όπως είναι τα απόνερα της πυρόσβεσης.

Παραδείγματα δευτερογενούς έκθεσης περιλαμβάνουν τη ρύπανση του εδάφους (έκθεση μέσω άμεσης επαφής ή της τροφικής αλυσίδας), του πόσιμου ύδατος (όταν οι ρυπαντές περνούν από το έδαφος στους σωλήνες ύδρευσης), της τροφής (μέσω αέριας ή υδατικής εναπόθεσης). Ένας πολύπλοκος παράγοντας στην εκτίμηση της έκθεσης που προκαλείται από το ατύχημα είναι το προϋπάρχον επίπεδο ρύπανσης ή έκθεσης. Ο διαχωρισμός της μόλυνσης από την επιμόλυνση εξαιτίας του ατυχήματος μπορεί να είναι ιδιαίτερος δύσκολη. **Επίσης, η προϋπάρχουσα επαγγελματική έκθεση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη για τους εργαζομένους που εκτέθηκαν.**

Μεθοδολογία εκτίμησης της έκθεσης

Η εκτίμηση της έκθεσης περιλαμβάνει την περιβαλλοντική παρακολούθηση, τη χρήση ερωτηματολογίων και συνεντεύξεων και τη χρήση έτοιμων προτύπων.

Η περιβαλλοντική παρακολούθηση υπολογίζει τις συγκεντρώσεις της χημικής ουσίας στο περιβάλλον, η βιολογική παρακολούθηση υπολογίζει τις συγκεντρώσεις στα άτομα που έχουν εκτεθεί. Όργανα παρακολούθησης χρησιμοποιούνται και στις δύο περιπτώσεις.

Ερωτηματολόγια και συνεντεύξεις υπολογίζουν πρότυπα και τη θέση των ανθρώπων κατά τη διάρκεια της έκθεσης. Μία δοκιμαστική κατάταξη σε κατηγορίες έκθεσης μπορεί να βασίζεται σε αυτές τις πληροφορίες. Σοβαρά συμπτώματα μπορεί να δίνουν μία ένδειξη του βαθμού έκθεσης.

Με τα πρότυπα έκθεσης, οι συγκεντρώσεις της χημικής ουσίας στο μέσο έκθεσης μπορούν να υπολογιστούν χωρίς τα δεδομένα παρακολούθησης. Οποιαδήποτε προσπάθεια προτυποποίησης πρέπει να περιλαμβάνει το λιγότερο μια πηγή, ένα πρότυπο διασποράς και ένα μοντέλο έκθεσης. Επιπλέον, η παρατήρηση των αλλαγών στα φυτά και την υγεία των ζώων είναι μία πολύ σημαντική και άμεση μέθοδος εκτίμησης της έκθεσης. Παρατηρήσεις στην υγεία και τη συμπεριφορά των κατοικίδιων ζώων μπορεί να είναι ορατές. Στο ατύχημα στην πόλη Seveso, τα πρώτα σημάδια του πιθανού κινδύνου για την υγεία των ανθρώπων ήταν ο θάνατος των ζώων και των φυτών.

Συχνά, εφαρμόζονται περισσότερες από μία προσεγγίσεις στην εκτίμηση της έκθεσης. Τα μη αναμενόμενα αποτελέσματα μπορεί να είναι πολύ χρήσιμα για την επιβεβαίωση και ρύθμιση των προτύπων προβλέψεων των συγκεντρώσεων. Εναλλακτικά, τα αποτελέσματα των ατομικών μετρήσεων συνδυασμένα με τα δεδομένα των ερωτηματολογίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση των υπολογισμών έκθεσης του πληθυσμού.

Φάση προετοιμασίας

Ο εξειδικευμένος στην εκτίμηση της έκθεσης ή στην παρακολούθηση του περιβάλλοντος θα πραγματοποιήσει τις προετοιμασίες. Σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης πρέπει να προσδιορίσουν και να καταλείψουν ευθύνες και αρμοδιότητες που συνδέονται με τις συνήθεις τακτικές επαγγελματικές δραστηριότητές τους. Ο *επιδημιολόγος – ιατρός εργασίας* πρέπει να εξετάζει τα ακόλουθα αν και άλλοι ειδικοί μπορεί να είναι υπεύθυνοι ή εξουσιοδοτημένοι να πραγματοποιήσουν τις σχετικές ενέργειες:

1. προετοιμασία για περιβαλλοντικές ή βιολογικές μετρήσεις (εξοπλισμός και ομάδες δειγματοληψίας, συστήματα για ποιοτική επιβεβαίωση και έλεγχο)
2. προετοιμασία καταλόγων φορέων και ειδικών για την προμήθεια επιπλέον τεχνογνωσίας δειγματοληψίας, ανάλυσης και ελέγχου

3. εξασφάλιση ποσοτικών πληροφοριών για την αποθήκευση των χημικών
4. ταυτοποίηση όλων των πηγών πληροφοριών για τα περιβαλλοντικά (background) επίπεδα των ρυπαντών στο περιβάλλον και τον πληθυσμό
5. διατύπωση σεναρίων ως εισροή πληροφοριών (input) στα μοντέλα έκθεσης
6. προετοιμασία και οργάνωση ενός συστήματος και διαδικασίας που να εξασφαλίζει πρόσβαση για τον επιδημιολόγο σε δεδομένα συσχετιζόμενα με την έκθεση (η περιγραφή του ατυχήματος, τα χημικά που παρήχθησαν ή παράγονται και τα μέτρα)
7. προετοιμασία μεθοδολογίας και μέσων για το σχεδιασμό, παραγωγή και διανομή των ερωτηματολογίων.

Φάση ανταπόκρισης

Η περιορισμένη διάρκεια της φάσης ανταπόκρισης απαιτεί *την οποιαδήποτε προσπάθεια εκτίμησης της έκθεσης να είναι σχεδιασμένη και το απαραίτητο προσωπικό εκπαιδευμένο, προκαταβολικά*. Δε θα υπάρξει ευκαιρία να επαναληφθεί ένας χαμένος ή λανθασμένος χειρισμός. Ακριβή και κατανοητά δεδομένα έκθεσης που συλλέγονται σε αυτή τη φάση είναι πολύτιμα και μία καταγραφή της εξέλιξης του ατυχήματος (καταγεγραμμένες εικόνες σε video και μετεωρολογικά δεδομένα από άλλα μέσα) μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε ένα μετέπειτα στάδιο.

Καταγραφή έκθεσης

Η καταγραφή της έκθεσης παρέχει στον επιδημιολόγο ποσοτικά δεδομένα για τις συγκεκριμένες των χημικών και κυρίως για τη χωροχρονική τους κατανομή. Όπως αναφέρθηκε, οι δύο προσεγγίσεις στην καταγραφή της έκθεσης είναι αυτή στα περιβαλλοντικά μέσα (περιβαλλοντική καταγραφή) και αυτή στα ανθρώπινα βιολογικά συστήματα (βιολογική καταγραφή).

Η περιβαλλοντική καταγραφή περιλαμβάνει καθορισμό της χημικής συγκέντρωσης στο μέσο έκθεσης, όπως ο αέρας, το νερό ή το φαγητό. Όταν μόνο ένα χημικό μετέχει σε ένα ατύχημα, η ταχεία ταυτοποίηση του χημικού και η συγκεκριμένη δειγματοληψία και ανάλυση μπορεί να αποτρέψει άσκοπες μετρήσεις. Οι καύσεις (πυρκαγιά) δημιουργούν προβλήματα επειδή παράγουν πολλά δύσκολα αναγνωρίσιμα χημικά.

Σε ένα ατύχημα οι ομάδες διάσωσης χρησιμοποιούν συσκευές άμεσης ανίχνευσης αερίων για να δουν αν είναι ασφαλές να εισέλθουν σε μια επικίνδυνη περιοχή. Και αυτά τα αποτελέσματα πρέπει να καταγράφονται συστηματικά.

Η παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα συνήθως γίνεται από δειγματοληψίες σε συγκεκρι-

κριμένες θέσεις. Εάν απαιτούνται επιπρόσθετα σημεία όπως σε περίπτωση ατυχήματος, πρέπει να επιλέγονται με γνώμονα την πιθανή έκθεση του πληθυσμού. Δείγματα μπορούν να συλλεγούν και από το εξωτερικό και εσωτερικό περιβάλλον για μετέπειτα ανάλυση. Πρέπει να λαμβάνονται σε τακτικά διαστήματα εάν η συνεχής παρακολούθηση δεν είναι δυνατή.

Μία περισσότερο άμεση μέθοδος καθορισμού της έκθεσης είναι η συλλογή ατομικών δειγμάτων. Η πρακτικότητα της μεθόδου καθορίζεται από την περίοδο της έκθεσης, την πρόσβαση στην περιοχή, τη διαθεσιμότητα μεθοδολογίας (συσκευών) παρακολούθησης (καθώς τα χημικά συχνά δεν έχουν ταυτοποιηθεί) και την οργάνωση της διανομής του εξοπλισμού, της συλλογής και ανάλυσης των δειγμάτων. Η ατομική δειγματοληψία σε όλο το προσωπικό εκτάκτου ανάγκης που εκτίθεται, πρέπει πάντα να εξετάζεται όταν είναι κατορθωτή. Δείγματα από μολυσμένο ρουχισμό πρέπει να αποστέλλονται για ανάλυση. Βιολογικοί δείκτες (συγκεντρώσεις του χημικού ή μεταβολίτες του) σε φυτά και ζώα είναι ενδείξεις της περιβαλλοντικής ρύπανσης και πιθανά θα χρησιμεύσουν και για την εκτίμηση της ανθρώπινης έκθεσης.

Μία απελευθέρωση χημικού στην ατμόσφαιρα μπορεί να διαρκέσει για λεπτά ή ώρες, αλλά γεγονότα όπως είναι οι χημικές φωτιές μπορεί να διαρκέσουν για ημέρες. Η σύνθεση των χημικών και των συγκεντρώσεών τους στο νέφος μπορεί να διαφέρουν με την ώρα και συνεπώς συνεχείς ή τακτές μετρήσεις πρέπει να γίνονται από τη στιγμή της απελευθέρωσης.

Η βιολογική παρακολούθηση της έκθεσης αναφέρεται σε μετρήσεις στα βιολογικά μέσα όπως είναι οι ανθρώπινοι ιστοί, τα βιολογικά υγρά (αίμα, ούρα κ.ά.) και ο εκπνεόμενος αέρας. Ο σκοπός της είναι να καθορίσει την εσωτερική δόση ή ιδανικά τη βιολογικά δραστική δόση του χημικού. Οι βιολογικοί δείκτες εκφράζουν συγκεντρώσεις της μητρικής σύνθεσης των χημικών ή των μεταβολιτών τους. Ο τομέας των βιολογικών δεικτών έκθεσης βρίσκεται ακόμα σε πρώιμο στάδιο και λίγοι βιολογικοί δείκτες είναι διαθέσιμοι για επιδημιολογικούς σκοπούς. Ακολουθούν συνοπτικά μερικά από τα χαρακτηριστικά της εφαρμογής των βιολογικών δεικτών στην εκτίμηση της έκθεσης.

Στα **πλεονεκτήματα των βιολογικών δεικτών** περιλαμβάνεται ότι θεωρητικά συνδυάζουν όλα τα αίτια έκθεσης, δηλαδή μπορεί να αποδώσουν επιδράσεις της έκθεσης σε μίγματα χημικών, που συνήθως είναι ο κανόνας μετά από ένα ΒΑΜΕ. Μπορούν να μετρήσουν την αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού ατομικής προστασίας αλλά και την επίδραση της αυξημένης μεταβολικής δραστηριότητας (π.χ. στην εισπνοή των χημικών). Επίσης, **οι στρατηγικές δειγματοληψίας και ανάλυσης μπορεί να επιβεβαιώνονται στην επαγγελματική έκθεση**, κάτι που αναδεικνύει και τη σχέση του ιατρού εργασίας με την αποτίμηση της έκθεσης και στο γενικό πληθυσμό.

Στα **μειονεκτήματα** συγκαταλέγεται ότι τα δείγματα είναι συνήθως ευαίσθητα στη συλλογή και αποθήκευση και έχουν περιορισμένη αξία σε απουσία περιβαλλοντικών δεδομένων. Επίσης, η μέθοδος ανάλυσης μπορεί να μην είναι διαθέσιμη, να μην είναι αρκετά ευαίσθητη (υψη-

λό επίπεδο κατωφλίου ανίχνευσης) και η στρατηγική δειγματοληψίας πρέπει να λαμβάνει υπόψη την τοξικοκινητική της χημικής ουσίας. Τέλος, τα αποτελέσματα της βιολογικής παρακολούθησης δεν είναι πάντα εύκολα αναγνώσιμα ειδικά όταν τα περιβαλλοντικά επίπεδα δεν έχουν μελετηθεί επαρκώς.

Δεδομένων των δυνατοτήτων των βιολογικών δεικτών, σε κάθε ευκαιρία πρέπει να λαμβάνονται δείγματα αίματος και ούρων από τους εργαζόμενους και τα μέλη του πληθυσμού που έχει εκτεθεί. Τα χαρακτηριστικά του δείγματος (πιθανή έκθεση, χρόνος και η τοποθεσία της συλλογής) πρέπει να καταγράφονται. Η επιλογή του εξοπλισμού θα εξαρτηθεί από τις απαιτήσεις των εργαστηρίων που συμμετέχουν, αλλά νοσοκομειακός εξοπλισμός (π.χ. σωληνάρια EDTA για δείγματα αίματος και αποστειρωμένοι ουροσυλλέκτες για δείγματα ούρων) είναι συνήθως κατάλληλος. Τα δείγματα πρέπει να αποθηκεύονται κατάλληλα (υπό ψύξη) και η ανάλυση πρέπει να πραγματοποιείται από πιστοποιημένα εργαστήρια.

Ένα πρόγραμμα ποιοτικού ελέγχου για διασφάλιση της ποιότητας μπορεί να εγκατασταθεί εκεί όπου συλλέγονται τα περιβαλλοντικά και βιολογικά δείγματα. Τα σημεία που πρέπει να καλυφθούν αφορούν στη συλλογή (επιλογή των περιεκτών και της πιθανότητας επιμόλυνσής τους, τα πρόσθετα και συντηρητικά, η κατάρτιση του προσωπικού και η καταγραφή της ώρας δειγματοληψίας), στην αποθήκευση και μεταφορά, στον εξοπλισμό του προσωπικού των εργαστηρίων, στις τεχνικές ανάλυσης για τις συγκεκριμένες συνθήκες και στη διατήρηση μέρους των δειγμάτων. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται σε περιπτώσεις όπου περισσότερα του ενός δείγματα και της μίας αναλυτικής μεθόδου εφαρμόζονται.

Ερωτηματολόγια και συνεντεύξεις

Τα ερωτηματολόγια και οι δομημένες συνεντεύξεις χρησιμοποιούνται για τη συλλογή πληροφοριών από τα άτομα που εκτέθηκαν, **για παράγοντες που μπορεί να τροποποιούν την έκθεση και τη δόση ή/και τις επιπτώσεις στην υγεία**. Ερωτήσεις συνδεδεμένες με την εκτίμηση κινδύνου πρέπει συνεπώς να είναι αναπόσπαστο κομμάτι οποιoδήποτε ερωτηματολογίου που συμπληρώνεται από αυτούς που εκτέθηκαν. Για το σκοπό της εκτίμησης της έκθεσης, οι ερωτήσεις πρέπει κατ' ελάχιστο να διερευνούν τις ενέργειες κατά τη διάρκεια της έκθεσης, τη φυσική δραστηριότητα, την τοποθεσία (όπως παραμονή σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο) και άλλες συνθήκες που πιθανά μεταβάλλουν την έκθεση, όπως και παρατηρήσεις ενδεικτικές έκθεσης (όπως αίσθηση οσμής ή γεύσης ή οπτική επαφή κ.λπ.) και έκθεση σε μολυσμένο φαγητό ή πόσιμο νερό. Στις περισσότερες περιπτώσεις εκτάκτου ανάγκης, εξειδικευμένο προσωπικό πραγματοποιεί τις συνεντεύξεις. Η χρήση ερωτηματολογίων μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή και η απευθείας είσοδος των απαντήσεων θα αυξήσουν την ταχύτητα επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Πολλά δομημένα προγράμματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αυτό το σκοπό, όπως το EpiInfo.

Προτυποποίηση έκθεσης

Η δύναμη της πρότυπης προσέγγισης είναι ότι μπορεί να κάνει προβλέψεις της έκθεσης που είναι διαθέσιμες στις υπηρεσίες εκτάκτου ανάγκης μέσα σε πολύ σύντομο χρόνο (λεπτά) από την αναφορά του συμβάντος. Το μειονέκτημα είναι ότι τα μοντέλα δίνουν μόνο προσεγγιστικές εκτιμήσεις των συγκεντρώσεων των χημικών. Σταδιακά εξελίσσονται και λαμβάνουν υπόψη την τοπογραφία και τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος. Το μοντέλο έκθεσης πρέπει να περιλαμβάνει την περιγραφή της πηγής, τη χημική διασπορά και την έκθεση.

Η περιγραφή της πηγής περιλαμβάνει τη χημική ουσία που συμμετέχει και τις φυσικές ιδιότητες της, το βαθμό απελευθέρωσης και/ή τη συνολική ποσότητα απελευθέρωσης και την αρχική γεωμετρία της πηγής. Πολύ συχνά η πηγή και η ποσοτική απελευθέρωση είναι άγνωστη κατά τη διάρκεια της φάσης ανταπόκρισης. Για παράδειγμα, στη Seveso, ο καθορισμός της χημικής σύνθεσης απαίτησε 10 ημέρες και η ποσοτική απελευθέρωση είναι ακόμα θέμα αμφισβήτησης. Η αναγνώριση της χημικής ουσίας και ο βαθμός απελευθέρωσης **πρέπει να εκτιμώνται αρχικά από την εγκατάσταση που συνέβη το ατύχημα ή μετά από ειδική δειγματοληψία**. Η διασπορά του απελευθερούμενου χημικού στην ατμόσφαιρα καθορίζεται από την ταχύτητα και την κατεύθυνση του αέρα, την κινητικότητα του νέφους, τα βαρομετρικά και τις άλλες κλιματολογικές παραμέτρους, τη μορφολογία του εδάφους (περιλαμβανομένων των εμποδίων) και τη φυσική κατάσταση του απελευθερούμενου υλικού. Το μοντέλο έκθεσης περιλαμβάνει τη συσχέτιση της πληθυσμιακής κατανομής με τις πρότυπες συγκεντρώσεις που υπολογίστηκαν. Αυτό απαιτεί επιπρόσθετα δεδομένα, που συνήθως περιέχονται σε ερωτηματολόγια, όπως η χωροχρονική κατανομή των δραστηριοτήτων, τα ληφθέντα μέτρα προφύλαξης, ο προστατευτικός εξοπλισμός κ.ά.

Φάση έρευνας

Η εκτίμηση της αρχικής έκθεσης αμέσως μετά το ατύχημα είναι σημαντική για τη μετέπειτα έρευνα. Η φάση έρευνας περιλαμβάνει τόσο την αναδρομική αξιολόγηση της αρχικής έκθεσης όσο και την εκτίμηση της έκθεσης που ακολούθησε.

Η αναδρομική εκτίμηση της αρχικής έκθεσης περιλαμβάνει την ανάλυση και επεξεργασία όλων των περιβαλλοντικών δειγμάτων που συνελλέγησαν (πιθανά με τη χρήση βελτιωμένων μεθόδων) και από το έδαφος, το νερό ή τα φυτά για να χρησιμοποιηθούν ως έμμεσοι δείκτες της ανθρώπινης έκθεσης όπως και τη συνεχιζόμενη βιολογική παρακολούθηση. Σε ένα post-hoc μοντέλο οι εκτιμήσεις της έκθεσης μπορούν περαιτέρω να βελτιωθούν δεδομένου ότι η ποσότητα που απελευθερώνεται υπολογίζεται με μεγαλύτερη ακρίβεια, οι περιβαλλοντικές μετρήσεις αυξάνονται, επιπρόσθετα δεδομένα όπως δείκτες ρύπανσης στα φυτά διατίθενται και δίνουν μια ιδέα της ποσότητας του χημικού που απελευθερώθηκε και πιο επιτηδευμένα μοντέλα μπορούν να εφαρμοστούν. Επίσης, τα βιολογικά δείγματα μπορούν να δώσουν μια ακριβή εκτίμηση της έκθεσης. Τα δείγματα δεν πρέπει να καταναλώνονται στην 1η φάση αλλά μέρος τους να διατηρείται σε τράπεζες βιολογικών δειγμάτων, με σκοπό την εκ νέου ανάλυση όταν

νέα ερωτήματα έρχονται στο προσκήνιο ή όταν νέες αναλυτικές τεχνικές και θεωρίες των τοξικοκινητικών μηχανισμών αναπτυχθούν.

Σημαντικά σημεία που συνδέονται με την εκτίμηση της έκθεσης συνοψίζονται στα εξής: η συλλογή κατάλληλων δεδομένων έκθεσης είναι προϋπόθεση για τη μελέτη των επιπτώσεων των χημικών ατυχημάτων στην υγεία. Η έκθεση του πληθυσμού μπορεί να εκτιμηθεί μέσω του συνδυασμού περιβαλλοντικής και βιολογικής καταγραφής, υποστηριζόμενη από τη χρήση ερωτηματολογίων. Ο συνδυασμός των δεδομένων που συλλέγονται από τη χρήση μοντέλων (προτύπων) διασποράς με αυτά των πραγματικών μετρήσεων μπορούν να βελτιώσουν την ακρίβεια της εκτίμησης της έκθεσης. Η χρήση βιολογικών δεικτών για την αξιολόγηση της έκθεσης πρέπει πάντα να εξετάζεται. Αναφορές για αίσθημα οσμής ή/και γεύσης κατά τη διάρκεια ή αμέσως μετά το συμβάν μπορεί να δώσει μια εικόνα της έκθεσης. Το προσωπικό που επιφορτίζεται με την εκτίμηση της έκθεσης πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της ομάδας εκτάκτου ανάγκης και απαιτεί άρτια οργάνωση, εξοπλισμό, επικοινωνία και εκπαίδευση. Η παρακολούθηση της έκθεσης συνεχίζεται σε όλη τη φάση της έρευνας.

Εκτίμηση της υγείας

Εισαγωγή

Η εκτίμηση της υγείας περιλαμβάνει την αξιολόγηση του επιπέδου της υγείας του πληθυσμού που εκτέθηκε σε ένα χημικό ατύχημα (σε διαφορετικές κατηγορίες εάν είναι πρακτικά εφικτό) και η συσχέτισή του με το επίπεδο υγείας του πληθυσμού που δεν έχει εκτεθεί. Στα πλαίσια της εκτίμησης της υγείας που συνδέεται με ένα χημικό ατύχημα πρέπει να γίνει:

1. αναγνώριση του πληθυσμού για τον οποίο πρέπει να ληφθούν προληπτικές ή θεραπευτικές παρεμβάσεις για να αποτραπούν ή να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις στην υγεία
2. αξιολόγηση των συνεπακόλουθων ενός χημικού ατυχήματος στη δημόσια υγεία που περιλαμβάνει μία αρχική αξιολόγηση στη φάση ανταπόκρισης και διερεύνηση των ατόμων που εκτέθηκαν και εκτίθενται
3. εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των επεμβάσεων για την αποτροπή της έκθεσης ή της επιδείνωσης της υγείας
4. συλλογή γνώσης από το ατύχημα, μέσω των επιδημιολογικών ερευνών, η οποία μπορεί να βοηθήσει στην προετοιμασία για μελλοντικά ατυχήματα
5. συνεισφορά σε επιστημονική γνώση σχετικά με τις τοξικές ιδιότητες των συγκεκριμένων χημικών και τον κίνδυνο που θέτουν στους ανθρώπους και το περιβάλλον.

Σύνοψη

Σε ορισμένα χημικά ατυχήματα οι επιπτώσεις στην υγεία είναι φανερές. Σε άλλα μόνο πολύπλοκες και συχνά μακροπρόθεσμες έρευνες φανερώνουν τις επιπτώσεις. Συμβάντα του πρώτου τύπου μπορεί να αναγνωριστούν αμέσως, σε μερικές περιπτώσεις πριν οποιοσδήποτε επιπτώσεις στην υγεία συνδεθούν με χημική έκθεση. Τόσο η ασθένεια «Minamata», όσο και το σύνδρομο «oil toxic syndrome», θεωρήθηκε ότι στην αρχή είχαν μολυσματικές αιτίες. Ακόμα και σε περιπτώσεις με φανερή αιτιολογία, είναι σημαντικό να αναγνωρίζεται ότι η πιθανότητα μετέπειτα αποτελεσμάτων μπορεί να έχει παραβλεφθεί στην πρώτη περίοδο, όταν γίνεται εστίαση στη θεραπεία των σοβαρών περιπτώσεων. Στο δεύτερο τύπο, το χημικό ατύχημα μπορεί να μην παρατηρηθεί αλλά περιπτώσεις ασθένειας συρρέουν χωροχρονικά και αναγνωρίζονται από συστήματα επιτήρησης και καταγραφής.

Σε ξαφνικές εμφανίσεις τοξικών ασθενειών, είναι σημαντικό στην αρχή να επιβεβαιώνεται ότι υπάρχει επιδημία μιας ασυνήθιστης ασθένειας και δεύτερον να διαχωρίζεται από άλλες κοινές ασθένειες. Η τυχαία έκθεση, ωστόσο, μπορεί να αυξήσει την επίπτωση των κοινών ασθενειών, όπως η περίπτωση με το άσθμα που ακολούθησε την έκθεση σε σκόνη από σπόρο σόγιας στην Βαρκελώνη. Επιπρόσθετα, οι έρευνες μερικές φορές βρίσκουν ότι έγινε εκτενώς λανθασμένη ταξινόμηση των περιπτώσεων όταν πραγματοποιήθηκε μια επιδημία μη-μολυσματικής ασθένειας. Σε ένα πρόσφατο ξέσπασμα οπτικής και περιφερικής νευροπάθειας στην Κούβα, ασθενείς με ποικιλία από συνήθεις νευρολογικές και ψυχολογικές διαταραχές, δυσταξινομήθηκαν ως περιπτώσεις αναφοράς επηρεάζοντας έτσι τα συμπεράσματα. Είναι σημαντικό για τους κλινικούς και επιδημιολόγους να συμφωνούν με τα διαγνωστικά κριτήρια της ασθένειας που τους ενδιαφέρει, είτε είναι παρούσα σε ένα ξέσπασμα ή μπορεί να εμφανιστεί ως συνέπεια μιας τοξικής έκθεσης. Είναι σημαντικό για τους κλινικούς να διαχειρίζονται αυτές τις περιπτώσεις, προκειμένου να διασφαλίζεται ότι η δυσταξινομηση δεν οδηγεί σε προκατάληψη (σφάλμα) και εξασθένηση των συσχετίσεων των επιδημιολογικών ερευνών. Τα διαγνωστικά κριτήρια μπορεί να είναι κλινικά ή συνδυασμός κλινικών, εργαστηριακών και παθολογικών ευρημάτων.

Η αναγνώριση των σοβαρών επιπτώσεων απαιτείται για την εκχώρηση τεχνολογικών και κοινωνικών υπηρεσιών υποστήριξης, περίθαλψης και αποκατάστασης και για το σχεδιασμό περαιτέρω ερευνών. Η επιτήρηση και καταγραφή των χρόνιων επιπτώσεων ολοκληρώνει την εκτίμηση στην υγεία (επιτρέποντας αξιολόγηση των μέτρων μετά την έκτακτη ανάγκη) και σε συνδυασμό με τις περιβαλλοντικές έρευνες μπορεί να αναδείξει συνεχιζόμενους (υπολειπόμενους) κινδύνους.

Οι επιπτώσεις στην υγεία που πρέπει να εξετάζονται περιλαμβάνουν τοξικολογικές επιδράσεις, διαταραχές που συνδέονται με το stress και συνδυασμό των δύο.

Τοξικολογικές συνέπειες

Οι τοξικολογικές συνέπειες μπορεί να είναι άμεσες ή/και χρόνιες, σοβαρές ή/και ηπιότερες και όλοι οι πιθανοί συνδυασμοί. Τα εγκαύματα στο δέρμα των παιδιών που εκτέθηκαν απευθείας στο τοξικό νέφος στη Seveso συνιστούν σοβαρές συνέπειες. Η χλωρακμή που εμφανίστηκε τις επόμενες μέρες στα παιδιά ήταν ενδιάμεσης σοβαρότητας, ενώ η αύξηση στις κακοήθειες του λεμφοποιητικού μία δεκαετία μετά το ατύχημα συνιστούν σοβαρή χρόνια επίπτωση. Η λανθάνουσα περίοδος πριν εμφανιστούν οι επιπτώσεις στην υγεία εξαρτάται από την έκθεση, την τοξικότητα του απελευθερούμενου παράγοντα, τη φύση της ασθένειας. Η παρατεινόμενη ρύπανση του περιβάλλοντος συνεπεία του ατυχήματος δημιουργεί έναν κίνδυνο καθυστερημένης έκθεσης και επιπτώσεων στην υγεία.

Συνέπειες που συνδέονται με το Stress

Οι συνέπειες που συνδέονται με το stress μπορεί να είναι σωματικές (οργανικές) ή ψυχολογικές (πνευματικές). Οι ψυχολογικές όπως η ανυπομονησία, ο θυμός και η κατάθλιψη μπορεί να εμφανιστούν μήνες ή χρόνια αργότερα.

Ένα παράδειγμα της πιθανής επίδρασης του stress στη σωματική υγεία είναι η έρευνα θνησιμότητας στη Seveso που έδειξε ότι ο πληθυσμός της περιοχής με τη μεγαλύτερη ρύπανση που είχε αυξημένες ψυχοκοινωνικές επιπτώσεις από το ατύχημα, παρουσίασε σημαντικά μεγαλύτερη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά συμβάντα σε σχέση με ένα πληθυσμό αναφοράς από μία περιοχή με παρόμοια κοινωνικά, περιβαλλοντικά και πολιτιστικά στοιχεία.

Οι ψυχολογικές επιπτώσεις της τραυματικής εμπειρίας εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την αντίληψη του ατόμου για τη σοβαρότητα ή τον κίνδυνο της έκθεσης. Οι άνθρωποι μπορεί να ερμηνεύουν ατυχήματα που αφορούν μικρή ή ακόμα ανύπαρκτη έκθεση ως απειλή για τη ζωή τους. Οι λανθασμένες αντιλήψεις του κινδύνου μπορεί να οδηγήσουν και σε βίαιες ψυχολογικές αντιδράσεις. Το μετά-τραυματικό stress μετά από μεγάλες καταστροφές μπορεί να μειωθεί και ασθένειες που οφείλονται στην έκθεση στα τοξικά. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι τοξικές και σχετιζόμενες με το stress συνέπειες μπορεί να δρουν συνεργικά και να αυξάνουν την πιθανότητα συμπτωμάτων ή και ασθενειών, γι' αυτό είναι σημαντικό και οι ψυχολογικές συνέπειες να μη διαλανθάνουν προσοχής και παρέμβασης και σε επίπεδο δημόσιας υγείας.

Μεθοδολογία μετρήσεων των επιπτώσεων στην υγεία

Τα αποτελέσματα στην υγεία μπορούν να μετρηθούν με διαφορετικούς τρόπους.

Οι δείκτες (μετρήσεις) που χρησιμοποιούνται μπορεί να συμπεριλάβουν δεδομένα που συλλέγονται συστηματικά στις στατιστικές επιβίωσης και νοσηρότητα αλλά και στοιχεία ερευνών. Τα περιεχόμενα των δεδομένων περιλαμβάνουν στοιχεία θνησιμότητας, γεννήσεων, νοσηλείων, στοιχεία από γενικούς ιατρούς, καταγραφές αποβολών ή εκτρώσεων και κακοηθειών.

Τα κλινικά τεστ και ερωτηματολόγια που χρησιμοποιούνται για μέτρηση πρέπει να βασίζονται, όπου είναι δυνατόν σε αξιόπιστα και τυποποιημένα πρωτόκολλα.

Μερικοί δείκτες του επιπέδου της υγείας του πληθυσμού μπορεί να εφαρμοστούν αμέσως μετά από ατύχημα σε ένα πληθυσμό χωρίς να διεξαχθεί ειδική έρευνα. Περαιτέρω, έμμεσα μέτρα του επιπέδου υγείας μπορούν να χρησιμοποιηθούν, όπως είναι οι αναφορές παραπόνων από τον πληθυσμό μέχρι τις υπηρεσίες εκτάκτου ανάγκης, δεδομένα από τον απουσιασμό (εργασίας και σχολείου) ή δεδομένα στις πωλήσεις συγκεκριμένων φαρμάκων.

Στην πράξη οι ακόλουθες στρατηγικές πρέπει να εφαρμοστούν στην επιτυχία εκτίμησης των επιπτώσεων υγείας των χημικών ατυχημάτων:

- συλλογή και ερμηνεία των υπαρχόντων δεδομένων υγείας
- οργάνωση και διεξαγωγή ειδικών ερευνών (εάν χρειάζεται).

Για να προσδιοριστεί το επίπεδο υγείας ενός πληθυσμού, οι πληροφορίες για την υγεία πρέπει να αναφέρονται σε ένα πληθυσμό που κινδυνεύει και να εξεταστούν βασικά δημογραφικά χαρακτηριστικά, όπως το φύλο και η ηλικία.

Χρήση των υπαρχόντων δεδομένων υγείας

Οι επιδημιολόγοι χρειάζεται να γνωρίζουν σχετικά με τα στοιχεία της υγείας που είναι διαθέσιμα στην περιοχή, την προσβασιμότητα και την πιθανότητα τους για χρήση υπό συγκεκριμένες συνθήκες. Πρέπει να υπονοηθεί ότι τα υπάρχοντα συστήματα δεδομένων δεν είναι, σε γενικές γραμμές, σχεδιασμένα για χρήση σε περιπτώσεις εκτάκτου ανάγκης και κάθε ένας από τους τύπους δεδομένων έχει τα πλεονεκτήματα και τους περιορισμούς του. Ο συνδυασμός πληροφοριών από πολλαπλά συστήματα μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της γενικής εκτίμησης της κατάστασης της υγείας και την επίπτωση του ατυχήματος σε αυτή.

Οι ακόλουθες σκέψεις/εξετάσεις εφαρμόζουν σε διάφορους τύπους δεδομένων. Μια ταχεία εκτίμηση των πιστοποιητικών θανάτου περιλαμβάνει μια μέτρηση του αριθμού των θανάτων που καταγράφονται καθημερινά και μια σύγκριση με τους αναμενόμενους θανάτους του πληθυσμού που κινδυνεύει. Μια εκ των υστέρων ανάλυση των πιστοποιητικών θανάτου υποδηλώνει μια αύξηση στη θνησιμότητα πραγματοποιήθηκε ή ότι μια αύξηση συνεχίστηκε για κάποιο χρονικό διάστημα ή ότι αυτή η αύξηση ακολούθηθηκε από μια περίοδο χαμηλότερης θνησιμότητας.

Οι ακόλουθες ερωτήσεις πρέπει να απαντηθούν σχετικά με τα δεδομένα εισαγωγής.

1. Συνδέεται το σύστημα του νοσοκομείου με τη συγκεκριμένη περιοχή ; Με άλλα λόγια,

υπάρχει μια καθορισμένη πρακτική παραπομπής στο συγκεκριμένο νοσοκομείο για τον πληθυσμό που μένει στην ίδια περιοχή ;

2. Μπορούν τα στοιχεία εισαγωγής να συνδεθούν με τον πληθυσμό;
3. Μπορούν όλα τα νοσοκομεία στα οποία μπορεί να γίνει εισαγωγή να πάρουν μέρος στο σύστημα καταγραφής;
4. Όλα τα νοσοκομεία επιτρέπουν την είσοδο συμβάντων εκτάκτου ανάγκης, ή τα συμβάντα αυτά επιτρέπονται σε ορισμένα και οι ασθενείς διανέμονται αργότερα;
5. Είναι δυνατόν να ανακαλυφθεί μια γρήγορη ή αργή, καθυστερημένη αύξηση στις εισαγωγές;
6. Καταγράφονται τα διαγνωστικά κριτήρια για τους ασθενείς που εισάγονται;
7. Είναι δυνατόν να αναγνωριστεί μια μικρή αύξηση σε συγκεκριμένες διαγνώσεις;

Πολλά συστήματα ιατρικής φροντίδας δεν έχουν καταγραφές ενεργειών των ασθενών που αναγνωρίζουν την ημερομηνία επαφής. Μπορεί να είναι απαραίτητο να αναζητηθεί από τις εγκαταστάσεις πρωταρχικής φροντίδας να καταγράφουν ειδικά τις νέες περιπτώσεις και όλους τους ασθενείς που βλέπουν. Ένα σύστημα επικοινωνίας πρέπει να ιδρυθεί στο σύστημα ιατρικής φροντίδας. Επιπρόσθετα, στα φαρμακεία μπορεί να επισημανθεί μια ασυνήθιστη ζήτηση σε συγκεκριμένα προϊόντα.

Άλλα αρχεία που μπορεί να χρησιμοποιηθούν περιλαμβάνουν:

- αρχεία πασχόντων από κακοήθειες
- πιστοποιητικά γεννήσεων
- στατιστικές αμβλώσεων
- αρχεία απουσιασμού
- δεδομένα από τηλέφωνα παραπόνων του πληθυσμού.

Οργάνωση και διεξαγωγή ειδικών ερευνών για τις επιπτώσεις στην υγεία

Σύντομα μετά το ατύχημα, πρέπει να προσδιοριστεί ποιες επιπτώσεις πρέπει να εκτιμηθούν και πώς. Οι πηγές δεδομένων πρέπει να εξετάζονται μαζί για να αποδίδουν μια ολοκληρωμένη εικόνα.

Μια έρευνα των επιπτώσεων στην υγεία ενός ατυχήματος πρέπει να περιλαμβάνει πληροφορίες για την έκθεση. Όπως περιγράφηκε προηγουμένως, αυτό μπορεί να προέρχεται από τα ερωτηματολόγια ή από τη συλλογή βιολογικών δειγμάτων, τα οποία παρέχουν βιολογικοί

δείκτες για την έκθεση επιπρόσθετα με τους δείκτες έκθεσης που συγκεντρώνονται από τη δειγματοληψία στο περιβάλλον. Όπως σε οποιαδήποτε επιδημιολογική έρευνα, πρέπει να διασφαλίζεται η προτυποποίηση και ποιοτικός έλεγχος στα βιολογικά και ψυχολογικά δεδομένα. Επιπρόσθετα, πρέπει να διασφαλίζεται κατάλληλος έλεγχος για όλους τους σχετικούς συγχυτικούς παράγοντες (confounders).

Εξέταση σε βάθος

Οι εμπλεκόμενοι που μετέχουν σε οποιοδήποτε πρόγραμμα εξέτασης σε βάθος του πληθυσμού που εκτέθηκε πρέπει :

1. να σχεδιάζουν τις διαδικασίες για ανταπόκριση για κάθε άτομο του πληθυσμού
2. να εκτιμούν περιοδικά το βαθμό της συμμετοχής και να κάνουν ερωτήσεις για να καθορίσουν τους λόγους της μη-ανταπόκρισης
3. να γνωρίζουν την ευαισθησία και την ιδιαιτερότητα του διαγνωστικού μέσου που χρησιμοποιήθηκε
4. να σχεδιάσουν ένα πρωτόκολλο για τις διαδικασίες διάγνωσης (όταν χρειάζεται) και τη διαχείριση θεραπευτικών παρεμβάσεων (αν απαιτείται)
5. να ορίζουν ένα επιδημιολόγο που θα είναι υπεύθυνος για το πρόγραμμα και θα διασφαλίζει συνεργασία με τους συμμετέχοντες κλινικούς
6. να εκτιμούν τη αναμενόμενη αποτελεσματικότητα του προγράμματος
7. να διασφαλίζουν ότι θα βρεθούν κατάλληλες εγκαταστάσεις θεραπείας για όλες τις περιπτώσεις.

Άμεσα και μακροπρόθεσμα προγράμματα προσεκτικής εξέτασης που δεν είναι σύμφωνα με τα παραπάνω μπορεί να δημιουργήσουν μεγαλύτερο πρόβλημα παρά να βοηθήσουν. Μη απαραίτητες ιατρικές εξετάσεις ή εργαστηριακές αναλύσεις είναι απώλεια χρόνου και εμποδίζουν την ενημέρωση του πληθυσμού για τις διαδικασίες που πράγματι είναι απαραίτητες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Η υγεία και η ασφάλεια της εργασίας ως εργαλείο πρόληψης βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης

3.1 Εισαγωγή

Η αναγκαιότητα της συνδυασμένης εφαρμογής της νομοθεσίας για την ΥΑΕ και της νομοθεσίας για τα ΒΑΜΕ έχει ήδη αναδειχθεί από το 1999 σε σχετική ημερίδα για την επικινδυνότητα βιομηχανικών εγκαταστάσεων που είχε διοργανωθεί από το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας (βλ. εισήγηση Μ. Παπαδόπουλου κ.ά., *πρακτικά ημερίδας ΤΕΕ, 1999*).

Για το θέμα αυτό υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις και έλλειψη στην πράξη μεθοδολογικών εργαλείων. Σε αυτό το πλαίσιο εκπονήθηκε μελέτη από το ΕΛΙΝΥΑΕ για τη διερεύνηση της βιβλιογραφίας και των προσεγγίσεων που ακολουθούνται στη χώρα μας και σε άλλες χώρες, κυρίως της Ευρώπης. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζουμε τα βασικά συμπεράσματα από τη μελέτη.

Θεωρούμε σκόπιμο, πριν αναφερθούμε στα αποτελέσματα της μελέτης να κωδικοποιήσουμε ορισμένες βασικές επισημάνσεις που αναδεικνύουν την αναγκαιότητα της συνδυασμένης εφαρμογής.



Διαχείριση της επικινδυνότητας σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις

Για την εκτίμηση της επικινδυνότητας σε μια βιομηχανική εγκατάσταση στη σχετική βιβλιογραφία υπάρχουν διαφορετικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις, είτε αναφερόμαστε στον κίνδυνο πρόκλησης ενός ΒΑΜΕ είτε γενικότερα στον επαγγελματικό κίνδυνο.

Η πιο ολοκληρωμένη μεθοδολογία είναι αυτή που στοχεύει στον **ποσοτικό καθορισμό της επικινδυνότητας**, στον προσδιορισμό δηλ. και των δύο βασικών συνιστωσών της, της ανεπιθύμητης συνέπειας (**σοβαρότητα**) και της αβεβαιότητας που χαρακτηρίζει την πραγματοποίησή της (**πιθανότητα**).

Μια ολοκληρωμένη εκτίμηση της επικινδυνότητας μέσα από την ποσοτικοποίηση του επιπέδου κινδύνου, λαμβάνοντας υπόψη τη στοχαστική φύση του, παρέχει ένα πλαίσιο αξιολόγησης και ιεράρχησης των κινδύνων και αποτελεί εργαλείο για το σχεδιασμό των κατάλληλων μέτρων πρόληψης και αντιμετώπισης **σε όλα τα επίπεδα (τεχνικός σχεδιασμός, εκπαίδευση χειριστών κλπ)**.

Στα πλαίσια της ποσοτικής εκτίμησης της επικινδυνότητας σε μια εγκατάσταση που υπάγεται στην οδηγία Seveso, είναι αναγκαία **η συνδυασμένη εφαρμογή με τη νομοθεσία για την ΥΑΕ**. Στη συνέχεια αναφέρουμε βασικές πλευρές αυτής της θεώρησης.

Ο κίνδυνος ΒΑΜΕ σε μια εγκατάσταση που διαχειρίζεται μεγάλες ποσότητες επικίνδυνων ουσιών, συνίσταται στην πιθανότητα αστοχίας ενός συστήματος κανονικής λειτουργίας ή ασφάλειας που θα οδηγήσει σε απελευθέρωση μεγάλων ποσοτήτων τοξικών ουσιών, μεγάλη πυρκαγιά, έκρηξη ή συνδυασμό αυτών, με πιθανές σοβαρές επιπτώσεις στους εργαζόμενους, το κοινό και το περιβάλλον, καθώς και υλικές ζημιές.

Η πρώτη φάση της ποσοτικής εκτίμησης της επικινδυνότητας για τέτοιου είδους αστοχίες είναι ο προσδιορισμός των πηγών κινδύνου και των δυνατών καταστάσεων βλάβης της εγκατάστασης (βλ. *Ι.Α. Παπάζογλου, πρακτικά ημερίδας ΤΕΕ 1999*). Πρόκειται για τη βασικότερη φάση της εκτίμησης, με βάση την οποία πρέπει να σχεδιάζονται τα προληπτικά μέτρα.

Στη φάση αυτή, **η γραπτή εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου (ΠΔ 17/1996) αποτελεί απαραίτητο εργαλείο για την ολοκληρωμένη υλοποίηση της**. Ενδεικτικά αναφέρουμε:

- την **παροχή σημαντικών πληροφοριών για την αναγνώριση των πηγών κινδύνου**
- την **κωδικοποίηση των ομοιογενών ομάδων εργαζομένων και των εργασιών στις οποίες λαμβάνουν μέρος, για την εκτίμηση των εναρκτήριων γεγονότων και τον προσδιορισμό των ακολουθιών ατυχημάτων σε κάθε τμήμα εργασίας**

- τη διερεύνηση παραγόντων που μπορεί να **αυξήσουν την πιθανότητα εργατικού ατυχήματος**, το οποίο να αποτελέσει με τη σειρά του εναρκτήριο γεγονός ενός ΒΑΜΕ (ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός βλαπτικών παραγόντων του εργασιακού περιβάλλοντος, κατάσταση υγείας των εργαζομένων, διαμόρφωση χώρων και σχεδιασμός μετακινήσεων εντός των χώρων εργασίας κ.ά.).

Επιπλέον, για την πρώτη φάση του ποσοτικού καθορισμού της επικινδυνότητας είναι απαραίτητη η **ενεργός συμμετοχή του προσωπικού** που έχει πλήρη γνώση της εγκατάστασης και των λειτουργιών της.

Στα πλαίσια των διαδικασιών εκτίμησης και πρόληψης του επαγγελματικού κινδύνου η συμμετοχή των εργαζομένων, π.χ. μέσα και από τις Επιτροπές Υγιεινής και Ασφάλειας των Εργαζομένων (**ΕΥΑΕ**), μπορεί να συμβάλλει σημαντικά σε αυτήν την κατεύθυνση.

Ταυτόχρονα, με τη συνδυασμένη εφαρμογή μπορεί να σχεδιαστούν ολοκληρωμένα **εκπαιδευτικά προγράμματα** για τους εργαζόμενους που θα περιλαμβάνουν όλες τις κατηγορίες κινδύνων και τις απαραίτητες ενέργειες, αφενός για πρόληψη των εναρκτήριων γεγονότων και αφετέρου για καταστολή τους.

Η αξιοποίηση της γραπτής εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου μπορεί να συμβάλλει και στην **εκτίμηση των συνεπειών ενός ΒΑΜΕ**. Ενδεικτικά αναφέρουμε:

- τη συμβολή στην **παροχή δεδομένων εισόδου** για τα μοντέλα εκτίμησης της έντασης των φαινομένων (π.χ. μοντέλα διασποράς, μοντέλα υπολογισμού θερμικής ακτινοβολίας για την περίπτωση πυρκαγιών κ.λπ.), μέσα από την κωδικοποίηση των σημείων ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών και των απαραίτητων δεδομένων σχετικά με αυτές (ποσότητες, τρόπος χρήσης κλπ)
- τη συμβολή στην παροχή στοιχείων για την **κατάσταση της υγείας των εργαζομένων** και τις πιθανές επιπτώσεις από ένα ΒΑΜΕ (λαμβάνοντας υπόψη τη συνδυασμένη επίδραση της προηγούμενης έκθεσης σε βλαπτικούς παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος και της έκθεσης τους σε επικίνδυνες ουσίες ή καταστάσεις κατά τη διάρκεια ενός μεγάλου ατυχήματος)
- τη συμβολή στην παροχή στοιχείων για **ευαίσθητα σημεία** της εγκατάστασης και κυρίως για τις **επιτελούμενες δραστηριότητες** (π.χ. είναι γνωστό ότι ανάλογα με το είδος και την ένταση της εργασίας διαφοροποιούνται οι επιπτώσεις έκθεσης σε χημικούς παράγοντες μέσω εισπνοής, ζήτημα που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη για την εκτίμηση των κινδύνων και από τη συνεχή έκθεση που μπορεί να προκαλέσει κάποια επαγγελματική ασθένεια και κατά τη διάρκεια οξείας έκθεσης σε περίπτωση ΒΑΜΕ).

Η ολοκληρωμένη εκτίμηση της επικινδυνότητας που μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσα από τη συνδυασμένη εφαρμογή της νομοθεσίας παρέχει και ένα αναλυτικό πλαίσιο ιεράρχησης των κινδύνων και σχεδιασμού των κατάλληλων ανά περίπτωση μέτρων **απόκρισης**.

Αναφερόμαστε στο **σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης** για τον **εσωτερικό χώρο κάθε εγκατάστασης** (ΚΥΑ 5697/590/00 και ΚΥΑ 12044/613/03, Ν.1568/85, ΠΔ17/96), που περιλαμβάνει τον απαραίτητο εξοπλισμό αντιμετώπισης (πυροσβεστικός εξοπλισμός, εξοπλισμός πρώτων βοηθειών, μέσα επικοινωνίας κ.λπ.), τον καθορισμό των ρόλων και αρμοδιοτήτων, των απαραίτητων ενεργειών και την κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού (ομάδα πυρασφάλειας, ενέργειες προσωπικού, οργάνωση πρώτων βοηθειών λαμβάνοντας υπόψη και τις ευαίσθητες ομάδες εργαζομένων κ.λπ.).



Ιδιαίτερη σημασία έχει η γραπτή εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου στις αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν για τον καθορισμό των **προστατευτικών ενεργειών για τους εργαζόμενους σε περίπτωση ΒΑΜΕ**. Για παράδειγμα, η εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου για θέματα πυροπροστασίας και γενικότερα για τα θέματα που αφορούν στις ελάχιστες προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας της εργασίας για τους χώρους εργασίας (οδεύσεις διαφυγής και έξοδοι κινδύνου, αντοχή κτηρίων, συστήματα αερισμού κ.λπ.) μπορεί να δώσουν πολύτιμες πληροφορίες για την ολοκληρωμένη εκπόνηση του εσωτερικού σχεδίου έκτακτης ανάγκης.

Αντίστοιχη είναι και η συμβολή της εκτίμησης που πρέπει να έχει πραγματοποιηθεί για την καταλληλότητα και επάρκεια των μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ). Σε περίπτωση ΒΑΜΕ μπορεί να χρησιμοποιηθούν ΜΑΠ ως μέτρο προστασίας των εργαζομένων (σαν τελευταία βέβαια γραμμή άμυνας, με προτεραιότητα πάντα στα συλλογικά μέτρα προστασίας).

Η παραπάνω κωδικοποίηση επικεντρώθηκε στην ανάγκη συνδυασμένης εφαρμογής της νομοθεσίας προκειμένου να γίνει πιο ολοκληρωμένα η εκτίμηση ενός κινδύνου ΒΑΜΕ και ο αποτελεσματικός σχεδιασμός αντιμετώπισης του. Ωστόσο, μια ολοκληρωμένη εκτίμηση θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη της και τους παράγοντες κινδύνου του εργασιακού περιβάλλοντος από την κανονική λειτουργία της εγκατάστασης που έχουν συνέπειες στη ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων (εργατικά ατυχήματα, επαγγελματικές ασθένειες). Η **ολοκληρωμένη αυτή θεώρηση** είναι αναγκαία για την ιεράρχηση και το σχεδιασμό των προληπτικών μέτρων λαμβάνοντας υπόψη όλους τους παράγοντες κινδύνου.

Η ολοκληρωμένη θεώρηση συμβάλλει και στην **αποφυγή αλλοεπικαλύψεων** και ενδεχομένως «ανταγωνιστικών» προτεραιοτήτων για κάθε θέμα. Για παράδειγμα, μια σειρά προβλέψεις της νομοθεσίας για την ΥΑΕ εμπεριέχονται και στο Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας (ΣΔΑ) της εγκατάστασης που προβλέπεται από τη νομοθεσία για τα ΒΑΜΕ. Ορισμένα ενδεικτικά παραδείγματα είναι:

- ❖ η εφαρμογή των μέτρων που απαιτούνται από τη σχετική νομοθεσία για την πρόληψη των κινδύνων σε χώρους όπου είναι πιθανό να δημιουργηθούν «εκρηκτικές ατμόσφαιρες» (οδηγία ΑΤΕΧ, ΠΔ 42/2003)
- ❖ μέτρα για την εκτίμηση των κινδύνων και την εφαρμογή μέτρων πρόληψης και αντιμετώπισης πυρκαγιών
- ❖ ζητήματα που σχετίζονται με άδειες εργασίας και μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης για θερμές εργασίες
- ❖ θέματα εκπαίδευσης των εργαζομένων
- ❖ θέματα συντήρησης εγκαταστάσεων και εξοπλισμού κ.ο.κ.

Συμπερασματικά, η συνδυασμένη εφαρμογή της νομοθεσίας μπορεί να συμβάλλει στην **ολοκληρωμένη αντιμετώπιση** του προβλήματος της ασφάλειας των εργαζομένων και της προστασίας του περιβάλλοντος και να αποτελέσει και ένα **εργαλείο αυτοελέγχου** της επιχείρησης στα πλαίσια και του προβλεπόμενου από την οδηγία Seveso ΣΔΑ.

Ταυτόχρονα, επισημαίνουμε τις **δυνατότητες αναβάθμισης της ελεγκτικής διαδικασίας από τις αρμόδιες αρχές**. Η συνδυασμένη εφαρμογή μπορεί να συμβάλλει στον έλεγχο της πλη-

ρότητας της «Κοινοποίησης» και της «Μελέτης Ασφάλειας» και στην αξιολόγηση του πραγματικού επιπέδου ασφάλειας της επιχείρησης αξιοποιώντας υπάρχοντα δεδομένα.

Τέλος, θα πρέπει να επισημάνουμε ότι με βάση τα δεδομένα της βιβλιογραφίας, υπάρχουν περιπτώσεις πρόκλησης ΒΑΜΕ σε εγκαταστάσεις που διαχειρίζονται επικίνδυνες ουσίες, οι οποίες όμως δε είναι σε τέτοιες ποσότητες ώστε οι συγκεκριμένες εγκαταστάσεις να εντάσσονται στη Seveso. Χαρακτηριστικό παράδειγμα το ατύχημα στην εταιρεία ΧΥΜΑ ΑΕ στο Λαύριο της Αττικής το 2006. Ατυχήματα σε εγκαταστάσεις που δεν υπάγονται στη Seveso έχουν καταγραφεί και σε άλλες χώρες (π.χ. στην Ολλανδία, Βέλγιο). Οι διαδικασίες πρόληψης ΒΑΜΕ σε τέτοιου είδους εγκαταστάσεις μπορεί να συμβάλλουν στην πρόληψη των κινδύνων και στην ετοιμότητα αντιμετώπισης αυτών.



Διαχείριση της επικινδυνότητας σε βιομηχανικές περιοχές

Η συνδυασμένη εφαρμογή της νομοθεσίας για την ΥΑΕ και τα ΒΑΜΕ έχει ιδιαίτερη σημασία για την **προστασία της υγείας και της ασφάλειας εργαζομένων και κατοίκων σε βιομηχανικές περιοχές.**

Είναι γνωστό ότι σε ορισμένες περιοχές (όπως π.χ. Θριάσιο Πεδίο στην Αττική, βιομηχανική περιοχή Θεσ/κης κ.ά.) συνυπάρχουν σε πολύ μικρή απόσταση διαφορετικές βιομηχανικές εγκαταστάσεις (διαφορετικός κλάδος, διαφορετικό επίπεδο επικινδυνότητας) και άλλες δραστηριότητες.

Η πλειοψηφία των επιχειρήσεων σε αυτές τις περιοχές **δεν υπάγονται στη οδηγία Seveso**. Η πρόληψη των κινδύνων μέσα από την ουσιαστική εφαρμογή της νομοθεσίας για την ΥΑΕ και των άλλων σχετικών κανονισμών (πυροπροστασίας, υγραερίων, φυσικού αερίου κ.λπ.) σε συνδυασμό με την οδηγία, είναι απαραίτητος όρος για την πρόληψη των κινδύνων μεγάλου ατυχήματος (π.χ. πρόληψη φαινομένου ντόμινο).

Ταυτόχρονα, η συνδυασμένη εφαρμογή είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική αντιμετώπιση ενός ατυχήματος σε περίπτωση που αυτό συμβεί (ΣΑΤΑΜΕ), για την **παροχή δεδομένων από το σύνολο των επιχειρήσεων και δραστηριοτήτων** σε μια περιοχή (προσωπικό, δραστηριότητες, επικίνδυνες ουσίες και άλλοι παράγοντες κινδύνου, υπάρχοντα μέσα αντιμετώπισης κ.λπ.).

Υπάρχουν αναφορές στη βιβλιογραφία που αναδεικνύουν την **πολυπλοκότητα και δυσκολία των αποφάσεων για την περίπτωση ΒΑΜΕ**. Ανάμεσα στις εναλλακτικές προστατευτικές δράσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν (εκκένωση, προστασία σε διάφορα είδη κτηρίων ή στα σπίτια, χρήση ΜΑΠ κ.λπ.) η απόφαση για την καταλληλότερη δράση για κάθε υποπεριοχή πρέπει να αξιολογηθεί λαμβάνοντας υπόψη πολλαπλά κριτήρια (επικινδυνότητα, κοινωνικές επιπτώσεις από την πραγματοποίηση κάθε δράσης κ.ά.).

Ακόμη και με μοναδικό κριτήριο την επικινδυνότητα, διαφορετικές αποφάσεις μπορεί να αντιστοιχούν σε μεγάλες διαφοροποιήσεις ως προς τις επιπτώσεις (ως προς τις εναλλακτικές προστατευτικές πολιτικές στο πλαίσιο ενός ΣΑΤΑΜΕ). Σημαντικός παράγοντας για παράδειγμα είναι οι συνθήκες κυκλοφοριακής συμφόρησης που μπορεί να προκύψουν (ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων και τη χωταξική δομή της περιοχής) σε περίπτωση εκκένωσης.

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να επισημάνουμε ότι το πρόβλημα της ολοκληρωμένης εκτίμησης των δραστηριοτήτων, των ανθρώπων, των επικίνδυνων ουσιών, του επιπέδου ασφάλειας σε κάθε εργασιακό χώρο, του επιπέδου εκπαίδευσης των εργαζομένων και του πληθυσμού (που καθορίζεται και από το βαθμό εφαρμογής της νομοθεσίας για την ΥΑΕ σε κάθε επιχείρηση), γίνεται ακόμη πιο πολύπλοκο αν συνυπολογίσουμε τις **αλλαγές στο εργασιακό περιβάλλον τα τελευταία χρόνια** (μετανάστες, ευελιξία στην εργασία, τάση μεταφοράς πολλών εργασιών σε εργολάβους κ.λπ.). Δυσκολεύει και δεδομένων των ελλείψεων στο νομοθετικό πλαίσιο όσον αφορά στα θέματα πρόληψης και αντιμετώπισης κινδύνων στο χώρο κατοικίας.

Τέλος, η ολοκληρωμένη εκτίμηση της επικινδυνότητας πρέπει να αποτελέσει και τη βάση ενός ορθολογικού σχεδιασμού **χρήσεων γης** λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των κριτηρίων για την ασφάλεια εργαζομένων, κοινού και την προστασία του περιβάλλοντος.



Ο ρόλος του τεχνικού ασφάλειας

Ο **Τεχνικός Ασφάλειας (ΤΑ)** αποτελεί έναν από τους βασικούς θεσμούς του σημερινού νομοθετικού πλαισίου για την προστασία και πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου.

Παράλληλα, η σημασία του ρόλου του αναδεικνύεται σε όλα τα στάδια αντιμετώπισης του προβλήματος των ΒΑΜΕ. Συγκεκριμένα, ο ΤΑ πρέπει να έχει καθοριστική συμβολή:

1. Στο στάδιο εκτίμησης της επικινδυνότητας.

Αναφερόμαστε στα κρίσιμα ζητήματα της ολοκληρωμένης αναγνώρισης των πηγών κινδύνου, του **ποσοτικού καθορισμού της επικινδυνότητας**, του προσδιορισμού των πιθανών σεναρίων (συχνότητα αρχικών γεγονότων, πιθανότητα αλληλουχίας γεγονότων κ.λπ.).

Ειδικότερα, ο ΤΑ σαν βιοματικός γνώστης των προβλημάτων της επιχείρησης έχει αναντικατάστατο ρόλο:

- στην εκτίμηση κρίσιμων φάσεων λειτουργίας της βιομηχανικής μονάδας (π.χ. εκφόρτωση επικίνδυνων ουσιών, εκκίνηση μηχανών)
- στην ουσιαστική επισκόπηση της προηγούμενης εμπειρίας σε θέματα ασφάλειας
- στον υπολογισμό και στην αξιολόγηση της συχνότητας βλαβών της εγκατάστασης
- στην αποτελεσματική ομαδοποίηση εναρκτήριων γεγονότων που μπορούν να αποτελέσουν αφορμές ατυχήματος.

Η συμβολή του ΤΑ σε αυτό το στάδιο έχει επομένως ιδιαίτερη σημασία για τη διασφάλιση της **πληρότητας της γραπτής εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου (ΠΔ 17/96)**. Η πληρότητα της συγκεκριμένης εκτίμησης για τη βιομηχανική μονάδα που υπάγεται άμεσα στην οδηγία Seveso καθώς και για τις γειτνιάζουσες βιομηχανικές μονάδες είναι καθοριστική για μια ολοκληρωμένη σύνταξη της «Κοινοποίησης» και κυρίως της «Μελέτης Ασφάλειας».

2. Στο στάδιο της πρόληψης και της προώθησης της κατεύθυνσης της εγγενούς ασφάλειας στη λειτουργία της επιχείρησης.

Στο στάδιο αυτό η παρέμβαση του ΤΑ αφορά στις διαδικασίες παραγωγής και συντήρησης των μηχανών της επιχείρησης.

Στο επίπεδο της παραγωγικής διαδικασίας δίνεται έμφαση στην αναδιάρθρωση της σύμφωνα με τις αρχές της εγγενούς ασφάλειας:

- **αρχή της αποφυγής του κινδύνου** με την αντικατάσταση ουσιών ή καταστάσεων με ασφαλέστερες

- **αρχή της κατάτμησης και του περιορισμού του κινδύνου** με τη χρήση μικρότερων ποσοτήτων χημικών ουσιών, ώστε σε περίπτωση διαρροής ή έκρηξης να περιοριστεί ο κίνδυνος
- **αρχή της αραίωσης και εξασθένησης του κινδύνου** με την αλλαγή των συνθηκών χρήσης ουσιών ή διεργασιών, ώστε να τις καθιστούν λιγότερο επικίνδυνες (π.χ. μεταβολή της πίεσης και της θερμοκρασίας).

Αντίστοιχα πρέπει να δοθεί έμφαση στη διαμόρφωση ολοκληρωμένου προγράμματος **προληπτικής συντήρησης** και στα σχετικά προγράμματα **εκπαίδευσης** και ενημέρωσης του προσωπικού.

3. Στο στάδιο διαμόρφωσης και εφαρμογής **διαδικασιών αυτοελέγχου** και συστημάτων αντιμετώπισης του επαγγελματικού κινδύνου σε κάθε επιχείρηση. Εδώ περιλαμβάνονται τα νομοθετικά προβλεπόμενα: ΣΔΑ – ΣΑΤΑΜΕ (νομοθεσία ΒΑΜΕ), σχέδια αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων για κάθε επιχείρηση (Ν.1568/85, ΠΔ 16/96, ΠΔ 17/96, νομοθεσία ΒΑΜΕ, νομοθεσία πυροπροστασίας κ.λπ.), κανονισμοί λειτουργίας μηχανών κλπ. Στο επίπεδο αυτό θα πρέπει να τονίσουμε τη **σημασία της αποτελεσματικής συνεργασίας με τον Ιατρό Εργασίας και της διεπιστημονικής προσέγγισης του θέματος.**

4. Στη γρήγορη και αποτελεσματική **διαχείριση των νέων στοιχείων** που προκύπτουν στη διαδικασία παραγωγής (αλλαγές στις ποσότητες και στη χωροθέτηση επικίνδυνων ουσιών, αλλαγές στην οργάνωση της παραγωγής κ.λπ.).

Πρόκειται για ζήτημα εξαιρετικής σημασίας που αναδεικνύει με τη σειρά του τα ακόλουθα θέματα:

- Της **ταχύτητας** και της **πληρότητας** ενημέρωσης των αρμοδίων αρχών σχετικά με τις αλλαγές σε κάθε βιομηχανική μονάδα. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναδείξουμε ιδιαίτερα την αξία έγκαιρης ενημέρωσης των συντελεστών σχεδιασμού και υλοποίησης ΣΑΤΑΜΕ, για αλλαγές στη λειτουργία και στην πρακτική βιομηχανικών μονάδων που δεν υπάρχουν άμεσα στην οδηγία Seveso.
- Της διαδικασίας **επανεξέτασης** των σχεδίων αντιμετώπισης (π.χ. επανεξέταση της πληρότητας των σεναρίων **που έχουν κατατεθεί στη Μελέτη ασφάλειας**).
- Της αναβάθμισης της αποτελεσματικής συνεργασίας των ομάδων παρέμβασης για την υλοποίηση ΣΑΤΑΜΕ (π.χ. ακριβής πληροφόρηση των πυροσβεστικών δυνάμεων για την κατάσταση ενός βιομηχανικού χώρου).

Οι προβλεπόμενες διαδικασίες της γραπτής εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου (ΠΔ 17/96) και της Μελέτης Ασφάλειας (οδηγία Seveso) αποτελούν βασικά εργαλεία αντιμετώπισης των προαναφερόμενων στόχων και υλοποίησης της συνδυασμένης εφαρμογής του σχετικού νομοθετικού πλαισίου.

Συνοψίζοντας, ο θεσμός του Τεχνικού ασφάλειας μπορεί και πρέπει να παίξει σημαντικό ρόλο για την επίλυση του δύσκολου προβλήματος της συνδυασμένης εφαρμογής του συνόλου του νομοθετικού πλαισίου σχετικά με τον επαγγελματικό κίνδυνο.

Ο ρόλος του Γιατρού Εργασίας

Ο Ιατρός Εργασίας (ΙΕ) καλείται να υπηρετήσει την υγεία και κοινωνική ευεξία των εργαζομένων, ατομικά και συλλογικά.

Στα ζητήματα που αναφέρθηκαν προηγουμένως για τη συμβολή του ΤΑ στη συνδυασμένη εφαρμογή του νομοθετικού πλαισίου μπορεί και πρέπει να συμβάλλει και ο ΙΕ της κάθε επιχείρησης.

Κατά την άσκηση των καθηκόντων του ο ΙΕ εκτιμά την καταλληλότητα των εργαζομένων για τη συγκεκριμένη εργασία, τηρεί ιατρικούς φακέλους υγείας, αξιολογεί και καταχωρεί αποτελέσματα εξετάσεων. Αυτό λαμβάνει χώρα πριν την τοποθέτηση του εργαζομένου στη θέση εργασίας, περιοδικά και όταν επανέρχεται στην εργασία μετά από σοβαρή ασθένεια ή ατύχημα. Σε περίπτωση που η προσαρμογή της θέσης ή του περιβάλλοντος εργασίας στις ανάγκες ή ικανότητες του εργαζομένου είναι δύσκολη, συμβουλεύει για την εκπαίδευση και αναπροσαρμογή του εργαζομένου σε άλλη θέση εργασίας. Παρακολουθεί ιατρικά τους εργαζόμενους που βλάβη της υγείας τους συνεπάγεται κινδύνους για την υγεία ή τη σωματική ακεραιότητα άλλων εργαζομένων.

Συμμετέχει στην παρακολούθηση του εργασιακού περιβάλλοντος για την εντόπιση των επαγγελματικών κινδύνων και δίνει συμβουλές στην εργοδοσία και τους εργαζόμενους για τη μείωση ή την εξάλειψη τους. Συμβάλλει στη διερεύνηση των αιτιών των εργατικών ατυχημάτων και των απουσιών από ασθένεια και σε συνεργασία με άλλους εμπλεκόμενους, προτείνει μέτρα για την πρόληψή τους. Τηρεί στατιστικά στοιχεία σχετικά με τις συνθήκες εργασίας στην επιχείρηση και εκτελεί επιδημιολογικές μελέτες για τη διερεύνηση των επιπτώσεων της εργασίας στη σωματική και ψυχική υγεία των εργαζομένων.

Ειδικότερα, ο ρόλος του ΙΕ για την έκθεση των εργαζομένων στα χημικά, την καταγραφή των σχετιζόμενων συμπτωμάτων και νοσημάτων, τη διερεύνηση των συσχετίσεων έκθεσης και επιπτώσεων στην υγεία καθώς και την αξιολόγηση των προληπτικών και θεραπευτικών παρεμβάσεων, γίνεται αντιληπτός μέσα από τα ακόλουθα παραδείγματα επιπτώσεων στην υγεία από τη χημική έκθεση στο χώρο εργασίας.

- **Δέρμα :** έκζεμα, αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής, ερεθιστική δερματίτιδα εξ επαφής, σάπωνες έλαια και γράσα, απορρυπαντικά, ακρυλικά, χρώμιο και χρωστικές, πετρέλαιο και προϊόντα του, αλδεΐδες, ψυκτικά υγρά, κόλλες, βιομηχανικοί διαλύτες, ανόργανα οξέα και βάσεις κ.ά.
- **Αναπνευστικό σύστημα :** αλλεργική ρινίτιδα, άσθμα, χρόνια βρογχίτιδα, εμφύσημα, δηλητηριάσεις με πιθανούς αιτιολογικούς παράγοντες ισοκυανιούχα, άλατα πλατίνας, σκληρυντικούς παράγοντες, αιμοφατικές αλδεΐδες, κοβάλτιο, νικέλιο, λατέξ, εποξειδικές, ανυδρίτες καρβοξυλικού οξέος, νιτρικοί ατμοί, βηρύλλιο, κάδμιο.
- **Οφθαλμούς :** επιπεφυκίτιδα, καταρράκτης με πιθανούς αιτιολογικούς παράγοντες βιομηχανικούς διαλύτες, ατμούς ηλεκτροσυγκόλλησης.
- **Κεντρικό νευρικό σύστημα :** νευρικές δυσλειτουργίες, περιφερικές νευροπάθειες/ χρόνια τοξική εγκεφαλοπάθεια με πιθανούς αιτιολογικούς παράγοντες, υδράργυρος, διαλύτες, χρώματα και κόλλες, n- εξάνιο, μεθυλ-n-βουτυλ-κετόνη.
- **Καρκίνος:** κυρίως δέρματος, αναπνευστικού, ήπατος κ.α. με πιθανούς αιτιολογικούς παράγοντες βενζόλιο, πίσσα, νικέλιο, κάδμιο, χρώμιο, αμίαντος κ.ά.

Πλευρές των ζητημάτων που αναφέρθηκαν παραπάνω σχολιάζονται και στο κεφάλαιο 2.

3.2 Προσεγγίσεις για τη συνδυασμένη εφαρμογή της νομοθεσίας

Στα πλαίσια της μελέτης διερευνήθηκαν και συγκρίθηκαν μεθοδολογικές προσεγγίσεις διαφορετικών ευρωπαϊκών χωρών, όσον αφορά στις δυνατότητες συμβολής της συνδυασμένης εφαρμογής για την ολοκληρωμένη εκτίμηση της επικινδυνότητας κάθε εγκατάστασης (ανεξάρτητα από την υπαγωγή της στην οδηγία Seveso), για τον ολοκληρωμένο και αποτελεσματικό σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης, τον έλεγχο πιθανού φαινομένου ντόμινο και το σχεδιασμό χρήσεων γης.

Όσον αφορά στις μεθοδολογίες και πρακτικές που ακολουθούνται στη χώρα μας από τις επιχειρήσεις και τις αρμόδιες αρχές, αξιοποιήθηκαν στοιχεία από σχετική βιβλιογραφία και από συνεντεύξεις (μέσω σχετικών ερωτηματολογίων) που πραγματοποιήθηκαν με εκπροσώπους επιχειρήσεων, αρμοδίων αρχών (π.χ. εκπρόσωποι υπουργείων ΠΕΧΩΔΕ, Εργασίας, Ανάπτυξης κ.ά.) καθώς και άλλων φορέων (π.χ. ομοσπονδίες-σωματεία εργαζομένων).

Όσον αφορά στις επιχειρήσεις, θα πρέπει να επισημάνουμε ότι επιλέχθηκαν πιλοτικά επιχειρήσεις που εντάσσονταν στην ΚΥΑ 5697/590/2000¹ και άλλες που δεν εντάσσονταν αλλά βρίσκονται σε βιομηχανικές περιοχές που περιλαμβάνουν τέτοιου είδους εγκαταστάσεις (π.χ. Θριάσιο Πεδίο). Στις συνεντεύξεις συνήθως παρευρίσκονταν ο Τεχνικός Ασφάλειας και ο Ιατρός Εργασίας της επιχείρησης, καθώς και εκπρόσωποι των ΕΥΑΕ.

Για ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες, εκτός από τη σχετική **βιβλιογραφία** αντλήθηκαν στοιχεία μέσω επικοινωνίας (π.χ. αποστέλλοντας **ερωτηματολόγιο μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου**) με εκπροσώπους βασικών αρμοδίων φορέων κάθε χώρας.

Επισημαίνεται ότι η αξιοποίηση των ερωτηματολογίων προς ελληνικούς και ευρωπαϊκούς φορείς είχε ως στόχο την ποιοτική αξιολόγηση των θεμάτων που διερευνώνται και όχι τη στατιστική επεξεργασία αυτών.

Πιθανά ορισμένα ζητήματα σε σχέση με τα αναφερόμενα παρακάτω να έχουν τροποποιηθεί στη σχετική θεματολογία (η μελέτη πραγματοποιήθηκε μεταξύ του διαστήματος Απριλ.2003 – Απρίλ.200), ωστόσο, θεωρούμε ότι είναι χρήσιμο να παρουσιαστούν τα στοιχεία της μελέτης γιατί αναδεικνύουν τάσεις και προτεραιότητες. Για ορισμένα ζητήματα αναφέρονται νεότερα στοιχεία της θεματολογίας (π.χ. μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την αξιολόγηση των κοινοποιήσεων και των μελετών ασφάλειας στη χώρα μας όσον αφορά τις αρμοδιότητες του Υπουργείου Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας).

Γενικά συμπεράσματα

Στο **1ο μέρος της μελέτης** διερευνήθηκαν βιβλιογραφικά και αξιολογήθηκαν στοιχεία από παρόλιγον συμβάντα και μεγάλα ατυχήματα που συνέβησαν σε διάφορες χώρες σε διεθνές και ευρωπαϊκό επίπεδο, ιδιαίτερα ατυχήματα που οδήγησαν σε φαινόμενο ντόμινο.

Τα στοιχεία αφορούν στο είδος ατυχήματος, τα εναρκτήρια γεγονότα, τις άμεσες και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία του πληθυσμού (αξιοποιήθηκαν ιδιαίτερα σχετικές επιδημιολογικές μελέτες) κ.α.

Από την αξιολόγηση των στοιχείων αυτών αναδείχθηκαν μεταξύ άλλων:

- η πιθανότητα έναρξης μεγάλου ατυχήματος από εγκατάσταση που δεν υπάγεται στην οδηγία Seveso
- η σημασία της ανταλλαγής πληροφοριών για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης σε βιομηχανικές περιοχές και για την πρόληψη ενός αλυσιδωτού ατυ-

1. Την περίοδο που πραγματοποιήθηκε η έρευνα, η ΚΥΑ 5697/590/2000 ήταν η απόφαση που ίσχυε για τη χώρα μας για την πρόληψη και αντιμετώπιση ΒΑΜΕ (εναρμόνιση με οδηγία Seveso II).

χήματος, λαμβάνοντας υπόψη ιδιαίτερα εγκαταστάσεις που δεν υπάγονται στην οδηγία Seveso

- οι αιτίες πρόκλησης μεγάλων ατυχημάτων σχετίζονται σε μεγάλο ποσοστό και με τον ανθρώπινο παράγοντα ή το σύστημα διαχείρισης ασφάλειας γενικότερα και όχι αποκλειστικά με αστοχίες του τεχνικού εξοπλισμού
- η σημασία της καταγραφής των παρολίγων ατυχημάτων-συμβάντων κάθε είδους για την αποφυγή πρόκλησης ΒΑΜΕ
- η σημασία της τήρησης διαδικασιών ασφαλούς εργασίας και αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων για την πρόληψη κάθε είδους κινδύνου, καθώς και οι ανάγκες εκπαίδευσης των εργαζομένων με βάση αυτές για την αποφυγή εναρκτήριων γεγονότων μεγάλου ατυχήματος
- οι ιδιαιτερότητες που σχετίζονται με εργασίες εξωτερικών συνεργείων-εργολάβων για το ζήτημα της ολοκληρωμένης διαχείρισης της ασφάλειας σε κάθε εγκατάσταση (αυξημένη πιθανότητα πρόκλησης ΒΑΜΕ, δυσκολίες που σχετίζονται με τη δυνατότητα επαρκούς εκπαίδευσης των συνεργείων, παρακολούθησης-επίβλεψης της τήρησης των μέτρων προστασίας, μετανάστες κ.ά.)
- οι αναγκαίες διαδικασίες καταγραφής στοιχείων για τη διεξαγωγή επιδημιολογικών ερευνών που σχετίζονται με τις επιπτώσεις μεγάλων ατυχημάτων και τα προβλήματα που παρουσιάζονται στα πλαίσια αυτά (π.χ. ελλείψεις δεδομένων προηγούμενης έκθεσης για τους εργαζόμενους και για τον πληθυσμό, αξιοπιστία οριακών τιμών έκθεσης σε χημικούς παράγοντες, συνεργικές επιπτώσεις βλαπτικών παραγόντων, δυσκολία εκτίμησης της έκθεσης λαμβάνοντας υπόψη την κινητικότητα των εργαζομένων λόγω των ευέλικτων μορφών απασχόλησης και των αλλαγών γενικότερα στο εργασιακό περιβάλλον κ.λπ.)
- οι ιδιαιτερότητες που σχετίζονται με την οργάνωση των πρώτων βοηθειών και την αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων σε περίπτωση ατυχήματος στο οποίο εμπλέκονται επικίνδυνες ουσίες κ.α. (πιθανότητα να βρίσκεται ο χώρος παροχής πρώτων βοηθειών εντός των ζωνών επικινδυνότητας, δυσκολία γνώσης βασικών παραμέτρων που είναι απαραίτητες για την κατάλληλη παροχή πρώτων βοηθειών όπως αναδείχθηκε και στο κεφάλαιο 2, κ.ά.)
- η σημασία των διαδικασιών ΥΑΕ για επαγγελματικούς κλάδους που σχετίζονται με την αντιμετώπιση των ατυχημάτων (π.χ. πυροσβέστες).

Αναδείχθηκε συνολικά η σημασία της **ολοκληρωμένης προσέγγισης της ασφάλειας σε κά-**

θε επιχείρηση και στην ευρύτερη περιοχή για την πρόληψη εναρκτήριων γεγονότων ενός ΒΑΜΕ και για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό αντιμετώπισής τους.

Στο **2ο μέρος** της μελέτης διερευνήθηκαν και αξιολογήθηκαν ζητήματα σχετικά με την εφαρμογή της νομοθεσίας για τα ΒΑΜΕ σε **ευρωπαϊκές χώρες**, τα μεθοδολογικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της επικινδυνότητας και το σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης και ιδιαίτερα η προσέγγιση που ακολουθείται ως προς τη συνδυασμένη εφαρμογή.

Η εφαρμογή της νομοθεσίας για την πρόληψη των ΒΑΜΕ δεν έχει προχωρήσει στον ίδιο βαθμό σε κάθε ευρωπαϊκή χώρα (π.χ. διαφορετικός βαθμός ανάπτυξης μεθοδολογιών και κριτηρίων εκτίμησης της επικινδυνότητας).

Όσον αφορά στις επιθεωρήσεις, δεν κατέστη δυνατή η άντληση αναλυτικών στοιχείων από κάθε χώρα για τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη διεξαγωγή τους.

Από το σύνολο των χωρών επισημάνθηκε στον ένα ή στον άλλο βαθμό, η συμβολή που μπορεί να έχει η εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου ιδιαίτερα στην αναγνώριση των πηγών κινδύνου για μεγάλα ατυχήματα (π.χ. κίνδυνοι από «εκρηκτικές ατμόσφαιρες»).

Ωστόσο, από την έρευνα αναδείχθηκαν **διαφορετικές τάσεις σε κάθε χώρα ως προς την αναγκαιότητα συνδυασμένης εφαρμογής σε μεθοδολογικό και οργανωτικό επίπεδο.**

Σημαντικό βήμα στην κατεύθυνση αυτή έχει γίνει από τη Νορβηγία (π.χ. εφαρμογή ενιαίου εσωτερικού κανονισμού για θέματα ασφάλειας, υγείας, περιβάλλοντος για όλες τις εγκαταστάσεις).

Θετικές τάσεις εμφανίζονται επίσης και σε άλλες χώρες (π.χ. Γερμανία, Γαλλία). Για παράδειγμα στη Γαλλία, σύμφωνα με τη νέα νομοθεσία που ψηφίστηκε με αφορμή και το ατύχημα στην Τουλούζη, μια από τις υποχρεώσεις του ασκούντος την εκμετάλλευση είναι να ενημερώσει σχετικά με τους κινδύνους τους εργολάβους και τις επιχειρήσεις που δεν υπάγονται στην οδηγία αλλά βρίσκονται στο ίδιο βιομηχανικό πάρκο και να διασφαλίσει ότι οι δεύτεροι θα έχουν μια πολιτική πρόληψης ατυχημάτων και σχέδια έκτακτης ανάγκης συμβατά με τα αντίστοιχα της εγκατάστασής του.

Αναδείχθηκαν επίσης και διαφορετικές προσεγγίσεις ως προς τη συνδυασμένη εφαρμογή της νομοθεσίας, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση του Ην.Βασιλείου, όπου επισημαίνεται ο κίνδυνος υποτίμησης της πλευράς που αφορά στην πρόληψη των μεγάλων ατυχημάτων.

Ελπιδοφόρο είναι το γεγονός της πραγματοποίησης της τριετούς συντονισμένης δράσης (2004-2007) SHAPE RISK {*SHARING EXPERIENCE ON RISK MANAGEMENT (HEALTH, SAFETY*

AND ENVIRONMENT) TO DESIGN FUTURE INDUSTRIAL SYSTEMS} η οποία διερεύνησε σημαντικές πλευρές του θέματος. Η δράση είχε στόχο τον προσδιορισμό και την καταγραφή των προβλημάτων που αφορούν στη διαχείριση αποβλήτων και στη μείωση των κινδύνων (δημόσια υγεία, υγιεινή και ασφάλεια εργασίας, περιβάλλον) σε όλα τα στάδια παραγωγής, αποθήκευσης και χρήσης επικίνδυνων ουσιών στην χημική βιομηχανία. Η σύμπραξη της συντονισμένης δράσης αποτελούνταν από ευρωπαϊκούς οργανισμούς οι οποίοι παρέχουν τεχνική υποστήριξη στους Δημόσιους Φορείς υπεύθυνους για την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών (από τη χώρα μας συμμετείχε το Εργαστήριο Αξιοπιστίας Συστημάτων & Βιομηχανικής Ασφάλειας του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»).

Θα πρέπει επίσης να αναφερθεί ότι στα πλαίσια της συζήτησης στην Ευρωπαϊκή Ένωση για την αναθεώρηση της οδηγίας Seveso II, αναγνωρίστηκε το πρόβλημα της απόκλισης μεταξύ των μεθόδων που ισχύουν στα διάφορα κράτη μέλη για την εκπόνηση των μελετών ασφαλείας ενώ αναγνωρίστηκαν οι ιδιαιτερότητες και η σημασία των διαδικασιών ασφαλούς εργασίας από εξωτερικά συνεργεία εργολάβων, τα ζητήματα που αφορούν στην οργάνωση εργασίας στην επιχείρηση κ.α.

Προσεγγίσεις για τη συνδυασμένη εφαρμογή του νομοθετικού πλαισίου στην Ελλάδα

Το **3ο μέρος** της μελέτης επικεντρώθηκε στην εφαρμογή της νομοθεσίας για τα ΒΑΜΕ στην **Ελλάδα** και στις προσεγγίσεις που ακολουθούνται από τις επιχειρήσεις και τις αρμόδιες αρχές ως προς τη συνδυασμένη εφαρμογή με τη νομοθεσία για την ΥΑΕ.

Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν προήλθαν από συνεντεύξεις-συζητήσεις τόσο με εκπροσώπους επιχειρήσεων, θεσμικών οργάνων και άλλων φορέων, καθώς και από τη σχετική αρθρογραφία και βιβλιογραφία.

Παρουσιάστηκαν ορισμένες δυσκολίες στην καταγραφή των στοιχείων εξαιτίας των διαφορών στην οργανωτική και διαχειριστική δομή των επιχειρήσεων που εξετάστηκαν, στο κατακτημένο επίπεδο ασφαλείας και στη δυνατότητα άντλησης πληροφοριών.

Επίσης, δεν υπήρξε δυνατότητα καταγραφής κωδικοποιημένων (στατιστικών) στοιχείων σχετικά με τη διαδικασία καταχώρησης των μελετών ασφαλείας από τα αρμόδια υπουργεία.

Πιο συγκεκριμένα **στα πλαίσια της μελέτης έγινε προσπάθεια να διερευνηθούν τα ακόλουθα:**

- 1) Οι δυνατότητες **συμβολής της γραπτής εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου στην αναγνώριση και ανάλυση των κινδύνων ΒΑΜΕ**. Για παράδειγμα, συμβολή: (α) στον προσδιορισμό των πηγών κινδύνου, (β) στον ολοκληρωμένο προσδιορισμό των μέτρων,

λειτουργιών και πρακτικών που αποσκοπούν αφενός στην πρόληψη και αφετέρου στην καταστολή των εναρκτήριων γεγονότων, ώστε αυτά να μην οδηγήσουν σε κατάσταση βλάβης που συνεπάγεται έκλυση επικίνδυνης ουσίας, (γ) στην εκτίμηση των επιπτώσεων ενός ΒΑΜΕ, παρέχοντας αναλυτικά στοιχεία για τα δεδομένα εισόδου των διαφόρων μοντέλων εκτίμησης, καθώς και στοιχεία για την υπάρχουσα πριν το ατύχημα κατάσταση της υγείας των εργαζομένων και για τις ευαίσθητες ομάδες αυτών, ώστε η εκτίμηση των μέτρων πρόληψης και αντιμετώπισης να είναι πιο αποτελεσματική.

2) Οι δυνατότητες ένταξης των διαδικασιών εκτίμησης επικινδυνότητας για εγκαταστάσεις που υπάγονταν στην ΚΥΑ 5697/00 στα πλαίσια της γραπτής εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου των επιχειρήσεων αυτών αλλά και γειτονικών (είτε αυτές υπάγονταν στην ΚΥΑ 5697/00 είτε όχι).

3) Η αξιοποίηση της συνδυασμένης εφαρμογής για τον ολοκληρωμένο και αποτελεσματικό σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης της επιχείρησης είτε υπάγονταν στην ΚΥΑ 5697/00 είτε όχι (άρθ. 9 ΚΥΑ 5697/590/00, άρθ. 18 Ν.1568/85, αρθ. 9 ΠΔ 17/96 κλπ).

4) Η αξιοποίηση της συνδυασμένης εφαρμογής στο σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης για βιομηχανικές περιοχές, στον έλεγχο πιθανού φαινομένου domino και το σχεδιασμό χρήσεων γης (άρθ. 9, 10, 12 ΚΥΑ 5697/590/00). Όπως αναφέρθηκε, είναι πιθανό γειτονικές μονάδες μιας επιχείρησης ΒΑΜΕ να μην υπάγονται άμεσα στις διατάξεις της νομοθεσίας για τα ΒΑΜΕ. Η ύπαρξη γραπτής εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου στις επιχειρήσεις αυτές, μπορεί να αποτελέσει ένα πολύτιμο δεδομένο «κατάλληλης ανταλλαγής πληροφοριών» για τη συνεκτίμηση απ' τις γειτονικές μονάδες των κινδύνων μεγάλου ατυχήματος, της έκτασης των συνεπειών των διαφόρων ατυχημάτων και των απαραίτητων πολιτικών πρόληψης (κάτοικοι, εργαζόμενοι).

5) Η συμμετοχή των εργαζομένων και κοινού στις σχετικές διαδικασίες

Τα βασικά αποτελέσματα της έρευνας είναι τα ακόλουθα.

Καταρχάς αναδείχθηκαν ελλείψεις ως προς την εφαρμογή κάθε επιμέρους νομοθεσίας (ΒΑΜΕ, ΥΑΕ), της αναγκαίας δηλ. προϋπόθεσης για την υλοποίηση του επόμενου σταδίου που είναι η συνδυασμένη εφαρμογή τους.

Ενδεικτικά αναφέρουμε:

- δεν είχε ολοκληρωθεί η εκπόνηση της πλειοψηφίας των Ειδικών ΣΑΤΑΜΕ² (εξωτερικό σχέδιο έκτακτης ανάγκης για κάθε επιχείρηση)

2. Σχέδιο Τεχνολογικού Ατυχήματος Μεγάλης Έκτασης (ΣΑΤΑΜΕ)

- ελλείψεις στο επίπεδο ενημέρωσης και εκπαίδευσης του κοινού στις σχετικές διαδικασίες
- έλλειψη θεσμοθετημένων κριτηρίων και μεθοδολογιών για την εκπόνηση και αξιολόγηση των μελετών ασφάλειας, το σχεδιασμό χρήσεων γης, την πρόληψη του φαινομένου ντόμινο, το σύστημα επιθεωρήσεων κ.α.
- το πρόβλημα της λειτουργίας πολλών επιχειρήσεων (π.χ. μεταποιητικές μονάδες) χωρίς άδεια σε περιοχές όπου μπορεί να συμβιώνει κατοικία-βιομηχανία
- απουσία θεσμοθετημένων διαδικασιών εκτίμησης επικινδυνότητας για χώρους κατοικίας, εγκαταστάσεις φυσικού αερίου/υγραερίου (εκτός από την ύπαρξη τεχνικών κανονισμών)
- ελλιπής στελέχωση των αρμοδίων υπηρεσιών για την αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων
- ελλιπής εφαρμογή των μέτρων πρόληψης επαγγελματικού κινδύνου (π.χ. απουσία δεδομένων για βλαπτικούς παράγοντες, εργατικά ατυχήματα κ.ά.)
- έλλειψη δημόσιων υποστηρικτικών υποδομών για την ανάλυση βλαπτικών παραγόντων του εργασιακού και ευρύτερου περιβάλλοντος και της ανάλυσης των επιπτώσεων τους στην υγεία του πληθυσμού κ.ά.

Όσον αφορά στις **μεθοδολογικές προσεγγίσεις και πρακτικές που ακολουθούνται από τις επιχειρήσεις που εξετάστηκαν, καθώς και από τις αρμόδιες αρχές** για την εφαρμογή της νομοθεσίας, αναδείχθηκαν μεταξύ άλλων τα ακόλουθα.

- Στις περισσότερες επιχειρήσεις υπάρχει τεχνικός ασφάλειας (ΤΑ) ο οποίος σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να εκτελεί ταυτόχρονα και άλλα καθήκοντα.
- Υπήρχε επίσης ιατρός που ασκούσε τα καθήκοντα του ιατρού εργασίας (ΙΕ), παρόλο που σε ορισμένες περιπτώσεις δεν κατείχε τη συγκεκριμένη ειδικότητα.
- Σε αρκετές επιχειρήσεις υπάρχει και λειτουργεί επιτροπή υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων (ΕΥΑΕ).
- Στις περισσότερες περιπτώσεις επιχειρήσεων που εντάσσονται στη Seveso, αναφέρθηκε ότι **πολλές εργασίες πραγματοποιούνται από εργολάβους** και υπάρχουν διαδικασίες ενημέρωσης τους για τους κινδύνους εντός της επιχείρησης. Προβλήματα μπορεί να παρουσιαστούν που οφείλονται στην ελλιπή γενικότερα εκπαίδευση του προσωπικού του εργολάβου για θέματα ΥΑΕ και την ελλιπή τήρηση κανόνων ασφαλείας. Επίσης, η άγνοια του

χώρου της επιχείρησης μπορεί να αυξήσει τους κινδύνους αστοχιών, ενώ το γεγονός της απασχόλησης αλλοδαπών όπως και οι συχνές αλλαγές στο προσωπικό που απασχολεί ο εργολάβος, επιδεινώνει το πρόβλημα.

- Στις περισσότερες επιχειρήσεις υπήρχε **γραφτή εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου** (ΠΔ 17/96) ενώ σε ορισμένες βρισκόταν σε διαδικασία εκπόνησής της. Στις περισσότερες περιπτώσεις έχει εκπονηθεί από τον ΤΑ και ΙΕ, αν και υπάρχουν περιπτώσεις ανάθεσης σε εξωτερικούς συμβούλους. Αν και η διαδικασία των συνεντεύξεων δεν επέτρεψε την αναλυτική καταγραφή των μεθοδολογιών που ακολουθούνται, αναδείχθηκαν διαφοροποιήσεις μεταξύ επιχειρήσεων. Γενικότερα, η εκτίμηση δεν πραγματοποιείται με βάση μια θεσμοθετημένη μεθοδολογία.
- Όσον αφορά στη **Μελέτη Ασφαλείας (ΜΑ)**, στην πλειονότητα των περιπτώσεων εξωτερικοί φορείς (π.χ. γραφεία συμβούλων) αναλαμβάνουν την εκπόνησή της. Στα πλαίσια αυτά αξιοποιείται εσωτερική πληροφορία από στοιχεία της επιχείρησης, αλλά **δεν υπάρχει μια ουσιαστική δυναμική διαδικασία αλληλεπίδρασης** τόσο κατά τη φάση της εκπόνησης και πολύ περισσότερο μετά την καταχώρησή της, όσον αφορά στη **συμμετοχή των εργαζομένων και του κοινού** και κυρίως ως προς την **ένταξη-αξιοποίηση στοιχείων από τη γραφή εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου** (της επιχείρησης, γειτονικών, των εξωτερικών συνεργείων εργολάβων κλπ) και την εφαρμογή των σχετικών μέτρων πρόληψης. Όπως ήδη αναφέρθηκε, δεν έχει θεσμοθετηθεί συγκεκριμένη μεθοδολογία εκτίμησης της επικινδυνότητας στα πλαίσια της ΜΑ. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων η μελέτη βασίζεται στην περιγραφή και τους σχετικούς υπολογισμούς ορισμένων σεναρίων ατυχημάτων με βάση τις ποσότητες και το είδος των ουσιών που χρησιμοποιούνται. Με βάση την ένταση των φαινομένων που υπολογίζεται, προσδιορίζονται οι ζώνες επικινδυνότητας που έχουν υιοθετηθεί στα πλαίσια των ΣΑΤΑΜΕ και του Επιχειρησιακού Κέντρου Αντιμετώπισης Ατυχημάτων³. Ωστόσο, η πιθανότητα πρόκλησης κάθε σεναρίου και γενικότερα η προσέγγιση της ποσοτικής⁴ εκτίμησης επικινδυνότητας δεν υιοθετείται στην πλειοψηφία των ΜΑ.
- Αναδείχθηκε επίσης το γεγονός ότι **οι εργαζόμενοι δε συμμετέχουν ενεργά** στον αναγκαίο βαθμό στις ανωτέρω διαδικασίες, ενώ γενικότερα, με βάση τη σχετική νομοθεσία για τα ΒΑΜΕ, **ο ρόλος του Τεχνικού Ασφάλειας, του Ιατρού εργασίας και της ΕΥΑΕ στις σχετικές διαδικασίες δεν είναι σαφής**. Γενικότερα, αναδεικνύονται προβλήματα με βάση το σημερινό νομοθετικό πλαίσιο στην άσκηση των καθηκόντων του ΤΑ και του ΙΕ (π.χ. συμβουλευτικός ρόλος, καθεστώς απασχόλησης, έλλειψη μεθοδολογικών εργαλείων κ.ά.)

3. Βλ. εισ. Μαρκάτου Ν., ημερίδα ΤΕΕ «Επικινδυν.Βιομ.Εγκατ.», 1999.

4. Βλ. εισ. Παπαζογλου Ι., ημερίδα ΤΕΕ «Επικινδυν.Βιομ.Εγκατ.», 1999.

- Όσον αφορά στις **επιθεωρήσεις**, από πολλές πλευρές αναδείχθηκε ότι συνήθως αυτές επικεντρώνονται στις τυπικές υποχρεώσεις κάθε επιχείρησης (π.χ. ύπαρξη γραπτής εκτίμησης, αντιστοιχία ύπαρξης αναφερόμενων συστημάτων ασφάλειας στη μελέτη ασφάλειας κλπ) και όχι στον έλεγχο της εφαρμογής στην πράξη των διαδικασιών που αναφέρονται, του επιπέδου εκπαίδευσης και εμπλοκής των εργαζομένων και των ζητημάτων σχετικά με την εφαρμογή και αξιοποίηση των διαδικασιών που σχετίζονται με τη νομοθεσία για την ΥΑΕ. Γενικότερα θα πρέπει να αναφέρουμε ότι δεν υπάρχουν συγκεκριμένες προδιαγραφές για το σύστημα επιθεωρήσεων, ωστόσο ήδη βρίσκεται σε εξέλιξη διαδικασία συνεργασίας επιχειρήσεων, υπουργείων και επιστημονικών φορέων για εκπόνηση συγκεκριμένων κριτηρίων.
- Όσον αφορά στο **σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης για τον εξωτερικό χώρο κάθε εγκατάστασης και για ολόκληρη τη βιομηχανική περιοχή**, αναδείχθηκε ότι **η παράμετρος των διαδικασιών πρόληψης και αντιμετώπισης του επαγγελματικού κινδύνου σε κάθε εγκατάσταση/χώρο της περιοχής δε λαμβάνεται ουσιαστικά υπόψη** (ώστε να υπάρχει ολοκληρωμένη εικόνα ως προς την επικινδυνότητα καθώς και να ενσωματώνονται οι αλλαγές που μπορεί να υπάρχουν σε κάθε χώρο εργασίας ή κατοικίας). Η πλευρά αυτή αφορά και σε μεθοδολογικό επίπεδο (π.χ. κατευθύνσεις εκπόνησης σχεδίων έκτακτης ανάγκης) και σε θεσμικό/οργανωτικό (π.χ. έλλειψη συγκεκριμένου πλαισίου ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ επιχειρήσεων και αρμοδίων αρχών). Θα πρέπει βέβαια να αναφερθεί ότι στα σενάρια ατυχημάτων που εξετάζονται στα πλαίσια του επιχειρησιακού κέντρου αντιμετώπισης ατυχημάτων περιλαμβάνονται και σενάρια που αφορούν έναρξη ατυχήματος σε εγκαταστάσεις στις οποίες υπάρχουν επικίνδυνες ουσίες παρόμοιες με αυτές που αναφέρονται στην οδηγία Seveso, σε μικρότερες όμως ποσότητες από οριζόμενα όρια.
- Ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός έκτακτης ανάγκης για τις περιοχές δυσκολεύει και δεδομένων των συχνών αλλαγών που συμβαίνουν στις επαγγελματικές και άλλες δραστηριότητες και επηρεάζουν και την πιθανότητα πρόκλησης ενός ΒΑΜΕ και τις δυνατότητες γνώσης των απαραίτητων πληροφοριών για την εκτίμηση των κατάλληλων προστατευτικών δράσεων. Η έλλειψη ενός πλαισίου για τη γρήγορη ενσωμάτωση των αλλαγών αυτών στις διαδικασίες εκτίμησης και διαχείρισης των κινδύνων σε μια βιομηχανική περιοχή επιδεινώνει τη δυσκολία αντιμετώπισης των κινδύνων.

Στο σημείο αυτό θα ήταν σκόπιμο να αναφέρουμε ότι πρόσφατα έγιναν ορισμένα βήματα στη χώρα μας για τη συνδυασμένη εφαρμογή της νομοθεσίας. Το ζήτημα αφορά στη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την αξιολόγηση μελετών ασφάλειας όσον αφορά στις αρμοδιότητες του Υπουργείου Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας. Η μεθοδολογία αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του έργου αξιολόγησης των μελετών ασφάλειας των επιχειρήσεων που εντάσσονται στην οδηγία Seveso II για θέματα που σχετίζονται με τις επιπτώσεις στο εργασιακό περιβάλλον. Η ανάπτυξη της γενικής μεθοδολογίας αξιολόγησης έγινε από Συντονιστική Επιση-

μονική Επιτροπή, η οποία αποτελείται από τους Επιστημονικούς Υπεύθυνους επιμέρους ερευνητικών ομάδων του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, του ΕΚΕΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ και του Πολυτεχνείου Κρήτης. Η μεθοδολογία παρουσιάστηκε στο πρόσφατο διεθνές συνέδριο που διοργανώθηκε από το ΕΛΙΝΥΑΕ, WorkingOnSafety 2008 (βλ. σχετική εισήγηση: Christolis et al. 2008).

Στη συνέχεια γίνεται μια συνοπτική περιγραφή της μεθοδολογίας.

Σύμφωνα με την οδηγία Seveso II, οι μελέτες ασφαλείας των επιχειρήσεων που εντάσσονται σε αυτήν πρέπει να αξιολογηθούν και ως προς τις επιπτώσεις στο εργασιακό περιβάλλον και το σχεδιασμό των σχετικών προστατευτικών μέτρων. Η οδηγία δεν προσδιορίζει σαφώς αν η αξιολόγηση αφορά το εργασιακό περιβάλλον της συγκεκριμένης εγκατάστασης της οποίας η μελέτη αξιολογείται ή και το εργασιακό περιβάλλον γενικότερα, δηλ. τους εργαζόμενους και άλλων επιχειρήσεων της περιοχής. Ωστόσο, με την παραδοχή ότι οι εργασιακοί χώροι των γειτονικών εγκαταστάσεων εξετάζονται στο πλαίσιο της αξιολόγησης των σεναρίων ατυχημάτων που οι επιπτώσεις επεκτείνονται εκτός των ορίων μια εγκατάστασης («έξω απ' το φράχτη»), η συγκεκριμένη μεθοδολογία περιορίζεται στην εξέταση των χώρων της συγκεκριμένης εγκατάστασης.

Για την εκτίμηση των επιπτώσεων από ΒΑΜΕ εκτός των ορίων της εγκατάστασης αναφέρονται διάφορες μεθοδολογικές προσεγγίσεις αλλά στις περισσότερες χώρες, μεταξύ των οποίων και στην Ελλάδα, ο σχεδιασμός των προστατευτικών δράσεων για την προστασία του πληθυσμού γίνεται με τον προσδιορισμό ζωνών επιπτώσεων με βάση την ένταση των φαινομένων ανάλογα με το είδος ατυχήματος (θερμικής ακτινοβολία, υπερπίεση, συγκέντρωση τοξικής ουσίας).

Στον Πίνακα 1 αναφέρονται οι ζώνες προστατευτικών δράσεων που υιοθετήθηκαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ) και ακολουθούνται κατά τη σύνταξη των μελετών ασφάλειας στην Ελλάδα.

Επίσης, ως οριακή τιμή για την πρόκληση πολλαπλασιαστικών φαινομένων (ντόμινο) από θερμική ακτινοβολία, έχει γίνει αποδεκτή από το ΥΠΕΧΩΔΕ η τιμή των 37.5 kW/m² για διάρκεια έκθεσης 1000 sec.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΖΩΝΕΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

	Τοξικές ουσίες Συγκέντρωση (mg/m ³)	Θερμική Ακτινοβολία Ένταση (kW/m ²)	Ωστικό Κύμα Υπερπίεση (mbar)
Ζώνη I (Προστασίας Δυνάμεων Καταστολής)	LC50 ⁽¹⁾	15	350
Ζώνη II (Προστασίας Πληθυσμού Μέτριες Επιπτώσεις)	LC1 ⁽¹⁾	6	140
Ζώνη III (Προστασίας Πληθυσμού Σοβαρές Επιπτώσεις)	IDLH ⁽²⁾	3	50

(1): LC50 ή 1 (Lethal Concentration): η συγκέντρωση τοξικής ουσίας στην οποία είναι πιθανόν να συμβεί θάνατος στο 50% ή 1% του πληθυσμού, με εισπνοή για 30 min.

(2): IDLH (Immediately Dangerous to Life and Health): η συγκέντρωση τοξικής ουσίας στην οποία μπορεί να εκτεθεί υγιής εργαζόμενος για 30 min και να διαφύγει χωρίς να υποστεί μη-ανατάξιμες βλάβες στην υγεία του.

Για την εκτίμηση κινδύνου σε κάθε επί μέρους χώρο μιας εγκατάστασης, υιοθετούνται ζώνες επιπτώσεων οι οποίες αντιστοιχούν στις παραπάνω Ζώνες Προστατευτικών Δράσεων του ΥΠΕΧΩΔΕ. Επιπλέον, υιοθετείται η Ζώνη Ντόμινο, η οποία προσδιορίζει τις περιοχές ενδεχόμενου πολλαπλασιαστικού ατυχήματος (ντόμινο) για την περίπτωση ατυχήματος που συνδέεται με θερμική ακτινοβολία ή ωστικό κύμα.

Πιο συγκεκριμένα, υιοθετούνται οι ακόλουθες ζώνες επιπτώσεων: Ζώνη Ντόμινο (ζώνη πιθανής κλιμάκωσης ατυχήματος), Ζώνη I (προστασίας δυνάμεων καταστολής), Ζώνη II (προστασίας πληθυσμού – σοβαρές επιπτώσεις), Ζώνη III (προστασίας πληθυσμού – μέτριες επιπτώσεις), Ζώνη IV (ασφαλής περιοχή).

Για κάθε σενάριο τυπικού ατυχήματος που εξετάζεται στη Μελέτη Ασφάλειας, οι ζώνες προστασίας αποτυπώνονται σε αναλυτική κάτοψη της εγκατάστασης και γίνεται κατάταξη των επί μέρους κτηρίων και γενικότερα των χώρων που παρευρίσκονται εργαζόμενοι, ανάλογα με τη ζώνη προστασίας στην οποία βρίσκονται.

Ακολούθως, ελέγχεται κατά προτεραιότητα η επικινδυνότητα κρίσιμων κτηρίων, στα οποία

παρατηρείται εν γένει αυξημένη παρουσία εργαζομένων (κτήριο διοίκησης-γραφείων, χημείο, κ.ά.) ή στα οποία παραμένουν αναγκαστικά εργαζόμενοι και μετά την εκδήλωση ατυχήματος (π.χ. το επιχειρησιακό κέντρο, εάν υπάρχει).

Πιο συγκεκριμένα:

- ✓ Εάν κάποιο κρίσιμο κτήριο βρίσκεται σε «Ζώνη Ντόμινο» (λόγω θερμικής ακτινοβολίας ή υπερπίεσης) θα πρέπει να αναζητηθεί θέση σε ζώνη χαμηλότερης έντασης. Εάν η αλλαγή θέσης δεν είναι δυνατή, τότε αξιολογούνται τα προστατευτικά μέτρα ώστε να διασφαλίζεται ότι δε θα υπάρξει κατάρρευση υποδομών κατά την εκδήλωση του ατυχήματος. Ενδεικτικά, αναφέρονται τα μέτρα ενίσχυσης κτηρίων ώστε να αντέξουν σε υπερπίεση έντασης μεγαλύτερης της κρίσιμης τιμής (750 mbar), σε περίπτωση ατυχήματος με έκλυση ωστικού κύματος.
- ✓ Για τα κτήρια τα οποία βρίσκονται εντός Ζώνης I, ελέγχεται εάν προβλέπονται επαρκή μέτρα κτηριοδομικού τύπου και άλλα τεχνολογικά μέτρα, για την προστασία των εργαζομένων κατά την εκδήλωση ατυχήματος. Ενδεικτικά, αναφέρονται μέτρα κτηριοδομικού χαρακτήρα, όπως η τοποθέτηση πυράντοχων τοιχίων και θυρών, για ατυχήματα με θερμική ακτινοβολία ή φίλτρων καθαρισμού στο σύστημα αερισμού για ατυχήματα με έκλυση τοξικής ουσίας.

Εν συνεχεία, ελέγχεται το Εσωτερικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης, το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει σειρά ενεργειών για κάθε τυπικό ατύχημα που εξετάζεται στη Μελέτη Ασφάλειας ή για κάθε ομάδα ομοειδών ατυχημάτων (π.χ. για ατυχήματα πυρκαγιάς σε δεξαμενή καυσίμων).

Η εξέταση αφορά στις προστατευτικές δράσεις που μπορεί να εφαρμοστούν (εκκένωση, παραμονή εντός κτηρίων, χρήση μέσων ατομικής προστασίας) και στην πληρότητα των τεχνικών και οργανωτικών παραγόντων για την αποτελεσματική εφαρμογή τους.

Για την κωδικοποίηση των μέτρων που προτείνονται, αξιοποιήθηκαν βιβλιογραφικές αναφορές για την εκπόνηση και εφαρμογή του εσωτερικού σχεδίου έκτακτης ανάγκης εγκαταστάσεων που διαχειρίζονται επικίνδυνες ουσίες και γενικότερα της εφαρμογής προστατευτικών δράσεων για τον πληθυσμό σε περίπτωση ΒΑΜΕ.

Επιπλέον, αξιοποιήθηκαν μέτρα που αναφέρονται σε κανονισμούς που αφορούν την ασφάλεια και πυρασφάλεια των εγκαταστάσεων, την υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων και ειδικότερα την ύπαρξη σχεδίου διάσωσης-διαφυγής.

Ενδεικτικά, ελέγχονται τα ακόλουθα:

- ✓ Εάν προβλέπονται και είναι διαθέσιμα τα κατάλληλα Μέσα Ατομικής Προστασίας

(ΜΑΠ) για τις ομάδες «πρώτης γραμμής» οι οποίες αναλαμβάνουν την καταστολή του ατυχήματος και εάν αναφέρεται μέριμνα για το προσωπικό των ομάδων αυτών, αμέσως μετά το ατύχημα.

- ✓ Εάν οι έξοδοι κινδύνου από τα κτήρια και οι οδοί διαφυγής από την εγκατάσταση βρίσκονται σε ζώνες χαμηλής έντασης, ώστε σε τυχόν εκκένωση της εγκατάστασης η απομάκρυνση του προσωπικού να γίνει με ασφάλεια.
- ✓ Εάν ο χώρος αρχικής συγκέντρωσης προσωπικού και ο χώρος παροχής πρώτων βοηθειών βρίσκονται σε περιοχή χαμηλής έντασης επιπτώσεων, ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλή παραμονή του προσωπικού. Σε περίπτωση που αναμένεται έκλυση τοξικού νέφους, τότε θα πρέπει να προβλέπονται εναλλακτικές λύσεις ώστε να επιλέγεται η ασφαλέστερη, ανάλογα με την κατεύθυνση του ανέμου.
- ✓ Εάν προβλέπεται μέριμνα για άτομα που χρήζουν προστασίας κατά την εκδήλωση ατυχήματος (π.χ. έγκυες γυναίκες, άτομα με αναπνευστικά προβλήματα).
- ✓ Εάν είναι διαθέσιμα τα κατάλληλα ΜΑΠ που τυχόν απαιτούνται για το προσωπικό γενικά, πέρα από τα μέλη των ομάδων πρώτης γραμμής αλλά και για το προσωπικό των εξωτερικών εργολάβων.
- ✓ Εάν προβλέπεται φύλαξη της ρυπασμένης περιοχής και διάθεση των κατάλληλων ΜΑΠ για το προσωπικό που εμπλέκεται στη φύλαξη ή στις εργασίες καθαρισμού.
- ✓ Εάν προβλέπεται η εκπαίδευση και προπάντων η πραγματοποίηση ασκήσεων τόσο για το μόνιμο προσωπικό εν γένει, όσο και για το προσωπικό των εξωτερικών εργολάβων.

Άλλες πλευρές που εξετάζονται αφορούν στη συμμετοχή του προσωπικού στις διαδικασίες σχεδιασμού των προστατευτικών μέτρων, στην εμπλοκή ατόμων που έχουν διακριτό ρόλο στα θέματα υγείας και ασφάλειας του προσωπικού (π.χ. Τεχνικός Ασφάλειας, Ιατρός Εργασίας), σε δράσεις που αφορούν στην περίοδο μετά την αντιμετώπιση του ατυχήματος, όπως η φύλαξη της ρυπασμένης περιοχής και η μέριμνα για το προσωπικό των ομάδων καταστολής.

Η μεθοδολογία που αναπτύχθηκε παρέχει τη δυνατότητα εκτίμησης κινδύνου και σχεδιασμού τεχνολογικών και διαχειριστικών μέτρων για την προστασία των εργαζομένων σε εγκαταστάσεις Seveso.

Με την αποτύπωση των ζωνών επιπτώσεων σε κάτοψη της εγκατάστασης και την κατάταξη των χώρων ανάλογα με τις ζώνες αυτές, παρέχεται η δυνατότητα προσδιορισμού του βαθμού επικινδυνότητας σε όλα τα κρίσιμα κτήρια και σχεδιασμού των αναγκαίων προστατευτικών μέτρων.

Επισημαίνεται ότι η αξιολόγηση που πραγματοποιείται σύμφωνα με τη μεθοδολογία που παρουσιάστηκε, αφορά στον έλεγχο της Μελέτης Ασφαλείας και όχι στην ασφάλεια της εγκατάστασης, δεδομένου ότι μεταξύ άλλων, η ασφάλεια μιας εγκατάστασης μπορεί να εκτιμηθεί μόνο σε συνδυασμό με τη διεξαγωγή των απαραίτητων ελέγχων, προκειμένου να διαπιστωθεί κατά πόσον τα περιεχόμενα στη μελέτη ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα.

3.3 Επίλογος

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη μελέτη ανέδειξαν:

- την αναγκαιότητα συνδυασμένης εφαρμογής της νομοθεσίας για την ΥΑΕ και τα ΒΑΜΕ
- τις διαφορετικές τάσεις στις ευρωπαϊκές χώρες ως προς την κατεύθυνση αυτή και την έλλειψη ολοκληρωμένων σχετικών μεθοδολογικών εργαλείων,
- την ελλιπή εφαρμογή των σχετικών νομοθεσιών (μεθοδολογικά και οργανωτικά προβλήματα) στη χώρα μας καθώς και την έλλειψη κατεύθυνσης και μεθοδολογικών εργαλείων για τη συνδυασμένη εφαρμογή της.

Τα πρόσφατα βήματα που έγιναν για την αξιολόγηση των μελετών ασφαλείας από την πλευρά του Υπουργείου Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας, είναι σε θετική κατεύθυνση. Ωστόσο, τα βήματα αυτά αφορούν στο εσωτερικό κάθε εγκατάστασης και στην αξιολόγηση των Μελετών Ασφαλείας (και όχι σε κατευθυντήριες οδηγίες για την εκπόνησή τους). Υπενθυμίζουμε επίσης ότι υπάρχουν και άλλες πλευρές που αναδεικνύουν την αναγκαιότητα συνδυασμένης εφαρμογής ιδιαίτερα για τις βιομηχανικές περιοχές.

Αναδεικνύεται η ανάγκη λήψης μέτρων από την πολιτεία:

- για την επιτάχυνση της εφαρμογής κάθε επιμέρους νομοθεσίας στη χώρα μας, αναγκαίας προϋπόθεσης για τη συνδυασμένη εφαρμογή τους
- την προώθηση της κατεύθυνσης αξιοποίησης στοιχείων από τη συνδυασμένη εφαρμογή στις διαδικασίες εκτίμησης της επικινδυνότητας, σχεδιασμού έκτακτης ανάγκης, αξιολόγησης μελετών, επιθεωρήσεων κ.λπ. (ιδιαίτερα χρήσιμη για το σκοπό αυτό είναι η μελέτη και αξιοποίηση των θετικών τάσεων και εμπειριών σε ευρωπαϊκό επίπεδο).

Γενικότερα, η περαιτέρω διερεύνηση με στόχο την εκπόνηση σχετικών μεθοδολογικών εργαλείων για την ολοκληρωμένη εκτίμηση της επικινδυνότητας και τις επιθεωρήσεις θα μπορούσε να αποτελέσει συνέχεια της συγκεκριμένης μελέτης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Agency for Toxic Substances & Disease Registry (ATSDR), Emergency events surveillance (HSEES), Annual Report, US Department of Health and Human Services, 1994
2. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), Managing hazardous materials incidents, v. I-III, US Department of Health and Human Services, 1992
3. Alexeeff G., Lewis D., Lipsett M., Use of acute toxicology data in riskon in risk assessment for accidental releases of toxic gases, *J Hazard Mater* 1992, 29, 387-403
4. Alexopoulos E.C., Occupational health services in Greek hospitals, *Med Sci Monit* 2006, 12(10), LEZO-1
5. Basso B., et al., Reviewing the safety management system by incident investigation and performance indicators, *J Loss Prev Proc Ind* , 2007, 17(3), 225-231
6. Batterman S., Kovacs E., Threshold quantity criteria for risk management programs: recommendations for toxic releases, *J Hazard Mater*, 2003, A 105, 39-60
7. Baxter PJ, Major chemical disasters, *Br Med J*, 1991, 302, 61-62
8. Bottelberghs P.H., Risk analysis and safety policy developments in the Netherlands, *J Hazard Mater*, 2000, 71(1), 59-84
9. California Air Resources Board, California's Air Toxics Program, California Environmental Protection Agency, 1994
10. Casto K., International environmental auditing and site assessment, *Int J Occup Environ Health* 1995,1(2), 158
11. Christolis M., Georgiadou E., Sideris G., Markatos N.C, Major accidents involving hazardous materials: occupational safety risk assessment, *4th International Conference of WorkingOnSafety.Net (4th:30 Sept.-3 Oct.2008, Crete, Greece)*, Proceedings
12. Christou M., Carcinogens in the context of council directive 96/82/EC, report by Technical Working Group 8, EUR 19650 EN, April 2000

13. Contini S., et al., The use of geographic information systems in major accident risk assessment and management, *J Hazard Mater* 78 (2000) 223–245
14. Coster M.N., Hankin R.K.S., Risk assessment of antagonistic hazards, *J Loss Prev Proc Ind.* 2003, 16, 545-550
15. Council Directive 96/82/EC of 9 December 1996 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances (OJ, L10, 14.1.1997)
16. Council Directive 96/82/EC of 9 December 1996 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, OJ, L10, 14.1.97, 13-33
17. Cox R.D., Decontamination and management of hazardous materials exposure victims in the emergency department, *Ann Emerg Med* 1994, 23(4), 761-70
18. Cozzani V., Antonioni G., Spadoni G., Quantitative assessment of domino scenarios by a GIS-based software tool, *J Loss Prev Proc Ind.*, 2006, 19(5), 463–477
19. Cozzani V., Gubinelli G., Salzano E., Escalation thresholds in the assessment of domino accidental events, *J Hazard Mater.*, 2006, A129, 1–21
20. Crawley F.K., Ashton D., Safety, health or the environment – which comes first?, *J Hazard Mater* 2002, 93(1), 17-32
21. Danihelka P., Janickova S., Industrial risk communication and perception experience in the Czech Republic, Technical University Ostrava
22. Demenagas E., Contractors works safety management in refineries and petroleum industries, *4th International Conference of WorkingOnSafety.Net (4th:30 Sept.-3 Oct.2008, Crete, Greece)*, Proceedings
23. Demichela M., Piccinini N., Romano A., Risk analysis as a basis for safety management system, *J Loss Prev Proc Ind.*, 2004, 17, 179-185
24. DiBartolomeis MJ et al, Regulatory approach to assessing health risks of toxic chemical release following transportation accidents, 1994, *J Hazard Mater* 39, 193-210
25. Directive 2003/105/EC of the European Parliament and the Council of 16 December 2003 amending Council Directive 96/82/EC on the control of major-accident hazards involving dangerous substances (OJ, L345, 31.12.2003)

26. Doa M.J., The toxic release inventory, *J Hazard Waste Hazard Mater* 1992, 9 61-72
27. Einarsson S., Brynjarsson B., Improving human factors, incident and accident reporting and safety management systems in the Seveso industry, *J Loss Prev Proc Ind* , 2008, 21, 550–554
28. Ensuring railroad tank car safety, Special report, National Research Council, TRB, National Academy Press, 1994
29. ESREL 2001, (European Safety and RELiability Conference – Turin, ITALY September 16-20, 2001), *Conference proceedings*
30. European Commission, Joint Research Centre, Major Accident Hazards Bureau (MAHB), <http://mahbsrv.jrc.it/>
31. Fatta D., et al., Development of a software for the management of chemical substances in Cyprus
32. Galli Ester, A sociological case study of occupational accidents in the Brazilian petrochemical industry, *Accident Analysis and Prevention* 1999, 31(4), 297-304
33. Georgiadou P.S., Papazoglou I.A., Kiranoudis C.T., Markatos N.C, Emergency response optimization for major hazard industrial sites, in: C. Spitzer, U. Schmocker, V.N. Dang, (Eds), *Proc. of Int. Conf. Probab. Saf. Asses. and Manag. (PSAM7 - ESREL '04)*, Berlin, Germany, 2004, pp. 128-133
34. Georgiadou P.S., Papazoglou I.A., Kiranoudis C.T., Markatos N.C., Modeling emergency evacuation for major hazard industrial sites, *Rel Eng Sys Saf* , 2007, 92(10), 1388-1402
35. Geyer A., et al., Assessment of the usefulness of material safety data sheets (MSDS) for SMEs, Final project report, Linz, ppm, 1999
36. Glickman T.S., Ujihara A.M., Deciding between in-place protection and evacuation in toxic vapor cloud emergencies, *J Hazard Mater* 1990, 23, 57
37. Golding D et al, *Managing nuclear accidents: a model emergency response plan*, Westview Press, 1992
38. Gowland R., Is the Seveso II directive an improvement on its predecessor? A chemical industry safety professional's personal view (EU), *J Haz Mater* 1999, 65, 15-22

39. Gun R.T., .Brinkman S.A., Prediction and prevention of chemical – related injury: towards an effective risk assessment protocol (Australia), Safety Science 1998, 29, 1-14
40. Gurjar B.R., Mohan M., Integrated risk analysis for acute and chronic exposure to toxic chemicals, J Haz Mater, 2003, A103, 25-40
41. Guzelian P.S., Henry C.J., Olin S.S. eds, Similarities and differences between children and adults: implications of risk assessment, Washington, International Life Science Institute Press, 1992
42. Hale A.R., et al., Evaluating safety in the management of maintenance activities in the chemical process industry (Netherlands), Safety Science 1998, 28(1), 21-44
43. Hall H.I. et al, Surveillance of hazardous substance releases and related health effects, Arch Environ Health 1994, 49, 45-48
44. Harms-Ringdahl L., Relationships between accident investigations, risk analysis and safety management, J Haz Mater, 2004, 111, 13-19
45. Hawksley J.L., Developing a major accident prevention policy , J Haz Mater, 1999, 65, 109-121
46. Hirst I.L., Carter D.A., A “worst case” methodology for obtaining a rough but rapid indication of the societal risk from a major accident hazard installation, J Haz Mater 2002, A92, 223-237
47. Horton D.K., et al., Acute public health consequences associated with hazardous substances released during transit 1993-2000, J Haz Mater, 2003, B98, 161-175
48. Implementing Seveso II conference, Algate East, London, November 2000
49. Industry and Environment Office, US Environment Program, 1998
50. International Life Sciences Institute (ILSI), In: Guzelian PS, Henry CJ, Olin SS, eds. Similarities and differences between children and adults: implications for risk assessment, Washington, DC, ILSI Press, 1992
51. IUPAC, International Union of Pure and Applied Chemistry
<http://www.iupac.org/standing/coci/safety-program.html>
52. Jasanoff S. (editor), Learning from disaster: risk management after Bhopal, University of Pennsylvania Press, 1994

53. Jaynes J., The impact of European legislation on Health and Safety in small firms
54. Jones S., Kirchsteiger C., Bjerke W., The importance of near miss reporting to further improve safety performance, *J Loss Prev Pro Ind*, 1999, 12
55. Jonkman S.N., vanGelder P., J.K. Vrijling J.K., An overview of quantitative risk measures for loss of life and economic damage (Netherlands), *J Haz Mater*, 2003, A99, 1-30
56. Kaiser W., Schindler M., Precautions against industrial accidents: experience in applying the Seveso II Directive in central and eastern European Countries, *J Haz Mater*, 1999, 65, 59-75
57. Kawka N., Kirchsteiger C., Technical note on the contribution of sociotechnical factors to accidents notified to MARS, *J Loss Prev Proc Ind*, 1999, 12, 53-57
58. Keyworth C.J., Smith D.G., Emergency notification under SARA Title III: impacts on facility emergency planning, *J Hazard Mater* , 1992, 31, 241-253
59. Kiranoudis C.T., Markatos N.C., Zografos, Ziomas I., An operational centre for managing major chemical industrial accidents, *Proc. of Eur. Conf. Seveso 2000*, Athens, Greece, 2000
60. Kirchsteiger C., Rushton A., Kawka N., A text retrieval method for the European Commission's MARS database: selecting human error related accidents, *Safety Science*, 1999, 32, 71-91
61. Kirchsteiger C., Christou M.D., Papadakis G., Risk assessment and management in the context of the Seveso II directive, Elsevier, 1998
62. Kokkinos K.G., Papadakis G.A., An integrated methodology for the analysis of management shortcomings and other underlying causes of major accidents in Chemical Industry, *4th International Conference of WorkingOnSafety.Net (4th:30 Sept.-3 Oct.2008, Crete, Greece)*, Proceedings
63. Krewski D., et al., Development of acute exposure guideline levels for airborne exposures to hazardous substances, *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 2004, 39, 184-201
64. Labodova A., Implementing integrated management systems using a risk analysis based approach, *Journal of Cleaner Production*, 2004, 12, 571-580
65. Lacoursiere J.P., A risk management initiative implemented in Canada, *J Hazard Mater*, 2006, 130, 311-320

66. Laul J. C. et al., Perspectives on chemical hazard characterization and analysis process at DOE, Chemical health and safety, 2006
67. Lees F.P., Loss prevention in the process industries, 3vls, Butterworth – Heinemann, 2nd ed., Oxford, 1996
68. Leonard R.B., Hazardous materials accidents: initial scene assessment and patient care, Aviat Space Environ Med 1993, 64, 546
69. Lessons Learned from Emergencies after Accidents in Portugal, Spain, Germany, France, Italy and Greece Involving Dangerous Chemical Substances, Joint Research Centre, European Commission, 1995
70. Leva K., Seveso II in Finland, the basic situation in companies and future challenges in safety management, Safety Technology Authority in Finland.
71. Linou N., Papadakis G., Fatta D., The promotion of risk management for small sized dangerous chemicals enterprises within the SMMARTEN project, Workshop on natural and technological hazards research in the European Union: Contribution to MEDIN, Brussels, Belgium, 15-17 Nov. 2000
72. Lynn F.M., Kartez J.D., Environmental democracy in action: the toxic release inventory, Environ Management 1994, 18, 511
73. Mahoney M.A., Kubota C., Electronic resources for toxicology and environmental health, In: Fan AM, Chang LW (eds), Toxicology and risk assessment, Marcel Dekker, 1996
74. Makris J., A digest report: chemical emergency planning and the medical community, Health Environ Dig 1992, 5, 1
75. Malich G., Braun M., Loullis P., Winder C., Comparison of regulations concerning hazardous substances from an international perspective, J Haz Mater, 1998, 62, 143-159
76. Manassaram D. M., Orr M.F., Kaye W. E., Hazardous substances events associated with the manufacturing of chemicals and allied products, J Haz Mater, 2003, 104, 123-135
77. Ministere de l' Ecologie, de l' Energie, du Developpement durable et de l' Aménagement du Territoire , France, <http://www.environnement.gouv.fr/>
78. Mitchison N., Porter S. (eds), Guidelines on a MAPP and SMS as required by Council Directive 96/82 (Seveso II), Institute for systems informatics and safety, JRC

79. Mitchison N., The Seveso II directive: guidance and fine-tuning, (EU), J Haz Mater, 1999, 65, 23-36
80. Moore D.A., Garcia D.M., Outlook for human factors and impact on inherent safety for the process industries, AcuTech Consulting Inc., 2000
81. Neas L.M. et al., The association ambient air pollution with twice daily peak expiratory flow rate measurements in children, Am J Epidemiol 1995, 141, 111
82. O'Mahony M.T., Doolan D., O'Sullivan A., Hession M., Emergency planning and the control of major accident hazards (COMAH/Seveso II) Directive: an approach to determine the public safety zone for toxic cloud releases, J Hazard Mater, 2008, 154(1-3), 355-365, Epub 2007 Oct 24
83. OECD Environment Directorate
http://www.oecd.org/department/0,3355,en_2649_33713_1_1_1_1_1,00.html
84. OECD Environment, health and safety publications series on chemical accidents, Environment Directorate Joint Meeting of the Chemical Committee and the Working Party on Chemicals, Pesticides and Biotechnology, 26 Mar. 2002
85. OECD Guidance on risk communication for chemical risk management, Environment Directorate Joint Meeting of the Chemical Committee and the Working Party on Chemicals, Pesticides and Biotechnology, 25 Jul 2002
86. OECD guiding principles for chemical accident prevention, preparedness and response, OECD, 2003
87. OECD Series on chemical accidents, No 8, Environment Directorate Joint Meeting of the Chemical Committee and the Working Party on Chemicals, Pesticides and Biotechnology, 10 Jul. 2002
88. OECD, Guiding principles for chemical accident prevention, preparedness and response, US Environmental Protection Agency Office of Solid Waste and Emergency Response, 1993
89. Oktem U.G., Near miss: a toll for integrated safety, health, environmental and security management, 37th Annual AIChE (USA) Loss Prevention Symposium: Integration of safety and environmental concepts, 2003
90. Olive C., O'Connor M., Mannan S., Relationship of safety culture and process safety, J Hazard Mater, 2006, 130(1-2), 133-140

91. Olson K., Mycroft F., Emergency medical response to hazardous materials incidents, In: Olson K.R.(editor), Poisoning and drug overdose, Appleton and Lange, 1994
92. Ostro B. et al., Air pollution and asthma exacerbations among African-american children in Los Angeles, *Inhal Toxicol* 1995, 7, 711-22
93. Ostro B., The association of air pollution and mortality: examining the case for inference, *Archiv Environ Health* 1995, 48, 336
94. Pagoni P., Moukrioti V., Keramopoulos A., Hellenic petroleum safety performance and safety culture, *4th International Conference of WorkingOnSafety.Net (4th:30 Sept.-3 Oct.2008, Crete, Greece)*, Proceedings
95. Paleari M., Riva M., Zani F., SMMARTEN methodology implementation: strengths and weaknesses, Italy
96. Papadakis G., Fatta D., Papadopoulos A., Kourmoussis F., Linou K, Loizidou M., Development and application of a methodology for hazard analysis and risk assessment for industrial units dealing with dangerous substances
97. Papadopoulos A., Fatta D., Kourmoussis F., Loizidou M. , Development of technical specifications for the transportation of hazardous waste, International Internet Conference, Microrisk 2001, Safety management systems in industries handling dangerous substances, 27 June – 11 July 2001
98. Papadopoulos M., Georgiadou E., Papazoglou C., Michaliou K., Occupational and public safety: an integrated framework for risk assessment and prevention of accidents in a changing work environment, *4th International Conference of WorkingOnSafety.Net (4th:30 Sept.-3 Oct.2008, Crete, Greece)*, Proceedings
99. Papazoglou I.A., et al., I-Risk: development of an integrated technical and management risk methodology for chemical installations, *J Loss Prev Proc Ind*, 2003, 16 (6), 575-591
100. Papazoglou I.A., Nivolianitou Z., Aneziris O., Christou M., Probabilistic safety analysis in chemical installations, *J Loss Prev Proc Ind*, 1992, 5, 181-191
101. Papazoglou I.A., Quantified assessment for existing new and emerging occupational risk: supporting rational occupational risk management, *4th International Conference of WorkingOnSafety.Net (4th:30 Sept.-3 Oct.2008, Crete, Greece)*, Proceedings

102. Pey A., et al., Main differences on European regulations in the frame of the Seveso Directive, *Process Safety and Environment Protection*, 2008 *in press*
103. Pineau J.-P., Application of the Seveso Directive in France, *J Haz Mater* 1999, 65, 49-57
104. Porter S., Wettig J., Policy issues on the control of major accident hazards and the new Seveso II directive , *J Haz Mater*, 1999, 65, 1-14
105. Porter S.W.J., Planning for the management of radiation accidents, In: Miller K.L. (editor), *CRC Handbook of management of radiation Protection Programs*, CRC Press 1992
106. Prism seminar 2003, Human factors in the control of major hazards, Athens 4-5 Sep. 2003
107. Quarantelli E.L., Disaster planning for transportation accidents involving hazardous materials, *J Haz Mater* 1991, 27, 49
108. Reniers G.L.L., et al., Designing continuous safety improvement within chemical industrial areas, *Safety Science*, 2008 *in press*
109. Reniers G.L.L., et al., Managing domino effect-related security of industrial areas, *J Loss Prev Proc Ind*, 2008, 21, 336-343
110. Reniers G.L.L., et al., The use of current risk analysis tools evaluated towards preventing external domino accidents, *J Loss Prev Proc Ind*, 2005, 18(3), 119-126
111. Report of CCPS/OECD, Conference and workshop on chemical accident investigations, Orlando, Florida U.S., October 2000, Internet Publications, 2002
112. Report of the special session on environmental consequences of chemical accidents, OECD series on chemical accidents No. 7, Paris 2000, ENV/JM/MONO(2002)24
113. Rogers G.O. et al., Evaluating protective actions for chemical agent emergencies, ORNL-6615, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee, 1990
114. Rosenthal I., Ignatowski A.J., Kirchsteiger C. , A generic standard for the risk assessment process: discussion on a proposal made by the program committee of the ER-JRC workshop on Promotion of technical harmonization of risk-based decision making, *Safety Science*, 2002, 40, 75-103

115. Ruj B., Rehman, I., Bandyopadhyaya A.K., Off-site emergency scenario, a case study from a LPG Bottling Plant, *J Loss Prev Proc Ind*, 2006, 19, 645–647
116. Salomon R., Systematic approach for assessing the safety measures for reaction vessels, TUV, Germany, 2001
117. Sanders Roy E., Designs that lacked inherent safety: case histories, *J Haz Mater*, 2003, 104(1-3), 149-161
118. Santos-Reyes J., Beard A., Assessing safety management systems, *J Loss Prev Proc Ind*, 2002, 15, 77-95
119. Schaafsma J., Loupasis S., Software for environmental industrial safety in Eastern Europe: collaboration between a Dutch and a Russian SME, Total Loop Management Ltd.
120. Schlechter W., Managing your process hazards as means of conforming to OSHA requirements, *Int J Pres Ves Pip*, 1996, 66, 403-415
121. Scott A., Tysklind M., Fangmark I., Selection of a representative set of chemical accidents from a complex data matrix for the development of environment-accident index, *J Haz Mater*, 2002, A91(1-3), 63-80
122. Severe accident management: prevention and mitigation, Report by An NEA Group of Experts, Organisation for Economic Co-operation and Development, 1992
123. Seveso 2000 European Conference, Risk management in the European Union of 2000: the challenge of implementing Council Directive SevesoII, Athens 1999 (*Conference proceedings*)
124. Seveso II Conference: Major Industrial Hazards in Land-Use Planning, France 2002, (*Conference proceedings*)
125. Shaluf I.M., Ahmadun F., Sharif A., Technological disaster factors, *J Loss Prev Proc Ind*, 2003, 16(6), 513-521
126. Shaluf I.M. et al., Fire and explosion at mutual major hazard installations: review of a case history, *J Loss Prev Proc Ind*, 2003, 16(6), 149-155
127. Sorensen J., Carnes S., An approach for deriving emergency planning zones for chemical munitions emergencies, *J Haz Mater*, 1992, 30, 223-242

128. Sorensen J., Shumpert B., Vogt B., Planning for protective action decision making: evacuate or shelter-in-place, J Haz Mater, 2004, A109, 1-11
129. State and Territorial Air Pollution Program Administrators and Association of Local Air Pollution Control Officials: summary of the Clean Air Act Amendments of 1990
130. Steen J.J., Chemical spills: where does the hot zone end and the warm begin?, Safety and Health 1994, 150, 84
131. Sumption S., Practical implementation of the Seveso II directive in the UK, J Haz Mater 1999, 65, 43-48
132. Tait R., Walker D., An evaluation of the safety information centre approach in providing health and safety advice to small firms, Contract Research Report, HSE, 2000
133. The Community Documentation Centre on Industrial Risk (CDCIR), <http://mahb.jrc.it/index.php?id=21>
134. The oil companies' European association for environment, health and safety in refining and distribution (CONCAWE), <http://www.concawe.be>
135. Trainor M.T., et al., Substance prioritisation for the development of EU Acute Exposure Toxicity Thresholds (AETLs), J Haz Mater, 2006, A133(1-3), 16-23
136. Tseng J.M., et al., Emergency response plan of chlorine gas for process plants in Taiwan, J Loss Prev Proc Ind, 2008, 21, 393-399
137. Turney R., Audit and inspections: how can we maximize effectiveness?, European Process Safety Centre
138. U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board, <http://www.chemsafety.gov/>
139. U.S. OSHA, Department of Labor, Occupational Safety & Health Administration, <http://www.osha.gov/>
140. UK, Health and Safety Executive (HSE), United Kingdom, <http://www.hse.gov.uk>, Health and Safety Executive (HSE), Hazardous Installations Directorate, <http://www.hse.gov.uk/hid/index.htm>, Control of Major Accidents Hazard, HSE <http://www.hse.gov.uk/comah/index.htm>, HSE free leaflets <http://www.hse.gov.uk/pubns/>

141. Umweltbundesamt, Berlin, Germany, <http://www.umweltbundesamt.de/index-e.htm>
142. UNIDO, United Nations Industrial Development Organisation, <http://www.unido.org/>
143. United Nations Economic Commission for Europe, Environment policy, Convention on the Transboundary Effects of Industrial Accidents , <http://www.unece.org/env/teia/>
144. United Nations Environmental Program: APELL, Awareness and preparedness for emergencies at local level: a process for responding to technological accidents
145. United States Department of Energy, Federal Radiological Monitoring and Assessment Centre (FRMAC), Overview of FRMAC Operations, DOE/NV-358, Nevada Field Office, 1992
146. United States Environmental Protection Agency (EPA), Emergency Response Notification System (ERNS) Database, United States Environmental Protection Agency Office of Solid Waste and Emergency Response, 1995
147. US Environmental Protection Agency (EPA) <http://www.epa.gov>
148. US Environmental Protection Agency (EPA), 1993 Toxics Release Inventory, Public Data Release, Office of Pollution Prevention and Toxics, EPA 745-R-95-010,1995
149. US Environmental Protection Agency (EPA), Databases and Software <http://www.epa.gov/epahome/data.html>
150. US Environmental Protection Agency (EPA), Emergerncy Management <http://www.epa.gov/emergencies/index.htm>
151. US NIOSH, National Institute for Occupational safety and Health <http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html>
152. Uth H.-J., Trends in major industrial accidents in Germany, J Loss Prev Proc Ind, 1999, 12(1), 69-73
153. Uth H.-J., Wiese N., Central collecting and evaluating of major accidents and near miss events in the Federal Republic of Germany- results, experiences, perspectives, J Haz Mater, 2004, 111(1-3), 139-45
154. Vansina P., Goethals M., The second version of the mathematical evaluation System, Chemical Risks Directorate, Federal Ministry of Employment and Labour, Belgium

155. Wakakura M., Iiduka Y., Trends in chemical hazards in Japan, *J Loss Prev Process Ind*, 1999, 12(1), 79-84
156. Ware J.H. et al., Respiratory and irritant health effects of ambient volatile organic compounds. The Kanawha County Health Study *Am J Epidemiol* 1993, 137, 1287
157. Welles W.L, Wilburn R.E., Hazardous substances emergency events surveillance (HSEES) in New York State, 1993 to 1997, *Chemical Health & Safety*, January/February 2001
158. Wettig J., Porter S., Kirchsteiger C., Major industrial accidents regulation in the European Union, *J Loss Prev Process Ind*, 1999, 12, 19-28
159. WHO, Assessing the health consequences of major chemical incidents – epidemiological approaches, WHO Regional Publications, European Series, No. 79 Denmark 1997
160. WHO, World Health Organisation, <http://www.who.int/en/>
161. Wood M. et al., The AETL methodology as a potential solution to current challenges associated with the development and use of acute exposure levels in Seveso II applications, *J Hazard.Mater.* , 2006, A 133, 8–15
162. Αλεξόπουλος Ε. Εκτίμηση επαγγελματικής και περιβαλλοντικής έκθεσης σε αρωματικούς υδρογονάνθρακες. Βενζόλιο και δείκτες βιολογικής έκθεσης, PhD Thesis, Ε.Κ.Π.Α., 2002
163. Αλεξόπουλος Ε., Άσκηση των καθηκόντων του ιατρού εργασίας στο χώρο εργασίας, *Υγιεινή και Ασφάλεια της Εργασίας* 2003,15,29-31
164. Αλεξόπουλος Ε., Ζητήματα ηθικής στην ιατρική της εργασίας, *Νέα Υγεία* 2003, 9
165. Αλεξόπουλος Ε., Ηλεκτροσυγκόλληση και αναπνευστική λειτουργία, *Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας*, Αθήνα 1999
166. Αλεξόπουλος Ε., Μετά-ανάλυση και δημόσια υγεία, MPH Thesis, Εθνικό Καποδιστριακό Παν/το Αθηνών, 1999
167. Γεωργιάδου Ε., Βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης έκτασης, *ΕΛΙΝΥΑΕ* 2008
168. Γεωργιάδου Ε., Βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης έκτασης: μεθοδολογικός & πληροφοριακός οδηγός, *ΕΛΙΝΥΑΕ*, 2001

169. Γεωργιάδου Ε., Μεθοδολογικά και οργανωτικά προβλήματα για τη συνδυασμένη εφαρμογή της οδηγίας Seveso και της νομοθεσίας για την υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων, *Δημερίδα ΤΕΕ: «Διαχείριση Επικινδυνότητας – Η εφαρμογή των Οδηγιών Seveso I & II στη χώρα μας»*, Αθήνα, 2003
170. Γεωργιάδου Ε., Παπαδόπουλος Μ., Μέτρα ασφαλείας για πυρκαγιές – εκρήξεις, από την έκδοση του ΕΛΙΝΥΑΕ.: «Θέματα υγείας και ασφαλείας της εργασίας για επιχειρήσεις β' κατηγορίας (αρθ 2, Π.Δ. 294/1988)», Αθήνα 2007
171. Γεωργιάδου Ε., Παπάζογλου Ι.Α., Κυρανούδης Χρ., Μαρκάτος Ν.Χ., Βελτιστοποίηση σχεδιασμού έκτακτης ανάγκης γύρω από εγκαταστάσεις που διαχειρίζονται επικίνδυνες ουσίες, 4^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Πάτρα 2003
172. Δαΐκου Α., Χρονολογικός & θεματικός κατάλογος κανονιστικών διατάξεων για την υγεία & την ασφάλεια στην εργασία & το περιβάλλον (1856-2008), ΕΛΙΝΥΑΕ, 2008
173. Δρίβας Σ., Παπαδόπουλος Μ., Γραπτή εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου, από την έκδοση του ΕΛΙΝΥΑΕ.: «Θέματα υγείας και ασφαλείας της εργασίας για επιχειρήσεις β' κατηγορίας (αρθ 2, Π.Δ. 294/1988)», Αθήνα 2007
174. Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, Τελικό Α5-0243/2002, Ι ΈΚΘΕΣΗ σχετικά με την πρόταση οδηγίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την τροποποίηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου της 9^{ης} Δεκεμβρίου 1996 που αφορά την αντιμετώπιση των μεγάλων ατυχημάτων όπου υπεισέρχονται επικίνδυνες ουσίες (COM(2001) 624-C5-0668/2001 – 2001/0257(COD)), 19/6/2002
175. HM Fire Service Inspectorate, Fire service manual, vol. 2, Fire Service operations, Petrochemical incidents, London, The Stationary Office, 2000
176. Κωνσταντινίδου Μ., Νιβολιανίτου Ζ., Στατιστική ανάλυση μεγάλων ατυχημάτων πετροχημικής βιομηχανίας της ευρωπαϊκής βάσης δεδομένων MARS για την χρονική περίοδο 1985-2000
177. Λυγερός Α.Ι., Ανάλυση κινδύνων - Σημειώσεις, Σεμινάριο Συνεχιζόμενης Εκπαίδευσης ΕΜΠ, Αθήνα 1996
178. Μαρκάτος Ν., Επιχειρησιακό κέντρο αντιμετώπισης βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης, *Ημερίδα ΤΕΕ «Επικινδυνότητα Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων»*, Αθήνα 1999
179. Μουζάκης Γ., Εφαρμογή της οδηγίας Seveso II στην Ελλάδα, *Ημερίδα ΤΕΕ «Επικινδυνότητα Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων»*, Αθήνα 1999

180. Οδηγός για την υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων, Αθήνα, ΕΛΙΝΥΑΕ-ΕΚΑ, 2004
181. Παπαδόπουλος Μ., Γεωργιάδου Ε., Η γραπτή εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου (ΠΔ 17/96) σαν εργαλείο ελέγχου της επικινδυνότητας βιομηχανικών εγκαταστάσεων - Δυνατότητες και προβλήματα, *Ημερίδα ΤΕΕ «Επικινδυνότητα Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων»*, Αθήνα 1999
182. Παπαδόπουλος Μ., Έλεγχος εφαρμογής εργατικής νομοθεσίας, *Ημερίδα ΙΥΑΣΕ*, Αθήνα 1997
183. Παπαδόπουλος Μ., Κριτική αποτίμηση της εφαρμογής του θεσμικού και νομοθετικού πλαισίου για την Υγιεινή & Ασφάλεια στη χώρα μας, *Δημερίδα ΓΣΕΕ για την Υγιεινή & Ασφάλεια της Εργασίας «Νομοθετικό πλαίσιο για την Υγιεινή & Ασφάλεια - Τρόποι παρέμβασης του συνδικαλιστικού κινήματος»*, Αθήνα 1996
184. Παπαδόπουλος Μ., Ο ρόλος του Τεχνικού Ασφάλειας στη συνδυασμένη εφαρμογή της νομοθεσίας για τον επαγγελματικό κίνδυνο και των οδηγιών Seveso – Προβλήματα και Δυνατότητες, *Δημερίδα ΤΕΕ, «Διαχείριση Επικινδυνότητας – Η εφαρμογή των Οδηγιών Seveso I & II στη χώρα μας»*, Αθήνα 2003
185. Παπαδόπουλος Μ., Ο στόχος της εγγενούς ασφάλειας και ο ρόλος του Τεχνικού Ασφάλειας, *Υγιεινή & Ασφάλεια της Εργασίας*, 2003, 13, 3-6
186. Παπάζογλου Ι.Α., *Δημερίδα ΤΕΕ*, Αθήνα 2003
187. Παπάζογλου Ι.Α., Ποσοτικός καθορισμός επικινδυνότητας και ορθολογική διαχείριση της ασφάλειας βιομηχανικών εγκαταστάσεων, *Ημερίδα ΤΕΕ «Επικινδυνότητα Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων»*, Αθήνα 1999.
188. Πρακτικά διημερίδας κλαδικού Ινστιτούτου Εργασίας Πετρελαίου και Χημικής Βιομηχανίας, «Ανάπτυξη- ασφάλεια- περιβάλλον στη χημική βιομηχανία – διυλιστήρια – φυσικό αέριο», Αθήνα 2001
189. Πρακτικά διημερίδας Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος, «Διαχείριση επικινδυνότητας, εφαρμογή των οδηγιών Seveso I&II στη χώρα μας», Αθήνα 4-5 Νοεμ. 2003.
190. Πρακτικά ημερίδας Αναπτυξιακού Συνδέσμου Δήμων και Κοινοτήτων Θριασίου Πεδίου, «Σχέδιο αντιμετώπισης τεχνολογικού ατυχήματος μεγάλης έκτασης (ΣΑΤΑΜΕ) Θριασίου Πεδίου και επιχειρησιακό κέντρο», Αθήνα 2004
191. Πρακτικά ημερίδας ΤΕΕ, «Επικινδυνότητα βιομηχανικών εγκαταστάσεων», Αθήνα 1999

192. Πρακτικά ημερίδας του Υπουργείου Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας «Ασφάλεια και υγεία των εργαζομένων – Βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης έκτασης (Οδηγία Seveso II)», Αθήνα, 9 Μαΐου 2007
193. Προστασία του περιβάλλοντος από τη βιομηχανική δραστηριότητα – Πρόληψη βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης, ΕΛΙΝΥΑΕ, Αθήνα 2000
194. Τροποποιημένη πρόταση οδηγίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την τροποποίηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του συμβουλίου της 9^{ης} Δεκεμβρίου 1996 σχετικά με την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων όπου υπεισέρχονται επικίνδυνες ουσίες, COM (2002) 540 τελικό
195. Χατζής Χρ., Μαρκάκη Ι., Λινού Α., Ανάπτυξη μεθοδολογίας για την αναγγελία και καταγραφή των επαγγελματικών νεοπλασιών, 8ο Διεθνές Συνέδριο Επιτροπής έρευνας ISSA «*Εργαλεία για την εφαρμογή των ευρωπαϊκών οδηγιών στον τομέα της υγείας στην εργασία – Το παράδειγμα του χημικού κινδύνου*», Αθήνα 2003
196. Χρήστου Μ., Σχεδιασμός χρήσεων γης και χωροθέτηση βιομηχανικών εγκαταστάσεων που διαχειρίζονται επικίνδυνες ουσίες, *Ημερίδα ΤΕΕ «Επικινδυνότητα Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων*», Αθήνα 1999
197. Χριστόλης Μ., Μαρκάτος Ν., Στρατηγική μείωσης περιβαλλοντικών οχλήσεων από τη χημική βιομηχανία, *Δημερίδα Κλαδικού ΙΝΕ Πετρελαίου & Χημικής Βιομηχανίας «Ανάπτυξη – Ασφάλεια – Περιβάλλον στα Διυλιστήρια – Χημική Βιομηχανία – Φυσικό Αέριο*», Αθήνα 2000
198. Χριστόλης Μ., Μαρκάτος Ν.Χ., Τεχνολογικά ατυχήματα και η οδηγία Seveso II, από το βιβλίο: «*Το αύριο εν κινδύνω – Φυσικές και τεχνολογικές καταστροφές στην Ευρώπη και στην Ελλάδα*», Gutenberg, 2007

ΤΟ ΒΙΒΛΙΟ

Η ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ Η ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ

ΣΕΛΙΔΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΚΑΙ ΤΥΠΩΘΗΚΕ

ΑΠΟ ΤΟΝ

ΕΚΔΟΤΙΚΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ ΛΙΒΑΝΗ ΑΒΕ

Σόλωνος 98 – 106 80 Αθήνα

Τηλ.: 210 3661200, Φαξ: 210 3617791

<http://www.livanis.gr>

ΓΙΑ ΤΟ

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΙΝΑΙ Η Α' ΕΚΔΟΣΗ ΚΑΙ ΤΥΠΩΘΗΚΕ ΣΕ 2.000 ΑΝΤΙΤΥΠΑ

