

Πρότυπο λογισμικό ποσοτικής εκτίμησης και αναφοράς επαγγελματικής επικινδυνότητας με τη χρήση διαδικτύου

Γεώργιος Α. Παπαδάκης, Πασχαλία Π. Μαχαιρά και Στέφανος Ν. Βαρότσης

Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Νοητικής Εργονομίας & Ασφάλειας της Εργασίας
Πολυτεχνειούπολη Κουνουπιδιανά, 73100 Χανιά
Τηλ : 28210 37316, 37550
Fax: 28210 37541
E-mail: gpar@dpem.tuc.gr, pmaxaira@safety.tuc.gr, svarotsis@isc.tuc.gr

Περίληψη

Η παρούσα εργασία στοχεύει στην ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου και φιλικού προς το χρήστη λογισμικού για την παραγωγή με αυτοματοποιημένο τρόπο Μελέτης Γραπτής Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου στο περιβάλλον του διαδικτύου σύμφωνα με την πρότυπη μεθοδολογία Ποσοτικής Εκτίμησης Ατομικής Επαγγελματικής Επικινδυνότητας του Πολυτεχνείου Κρήτης. Το λογισμικό είναι σχεδιασμένο σε κατάλληλες φόρμες εισαγωγής στοιχείων και αναγνώρισης-εκτίμησης κινδύνου για τη συλλογή όλων των απαραίτητων στοιχείων εισόδου και την εξαντλητική αναγνώριση κινδύνων ανά ειδικότητα. Το καινοτόμο στοιχείο του προγράμματος είναι ο υπολογισμός της ατομικής επικινδυνότητας ανά ειδικότητα για κάθε βλαπτικό παράγοντα και ζώνη συνεπειών λαμβάνοντας υπόψη ποσοτικοποιημένα κριτήρια αναφορικά στη συχνότητα έκλυσης κινδύνων, στην πιθανότητα παρουσίας του εργαζόμενου στη θέση εργασίας, στο ποσοστό της θέσης εργασίας που καλύπτεται από ζώνες επιπτώσεων και στην τρωτότητα του εργαζόμενου. Το λογισμικό περιλαμβάνει περισσότερες από 50 κατηγορίες επαγγελματικών κινδύνων και βάσεις δεδομένων με λίστες πηγών κινδύνου, μέτρα-προτάσεις, ποσοτικά στοιχεία επικινδυνότητας, εξειδικευμένη λίστα φράσεων κλειδιών (λεξικό) και ευρετήριο δημοσιευμένου υλικού καλών πρακτικών.

1. Εισαγωγή

Η Ελληνική νομοθεσία με το Π.Δ. 17/96 όπως έχει τροποποιηθεί με το Π.Δ. 159/99 σε συμφωνία με τις Κοινοτικές Οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, ορίζει τα μέτρα για την προαγωγή της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε όλες τις επιχειρήσεις, εγκαταστάσεις, εκμεταλλεύσεις και εργασίες του ιδιωτικού και του δημόσιου τομέα. Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, οι εργοδότες είναι υποχρεωμένοι να αναγνωρίζουν και να αξιολογούν όλους τους επαγγελματικούς κινδύνους που υπάρχουν στην επιχείρησή τους, καθώς και αυτών που ενδέχεται να εμφανισθούν και να λαμβάνουν όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας και πρόληψης (τεχνικά, οργανωτικά, διαχειριστικά και μέσα ατομικής προστασίας). Τα αποτελέσματα και συμπεράσματα της εκτίμησης κινδύνου, συμπεριλαμβανομένων των μετρήσεων βλαπτικών παραγόντων στους οποίους εκτίθενται οι εργαζόμενοι, των υφιστάμενων μέτρων πρόληψης και αυτών που συμπληρωματικά θα πρέπει να ληφθούν για τον έλεγχο των κινδύνων και την προστασία των εργαζομένων καταγράφονται και αποτελούν τη «Γραπτή Εκτίμηση του Επαγγελματικού Κινδύνου».

Σύμφωνα με εθνικά στατιστικά στοιχεία και μελέτες του Πολυτεχνείου Κρήτης (ΠΚ) σε ΜΜΕ στην περιφέρεια της Κρήτης καταδεικνύεται ότι: α) οι περισσότερες επιχειρήσεις που απασχολούν λιγότερους από 20 εργαζόμενους δεν διαθέτουν τα απαιτούμενα μέσα, τους πόρους και την τεχνογνωσία για να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις ασφάλειας και νομοθεσίας, β) πολλές μικρές επιχειρήσεις δεν έχουν ενημερωθεί ποτέ για την Υγιεινή και την Ασφάλεια της Εργασίας (Υ&ΑΕ) και κατά συνέπεια δεν λαμβάνουν συστηματικές παρεμβάσεις όσον αφορά την αναγνώριση των κινδύνων και τα μέτρα ασφάλειας και γ) η πλειοψηφία των ΜΜΕ δεν απασχολεί Τεχνικό Ασφάλειας και δεν έχει εκπονήσει Γραπτή Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου, ενώ αναζητά εξωτερική υποστήριξη μόνο στην περίπτωση εργατικού ατυχήματος ή επιθεώρησης από το Υπουργείο Απασχόλησης.

Το λογισμικό ποσοτικής εκτίμησης και αναφοράς επαγγελματικών κινδύνων και επικινδυνότητας στους χώρους εργασίας εμπνεύστηκε από τους παραπάνω περιορισμούς και ελλείψεις στις πρακτικές Υ&ΑΕ των ελληνικών ΜΜΕ και σχεδιάστηκε για να καλύψει τις ανάγκες που απορρέουν από το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο, με τέτοιο τρόπο που η εφαρμογή του σε οποιαδήποτε κατηγορία επιχείρησης να γίνεται εύκολα και αποτελεσματικά. Τη δυναμική αυτή ενίσχυσε η εμπειρία του ΠΚ με πιλοτικές εφαρμογές και ερευνητικά προγράμματα σχετικά με επαγγελματικούς κινδύνους σε ΜΜΕ. Ένα από τα σημαντικότερα αποτελέσματα των δράσεων του ΠΚ (ΜΠΔ) είναι και η διαδραστική πλατφόρμα ΜΙΚΡΟΚΑΤ HELPDESK (www.microkat.gr). Το προτεινόμενο λογισμικό αποτελεί ένα ολοκληρωμένο και φιλικό προς το χρήστη πρόγραμμα για την παραγωγή με αυτοματοποιημένο τρόπο της Μελέτης Γραπτής Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου στο περιβάλλον του διαδικτύου σύμφωνα με την πρότυπη μεθοδολογία Ποσοτικής Εκτίμησης Ατομικής Επαγγελματικής Επικινδυνότητας του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Το λογισμικό είναι σχεδιασμένο σε κατάλληλες φόρμες εισαγωγής στοιχείων και εκτίμησης κινδύνου για τη συλλογή όλων των απαραίτητων στοιχείων εισόδου: γενικά στοιχεία επιχείρησης, κτιριακές εγκαταστάσεις, τμήματα, ειδικότητες, χώροι εργασίας με βάση λειτουργικά και χωροταξικά κριτήρια, εξοπλισμός, υλικά, επικίνδυνες ουσίες, χρόνοι λειτουργίας εξοπλισμού ανά ειδικότητα, κλπ.

Ένα από τα καινοτόμα στοιχεία του προγράμματος είναι η προτεινόμενη μεθοδολογία, η οποία βασίζεται στην εκτίμηση ενός διεθνώς αποδεκτού μεγέθους, της ατομικής διακινδύνευσης ή επικινδυνότητας. Η μεθοδολογία αυτή υπολογίζει αναλυτικά και εκτιμά ποσοτικά σε κλίμακα ρεαλιστικών δεικτών την ατομική επαγγελματική επικινδυνότητα ανά ειδικότητα για κάθε βλαπτικό παράγοντα και ζώνη συνεπειών (θάνατος/ μόνιμη αναπηρία, σοβαρός τραυματισμός, ελαφρύς τραυματισμός), λαμβάνοντας υπόψη ποσοτικοποιημένα κριτήρια αναφορικά στη συχνότητα έκλυσης κινδύνων, στην πιθανότητα παρουσίας του εργαζομένου εντός των ζωνών επιπτώσεων, στο ποσοστό της θέσης εργασίας που καλύπτεται από ζώνες επιπτώσεων και στην τρωτότητα του εργαζομένου.

Το λογισμικό περιλαμβάνει περισσότερες από 50 κατηγορίες επαγγελματικών κινδύνων σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση του Ελληνικού Ινστιτούτου Υγιεινής και Ασφάλειας Εργασίας και το σύστημα ταξινόμησης που Τμήματος Επιθεώρησης του Υπουργείου Κοινωνικών Υποθέσεων της Ολλανδίας. Επιπλέον το λογισμικό ενσωματώνει κατάλληλες βάσεις δεδομένων με λίστες πηγών κινδύνου και μέτρα πρόληψης και προστασίας ανά κατηγορία κινδύνου, ποσοτικά στοιχεία επικινδυνότητας για διαφορετικούς κινδύνους και πηγές κινδύνου και μια σειρά άλλων εργαλείων όπως εξειδικευμένη λίστα φράσεων κλειδίων (λεξικό) και ευρετήριο καλών πρακτικών για την περαιτέρω βοήθεια του χρήστη σε γενικά και ειδικά θέματα ασφάλειας.

Όλα τα δεδομένα εισόδου, τα αποτελέσματα εκτίμησης κινδύνων, τα υφιστάμενα και προτεινόμενα μέτρα παρουσιάζονται σε κατάλληλα έντυπα αναγνώρισης-εκτίμησης κινδύνου ανά ειδικότητα της Μελέτης Επαγγελματικού Κινδύνου που παράγεται αυτόματα από το πρόγραμμα.

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει τα περιεχόμενα και τα καινοτόμα εργαλεία του προτεινόμενου διαδικτυακού λογισμικού. Προγράμματα Η/Υ στο περιβάλλον του διαδικτύου για την εκτίμηση της επαγγελματικής επικινδυνότητας με παρόμοια εργαλεία και υπηρεσίες υποστήριξης της Γραπτής Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου δεν έχουν βρεθεί στη βιβλιογραφία.

2. Γενική φιλοσοφία και περιγραφή του πρότυπου λογισμικού ποσοτικής εκτίμησης και αναφοράς επαγγελματικής επικινδυνότητας

Το πρότυπο λογισμικό αποτελεί ένα καινοτόμο εργαλείο ανάλυσης και εκτίμησης της επικινδυνότητας που βοηθάει το χρήστη να ποσοτικοποιήσει τους επαγγελματικούς κινδύνους και να παράγει με αυτοματοποιημένο τρόπο μία Έκθεση που θα καλύπτει τις απαιτήσεις της Μελέτης Γραπτής Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου.

Το εργαλείο είναι web based και εκτελείται μέσα σε εφαρμογή πλοήγησης (firefox, IE, κλπ.). Χρησιμοποιεί τεχνολογία AJAX και γλώσσα προγραμματισμού PHP στην πλευρά του εξυπηρετητή και Javascript και βιβλιοθήκη JQuery στην πλευρά της εφαρμογής πλοήγησης. Η αποθήκευση των δεδομένων γίνεται στο σχεσιακό σύστημα διαχείρισης δεδομένων MYSQL.

Το λογισμικό είναι σχεδιασμένο σε κατάλληλες φόρμες εισαγωγής στοιχείων και εκτίμησης κινδύνου για τη συλλογή όλων των απαραίτητων στοιχείων εισόδου και την παρουσίαση της

μελέτης σε κατάλληλα έντυπα αναγνώρισης-εκτίμησης κινδύνου ανά ειδικότητα. Η μεθοδολογική προσέγγιση του λογισμικού περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια :

1. Περιγραφή της επιχείρησης
2. Αναγνώριση κινδύνων και πηγών κινδύνου
3. Ποσοτική εκτίμηση της επικινδυνότητας
4. Υφιστάμενα μέτρα πρόληψης και προστασίας και προτάσεις για βελτίωση μέτρων (μείωση επικινδυνότητας)

Το προτεινόμενο λογισμικό απευθύνεται σε τεχνικούς ασφάλειας και εργοδότες όλων των κλάδων δραστηριοτήτων.

Με τη χρήση του λογισμικού ο χρήστης έχει τη δυνατότητα:

- Να εντοπίσει τις πηγές κινδύνου για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων που χαρακτηρίζουν όλους τους χώρους εργασίας και Τμήματα και τις ομάδες εργαζομένων – ειδικότητες που εκτίθενται σε αυτούς.
- Να εκτιμήσει ποσοτικά την επικινδυνότητα ανά ειδικότητα και χώρο εργασίας.
- Να αξιολογήσει την επάρκεια και αποτελεσματικότητα των υφιστάμενων μέτρων προστασίας και πρόληψης.
- Να ενημερωθεί σε θέματα διαχείρισης επαγγελματικής επικινδυνότητας και ασφάλειας εργασίας μέσω έγκυρου και ενημερωμένου υλικού και επιλεγμένων δημοσιευμένων πληροφοριών που περιλαμβάνονται σε αυτό.

Η περιγραφή των επιμέρους πεδίων (ομάδων επιλογών) του λογισμικού δίδεται στις επόμενες παραγράφους.

2.1 Περιγραφή της Επιχείρησης

Το πρώτο τμήμα του προγράμματος περιλαμβάνει τη συλλογή όλων των απαραίτητων στοιχείων εισόδου για την περιγραφή της επιχείρησης και την αναγνώριση των κινδύνων: γενικά στοιχεία επιχείρησης, κτιριακές εγκαταστάσεις, τμήματα, ειδικότητες, χώροι εργασίας, εξοπλισμός, μηχανήματα, υλικά, επικίνδυνες ουσίες, χρόνοι λειτουργίας εξοπλισμού ανά ειδικότητα, κλπ.

Το λογισμικό είναι κατάλληλα δομημένο σε συγκεκριμένες ομάδες-επιλογών με σκοπό τη συνοχή και την αλληλουχία της πληροφορίας που απαιτείται από το χρήστη για τη συστηματική αναγνώριση των κινδύνων και την παραγωγή μιας ολοκληρωμένης μελέτης επαγγελματικού κινδύνου:

Στοιχεία εταιρείας: Συμπλήρωση των γενικών στοιχείων της επιχείρησης όπως επωνυμία, διεύθυνση, στοιχεία επικοινωνίας και εκπροσώπου, αριθμός εργαζομένων, βάρδιες εργασίας, εξωτερικές εργασίες, κίνδυνοι από κοντινές δραστηριότητες τρίτων κλπ. Επιλογή δραστηριοτήτων επιχείρησης μέσα από λίστα εθνικής ονοματολογίας οικονομικών δραστηριοτήτων και κωδικών αριθμού δραστηριότητας 2008 (ΣΤΑΚΟΔ 08) και αυτόματη κατάταξη της επιχείρησης σε κατηγορία επικινδυνότητας σύμφωνα με το Π.Δ 294/88 & της ΣΤΑΚΟΔ 1980.

Κτιριακές δομές: Ο χρήστης συμπληρώνει τα στοιχεία που αφορούν τις κτιριακές εγκαταστάσεις της επιχείρησης και συγκεκριμένα καταγράφει τα κτίρια και τους ορόφους της επιχείρησης.

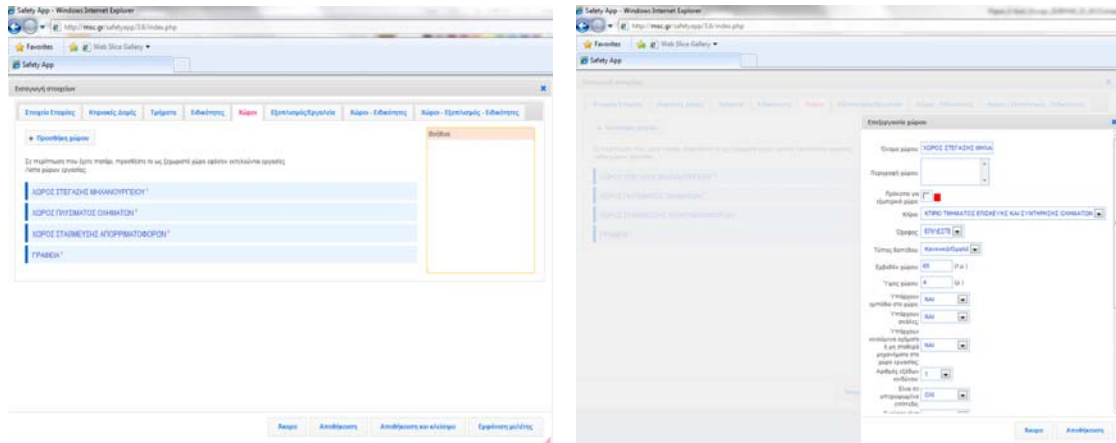
Τμήματα: Προσθήκη Τμημάτων της επιχείρησης μέσα από λίστα επιλογών που περιλαμβάνει για παράδειγμα Διοικητικές Υπηρεσίες, Αγορές-Προμήθειες, Εξυπηρέτηση Πελατών-Πωλήσεις, Παραλαβές-Παραδόσεις, Αποθήκες-Διαχείριση Υλικών, Τμήματα Παραγωγής & Λειτουργίας, Τεχνική Υποστήριξη-Συντήρηση εξοπλισμού και εγκαταστάσεων, κ.α.

Ειδικότητες: Προσθήκη όλων των ειδικοτήτων και του αριθμού εργαζομένων ανά ειδικότητα που απασχολούνται στην επιχείρηση. Δυνατότητα **επιλογής** και εύρεσης των ειδικοτήτων μέσα από εξαντλητική λίστα ειδικοτήτων κατά αλφαβητική σειρά. Στην τρέχουσα έκδοση έχει χρησιμοποιηθεί λίστα ειδικοτήτων από τον ΑΟΕΔ και αλφαβητική επιλογή από 250 ειδικότητες.

Χώροι: Προσθήκη όλων των χώρων εργασίας της επιχείρησης με βάση λειτουργικά και χωροταξικά κριτήρια, στους οποίους εκτελούνται εργασίες και υπάρχει προκαθορισμένη συχνότητα παρουσίας εργαζόμενου. Οι χώροι μπορεί να αφορούν είτε εσωτερικούς είτε εξωτερικούς χώρους εργασίας. Για κάθε εσωτερικό χώρο εργασίας ο χρήστης **επιλέγει** μία σειρά σημαντικών πληροφοριών όπως περιγραφή και χρήση του χώρου, είδος δαπέδου, στοιχεία

πρόσβασης στο χώρο, εργονομικά χαρακτηριστικά, στοιχεία μικροκλίματος, σκάλες και κινούμενα οχήματα/ μηχανήματα, πυρασφάλεια και δίκτυα, ύπαρξη χημικών, κλπ. Ένα παράδειγμα περιγραφής χώρων εργασίας δίνεται στην Εικόνα 1.

Για τους χώρους εργασίας εκτός των κτιρίων της εγκατάστασης συμπληρώνονται στοιχεία για το είδος της εργασίας π.χ. ανυψωτικές εργασίες, εργασίες σε οδούς, εργασίες σε ύψος, υπόγειες εργασίες, εργασίες σε δίκτυα, σε επικίνδυνο κλειστό χώρο όπου υπάρχει κίνδυνος παγίδευσης ή κίνδυνος ασφυξίας, εργασίες σε όχημα, σε νερό, κλπ. Επίσης συμπληρώνονται στοιχεία σχετικά με τις χημικές ουσίες που τυχόν χρησιμοποιούνται, τους χημικούς παράγοντες που παράγονται κατά τις εργασίες, κλπ.



Εικόνα 1: Παράδειγμα περιγραφής χώρων εργασίας Μηχανουργείου του Δήμου Χανίων

Εξοπλισμός/ εργαλεία: Καταγραφή του εξοπλισμού, μηχανημάτων, εργαλείων και οχημάτων της επιχείρησης. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να **επιλέξει** τον εξοπλισμό της επιχείρησης μέσα από πρότυπες λίστες Εξοπλισμού, Μηχανημάτων, Εργαλείων και Οχημάτων (ΕΜΕΟ) όπως και να προσθαφαιρέσει μηχανήματα που δεν υπάρχουν στις λίστες. Το λογισμικό περιλαμβάνει βάσεις δεδομένων με λίστες εξοπλισμού, μηχανημάτων, εργαλείων και οχημάτων (ΕΜΕΟ) για επιλεγμένες δραστηριότητες. Για κάθε ΕΜΕΟ που επιλέγει, ο χρήστης πρέπει να απαντήσει σε μία σειρά ερωτήσεων (οι ερωτήσεις είναι προεπιλεγμένες για κάθε τύπο πρότυπου εξοπλισμού). Παράδειγμα των ερωτήσεων δίδεται στον παρακάτω Πίνακα.

1	Είναι εργαλείο χειρός;
2	Είναι: φορητό, σταθερό, κινούμενο-χειροκίνητο, αυτοκινούμενο
3	Χρησιμοποιείται σε ύψος;
4	Υπάρχει κίνδυνος να αποσπαστεί τμήμα του;
5	Είναι ηλεκτρικό;
6	Είναι ανυψωτικός εξοπλισμός;
7	Χρειάζεται καύσιμο;
8	Είναι χαμηλής/υψηλής θερμοκρασίας;
9	Λειτουργεί υπό πίεση;
10	Είναι θορυβώδες;
11	Χειρισμός σε πολύ υψηλή ή πολύ χαμηλή στάση του σώματος;
12	Απαιτεί μυική δύναμη;
13	Απαιτείται ειδικός σχεδιασμός του χώρου εργασίας;
14	Απαιτείται ειδική εκπαίδευση για τη χρήση του;
15	Έχει κινούμενα ή περιστρεφόμενα μέρη;
16	Είναι δονούμενο;
17	Χρησιμοποιείται σε χώρους: εξωτερικούς, εσωτερικούς, κλειστούς/ επικίνδυνους, υπόγειους, άλλο (επιλογή)
18	Κατά τη χρήση του εκλύονται: σκόνες, ατμοί/ αέρια, καπνοί/ καυσαέρια, τοξικό νέφος (επιλογή)

Πίνακας 1: Παραδείγματα ερωτήσεων για τον εξοπλισμό/ εργαλεία

Μετά την εισαγωγή των δεδομένων εισόδου ο χρήστης καθορίζει τους χώρους στους οποίους εργάζεται ή κινείται ο κάθε εργαζόμενος. Αυτό επιτυγχάνεται με επιλογή συνδυασμού ειδικότητας σε κάθε χώρο χρησιμοποιώντας ένα δυσδιάστατο πίνακα που η μία διάσταση είναι η λίστα των προκαθορισμένων χώρων και η άλλη των αναγνωρισμένων ειδικοτήτων.

Χώροι-Ειδικότητες: Στο πεδίο αυτό συμπληρώνεται σε ποιους χώρους κινείται/ απασχολείται η κάθε ειδικότητα.

Χώροι-Εξοπλισμός-Ειδικότητες: Συμπληρώνεται ο εξοπλισμός/ μηχανήματα/ εργαλεία/ οχήματα ανά χώρο εργασίας, οι ειδικότητες που χειρίζονται/ απασχολούνται σε κάθε εξοπλισμό και οι αντίστοιχοι χρόνοι απασχόλησης. Επιπλέον σημειώνεται ο εξοπλισμός και τα μηχανήματα που τυχόν λειτουργούν χωρίς χειριστή, όπως και οι αντίστοιχοι χρόνοι λειτουργίας τους.

Με την συμπλήρωση των παραπάνω στοιχείων από το χρήστη, εντοπίζονται αυτόματα από το πρόγραμμα μέσω πρότυπης λίστας κινδύνων οι κίνδυνοι και οι πηγές κινδύνου από τους χώρους εργασίας και τη λειτουργία/ χειρισμό του εξοπλισμού, μηχανημάτων, εργαλείων, οχημάτων και προσδιορίζονται οι εργαζόμενοι που ενδέχεται να εκτεθούν σε αυτές.

2.2 Λίστα Κινδύνων

Ένα από τα θεμελιώδη στοιχεία του λογισμικού είναι η λίστα των επαγγελματικών κινδύνων, η οποία περιλαμβάνει βλαπτικούς παράγοντες που μπορεί να απειλήσουν εργαζόμενους σε μία γραμμή παραγωγής ενός εργοστασίου αλλά και εργαζόμενους σε μία εταιρία παροχής υπηρεσιών. Η προτεινόμενη κατηγοριοποίηση βασίζεται στην κατηγοριοποίηση του Ελληνικού Ινστιτούτου Υγιεινής και Ασφάλειας Εργασίας (Δρίβας, Ζορμπάς και Κουκουλάκη, 2003), καθώς και στο σύστημα ταξινόμησης που Τμήματος Επιθεώρησης του Υπουργείου Κοινωνικών Υποθέσεων της Ολλανδίας που έχει εφαρμοστεί σε εγκεκριμένες έρευνες για την πρόληψη των εργατικών ατυχημάτων (Hale et. al. 2005, 2007). Η πρώτη κατηγοριοποίηση χρησιμοποιείται στην Ελλάδα για τη σύνταξη Γραπτών Εκτιμήσεων Επαγγελματικού Κινδύνου και είναι αρκετά γενική χωρίς να συγκεκριμενοποιείται στους κυριότερους κινδύνους ο τρόπος έκθεσης στον βλαπτικό παράγοντα. Η δεύτερη κατηγοριοποίηση δημιουργήθηκε μετά από επεξεργασία μιας ευρείας βάσης δεδομένων όλων των καταγεγραμμένων ατυχημάτων της Ολλανδίας για την περίοδο 1998 έως 2004 (GISAI database) και περιλαμβάνει μία λεπτομερειακή κατάταξη των κινδύνων χωρίς να αναφέρεται ιδιαίτερα σε οργανωτικούς, ψυχολογικούς και εργονομικούς παράγοντες. Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω κατηγοριοποιήσεων οδήγησε στην προτεινόμενη λίστα επαγγελματικών κινδύνων περιλαμβάνοντας συνολικά 52 κύριους επιβλαβείς παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος. Η πλήρης λίστα των επαγγελματικών κινδύνων παρατίθεται στον Πίνακα 2.

Η λίστα των κινδύνων χωρίζεται σε τρεις ομάδες. Η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει τους άμεσους κινδύνους σχετικά με την ασφάλεια (ατυχηματικοί κίνδυνοι), οι οποίοι μπορεί να αποτελέσουν άμεση αιτία ατυχήματος στον εργαζόμενο. Στο δεύτερο μέρος της λίστας αναφέρονται όλοι οι κίνδυνοι που μπορεί να επηρεάσουν σε βάθος χρόνου ή όταν εκδηλώνονται κατ' επανάληψη την υγεία του εργαζόμενου. Η επίδραση αυτών των κινδύνων και βλαπτικών παραγόντων είναι συνήθως μακροχρόνια και οι επιπτώσεις τους μπορεί να έχουν σωρευτικές ιδιότητες και να δράσουν αθροιστικά. Στην τρίτη ομάδα περιλαμβάνονται όλοι οι εργονομικοί και εγκάρσιοι κίνδυνοι π.χ. οργανωτικοί παράγοντες, ψυχολογικοί παράγοντες, κ.α, οι οποίοι έχουν έμμεση αλλά αναγνωρισμένη σχέση με κάποιες επιπτώσεις. Οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί να αποτελέσουν και έμμεσες αιτίες ατυχήματος. Η προτεινόμενη λίστα περιλαμβάνει κοινούς παράγοντες που ισχύουν για διαφορετικές θέσεις εργασίας και μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες πλήθος χρηστών, καθώς και ειδικούς κινδύνους στους οποίους εκτίθενται ένας πολύ μικρός αριθμός εργαζομένων που απασχολείται σε ειδικές εργασίες.

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ - ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	
1	Πτώση από ύψος
2	Πτώση από ίδιο επίπεδο/ ανισόπεδη επιφάνεια (γλίστρημα)
3	Πτώση από κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα ή σκαλοπάτια
4	Χτύπημα από εκτοξευόμενο υλικό εξοπλισμού/ θραύσμα ή αντικείμενο
5	Χτύπημα από ρεύμα υγρού/ αερίου υπό πίεση
6	Χτύπημα από υλικό εκτοξευόμενο μετά από έκρηξη
7	Χτύπημα από πτώση αντικειμένου
8	Χτύπημα από πρόσκρουση ατόμου σε αντικείμενο
9	Χτύπημα από επαφή με ανώμαλη/ αιχμηρή επιφάνεια ή αντικείμενο
10	Χτύπημα από κινούμενο όχημα/ μη σταθερό μηχάνημα
11	Χρήση εξοπλισμού: Εργαλεία χειρός
12	Χρήση εξοπλισμού: Κινούμενα μέρη μηχανημάτων/ εξοπλισμού/ εργαλείων
13	Μέσα ή πάνω σε κινούμενο όχημα (κακός χειρισμός ή απώλεια ελέγχου)
14	Θάψιμο/ ασφυξία από υλικά (π.χ. χώμα, λεπτόκοκκα σωματίδια)
15	Επαφή με ηλεκτρισμό (ηλεκτροπληξία, έγκαυμα)
16	Επαφή με πολύ θερμή/ ψυχρή επιφάνεια ή ανοιχτή φλόγα
17	Πυρκαγιά
18	Έκρηξη από σκόνη
19	Έκρηξη εύφλεκτων υγρών/ αερίων
20	Ρήξη εξοπλισμού που περιέχει ατμό ή άλλα υγρά ή αέρια υπό πίεση
21	Έκρηξη εκρηκτικής ουσίας
22	Παγίδευση σε επικίνδυνο περιβάλλον (π.χ. ψυχρό δωμάτιο, κλίβανος, κλπ.)
23	Εγκλωβισμός - ασφυξία (έλλειψη-αφαίρεση οξυγόνου)
24	Απώλεια άνωσης σε νερό ή άλλο υγρό (πνιγμός)
25	Πολύ γρήγορη αποσυμπίεση
Έκθεση σε επικίνδυνες ουσίες που εκλύονται λόγω διαρροής (#26-33):	
26	Διαβρωτικές
27	Ερεθιστικές
28	Τοξικές
29	Οξειδωτικές
30	Καπνοί/ καυσαέρια
31	Ατμοί/ αέρια
32	Σκόνες
33	Άλλες
34	Ανεπαρκής/ ακατάλληλος φωτισμός
35	Θόρυβος/ σιγμιαίος οξύς ήχος
36	Σωματική βία/ επίθεση από άνθρωπο ή ζώο
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΑΠΟ ΣΥΝΕΧΗ ΕΚΘΕΣΗ	
Τακτική έκθεση σε βλαπτικούς παράγοντες που παράγονται κατά τη διάρκεια εργασιών (βλ. #37-41):	
37	Τοξικό νέφος
38	Καπνοί/ καυσαέρια
39	Ατμοί/ αέρια
40	Σκόνες
41	Άλλες επικίνδυνες ουσίες
42	Θόρυβος
43	Δονήσεις
44	Ακτινοβολίες
45	Φωτισμός
46	Μικροκλίμα-θερμοκρασία: Υψηλότερη από την κανονική
47	Μικροκλίμα-θερμοκρασία: Χαμηλότερη από την κανονική
48	Μυοσκελετικές καταπονήσεις (χειρωνακτικός χειρισμός φορτίων, κλπ.)
49	Βιολογικοί παράγοντες (π.χ. βακτηρίδια, μύκητες, ιοί, κλπ)
ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΟΙ/ ΕΓΚΑΡΣΙΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	
50	Οργανωτικοί παράγοντες (πνευματική/ σωματική κόπωση)
51	Ψυχολογικοί παράγοντες (π.χ. άγχος, προσβλητική συμπεριφορά, κλπ.)
52	Εργονομικοί παράγοντες (π.χ. ακατάλληλος εξοπλισμός, κλπ.)

Πίνακας 2: Κατηγοριοποίηση κινδύνων

2.3 Πρότυπη Μεθοδολογία Ποσοτικής Εκτίμησης Επαγγελματικής Επικινδυνότητας

Το καινοτόμο στοιχείο του προγράμματος είναι ο υπολογισμός της ατομικής επαγγελματικής επικινδυνότητας ανά ειδικότητα προσωπικού για κάθε βλαπτικό παράγοντα και ζώνη συνεπειών σύμφωνα με την πρότυπη μεθοδολογία Ποσοτικής Εκτίμησης Ατομικής Επαγγελματικής Επικινδυνότητας του Πολυτεχνείου Κρήτης (Paradakis and Chalkidou, 2008).

Η μεθοδολογία υπολογίζει την ατομική επικινδυνότητα για αναγνωρισμένες επιπτώσεις σε τρεις Ζώνες Επιπτώσεων: α) Ζώνη I = Θάνατος (μοιραίο συμβάν από επίδραση βλαπτικού παράγοντα), Μόνιμη αναπηρία από επίδραση βλαπτικού παράγοντα, β) Ζώνη II = Σοβαρός τραυματισμός με εισαγωγή στο νοσοκομείο για διάρκεια > 24 hr, Τακτική ιατρική παρακολούθηση για διάρκεια > 3 μήνες και γ) Ζώνη III = Ελαφρύς Τραυματισμός που αντιμετωπίζεται τοπικά ή απαιτείται νοσοκομειακή περίθαλψη < 24 hr, Τακτική ιατρική παρακολούθηση για διάρκεια < 3 μήνες.

Η Ατομική Επικινδυνότητα ορίζεται σαν τη συχνότητα εμφάνισης μίας συνέπειας στην υγεία ή στην σωματική ακεραιότητα ενός εργαζόμενου λόγω της συνεχούς, τακτικής, περιστασιακής ή ατυχηματικής έκθεσής του σε βλαπτικούς παράγοντες που εκλύονται λόγω των εργασιών που εκτελεί ο εργαζόμενος και συνδέονται με το χώρο και τη θέση εργασίας του.

Η Ατομική επικινδυνότητα εκφράζεται ανά έτος (yr^{-1}) και υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$R_{xiz} = f_{xi} E_x P_{xiz} V_{iz}$$

Όπου:

- R_{xiz} = η ατομική επικινδυνότητα στη θέση εργασίας (x) λόγω ατυχηματικού γεγονότος (i) και για συγκεκριμένη συνέπεια (z).
- f_{xi} = η συχνότητα με την οποία λαμβάνει χώρα το ατυχηματικό γεγονός (i) στη θέση εργασίας (x). Η συχνότητα f_{xi} εκφράζεται σε yr^{-1} .
- E_x = η πιθανότητα παρουσίας του εργαζόμενου μέσα στο χωρικά προσδιορισμένο τόπο της θέσης εργασίας (x). Η πιθανότητα E_x είναι αδιάστατο μέγεθος.
- P_{xiz} = το ποσοστό του τόπου της θέσης εργασίας (x) που καλύπτει τη ζώνη της συνέπειας (z) στη θέση εργασίας (x) από ατυχηματικό γεγονός (i).
- V_{iz} = δείκτης τρωτότητας, η πιθανότητα ο εργαζόμενος να υποστεί τη συνέπεια (z) με την προϋπόθεση ότι βρίσκεται εντός της ζώνης της συνέπειας (z) από ατυχηματικό γεγονός (i). Ο δείκτης τρωτότητας είναι αδιάστατο μέγεθος.

Ανάλογα με το επίπεδο επικινδυνότητας που προκύπτει εξαρτάται η ένταση και το πλήθος των μέτρων που πρέπει να ληφθούν όπως και η αμεσότητα στη λήψη μέτρων.

Τα μέτρα που λαμβάνονται ή πρέπει να ληφθούν μπορεί με την προσέγγιση αυτή να χωριστούν σε:

- α) Τεχνικά μέτρα που μειώνουν τον κίνδυνο στην πηγή
- β) Οργανωτικά μέτρα που μειώνουν την έκθεση του εργαζόμενου
- γ) Μέτρα ελέγχου της διάδοσης των επιπτώσεων
- δ) Μέτρα μείωσης της τρωτότητας (συμπεριλαμβανομένων των ΜΑΠ)

2.4 Μεθοδολογική προσέγγιση του πρότυπου λογισμικού ποσοτικής εκτίμησης και αναφοράς επαγγελματικής επικινδυνότητας

Όλα τα δεδομένα εισόδου, τα αποτελέσματα εκτίμησης κινδύνων, τα υφιστάμενα και προτεινόμενα μέτρα παρουσιάζονται σε κατάλληλα έντυπα αναγνώρισης-εκτίμησης κινδύνου ανά ειδικότητα της Μελέτης Επαγγελματικού Κινδύνου που παράγεται αυτόματα από το πρόγραμμα.

Το πρόγραμμα διερευνά μέσα από τα δεδομένα εισόδου του χρήστη όλους τους πιθανούς κινδύνους που σχετίζονται με τις ειδικότητες και τους χώρους εργασίας της υπό εξέταση επιχείρησης και αναγνωρίζονται οι αντίστοιχοι κίνδυνοι από την πρότυπη λίστα κινδύνων. Με τον τρόπο αυτό προσδιορίζονται για κάθε ειδικότητα μέσω λέξεων-κλειδίων (ερωτήσεις του προγράμματος και απαντήσεις του χρήστη στα πεδία εισόδου): α) οι κίνδυνοι και οι πηγές κινδύνου από τους χώρους εργασίας που απασχολείται ή κινείται η κάθε ειδικότητα, και β) οι

κίνδυνοι και οι πηγές κινδύνου από τη λειτουργία/ χειρισμό του εξοπλισμού, μηχανημάτων, εργαλείων, οχημάτων που είτε χειρίζεται η ίδια ειδικότητα, είτε λειτουργεί χωρίς χειριστή ή από άλλους εργαζόμενους στους χώρους εργασίας της υπό εξέταση ειδικότητας.

Οι λέξεις-κλειδιά του προγράμματος συνδέονται με εξειδικευμένο λεξικό και βάσεις δεδομένων καλών πρακτικών με επιλεγμένες δημοσιευμένες πληροφορίες και εγκεκριμένες εκδόσεις από οργανισμούς, ινστιτούτα και φορείς Υ&ΑΕ από την Ελλάδα, την ΕΕ και άλλες χώρες για την εξαντλητική αναγνώριση των κινδύνων στους χώρους εργασίας, όπως και τον προσδιορισμό μέτρων προστασίας και πρόληψης σε ειδικά και γενικά θέματα ασφάλειας.

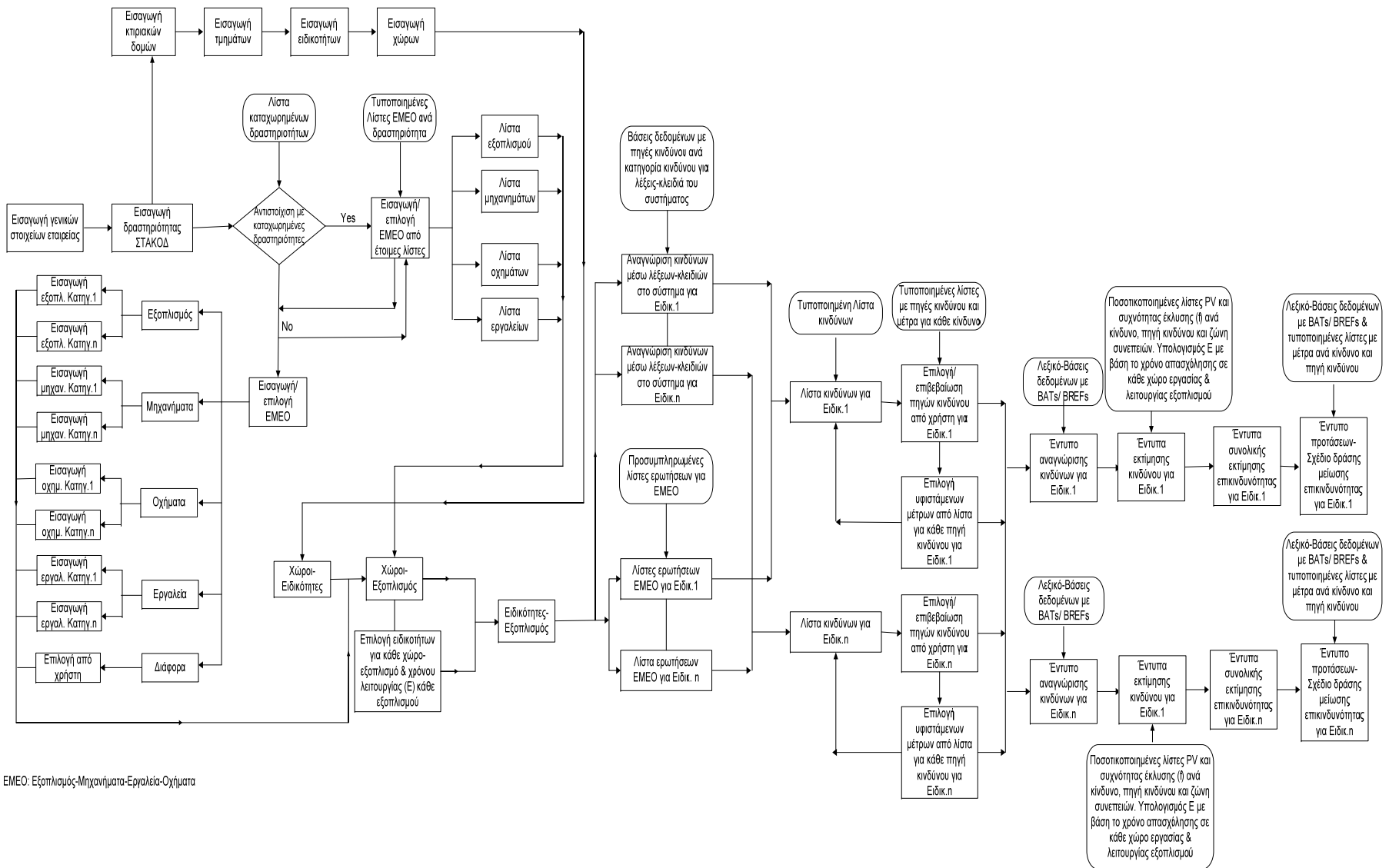
Ο έλεγχος ορθότητας των συσχετίσεων των δεδομένων εισόδου με τους κινδύνους γίνεται μέσω λίστας πηγών κινδύνου-αιτιών ανά κίνδυνο όπου ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει αυτές που αφορούν την κάθε ειδικότητα, όπως και μέσω διευκρινιστικών ερωτήσεων κατά περίπτωση.

Τα δεδομένα εισόδου παρουσιάζονται σε κατάλληλα έντυπα αναγνώρισης-εκτίμησης κινδύνου της Μελέτης Επαγγελματικού Κινδύνου και τα αποτελέσματα εκτίμησης κινδύνων συμπεριλαμβανομένων των προτεινόμενων μέτρων ανά ειδικότητα παράγονται αυτόματα από το πρόγραμμα.

Για κάθε ειδικότητα εξάγονται από το πρόγραμμα συνολικά έξι (6) έντυπα αναγνώρισης-εκτίμησης κινδύνου:

- Έντυπο αναγνώρισης κινδύνου με αναγνωρισμένους κινδύνους από την πρότυπη λίστα κινδύνων. Στο έντυπο αυτό εμφανίζονται τα παρακάτω στοιχεία:
 - οι βλαπτικοί παράγοντες/ κίνδυνοι και οι πηγές κινδύνου ανά βλαπτικό παράγοντα/ κίνδυνο που αφορούν την ειδικότητα,
 - οι χώροι εργασίας, ο εξοπλισμός και τα υλικά/ ουσίες με τα οποία σχετίζεται η κάθε πηγή κινδύνου, και
 - τα υφιστάμενα μέτρα για κάθε πηγή κινδύνου τα οποία επιλέγει ο χρήστης μέσα από εξαντλητικές λίστες μέτρων προστασίας και πρόληψης.
- Έντυπα εκτίμησης κινδύνου για τρεις ζώνες συνεπειών: θάνατο/ μόνιμη αναπηρία, σοβαρό τραυματισμό, ελαφρύ τραυματισμό, συμπληρωμένα σύμφωνα με την πρότυπη μεθοδολογία ποσοτικής εκτίμησης επικινδυνότητας του Πολυτεχνείου Κρήτης:
 - Υπολογισμός της παραμέτρου (E) μέσω του χρόνου λειτουργίας εξοπλισμού στους υπό εξέταση χώρους εργασίας ή/ και χρόνου παραμονής της ειδικότητας στους χώρους εργασίας.
 - Υπολογισμός των παραμέτρων (PV) και (f) μέσω ποσοτικοποιημένων λιστών ανά κίνδυνο, πηγή κινδύνου και ζώνη συνεπειών.
- Έντυπο συνολικής εκτίμησης επικινδυνότητας στο οποίο εμφανίζεται η τιμή επικινδυνότητας ανά αναγνωρισμένο κίνδυνο της υπό εξέταση ειδικότητας.
- Έντυπο με προτάσεις - διορθωτικές ενέργειες για κάθε πηγή κινδύνου και βλαπτικό παράγοντα. Το σχέδιο δράσης μείωσης κινδύνων - επικινδυνότητας περιλαμβάνει προτεινόμενα μέτρα πρόληψης και προστασίας μέσα από τις βάσεις δεδομένων μέτρων του προγράμματος και των δημοσιευμένων αρχείων και στοιχείων καλών πρακτικών. Τα μέτρα που προτείνονται στοχεύουν στην ελάττωση/ μείωση της επικινδυνότητας R κάτω από το αποδεκτό ανά ειδικότητα και κίνδυνο επίπεδο μέσω μείωσης των τιμών των παραμέτρων:
 - f: ελάττωση κινδύνου στην πηγή π.χ. αλλαγή τεχνολογίας/εξοπλισμού, μείωση ρυθμού λειτουργίας, ποσότητας επικίνδυνης ουσίας, ρυθμού χρήσης, κλπ.
 - E: διαχείριση εργατικού δυναμικού, οργάνωση εργασίας π.χ. βάρδιες, αντικατάσταση με σύστημα μικρότερης απαίτησης σε εργατοώρες, κλπ.
 - P: διαχωρισμός εργαζόμενου από την πηγή ή/και από ζώνες σοβαρών επιπτώσεων π.χ. διαχωριστικά χώρου, συστήματα ασφάλειας εξοπλισμού και εργαλείων, εργονομία θέσης, οργάνωση χρόνου στη θέση, οδεύσεις διαφυγής, κλπ.
 - V: ΜΑΠ, άλλοι επιβαρυντικοί παράγοντες π.χ. ψυχολογικοί, χρόνια νοσήματα, κλπ.

Η σχηματική αναπαράσταση λειτουργίας του λογισμικού και ροής της πληροφορίας για την αναγνώριση και εκτίμηση των κινδύνων ανά ειδικότητα και την παρουσίαση ολοκληρωμένης Μελέτης Επαγγελματικού Κινδύνου παρουσιάζεται στο παρακάτω Σχήμα.



Σχήμα 1: Σχηματική αναπαράσταση λειτουργίας του προτεινόμενου λογισμικού για την αναγνώριση και εκτίμηση των κινδύνων ανά ειδικότητα και την εξαγωγή της Μελέτης Γραπτής Επαγγελματικού Κινδύνου

3. Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει ένα ολοκληρωμένο και φιλικό προς το χρήστη διαδικτυακό λογισμικό Εκτίμησης Επαγγελματικών Κινδύνων στους χώρους εργασίας. Το προτεινόμενο λογισμικό βασίζεται στη μεθοδολογία Ποσοτικής Εκτίμησης Επαγγελματικής Επικινδυνότητας του Πολυτεχνείου Κρήτης και αποτελεί ένα καινοτόμο εργαλείο ανάλυσης και εκτίμησης επικινδυνότητας που βοηθάει το χρήστη να ποσοτικοποιήσει τους επαγγελματικούς κινδύνους και να παράγει με αυτοματοποιημένο τρόπο τη Γραπτή Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου.

Ο σχεδιασμός του λογισμικού σε συγκεκριμένες φόρμες εισαγωγής στοιχείων και εκτίμησης κινδύνου έχει ως στόχο τη συλλογή όλων των απαραίτητων στοιχείων εισόδου από το χρήστη με εύκολο και αποτελεσματικό τρόπο, την συστηματική αναγνώριση των κινδύνων μέσα από εξαντλητική λίστα κινδύνων και πηγών κινδύνου και την παραγωγή μιας ολοκληρωμένης μελέτης επαγγελματικού κινδύνου.

Η προτεινόμενη κατηγοριοποίηση των επαγγελματικών κινδύνων, η οποία αποτελεί θεμελιώδες στοιχείο του προγράμματος δίνει τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να κατανοήσουν τους επιβλαβείς παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος και να αναγνωρίσουν τους παράγοντες που εμφανίζονται στους χώρους εργασίας τους. Η κατηγοριοποίηση των κινδύνων, περιλαμβάνοντας συνολικά 52 κύριους επιβλαβείς παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος, θεωρείται πλήρης καθώς περιλαμβάνει κοινούς παράγοντες που επηρεάζουν πολλούς εργαζόμενους κατά τη διάρκεια της εργασίας τους, καθώς και ειδικούς κινδύνους στους οποίους εκτίθενται ένας πολύ μικρός αριθμός εργαζομένων που απασχολείται σε ειδικές εργασίες.

Η Ποσοτική Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου είναι άμεσα και πρακτικά εφαρμόσιμη σε όλα τα είδη και μεγέθη επιχειρήσεων και καθιστά δυνατή τη λήψη ειδικών διορθωτικών μέτρων (διαχειριστικών, τεχνικών, οργανωτικών) δεδομένου του αναλυτικού υπολογισμού των επιμέρους παραμέτρων: συχνότητας έκλυσης βλαπτικού παράγοντα, χρόνου παραμονής εργαζόμενου σε χωρικά και λειτουργικά προσδιορισμένους χώρους εργασίας, ζώνες επιμέρους συνεπειών και τρωτότητα. Η πρακτική εφαρμογή της μεθοδολογίας σε περισσότερες από 200 βιομηχανικές εγκαταστάσεις έως σήμερα έχει καταδείξει αποτελέσματα που ανταποκρίνονται άμεσα στις πραγματικές συνθήκες εργασίας των εργαζομένων.

Για τη συνοπτική και συγκεντρωτική καταγραφή όλων των σταδίων της γραπτής εκτίμησης, το πρόγραμμα εξάγει τα «έντυπα αναγνώρισης-εκτίμησης κινδύνου ανά ειδικότητα», τα οποία περιλαμβάνουν όλη την απαραίτητη πληροφορία της εκτίμησης κινδύνου. Τα έντυπα αυτά στοχεύουν στην επίτευξη πολλαπλών στόχων:

- Καταγράφονται οι κίνδυνοι και οι αιτίες αυτών από τις εργασίες, τους χώρους εργασίας, τον εξοπλισμό και τα υλικά/ ουσίες που σχετίζονται με την κάθε ειδικότητα.
- Ποσοτικοποιούν την επικινδυνότητα χρησιμοποιώντας κλίμακες και την εκφράζουν σε αμεσότητα λήψης μέτρων.
- Επιτρέπουν τη σύγκριση μεταξύ ειδικοτήτων διαφορετικών τμημάτων/ χώρων εργασίας.
- Επιτρέπουν στο χρήστη να επιλέξει τις προφυλάξεις και τα υφιστάμενα και προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης κάθε κινδύνου και πηγών κινδύνου για κάθε ειδικότητα μέσα από βάσεις δεδομένων με παραδείγματα καλών πρακτικών.
- Δημιουργείται ένα δυναμικό εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων, το οποίο μπορεί να μεταβάλλεται και έτσι να προσαρμόζεται διαρκώς στα δεδομένα της υπό εξέταση επιχείρησης (π.χ. αλλαγές στον εξοπλισμό, ατυχήματα και παρ' ολίγον ατυχήματα, κλπ.), παρουσιάζοντας μια δυναμική εικόνα ασφάλειας.

Οι βάσεις δεδομένων του λογισμικού με λίστες εξοπλισμού/ εργαλείων ανά δραστηριότητα, πηγών κινδύνου και μέτρα πρόληψης και προστασίας ανά κατηγορία κινδύνου, ποσοτικά στοιχεία επικινδυνότητας για διαφορετικούς κινδύνους και πηγές κινδύνου και μια σειρά άλλα εργαλεία όπως εξειδικευμένη λίστα φράσεων κλειδιών (λεξικό) και ευρετήριο καλών πρακτικών συμβάλλει στην αυτοματοποίηση της διαδικασίας αναγνώρισης και εκτίμησης κινδύνου και στην ελαχιστοποίηση του χρόνου που απαιτείται από το χρήστη για την εκπόνηση της μελέτης.

Το προτεινόμενο λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ένα εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων για την πρόληψη των ατυχημάτων, τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας και τον προσδιορισμό τεχνικών, οργανωτικών και διαχειριστικών μέτρων για την προστασία των εργαζομένων από την έκθεσή τους σε βλαπτικούς παράγοντες.

Βιβλιογραφία

Hale, A.R., Ale, B.J.M., Paas, C., Quik, J.T., Mud, M., Bellamy, L.J., Winston, J., Baksteen, H., Post, J., Uijt de Haag, P., Geijer, T., Oh, J. & Papazoglou, I.A, Kolowrocki (ed.) (2005). Using barrier concepts to understand priorities in the prevention of occupational accidents. *Advances in Safety and Reliability*. London: Taylor and Francis Group.

Hale, A.R., Ale, B.J.M., Goossens, L.H.J., Heijer, T., Bellamy, L.J., Mud, M.L., Roelen, A., Baksteen, H., Post, J., Papazoglou, I.A, Bloemhoff, A. & Oh, J.I.H (2007). Modeling accidents for prioritizing prevention. *Reliability Engineering and System Safety* 92: 1701-1715.

Papadakis, G.A. & Chalkidou, A.A. (2008). The exposure-damage approach in the quantification of occupational risk in workplaces involving dangerous substances. *Safety Science* 46: 972-991.

Δρίβας Σ., Ζόρμπας Κ., Κουκουλάκη Θ. (2003). *Μεθολογικός οδηγός για την εκτίμηση και πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου*. Αθήνα: ΕΛΙΝΥΑΕ.

Π.Δ. 17/1996 (ΦΕΚ 11/Α΄/18.1.1996). Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.

Π.Δ. 159/1999 (ΦΕΚ 157/Α΄/3.8.1999). Τροποποίηση του π.δ. 17/96 «Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ (11/Α)» και του π.δ. 70α/88 «Προστασία των εργαζομένων που εκτίθενται σε αμίαντο κατά την εργασία (31/Α)» όπως αυτό τροποποιήθηκε με το π.δ. 175/97(150/Α).

Ηλεκτρονικές πηγές

Διαδικτυακή Πλατφόρμα Εκπαίδευσης και Πληροφόρησης ΜΙΚΡΟΚΑΤ HELPDESK Μικρομεσαίων Επιχειρήσεων σε θέματα Διαχείρισης Επαγγελματικού Κινδύνου και Ασφάλειας, Εργαστήριο Νοητικής Εργονομίας και Ασφάλειας Εργασίας, Πολυτεχνείο Κρήτης, <http://www.microkat.gr>

Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας, <http://www.elinyae.gr>