



## ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

### 1. Εισαγωγή

Σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο - EN 13306:2010 - ως συντήρηση νοείται «ο συνδυασμός όλων των τεχνικών, διοικητικών και διαχειριστικών ενεργειών που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια ζωής ενός αντικειμένου και αποσκοπούν στο να το διατηρήσουν ή να το επαναφέρουν σε μια κατάσταση τέτοια που να του επιτρέπει να εκπληρώσει τις απαιτούμενες λειτουργίες».

Επειδή η συντήρηση διενεργείται σε όλους τους τομείς και τους χώρους εργασίας και περιλαμβάνει μια ευρεία σειρά ενεργειών, σχετίζεται με πολλούς και διάφορους κινδύνους, συμπεριλαμβανομένων των επικίνδυνων χημικών ουσιών. Ανάλογα με τον συγκεκριμένο τύπο, τα χημικά αυτά ενδέχεται να μην προκαλούν μόνο ασθένειες όπως δερματικά έλκη ή καρκίνο, πολλά από αυτά είναι εξαιρετικά εύφλεκτα και εκρηκτικά. Το παρόν ηλεκτρονικό ενημερωτικό δελτίο (e-fact) εστιάζει στους ειδικούς κινδύνους που σχετίζονται με διάφορες επικίνδυνες ουσίες στις οποίες εκτίθενται εν γένει οι εργαζόμενοι στον τομέα της συντήρησης και παρέχει ορισμένες βασικές συστάσεις σχετικά με την αντιμετώπιση των κινδύνων αυτών καθώς και ορισμένα παραδείγματα βέλτιστων πρακτικών. Ένα συμπληρωματικό ηλεκτρονικό δελτίο: <https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/e-fact-67-maintenance-chemical-industry/view> εξετάζει το θέμα της συντήρησης και της χρήσης επικίνδυνων ουσιών στη χημική βιομηχανία.

### 2. Πηγές έκθεσης σε επικίνδυνες ουσίες κατά τη διάρκεια εργασιών συντήρησης

Λόγω του μεγάλου εύρους εργασιών συντήρησης που πραγματοποιούνται σε κάθε επιμέρους κλάδο, οι εργαζόμενοι στον τομέα της συντήρησης ενδέχεται να έρχονται σε επαφή με τεράστιο αριθμό επικίνδυνων ουσιών. Σε γενικές γραμμές, στον τομέα της συντήρησης διακρίνονται τρεις βασικές πηγές έκθεσης σε επικίνδυνες ουσίες:

- εντατική χρήση προϊόντων και ουσιών σε ορισμένες εργασίες, όπως ο καθαρισμός και η απολίπανση (π.χ. απορρυπαντικά, διαλύτες, οξέα, καυστικά αλκάλια), η βαφή (αποχρωστικά, διαλύτες, βαφές) και η επισκευή επιφανειών από σκυρόδεμα ή ξύλο (εποξειδικές ρητίνες),
- επαφή με ουσίες που παράγονται ως παραπροϊόντα κατά τις εργασίες συντήρησης και από τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό, όπως καπνοί συγκόλλησης, καυσάερια κινητήρων ντίζελ (π.χ. από γεννήτριες) και σκόνη λόγω εργασιών λείανσης,
- επικίνδυνες ουσίες που μπορεί να υπάρχουν στο εργαστήριο συντήρησης ή την εγκατάσταση όπου πραγματοποιούνται οι εργασίες συντήρησης, όπως λιπαντικά και υδραυλικά υγρά, σκόνη από άλευρα ή ζωοτροφές, αμμωνία από τα συστήματα ψύξης ή χημικά επεξεργασίας που μπορεί να υπάρχουν σε σωληνώσεις ή δεξαμενές αποθήκευσης, δηλητηριώδη αέρια, καπνοί ή ατμοί κατά την εργασία σε περιορισμένους χώρους όπως δεξαμενές, λέβητες διεργασίας, κλειστούς χώρους σε πλοία και σιλό.

Οι εργαζόμενοι στον τομέα της συντήρησης μπορεί να εκτεθούν σε σχεδόν όλες τις ουσίες που έχουν χαρακτηριστεί ως «αναδυόμενοι χημικοί κίνδυνοι» από τον EU-OSHA [1]: πολύ λεπτά σωματίδια (συγκόλληση), καυσάερια κινητήρων ντίζελ, νανοσωματίδια (π.χ. σε επιχρίσματα), τεχνητές χειροποίητες ορυκτές ίνες (π.χ. σε μονώσεις), ισοκυανικές ενώσεις (π.χ. σε επιστρωματώσεις οχημάτων), εποξειδικές ρητίνες (π.χ. σε κόλλες, προϊόντα επισκευής επιφανειών από σκυρόδεμα και ξύλο), και πυρίτιο (π.χ. κατά τη διάτρηση σε επιφάνειες από σκυρόδεμα) και σκόνη ξύλου, στον κλάδο των κατασκευών.

### 3. Εργασίες συντήρησης που περιλαμβάνουν έκθεση σε επικίνδυνες ουσίες

- Οι γενικές εργασίες καθαρισμού, σε γραφεία ή σχολεία, για παράδειγμα, περιλαμβάνουν τη

χειρωνακτική χρήση καθαριστικών με βάση το νερό, τα οποία περιέχουν απορρυπαντικά ως κύριο συστατικό και, σε ορισμένες περιπτώσεις (υγειονομικός καθαρισμός), αραιωμένα οξέα. Τα καθαριστικά μπορεί επίσης να περιέχουν αρωματικές ουσίες, ορισμένες από τις οποίες μπορεί να είναι ευαισθητοποιητικές.

- Ο καθαρισμός στον κλάδο των τροφίμων (π.χ. σφαγεία, εργοστάσια παραγωγής γαλακτοκομικών προϊόντων) συχνά περιλαμβάνει τη χρήση ισχυρότερων οξέων (π.χ. φωσφορικό οξύ) και ισχυρών καυστικών αλκαλίων (π.χ. υδροξείδιο του νατρίου), τα οποία συνήθως ψεκάζονται με μορφή αφρού σε επιφάνειες και εξοπλισμό. Απολυμαντικά όπως το υποχλωριώδες νάτριο, το ισοκυανουρικό νάτριο και τα τεταρτοταγή άλατα αμμωνίας ενδέχεται επίσης να χρησιμοποιηθούν με τον ίδιο τρόπο.
- Η απολίπανση μετάλλων στις επισκευές αυτοκινήτων, τη συντήρηση μικρών μεταλλικών εξαρτημάτων και τη συντήρηση μηχανημάτων, όπως μηχανήματα εκτύπωσης ή σε δοχεία ανάμειξης στις βιομηχανίες χρωμάτων ή κόλλας βαφής ή συγκόλλησης. Στην τελευταία περίπτωση, η απολίπανση μπορεί να εκτελείται εν μέρει σε περιορισμένους χώρους. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν διάφορα προϊόντα, όπως υλικά απολίπανσης με βάση το νερό (που περιέχουν απορρυπαντικά και σε ορισμένες περιπτώσεις καυστικά αλκάλια), εστέρες λιπαρών οξέων ή γαλακτώματα αυτών, διαλύτες υψηλού ή χαμηλού σημείου ζέσεως. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια σειρά διαφορετικών τεχνικών, όπως ο κλειστός εξοπλισμός για μικρά μεταλλικά εξαρτήματα. Ωστόσο, ο χειρωνακτικός καθαρισμός με πηκτικά διαλυτικά εξακολουθεί να εφαρμόζεται συχνά σε ορισμένες εργασίες, όπως η συντήρηση αυτοκινήτων και φορτηγών.
- Οι εργασίες βαφής εκτελούνται σε πολλούς κλάδους, π.χ. στη συντήρηση χαλύβδινων κατασκευών (γεφυρών, κ.λπ.) και σε όλα τα είδη κτηρίων. Η διαδικασία βαφής περιλαμβάνει μια σειρά εργασιών με πιθανή έκθεση σε επικίνδυνες ουσίες. Σε γενικές γραμμές, πρώτα εκτελείται η προετοιμασία της επιφάνειας, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει αφαίρεση της βαφής (για την οποία η χρήση διαλυτών χωρίς διχλωρομεθάνιο είναι πλέον απαραίτητη σε όλες τις μη βιομηχανικές εφαρμογές), εργασίες με γυαλόχαρτο ή αμμοβολή (παραγωγή σκόνης από βαφές, ξύλο ή πυρίτιο) και απολίπανση (με διαλύτες, αμμωνία ή απορρυπαντικά με βάση το νερό). Η ίδια η διαδικασία βαφής μπορεί να περιλαμβάνει εργασίες βαφής είτε με ψεκασμό είτε με πινέλο και ρολό. Το είδος βαφής που χρησιμοποιείται εξαρτάται κατά πολύ από τον εκάστοτε τομέα [2]. Τα επιχρίσματα με βάση το νερό τα οποία περιέχουν μεγάλη ποσότητα στερεών ή μόνο στερεά (χωρίς διαλύτες) χρησιμοποιούνται συχνά σε ορισμένες εφαρμογές (π.χ. εσωτερική συντήρηση κτηρίων, επιστρώσεις ως βάση στη φανοποιεία αυτοκινήτων, χαλύβδινες κατασκευές), ωστόσο οι βαφές με βάση τους διαλύτες εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται συχνά σε άλλες περιπτώσεις (εξωτερική συντήρηση κτηρίων, επιστρώσεις σκαφών, ιστιοφόρων και αεροπλάνων, φανοποιεία αυτοκινήτων). Σε απαιτητικές εφαρμογές, συχνά χρησιμοποιούνται επιχρίσματα δύο συστατικών που περιέχουν ισοκυανικές ενώσεις (φανοποιεία αυτοκινήτων, επιστρώσεις ιστιοφόρων και αεροπλάνων) ή εποξειδικές ενώσεις (χαλύβδινες κατασκευές εξωτερικών χώρων).

Εικόνα 1: Επισκευή στην επένδυση των πτερυγίων αιολικών γεννητριών, ΚΟΟΡ



- Συγκολλήσεις διενεργούνται συχνά κατά τη συντήρηση αυτοκινήτων, πλοίων, σιδηροδρόμων και χαλύβδινων κατασκευών, όπως γεφυρών. Οι καπνοί που παράγονται από τις εργασίες συγκόλλησης περιέχουν διάφορα ερεθιστικά αέρια και ατμούς καθώς και (πολύ) μικρά

σωματίδια, όπως οξειδία μετάλλων. Η ακριβής σύνθεση του σύνθετου μείγματος εξαρτάται από την εκάστοτε διαδικασία συγκόλλησης (συγκολλούμενο υλικό, θερμοκρασία, ευτηκτικό υλικό συγκόλλησης και αέρια προστασίας), και από κάθε υπόλειμμα και ουσία όπως λιπαντικά, απολυμαντικά ή βαφές που περιέχει το αντικείμενο.

- Πολλές εργασίες συντήρησης περιλαμβάνουν τη χρήση *λιπαντικών*. Παραδείγματα είναι τα λάδια μηχανής στα αυτοκίνητα, τα υδραυλικά υγρά, τα υγρά φρένων και τα λιπαντικά λάδια και γράσα σε σχεδόν κάθε μηχανήμα και εξοπλισμό που διαθέτει κινούμενα μεταλλικά εξαρτήματα. Ο τύπος των λιπαντικών μπορεί να κυμαίνεται από γράσα υψηλού ιξώδους έως ελαιώδη υγρά και εκνεφώματα σε δοχεία αερολύματος. Από χημικής άποψης, τα κύρια συστατικά των λιπαντικών μπορεί να διαφέρουν από κατεργασμένα ορυκτά λάδια έως συνθετικά λάδια από ορυκτές (π.χ. πολυγλυκολαιθέρας) ή ανανεώσιμες ύλες (εστέρες λιπαρών οξέων) και τεφλόν ή λάδια σιλικόνης - τα τελευταία συνήθως παρέχονται σε δοχεία αερολύματος. Τα λιπαντικά μπορεί να περιέχουν σημαντικές ποικιλίες πρόσθετων, όπως αντιδιαβρωτικά μέσα, πυκνωτικά μέσα και αντιαφριστικά πρόσθετα [3]. Επιπλέον, τα χρησιμοποιημένα λάδια μπορεί να περιέχουν ρυπαντικές ουσίες, οι οποίες προέρχονται από τη θερμική διάσπαση ή τον εξοπλισμό (π.χ. μέταλλα από κινητήρες). Τα παλαιά υδραυλικά συστήματα ενδέχεται σε ορισμένες περιπτώσεις να εξακολουθούν να περιέχουν τοξικά πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs). Στις περισσότερες περιπτώσεις, η έκθεση δια της εισπνοής σε λιπαντικούς παράγοντες - και πρόσθετα - είναι περιορισμένη, καθώς οι περισσότερες από αυτές τις ουσίες δεν είναι πτητικές. Η μόλυνση του δέρματος μπορεί, ωστόσο, να προκληθεί από πιτσιλίσματα, χυμένα υλικά ή χειρισμό μολυσμένου εξοπλισμού.
- Η *συντήρηση αυτοκινήτων* περιλαμβάνει μια σειρά εργασιών και πιθανών εκθέσεων πέραν αυτών που αναφέρθηκαν προηγουμένως, όπως έκθεση δια του δέρματος και της εισπνοής σε ψυκτικά υγρά (αλκοόλες, γλυκόλες), ισχυρά οξέα μπαταριών (θειικό οξύ), αμίαντο σε (παλιές) επενδύσεις φρένων ή περιβλημάτων κινητήρων και εκπομπές κινητήρων (ντίζελ).

Εικόνα 2: Οι καπνοί που παράγονται από τις εργασίες συγκόλλησης περιέχουν ερεθιστικά αέρια και ατμούς καθώς και πολύ μικρά σωματίδια, HVBG/Senn



- Ειδικά στον κλάδο επισκευής αυτοκινήτων, χρησιμοποιούνται εργασίες επίστρωσης οι οποίες αναφέρονται συνήθως συνολικά ως «φανοποιεία οχημάτων». Πρόκειται για μια εξειδικευμένη διαδικασία, η οποία περιλαμβάνει διάφορα βήματα: καθαρισμό και απολίπανση, λείανση και εφαρμογή πληρωτικών υλικών (πολυεστέρας, υλικά που εκπέμπουν στυρένιο), υλικών πρώτης επίστρωσης επιφανειών (με βάση τους διαλύτες), βαφές επίστρωσης βάσης (ιδίως με βάση το νερό) και βαφές τελικής επίστρωσης (με βάση τους διαλύτες). Όλα τα υλικά επίστρωσης εφαρμόζονται με ψεκασμό και χρήση τελευταίας τεχνολογίας, μέσα σε θαλάμους ψεκασμού με ανεστραμμένο εξαερισμό. Τα σύγχρονα υλικά επίστρωσης βάσης ως και τελικής επίστρωσης, περιέχουν συνήθως δύο συστατικά, για τα οποία χρησιμοποιούνται σκληρυντικά ισοκυανικών ενώσεων. Επιπλέον, η επισκευή οχημάτων μπορεί να περιλαμβάνει εργασίες συγκόλλησης και χρήση κολλών και στεγανοποιητικών υλικών (π.χ. προϊόντα με βάση τις ισοκυανικές ενώσεις). Επομένως, υπάρχει σημαντική έκθεση σε διαλύτες (όπως στυρένιο και πολλούς άλλους), ισοκυανικές ενώσεις και ρητίνη πολυεστέρα.
- Η επισκευή ή συντήρηση κατασκευών από σκυρόδεμα, όπως γέφυρες, υπόγεια, φράγματα, επίπεδες στοές κ.λπ. μπορεί να διενεργηθεί χωρίς προϊόντα με βάση το τσιμέντο ή προϊόντα που αποτελούν μείγμα τσιμέντου και ρητίνης - κυρίως εποξειδικής ρητίνης. Το τσιμέντο και οι

εποξειδικές ρητίνες είναι ερεθιστικές ουσίες. Οι εποξειδικές ρητίνες και τα σκληρυντικά τους είναι ισχυρές ευαισθητοποιητικές ουσίες, ενώ το τσιμέντο συνήθως περιέχει μικρές ποσότητες ευαισθητοποιητικού χρωμίου. Εξίσου πιθανή είναι και η έκθεση σε σκόνη τσιμέντου κατά την ανάμειξη με νερό ή τους ατμούς που παράγουν τα σκληρυντικά εποξειδικής ρητίνης (αμίνες). Επιπλέον, η έκθεση σε κρυσταλλικό πυρίτιο είναι επίσης πιθανή κατά τη διάτρηση του σκυροδέματος. Τέλος, πρόσφατες εξελίξεις αναφέρουν τη χρήση νανοσωματιδίων σε προϊόντα επισκευής σκυροδέματος, π.χ ατμούς διοξειδίου του πυριτίου [4,5].

- Η επισκευή ξύλινων πλαισίων παραθύρων και άλλων ξύλινων κατασκευών που έχουν σαπίσει συχνά περιλαμβάνει τη χρήση εποξειδικών ρητινών. Επιπλέον, η έκθεση σε σκόνη ξύλου είναι πιθανή κατά την εργασία λείανσης ή τις εργασίες αμμοβολής.
- Οι εργασίες συντήρησης μπορεί επίσης να απαιτούν την ανάγκη αφαίρεσης, ανανέωσης ή εγκατάστασης θερμομόνωσης, είτε σε κτήρια είτε σε μονάδες παραγωγής. Υπάρχουν διάφορα μονωτικά υλικά, συμπεριλαμβανομένων διαφόρων τεχνητών χειροποίητων ορυκτών ινών (MMMF), όπως ο υαλοβάμβακας ή ο πετροβάμβακας και ο αφρός πολυουρεθάνης (ισοκυανικές ενώσεις). Σε ορισμένες περιπτώσεις, ενδέχεται να υπάρχει ακόμα αμιάντος (βλ. ηλεκτρονικό ενημερωτικό δελτίο για τον αμιάντο στις εργασίες συντήρησης κτιρίων, στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact48/view>).
- Η συντήρηση *προσόμενων κτηρίων* μπορεί να περιλαμβάνει την αφαίρεση γκράφιτι, στρώσεων τσιμεντοκονιάματος ή αιθάλης και εμποτισμό με υλικά αδιαβροχοποίησης. Τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται μπορεί να είναι καθαριστικά με βάση τους διαλύτες, ισχυρά οξέα και καυστικά αλκάλια και προϊόντα εμποτισμού με βάση τη σιλικόνη, τα οποία μπορεί να είναι γαλακτώματα με βάση είτε τους διαλύτες είτε το νερό [2]. Σε πολλές περιπτώσεις τα προϊόντα αυτά ψεκάζονται στην πρόσοψη προκαλώντας έκθεση διαμέσου του δέρματος και της εισπνοής.
- Η συντήρηση *συστημάτων ψύξης και κατάψυξης* στον κλάδο των τροφίμων ή τις εγκαταστάσεις παγοδρομίων, για παράδειγμα, μπορεί να επιφέρει τον κίνδυνο επαφής με αμμωνία (τοξική/διαβρωτική ουσία), προπάνιο/βουτάνιο ή υδροχλωροφθοράνθρακες HCFC (διαλύτες με ισχυρή ναρκωτική δράση).
- Η συντήρηση *κολυμβητηρίων* μπορεί να επιφέρει τον κίνδυνο απελευθέρωσης τοξικών αερίων χλωρίου.
- Στη *συντήρηση δρόμων*, υπάρχει πιθανότητα έκθεσης σε πολλές ουσίες, για παράδειγμα σε βαφές σήμανσης (με βάση διαλύτες ή το νερό), θερμοπλαστικών ρητινών ή ρητινών δύο συστατικών σήμανσης οδών, καπνούς ασφάλτου και καυσαέρια από την κίνηση των οχημάτων. Στη συντήρηση εγκαταστάσεων επεξεργασίας αποβλήτων υπάρχει κίνδυνος έκθεσης σε οργανική σκόνη και ενδοτοξίνες ενώ μεταξύ των κινδύνων που ενέχει η εργασία σε νοσοκομεία συμπεριλαμβάνεται η χρήση απολυμαντικών και η έκθεση σε (καρκινογόνα) αντινεοπλασματικά φάρμακα.
- Τέλος, σε αρκετές επιχειρήσεις, μπορεί να προκύψει έκθεση σε *καυσαέρια κινητήρων ντίζελ*, π.χ. λόγω της χρήσης γεννητριών ισχύος. Τα καυσαέρια ντίζελ περιέχουν ένα σύνθετο μείγμα αερίων και σωματιδίων (αιθάλη) τα οποία έχουν προσροφήσει πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες.

### **Κίνδυνοι για την υγεία που οφείλονται σε συγκεκριμένα είδη χημικής έκθεσης κατά τις εργασίες συντήρησης**

Η *δερματική* επαφή με προϊόντα που χρησιμοποιούνται ή ρυπαντικές ουσίες που περιέχονται στον εξοπλισμό μπορεί να προκαλέσει οξύ ερεθισμό ή ακόμα και εγκαύματα όταν χρησιμοποιούνται ισχυρά καυστικά αλκάλια ή οξέα, π.χ. στον καθαρισμό του εξωτερικού των κτηρίων ή εγκαταστάσεων παραγωγής τροφίμων, ή διαβρωτικά σκληρυντικά που περιέχουν αμίνες ως εποξειδικές ρητίνες. Η χρόνια ή επαναλαμβανόμενη έκθεση του δέρματος σε ασθενέστερα ερεθιστικά -συμπεριλαμβανομένου του νερού - μπορεί να προκαλέσει ερεθιστική εξ επαφής δερματίτιδα (έκζεμα). Υπεύθυνες μπορεί να είναι μια σειρά ερεθιστικών ουσιών, όπως διαλύτες, απορρυπαντικά σε καθαριστικούς παράγοντες, τεχνητές χειροποίητες ορυκτές ίνες(MMMF-Man made mineral fibres), εποξειδικές ρητίνες, ισοκυανικές ενώσεις, τσιμέντο, λάδια και γράσα. Μεταξύ των εργαζομένων στον τομέα της συντήρησης που είναι επιρρεπείς σε ερεθιστικές εξ επαφής δερματίτιδες συμπεριλαμβάνονται οι μηχανικοί και οι ελαιοχρωματιστές [6]. Εξίσου επιρρεπείς είναι και οι εργαζόμενοι στον τομέα της επισκευής σκυροδέματος (τσιμέντο, εποξικές ρητίνες) και οι εργαζόμενοι στον τομέα της (MMMF). Όταν υπάρχει επαφή με ευαισθητοποιητικές (αλλεργιογόνες) ουσίες, μπορεί



να αναπτυχθεί αλλεργική εξ επαφής δερματίτιδα. Για παράδειγμα, ένας στους πέντε εργαζόμενους που χειρίζονται εποξειδικές ρητίνες -π.χ. στον τομέα των επισκευών σκυροδέματος ή ξύλου ή στον τομέα των βαφών- μπορεί να αναπτύξει αλλεργία στις εποξειδικές ρητίνες μία φορά στον επαγγελματικό βίο του [7].

Η εισπνοή ερεθιστικών ουσιών μπορεί να προκαλέσει οξύ ερεθισμό των αναπνευστικών οδών, π.χ. εισπνοή τεχνητών χειροποίητων ορυκτών ινών (MMMF) ή καπνών συγκόλλησης. Τα ερεθιστικά μπορεί επίσης να επιδεινώσουν υφιστάμενες παθήσεις των αναπνευστικών οδών (π.χ. άσθμα, ΧΑΠ). Σε σοβαρές περιπτώσεις υψηλής έκθεσης, μπορεί να αναπτυχθεί μια οξεία μορφή άσθματος (RADS - σύνδρομο δυσλειτουργίας δραστικού αεραγωγού). Αυτές οι επιδράσεις μπορεί να είναι αναμενόμενες έπειτα από την έκθεση σε χλώριο ή αμμωνία στην περίπτωση ατυχημάτων σε κολυμβητήρια ή κατά τη συντήρηση συστημάτων ψύξης. Οι χρόνιες επιδράσεις στις αναπνευστικές οδούς, συμπεριλαμβανομένης της ΧΑΠ (χρόνια βρογχίτιδα, εμφύσημα), μπορεί να οφείλονται στην έκθεση σε ερεθιστικούς παράγοντες, όπως σκόνη ξύλου (ελαιοχρωματιστές) ή καπνούς συγκόλλησης. Η σκόνη ξύλου προκαλεί ερεθισμό της αναπνευστικής οδού και των ματιών και μπορεί να προκαλέσει ασθένειες της αναπνευστικής οδού, όπως βρογχίτιδα. Πολλοί τύποι σκόνης ξύλου είτε έχει αποδειχθεί είτε είναι ύποπτες καρκινογόνες ουσίες και τα υψηλά επίπεδα έκθεσης σε αυτούς δυνητικά οδηγούν σε ρινικό καρκίνο. Ανάλογα με τον εκάστοτε τύπο, οι τεχνητές χειροποίητες ορυκτές ίνες μπορεί να προκαλέσουν ερεθισμό του δέρματος, των αναπνευστικών οδών και των οφθαλμών ή σοβαρότερες παθήσεις των πνευμόνων [1].

Εικόνα 3: Εξαιρετικά επικίνδυνος καθαρισμός σε γκαράζ, ΚΟΟΡ



Η έκθεση σε ουσίες που προκαλούν αλλεργία δια της εισπνοής, όπως ισοκυανικές ενώσεις (π.χ. στη φανοποιεία αυτοκινήτων) μπορεί να προκαλέσει αλλεργική ρινίτιδα ή άσθμα, προβλήματα που εκδηλώνονται σε ελαιοχρωματιστές που βάφουν με ψεκασμό [8]. Επίσης, η έκθεση σε πυρίτιο, για παράδειγμα κατά τις επισκευές σε κατασκευές από σκυρόδεμα και σε καυσαέρια κινητήρων ντίζελ μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη καρκίνου του πνεύμονα [9,10]. Τα καυσαέρια κινητήρων ντίζελ έχουν ταξινομηθεί ως «πιθανώς καρκινογόνα για τον άνθρωπο» (IARC κατηγορία 2Α). Ορισμένες ακόμα επιπτώσεις για την υγεία που οφείλονται στα καυσαέρια των κινητήρων ντίζελ είναι οι καρδιαγγειακές παθήσεις και η επιδείνωση των συμπτωμάτων άσθματος.

Όσον αφορά την πιθανή εισπνοή νανοσωματιδίων που υπάρχουν σε επιστρώσεις ή υλικά σκυροδέματος, πολλοί από τους σχετιζόμενους κινδύνους εξακολουθούν να είναι άγνωστοι. Ωστόσο, η εισπνοή μεγάλης ποσότητας αυτών των σωματιδίων αναμένεται να προκαλέσει επιδράσεις παρόμοιες με αυτές που περιγράφηκαν για τις εκπομπές κινητήρων ντίζελ [11].

Η εισπνοή επικίνδυνων ουσιών κατά τις εργασίες συντήρησης μπορεί να προκαλέσει μια σειρά επιπρόσθετων επιπτώσεων για την υγεία. Η σημαντική έκθεση σε διαλύτες - π.χ. κατά τις δραστηριότητες βαφής με ψεκασμό και απολίπανσης - μπορεί να προκαλέσει νευρολογικές παθήσεις, όπως χρόνια τοξική εγκεφαλοπάθεια [12,13,14,15]. Ορισμένες τοξικές ουσίες που εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται σε επιστρώσεις για τη συντήρηση χαλύβδινων κατασκευών - όπως τολουόλιο, ξυλόλιο και, σε ορισμένες περιπτώσεις χρωστικές χρωμικού μολύβδου - έχουν επιπτώσεις στην αναπαραγωγή. Άλλες θεωρούνται ύποπτες για καρκινογένεση, όπως το διχλωρομεθάνιο, που χρησιμοποιείται σε αποχρωστικά προϊόντα.

Τέλος, προϊόντα που χρησιμοποιούνται ή δραστηριότητες που διενεργούνται στον τομέα της συντήρησης μπορεί επίσης να επιφέρουν κίνδυνο πυρκαγιάς και έκρηξης. Σε αυτά περιλαμβάνονται, για παράδειγμα, η συγκόλληση ή η χρήση εύφλεκτων διαλυτών. Μια σοβαρή περίπτωση παρουσιάστηκε στις Κάτω Χώρες, όταν δύο ελαιοχρωματιστές χρησιμοποίησαν ένα εύφλεκτο διαλυτικό για να αφαιρέσουν μια στρώση κεριού από ένα ιστορικής αξίας ξύλινο δάπεδο σε ένα δημόσιο κτήριο (το «Catshuis»). Η μικρή φλόγα από τη θερμάστρα αερίου πυροδότησε τους ατμούς του διαλύτη και η έκρηξη προκάλεσε τον θάνατο του ενός ελαιοχρωματιστή και τον σοβαρό τραυματισμό του άλλου.

## 4. Ευρωπαϊκή νομοθεσία

Οι απαιτήσεις όσον αφορά στην υγεία και ασφάλεια στην εργασία κατά τις εργασίες συντήρησης και με την ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών, απορρέουν από την ευρωπαϊκή και διεθνή νομοθεσία και μέσω της εθνικής νομοθεσίας επιβάλλονται σε εθνικό επίπεδο. Η ευρωπαϊκή νομοθεσία περιλαμβάνει την οδηγία-πλαίσιο για την ασφάλεια και την υγεία κατά την εργασία (ΑΥΕ) (οδηγία 89/391) με την οποία θεσπίζονται οι βασικές υποχρεώσεις για εργοδότες και εργαζόμενους, ιδίως για την εκτίμηση όλων των κινδύνων για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων, συμπεριλαμβανομένων ειδικά αυτών που προκύπτουν από τις χημικές ουσίες ή τα παρασκευάσματα που χρησιμοποιούνται κατά την εργασία.

Η ευρωπαϊκή νομοθεσία που σχετίζεται με χημικούς παράγοντες και τη χημική ασφάλεια περιλαμβάνει:

- Τις οδηγίες για την ΑΥΕ που αφορούν την έκθεση σε αμίαντο, καρκινογόνες και μεταλλαξιογόνες ουσίες στην εργασία, ενδεικτικές οριακές τιμές επαγγελματικής έκθεσης και κινδύνους που σχετίζονται με χημικούς παράγοντες στην εργασία.
- Οδηγίες που σχετίζονται με την ΑΥΕ και αφορούν τη μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων, τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1272/2008 για την ταξινόμηση, την επισήμανση και τη συσκευασία των ουσιών και των μειγμάτων (CLP), τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1907/2006 για την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH), την οδηγία για την αντιμετώπιση των κινδύνων πρόκλησης ατυχημάτων μεγάλης έκτασης και την οδηγία για τα προϊόντα φυτοπροστασίας.
- Άλλες σχετικές οδηγίες ΑΥΕ που αφορούν κινδύνους από εκρηκτικές ατμόσφαιρες, σήμανση ασφάλειας ή/και υγείας, χρήση εξοπλισμού εργασίας και μέσων ατομικής προστασίας, και απαιτήσεις για τους χώρους εργασίας. Προβλέψεις ειδικές ανά κλάδο για την προστασία των εργαζομένων που απορρέουν από τις οδηγίες για την ΑΥΕ που αφορούν την πρόληψη των τραυματισμών που προκαλούνται από αιχμηρά αντικείμενα στο νοσοκομειακό και υγειονομικό κλάδο, την εργασία στα αλιευτικά σκάφη, τις εξορυκτικές βιομηχανίες, συμπεριλαμβανομένων των γεωτρήσεων και τα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια.
- Μεταξύ των οδηγιών ΑΥΕ που αφορούν την υγεία, την προστασία του περιβάλλοντος και την υποκατάσταση επικίνδυνων προϊόντων περιλαμβάνονται και οι οδηγίες για τον περιορισμό των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων, των έμμονων οργανικών ρύπων κλπ.
- Για περισσότερες πληροφορίες ανατρέξτε στον δικτυακό τόπο του Ευρωπαϊκού Οργανισμού για την Ασφάλεια και την Υγεία στην Εργασία (EU-OSHA), στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://osha.europa.eu/en/legislation/directives/exposure-to-chemical-agents-and-chemical-safety/> και <http://osha.europa.eu/el/legislation>

## 5. Διαχείριση της ΑΥΕ

Οι επιμέρους λεπτομέρειες για τη συντήρηση διαφέρουν ανάλογα με τον εκάστοτε κλάδο οικονομικής δραστηριότητας και τις συγκεκριμένες εργασίες. Ένας από τους καλύτερους τρόπους πρόληψης και ελέγχου των επαγγελματικών κινδύνων που σχετίζονται με τη συντήρηση είναι το να ληφθούν σοβαρά υπόψη κατά το στάδιο σχεδιασμού π.χ. κτηρίων και κατασκευών, περιβάλλοντος εργασίας, υλικών και εγκαταστάσεων (πρόληψη μέσω σχεδιασμού – εξάλειψη κινδύνων στο στάδιο σχεδιασμού) [16].

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων και των παραγόντων επιτυχίας διαφόρων παραδειγμάτων που παρουσιάζονται στην έκθεση «Ασφαλείς εργασίες συντήρησης στην πράξη» [16] αποδεικνύει σαφώς

ότι οι καλές πρακτικές διαχείρισης της υγείας και της ασφάλειας στην εργασία (ΑΥΕ) τίθενται στο επίκεντρο των αξιόπιστων και ασφαλών εργασιών συντήρησης. Η σωστή διεξαγωγή της εκτίμησης κινδύνου (πριν την έναρξη των εργασιών συντήρησης), στην οποία συμμετέχουν οι εργαζόμενοι από το πρώτο στάδιο, της, αποτελεί βασικό στοιχείο της διαχείρισης ΑΥΕ και συνιστά νομική υποχρέωση.

## 5.1 Εκτίμηση κινδύνου για εργασίες συντήρησης που περιλαμβάνουν επικίνδυνες ουσίες

Η συντήρηση δεν αποτελεί εργασία ρουτίνας και οι εργαζόμενοι στον τομέα της συντήρησης μπορεί να εκτίθενται σε αυξημένους κινδύνους, επομένως πρέπει να διενεργείται μια εκτίμηση κινδύνου ειδικά για τις εργασίες συντήρησης. Η διενέργεια εκτίμησης κινδύνου για τις εργασίες συντήρησης είναι μια εξαιρετικά δύσκολη διαδικασία, καθώς οι εργασίες συντήρησης χαρακτηρίζονται από αβεβαιότητα και απρόβλεπτες καταστάσεις. Ανατρέξτε επίσης στην έκθεση «Dangerous Substances and Risk Assessment» (Επικίνδυνες ουσίες και εκτίμηση κινδύνου). Διατίθεται στην ηλεκτρονική διεύθυνση: [http://osha.europa.eu/en/topics/ds/materials/en\\_ds\\_ppt](http://osha.europa.eu/en/topics/ds/materials/en_ds_ppt)

Έχουν αναπτυχθεί διάφορα εργαλεία εκτίμησης κινδύνου, τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν για τις εργασίες συντήρησης που περιλαμβάνουν επικίνδυνες ουσίες. Ορισμένα εργαλεία εστιάζουν ιδιαίτερα στην εκτίμηση της επαγγελματικής έκθεσης (για παράδειγμα, τα Stoffenmanager 4.0, Riskofderm, EMKG-EXPO-TOOL, The ECETOC TRA και COSHH Essentials).

### Στοχοθετημένη εκτίμηση κινδύνου του ECETOC (TRA) [17]

Μία από τις βασικές προκλήσεις του κανονισμού της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για τα χημικά προϊόντα και την ασφαλή χρήση τους (REACH) είναι ότι προβλέπει την καταχώριση και αξιολόγηση διαφόρων χημικών προϊόντων από παραγωγούς και εισαγωγείς. Για την καταχώριση πολλών από αυτά τα χημικά προϊόντα απαιτείται η διεξαγωγή Αξιολογήσεων Χημικής Ασφάλειας. Για την επίτευξη αυτών των στόχων, το ECETOC έχει αναπτύξει μια σταδιακή (βήμα-βήμα) προσέγγιση, για τον προσδιορισμό της έκθεσης σε χημικά προϊόντα και των κινδύνων οι οποίοι αναμένεται εύλογα να προκύψουν σε καθορισμένες συνθήκες χρήσης. Η προσέγγιση εξετάζει την έκθεση για τους καταναλωτές, τους εργαζομένους και το περιβάλλον. Το εργαλείο στοχοθετημένης αξιολόγησης κινδύνου (TRA) του ECETOC, γνωστό ως εργαλείο Εργαζομένων ECETOC TRA (ECETOC TRA Worker), επιτρέπει στον χρήστη να υπολογίζει προβλέψεις για την έκθεση διαμέσου της εισπνοής και του δέρματος (επίπεδο βαθμίδας 1) προκειμένου να διενεργεί αξιολογήσεις χημικής ασφάλειας.

### Λίστες ελέγχου για την εκτίμηση κινδύνου (HWI) [18]

Το εργαλείο εκτίμησης κινδύνου έχει σχεδιαστεί για να βοηθήσει τους χρήστες να ολοκληρώνουν όλα τα βήματα μιας διαδικασίας εκτίμησης κινδύνου. Το εργαλείο προσδιορίζει πέντε θεμελιώδη βήματα μιας διαδικασίας αξιολόγησης κινδύνου – συλλογή πληροφοριών, προσδιορισμός κινδύνων, αξιολόγηση των κινδύνων που προκύπτουν από πηγές επικινδυνότητας, σχεδιασμός δράσεων για την εξάλειψη ή τον περιορισμό του κινδύνου, αναθεώρηση της εκτίμησης και τεκμηρίωση της εκτίμησης κινδύνου. Για τον προσδιορισμό των κινδύνων υπάρχουν διαθέσιμοι διάφοροι κατάλογοι ελέγχου. Ο κατάλογος ελέγχου αριθ. 07 (κίνδυνος : χημικές ουσίες) αποσκοπεί κυρίως στον προσδιορισμό των κινδύνων που σχετίζονται με χημικές ουσίες στον χώρο εργασίας. Στη λίστα ελέγχου παρουσιάζονται επίσης παραδείγματα προληπτικών μέτρων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον περιορισμό των κινδύνων.

### COSHH Essentials [19]

Το εργαλείο COSHH Essentials αναπτύχθηκε για να βοηθήσει τις επιχειρήσεις να συμμορφωθούν με τους κανονισμούς για τον έλεγχο ουσιών επικίνδυνων για την υγεία (COSHH) στο Ηνωμένο Βασίλειο. Παρέχει συμβουλές για τον έλεγχο της χρήσης χημικών για μια σειρά κοινών εργασιών, π.χ. ανάμειξη και ξήρανση. Για τις περισσότερες εργασίες το εργαλείο καθοδηγεί τον χρήστη μέσα από μια σειρά βημάτων και ζητάει συγκεκριμένες πληροφορίες για τις διαδικασίες και τις εργασίες, τα χημικά που χρησιμοποιούνται, το πόσο βλαβερά είναι, τις ομάδες κινδύνου, τις ποσότητες των χημικών που χρησιμοποιούνται και το πόσο συχνά χρησιμοποιούνται. Στο τέλος, το εργαλείο παρέχει συμβουλές για την προστασία των εργαζομένων και των τρίτων. Τα δελτία καθοδήγησης παρέχουν συμβουλές για θέματα όπως ο σχεδιασμός του εξοπλισμού, η συντήρηση, ο έλεγχος και η διενέργεια δοκιμών, ο καθαρισμός και η ευταξία, τα μέσα ατομικής προστασίας, η εκπαίδευση και η επίβλεψη.

**Stoffenmanager 4.0 [20]**

Το εργαλείο Stoffenmanager αναπτύχθηκε για να βοηθήσει τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ) να ιεραρχήσουν τους κινδύνους για την υγεία που οφείλονται σε επικίνδυνες ουσίες στην εργασία και να προσδιορίσουν αποτελεσματικά μέτρα ελέγχου. Το εργαλείο συνδυάζει πληροφορίες επικινδυνότητας για μια ουσία ή προϊόν με μια αξιολόγηση της έκθεσης των εργαζομένων διαμέσου της εισπνοής ή/και του δέρματος, για τον υπολογισμό μιας βαθμολογίας επικινδυνότητας. Όταν προκύπτει ότι υπάρχουν κίνδυνοι, τότε εξετάζονται οι επιπτώσεις από τη λήψη των προτεινόμενων μέτρων ελέγχου. Ένα σχέδιο δράσης παρέχει επισκόπηση τόσο των αξιολογήσεων κινδύνου όσων και των μέτρων ελέγχου. Το Stoffenmanager περιλαμβάνει ένα ποσοτικοποιημένο και επικυρωμένο μοντέλο έκθεσης για την εκτίμηση της έκθεσης διαμέσου της εισπνοής, σε εισπνεόμενη σκόνη και ατμούς. Αυτό σημαίνει ότι το Stoffenmanager μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση των συγκεντρώσεων έκθεσης διαμέσου της εισπνοής που σχετίζονται με εργασίες σε συγκεκριμένες μονάδες.

**Riskofderm [21]**

Ο ερεθισμός του δέρματος και η δερματίτιδα αποτελούν σοβαρούς λόγους για τους οποίους χορηγούνται άδειες ασθενείας, όπως επίσης και εξαιτίας ασθενειών που εμποδίζουν τη βέλτιστη λειτουργία του δέρματος και οι οποίες οφείλονται στην επαφή με επιφάνειες μολυσμένες από χημικές ουσίες. Το λογισμικό Riskofderm αποτελεί ένα βασικό εργαλείο για τη διαχείριση της έκθεσης διαμέσου του δέρματος και την πρόληψη των ασθενειών και συνιστά: α) ένα επικυρωμένο μοντέλο πρόβλεψης για την εκτίμηση της έκθεσης διαμέσου του δέρματος που χρησιμοποιείται κατά τη διενέργεια της εκτίμησης κινδύνου μεμονωμένης χημικής ουσίας και β) ένα πρακτικό εργαλείο διαχείρισης του κινδύνου λόγω της έκθεσης διαμέσου του δέρματος στους χώρους εργασίας, το οποίο χρησιμοποιείται από μικρομεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ) και άλλους φορείς.

**EMKG-EXPO-TOOL [22]**

Το εργαλείο EMKG-EXPO-TOOL αποτελεί μέρος του «Εύχρηστου προγράμματος ελέγχου των χώρων εργασίας για επικίνδυνες ουσίες» (EMKG «Einfaches Maßnahmenkonzept für Gefahrstoffe») του γερμανικού Ομοσπονδιακού Ινστιτούτου για την Επαγγελματική Ασφάλεια και Υγεία (BAuA). Στο πλαίσιο του κανονισμού REACH, το εργαλείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μια πρώτη εκτίμηση της έκθεσης στους χώρους εργασίας.

## 5.2 Μέτρα ελέγχου για εργασίες συντήρησης που περιλαμβάνουν επικίνδυνες ουσίες

Βάσει των αποτελεσμάτων της εκτίμησης κινδύνου, πρέπει να σχεδιάζονται και να υλοποιούνται μέτρα πρόληψης, καθώς και να ακολουθείται η ιεράρχηση των μέτρων για την πρόληψη ή τον περιορισμό της έκθεσης των εργαζομένων σε επικίνδυνες ουσίες:

- **Κατάργηση**  
Η κατάργηση είναι ο καλύτερος τρόπος μείωσης των κινδύνων που συνδέονται με τις επικίνδυνες ουσίες. Συνιστάται στην παύση της ανάγκης για χρήση της επικίνδυνης ουσίας μέσω της αλλαγής της διαδικασίας ή του προϊόντος όπου χρησιμοποιείται η ουσία.
- **Υποκατάσταση**  
Εάν η κατάργηση δεν είναι δυνατή, τότε η επικίνδυνη ουσία θα πρέπει να υποκατασταθεί ή να αντικατασταθεί με μη επικίνδυνες ή λιγότερο επικίνδυνες εναλλακτικές.  
Ανατρέξτε επίσης στο ενημερωτικό δελτίο 34 Κατάργηση και υποκατάσταση επικίνδυνων ουσιών στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://osha.europa.eu/el/publications/factsheets/34>
- **Έλεγχος**  
Εάν μια ουσία ή διαδικασία δεν μπορεί να καταργηθεί ή να υποκατασταθεί, τότε η έκθεση πρέπει να προληφθεί ή να μειωθεί μέσω της λήψης τεχνικών ή οργανωτικών μέτρων, όπως είναι η χρήση κλειστού συστήματος όσον αφορά τη διαδικασία που οδηγεί στην απελευθέρωση της επικίνδυνης ουσίας, ελέγχου της απελευθέρωσης στην πηγή, μείωσης του αριθμού των εργαζομένων που εκτίθενται στην επικίνδυνη ουσία και της διάρκειας και έντασης της έκθεσης. Όπου δεν είναι δυνατή η πρόληψη της έκθεσης με άλλα μέσα, θα πρέπει να διασφαλιστεί ότι οι εργαζόμενοι χρησιμοποιούν κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας και ότι είναι εκπαιδευμένοι στη χρήση τους.



Στη Γερμανία, το διάταγμα για τις επικίνδυνες ουσίες προσδιορίζει τέσσερις ομάδες μέτρων προστασίας, οι οποίες ονομάζονται επίπεδα προστασίας, βάσει της επισήμανσης της επικίνδυνης ουσίας: [23]

- Επίπεδο προστασίας 1: Ισχύει για ερεθιστικές (Xi), επιβλαβείς (Xn) και καυστικές (C) επικίνδυνες ουσίες σε χαμηλά επίπεδα έκθεσης· περιλαμβάνει εργασίες που ενέχουν αμελητέο κίνδυνο, με τη χρήση μικρών μόνο ποσοτήτων επικίνδυνων ουσιών, με σωρευτική διάρκεια και σχετικά χαμηλό χρόνο έκθεσης σε επικίνδυνες ουσίες. Τα μέτρα που περιλαμβάνει το επίπεδο προστασίας 1 αντιπροσωπεύουν τα ελάχιστα μέτρα που ισχύουν για όλες τις εργασίες στις οποίες χρησιμοποιούνται επικίνδυνες ουσίες (βλ. Πίνακα 1).
- Επίπεδο προστασίας 2: Ισχύει επιπροσθέτα για τις ίδιες επικίνδυνες ουσίες που αναφέρθηκαν ανωτέρω σε περίπτωση μεγαλύτερης έκθεσης, αν τα αποτελέσματα της εκτίμησης κινδύνου δείξουν ότι το επίπεδο προστασίας 1 δεν είναι πλέον επαρκές (βλ. Πίνακα 2).
- Επίπεδο προστασίας 3: Ισχύει επιπροσθέτα, σε περίπτωση χειρισμού τοξικών (T) και πολύ τοξικών (T+) επικίνδυνων ουσιών και εξαιρετικά επικίνδυνων εργασιών (βλ. Πίνακα 3).
- Επίπεδο προστασίας 4: Ισχύει επιπροσθέτα, εάν χρησιμοποιούνται καρκινογόνες ή μεταλλαξιογόνες ουσίες, ή επικίνδυνες ουσίες που προκαλούν βλάβη στη γονιμότητα (βλ. Πίνακα 5).

**Πίνακας 1: Παράδειγμα ιεράρχησης των μέτρων ελέγχου που εφαρμόζονται στο επίπεδο προστασίας 1**

Μέτρα ελέγχου	Παράδειγμα ελάχιστων μέτρων ασφαλείας κατά τις εργασίες που περιλαμβάνουν επικίνδυνες ουσίες - Επίπεδο προστασίας 1
<b>Τεχνικά μέτρα</b>	Οι επικίνδυνες ουσίες πρέπει να φυλάσσονται και να αποθηκεύονται με τρόπο που να αποτρέπεται κάθε επιβλαβής συνέπεια στο περιβάλλον ή την ανθρώπινη υγεία.
<b>Οργανωτικά μέτρα</b>	Περιορισμός του αριθμού των εργαζομένων που εκτίθενται ή θα μπορούσαν να εκτεθούν σε επικίνδυνες ουσίες· Περιορισμός της διάρκειας και της έντασης της έκθεσης. Εφαρμογή κατάλληλων μέτρων υγιεινής και, πρωτίτως, καθαρισμός του χώρου εργασίας ανά τακτά διαστήματα· Περιορισμός της ποσότητας επικίνδυνων ουσιών στον χώρο εργασίας στην ποσότητα που απαιτείται για την εκάστοτε εργασία· Διασφάλιση της ασφαλούς διαχείρισης αποθήκευσης και μεταφοράς της επικίνδυνης ουσίας στον χώρο εργασίας·
	Έλεγχος της λειτουργικότητας και αποτελεσματικότητας των τεχνικών μέτρων ασφαλείας ανά τακτά διαστήματα και τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων των εν λόγω ελέγχων· Διασφάλιση της άμεσης ταυτοποίησης όλων των ουσιών και των παρασκευασμάτων που χρησιμοποιούνται στην εργασία· Εάν ιδιαίτερα ευαίσθητα άτομα παραπονεθούν για ερεθισμό, θα πρέπει να ζητηθεί η συμβουλή εμπειρογνομώνων σε θέματα υγείας.

Πηγή: βάσει του Ομοσπονδιακού Ινστιτούτου για την Ασφάλεια και την Υγεία στην Εργασία (BAuA), Διάταγμα για τις επικίνδυνες ουσίες (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV), 2011

Πίνακας 2: Παράδειγμα ιεράρχησης των μέτρων ελέγχου που εφαρμόζονται στο επίπεδο προστασίας 2

Μέτρα ελέγχου	Παράδειγμα βασικών μέτρων για εργασίες που περιλαμβάνουν επικίνδυνες ουσίες - Επίπεδο προστασίας 2
<b>Υποκατάσταση</b>	Χρήση μιας ουσίας ή ενός παρασκευάσματος υποκατάστασης, εφόσον είναι δυνατό. Αντικατάσταση των επικίνδυνων ουσιών με ουσίες, παρασκευάσματα, προϊόντα ή διαδικασίες που δεν είναι επιβλαβή ή είναι λιγότερο επιβλαβή για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων.
<b>Τεχνικά μέτρα</b>	Εκτέλεση κατάλληλων διαδικασιών και συστημάτων τεχνικού ελέγχου. Συλλογικά μέτρα προστασίας στην πηγή του κινδύνου, όπως εγκατάσταση εξοπλισμού εξαερισμού και αερισμού και λήψη οργανωτικών μέτρων. Περιορισμός των εκπομπών επικίνδυνων ουσιών στο σημείο προέλευσής τους.
<b>Οργανωτικά μέτρα</b>	Τα μέσα ατομικής προστασίας πρέπει να φυλάσσονται κατάλληλα, να ελέγχονται και να επιθεωρούνται πριν από τη χρήση και να καθαρίζονται μετά τη χρήση τους. Τα κατεστραμμένα ή ελαττωματικά μέσα ατομικής προστασίας πρέπει να επισκευάζονται ή να αντικαθίστανται πριν από την επαναχρησιμοποίηση. Τήρηση χωριστών χώρων φύλαξης για τα ενδύματα εργασίας/προστασίας και τα κοινά ενδύματα (η μόλυνση των ενδυμάτων εργασίας που οφείλεται σε δραστηριότητες εργασίας μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων). Προσδιορισμός, μέσω μετρήσεων στο χώρο εργασίας ή συγκρίσιμων εργαλείων αξιολόγησης, του κατά πόσον η εγκατάσταση συμμορφώνεται με τις οριακές τιμές επαγγελματικής έκθεσης. Οι εργαζόμενοι θα πρέπει να απέχουν από την κατανάλωση τροφών οποιουδήποτε είδους στους χώρους εργασίας στους οποίους υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης από επικίνδυνες ουσίες.
<b>ΜΑΠ</b>	Αν δεν τηρούνται οι οριακές τιμές επαγγελματικής έκθεσης, παρά την εφαρμογή τεχνικών και οργανωτικών μέτρων προστασίας, ή αν ενδέχεται να προκύψει κίνδυνος για την υγεία από την επαφή μιας επικίνδυνης ουσίας με το δέρμα, η οποία α) απορροφάται διαμέσου του δέρματος, β) προκαλεί δερματική υπερευαισθησία, γ) είναι ερεθιστική, διαβρωτική ή ευαισθητοποιητική του δέρματος, ή δ) μπορεί να προκαλέσει ανεπανόρθωτο τραυματισμό ή ασθένεια, θα πρέπει να εφαρμοστούν πρόσθετα μέτρα ασφαλείας και κυρίως, θα πρέπει να παρέχονται μέσα ατομικής προστασίας στους εμπλεκόμενους εργαζομένους.

Πηγή: βάσει του Ομοσπονδιακού Ινστιτούτου για την Ασφάλεια και την Υγεία στην Εργασία (BAuA), Διάταγμα για τις επικίνδυνες ουσίες (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV), 2011

Εικόνα 4: Καθαρισμός μετάλλου με εστέρα με βάση φυτικά έλαια, KOOP



Πίνακας 3: Παράδειγμα ιεράρχησης των μέτρων ελέγχου που εφαρμόζονται στο επίπεδο προστασίας 3

Μέτρα ελέγχου	Παράδειγμα βασικών μέτρων για εξαιρετικά επικίνδυνες εργασίες - Επίπεδο προστασίας 3
<b>Απομόνωση</b>	Αν, για τεχνικούς λόγους, μια επικίνδυνη ουσία δεν μπορεί να υποκατασταθεί από μια ουσία της οποίας η χρήση ή η εφαρμογή δεν συνεπάγεται κινδύνους ή συνεπάγεται λιγότερους κινδύνους για την υγεία και την ασφάλεια του εργαζομένου, τότε η ουσία αυτή πρέπει να φυλάσσεται σε κλειστό σύστημα.
<b>Τεχνικά/ Οργανωτικά μέτρα</b>	Πρέπει να χρησιμοποιούνται αεροστεγή δοχεία, ώστε να διασφαλίζεται η ασφαλής αποθήκευση, μεταχείριση και μεταφορά των επικίνδυνων ουσιών· Ουσίες που φέρουν επισήμανση T+ ή T πρέπει να φυλάσσονται σε κλειδωμένο χώρο ή κατά τρόπο που μόνο άτομα με εμπειρία στη χρήση τέτοιων ουσιών να έχουν πρόσβαση σε αυτές.
<b>Οργανωτικά μέτρα</b>	Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προκειμένου να διασφαλιστεί ότι ο χώρος εργασίας συμμορφώνεται με τις σχετικές οριακές τιμές και τα απαραίτητα μέτρα πρέπει να εφαρμόζονται προκειμένου να επαληθευτεί η εν λόγω συμμόρφωση· Τα αποτελέσματα των εν λόγω μετρήσεων πρέπει να τεκμηριώνονται, να αρχειοθετούνται και να καθίστανται διαθέσιμα κατόπιν αιτήματος σε όλους τους εργαζομένους και τους εκπροσώπους και αντιπροσώπους τους· Πρέπει να εφαρμόζονται μέτρα προκειμένου να διασφαλίζεται ότι οι εργαζόμενοι έχουν πρόσβαση μόνο στους χώρους εργασίας εκείνους στους οποίους απαιτείται πρόσβαση προκειμένου να διεξαγάγουν την εργασία τους ή να εκτελέσουν συγκεκριμένα καθήκοντα εργασίας.

Πηγή: βάσει του Ομοσπονδιακού Ινστιτούτου για την Ασφάλεια και την Υγεία στην Εργασία (BAuA), Διάταγμα για τις επικίνδυνες ουσίες (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV), 2011

Πίνακας 4: Παράδειγμα ιεράρχησης των μέτρων ελέγχου που εφαρμόζονται στο επίπεδο προστασίας 4

Μέτρα ελέγχου	Συμπληρωματικά μέτρα προστασίας για εργασίες που περιλαμβάνουν τη χρήση καρκινογόνων, μεταλλαξιγόνων ή τοξικών για την αναπαραγωγή ουσιών - Επίπεδο προστασίας 4
<b>Τεχνικά μέτρα</b>	Απαγορεύεται η ανακυκλοφορία του αέρα που εξάγεται από χώρους στους οποίους διεξάγονται δραστηριότητες που περιλαμβάνουν τη χρήση των εν λόγω ουσιών στους ίδιους χώρους· Κάθε επικίνδυνη περιοχή πρέπει να οριοθετείται και να προσδιορίζεται με σαφήνεια. Πινακίδες ασφαλείας και προειδοποίησης, συμπεριλαμβανομένων πινακίδων με την ένδειξη «Απαγορεύεται το κάπνισμα» πρέπει να τοποθετούνται σε κάθε χώρο στον οποίο οι εργαζόμενοι εκτίθενται ή θα μπορούσαν να εκτίθενται σε ουσίες της κατηγορίας 1 ή 2.
<b>Οργανωτικά μέτρα</b>	Σε περίπτωση δραστηριότητας η οποία θα μπορούσε να αυξήσει σημαντικά την έκθεση των εργαζομένων στις ουσίες και για την οποία έχουν ληφθεί όλα τα πιθανά τεχνικά μέτρα ασφαλείας για τον περιορισμό της εν λόγω έκθεσης, ο εργοδότης θα πρέπει να εφαρμόσει μέτρα που περιορίζουν τη διάρκεια έκθεσης του εργαζομένου στις εν λόγω ουσίες στο μέτρο του δυνατού.
<b>ΜΑΠ</b>	Ο εργοδότης παρέχει στους εργαζομένους που εκτίθενται σε ουσίες ρουχισμό προστασίας και αναπνευστική συσκευή, τα οποία οι εργαζόμενοι θα πρέπει να φορούν καθ' όλη τη διάρκεια αυξημένης έκθεσής τους σε ουσίες. Η περίοδος αυτή θα έχει περιορισμένη διάρκεια και θα ελαχιστοποιείται για κάθε εργαζόμενο.

Πηγή: βάσει του Ομοσπονδιακού Ινστιτούτου για την Ασφάλεια και την Υγεία στην Εργασία (BAuA), Διάταγμα για τις επικίνδυνες ουσίες (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV), 2011

## 6. Παραδείγματα καλής πρακτικής

### 6.1 Η βάση δεδομένων για 'υποκατάσταση' CatSub

Η βάση δεδομένων CatSub ([www.catsub.eu](http://www.catsub.eu)) παρέχει έναν δημόσια προσβάσιμο κατάλογο με περισσότερα από 300 παραδείγματα υποκατάστασης επικίνδυνων χημικών ουσιών - μελέτες περιπτώσεων που περιγράφουν επιτυχημένες περιπτώσεις υποκατάστασης με λιγότερο επικίνδυνες χημικές ουσίες ή ακίνδυνα προϊόντα.

Τα παραδείγματα προέρχονται πρωτίστως από εταιρείες, υγειονομικές υπηρεσίες εργασίας και τον Δανική Αρχή για το Εργασιακό Περιβάλλον. Πολλά από τα παραδείγματα εξετάζουν ουσίες που χρησιμοποιούνται ευρέως σε εργασίες συντήρησης και επισκευής, σε διάφορους κλάδους. Εδώ εξετάζονται τέσσερα παραδείγματα:

Εικόνα 5: Ψηφιακό στιγμιότυπο οθόνης από τη βάση δεδομένων CatSub, KOOP



1. Καθαρισμός μηχανημάτων διαμόρφωσης πλαστικού με χύτευση στο εργοστάσιο της LEGO: Πριν από τη μετατροπή της πρώτης ύλης που απαιτείται για τη διαμόρφωση του πλαστικού με χύτευση, ορισμένες φορές είναι απαραίτητος ο καθαρισμός των κυλίνδρων και των κοχλιών έγχυσης του εγχυτήρα. Το μεθακρυλικό μεθύλιο χρησιμοποιούνταν ευρέως για την εργασία αυτή, αλλά οι καπνοί που εξέπεμπε ήταν επικίνδυνοι. Η εταιρεία ήθελε να αποφύγει την έκθεση σε ατμούς οργανικών διαλυτών και αντί αυτών δοκίμασε να χρησιμοποιήσει το προϊόν «Suprarur». Το προϊόν αυτό έχει τη μορφή πολύ λεπτής σκόνης, η οποία δημιουργούσε πρόβλημα σκόνης και παρήγαγε επίσης επικίνδυνους καπνούς κατά τη διαδικασία καθαρισμού. Το 2003 αναπτύχθηκε η χρήση ενός πλαστικού σε μορφή κόκκων. Ένα μείγμα SAN (στυρένιο-ακρυλονιτρίλιο) και PEHD (πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας) αποδείχθηκε ιδιαίτερα αποτελεσματικό. Μπορεί να πιεστεί μέσω του εγχυτήρα χωρίς να απαιτείται αποσυναρμολόγηση του μηχανήματος. Ο καθαρισμός διενεργείται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, επομένως δεν δημιουργούνται ατμοί. Αυτή η διαδικασία θεωρήθηκε η βέλτιστη λύση. Η εταιρεία εξακολουθεί να χρησιμοποιεί αυτή τη διαδικασία, η οποία έχει το πλεονέκτημα ότι εξαλείφει τους κινδύνους για την υγεία και εξοικονομεί χρόνο, καθώς δεν απαιτείται αποσυναρμολόγηση του μηχανήματος.



2. Καθαρισμός συστημάτων πέδησης: Τα δοχεία αερολύματος που περιέχουν οργανικούς διαλύτες υψηλής πτητικότητας συνήθως χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό των συστημάτων πέδησης σε συνεργεία αυτοκινήτων. Ενέχουν σημαντικό κίνδυνο πρόκλησης πυρκαγιάς και έκρηξης, ενώ επίσης ενδέχεται να προκαλέσουν στους εργαζομένους εισπνοή διαλυτών. Στην εταιρεία αυτή, αντί των εν λόγω δοχείων αερολύματος χρησιμοποιούνται συστήματα πλύσης με θερμό νερό, τα οποία συνιστώνται από τον Γερμανικό Οργανισμό Ασφάλισης Ατυχημάτων για τον συγκεκριμένο τομέα. Τα συστήματα πέδησης με τύμπανα φορητών πλένονται και καθαρίζονται από λάσπες, σκόνη και άμμο για σκοπούς επισκευής και συντήρησης. Το σύστημα πλύσης με θερμό νερό είναι ένα είδος νιπτήρα εξοπλισμένου με σύστημα θέρμανσης νερού και πιστόλι ψεκασμού. Το νερό βρύσης θερμαίνεται στους 95°C και ψεκάζεται στα συστήματα πέδησης, αφαιρώντας τους ρύπους και θερμαίνοντας τα φρένα ώστε να στεγνώσουν γρήγορα μετά τον καθαρισμό. Το αποτέλεσμα είναι παρόμοιο με εκείνο της ταχείας εξάτμισης των υδρογονανθράκων που χρησιμοποιούνται συνήθως πριν. Ο πίδακας νερού δεν προκαλεί ζεμάτισμα του δέρματος, επειδή έχει τη μορφή πολύ λεπτού νέφους ψεκασμού.
3. Αφαίρεση υπολειμμάτων ακρυλικών κατά την επιστροφή οπτικών ινών στο εργοστάσιο της OFS Fitel, στη Δανία: Η σύνδεση των καλωδίων οπτικών ινών απαιτεί την εφαρμογή επιστροφής μακράς διάρκειας. Η διαδικασία αυτή απαιτεί, με τη σειρά της, εκ των προτέρων ενδεδειγμένο καθαρισμό των οπτικών ινών. Συχνά χρησιμοποιείται διχλωρομεθάνιο για την αφαίρεση των υπολειμμάτων ακρυλικών. Η OFS θέλησε να υποκαταστήσει αυτόν τον εξαιρετικά επικίνδυνο διαλύτη και αρχικά τον αντικατέστησε με κυκλοεξανόνη. Το αποτέλεσμα δεν ήταν ικανοποιητικό, επομένως η εταιρεία δοκίμασε την ουσία NMP (N-μεθυλική πυρολιθόνη). Ωστόσο, ανακάλυψαν ότι η NMP έχει ισχυρή ερεθιστική επίδραση στο δέρμα και τα μάτια και υπάρχουν περιορισμένες ενδείξεις ότι μπορεί να προκαλέσει διαταραχές στη γονιμότητα, σε μέτριο επίπεδο έκθεσης. Σύμφωνα με τη Δανική Αρχή για το Εργασιακό Περιβάλλον (WEA), η NMP μπορεί να προκαλέσει επίσης νευρολογική βλάβη σε επίπεδο SRI 2, αλλά δεν ενέχει κίνδυνο σε φυσιολογικά επίπεδα έκθεσης κατά την εργασία. Τέλος, το 2003, η εταιρεία ενέκρινε τη χρήση DBE (διβασικοί εστέρες). Το μη σκληρυντικό υλικό επιστροφής για προστασία από τις ακτίνες UV και η βαφή προστασίας από τις ακτίνες UV καθαρίζεται από τα μεταλλικά ακροφύσια με χρήση DBE σε ένα λουτρό υπερήχων. Στη συνέχεια, τα εξαρτήματα ξεπλένονται χειροκίνητα με αιθανόλη. Η εταιρεία είναι ικανοποιημένη με την απόδοση αυτών των λιγότερο τοξικών χημικών ουσιών και εξακολουθεί να τις χρησιμοποιεί.

Τον Ιούλιο του 2010, η διαδικτυακή πύλη SUBSPORT (SUBStitution Support PORTal - Moving Towards Safer Alternatives) (Διαδικτυακή πύλη υποστήριξης της υποκατάστασης - Προς ασφαλέστερες εναλλακτικές λύσεις) <http://www.subsport.eu/> ενεργοποιήθηκε στο διαδίκτυο. Η διαδικτυακή πύλη συνδυάζει πληροφορίες υποκατάστασης από διάφορες χώρες (π.χ. Δανία, Σουηδία, Ισπανία, Γερμανία και ΗΠΑ) και παρέχει ολοκληρωμένες πληροφορίες, εργαλεία και περιπτώσιολογικές μελέτες για τον τομέα της υποκατάστασης με ασφαλέστερες ουσίες των επικίνδυνων χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται σε προϊόντα και διαδικασίες. Η δικτυακή πύλη είναι διαθέσιμη στα αγγλικά, τα γερμανικά, τα γαλλικά και τα ισπανικά.

## 6.2 Το σύστημα πληροφοριών για επικίνδυνες ουσίες GISBAU

Το GISBAU είναι ένα σύστημα πληροφοριών για επικίνδυνες ουσίες στον γερμανικό τομέα των κατασκευών. Το GISBAU παρέχει πληροφορίες για τα εξής:

- προϊόντα και μείγματα στον κλάδο των κατασκευών·
- λιγότερο επικίνδυνα προϊόντα ως υποκατάστατα·
- οδηγίες χρήστη που σχετίζονται με συγκεκριμένα προϊόντα και διαδικασίες·
- ολοκληρωμένες προδιαγραφές, ιδίως όσον αφορά τα τεχνικά και ατομικά μέτρα προστασίας.

Το σύστημα GISBAU περιλαμβάνει επίσης πληροφορίες και καθοδήγηση σχετικά με τα εξής:

- εργασία σε μολυσμένους χώρους
- ανανέωση κτηρίων και κατασκευών από σκυρόδεμα
- στέγες
- αφαίρεση επιστροφής (απογύμνωση) και εναλλακτικές λύσεις για τους χημικούς παράγοντες απογύμνωσης
- επιστροφή πλακιδίων

- εργασίες επίστρωσης δαπέδων
- καθαρισμός κτηρίων
- μόνωση - χειρισμός υλικών μόνωσης από ορυκτό μαλλί
- εργασίες βαφής
- επίστρωση δαπέδων παρκέ (αστάρια και κόλλες) και αμμοβολή
- κατασκευές ανθεκτικές στα οξέα
- συντηρητικά ξύλου
- ξυλόκολλες
- εργοτάξια οικοδομών.

Οι πληροφορίες για τους εργαζομένους παρουσιάζονται με τη μορφή οδηγιών για τους χρήστες, και απαιτείται μόνο η συμπλήρωσή τους από την εταιρεία με στοιχεία που αφορούν ειδικά τον χώρο εργασίας και τη συγκεκριμένη εργασία. Ορισμένες κατευθυντήριες οδηγίες είναι διαθέσιμες και σε άλλες γλώσσες εκτός της γερμανικής.

### 6.3 Περισσότερες πληροφορίες

EU-OSHA (2012) E-fact 67 - Maintenance in the chemical process industry (Εργασίες Συντήρησης στον κλάδο της επεξεργασίας χημικών προϊόντων).

<https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/e-fact-67-maintenance-chemical-industry/view>

EU-OSHA (2003), Factsheet 34 - Elimination and substitution of dangerous substances (Κατάργηση και υποκατάσταση επικίνδυνων ουσιών).

<http://osha.europa.eu/el/publications/factsheets/34>

EU-OSHA (2010), E-fact 48 - Safe maintenance - Asbestos in building maintenance (Ασφαλείς εργασίες συντήρησης - Αμίαντος στη συντήρηση κτιρίων).

<http://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact48>

BAuA - Easy-to-use workplace control scheme for hazardous substances. (Γερμανικό Ομοσπονδιακό Ινστιτούτο για την Επαγγελματική Ασφάλεια και Υγεία. Εύχρηστο πρόγραμμα ελέγχου επικίνδυνων ουσιών στους χώρους εργασίας).

<http://www.baua.de/en/Topics-from-A-to-Z/Hazardous-Substances/workplace-control-scheme.pdf?blob=publicationFile&v=2>

HSE - Health and Safety Executive. INDG136: Working with substances hazardous to health – What you need to know about COSHH (Εκτελεστική Αρχή του Η.Β για την Α.Υ.Ε: INDG136: Εργασία με ουσίες επικίνδυνες για την υγεία – Τι πρέπει να γνωρίζετε για τον COSHH).

<http://www.hse.gov.uk/pubns/indg136.pdf>

ECHA - European Chemicals Agency. Guidance on Information Requirements and Chemical Safety Assessment. (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Χημικών Προϊόντων. Καθοδήγηση σχετικά με τις απαιτήσεις παροχής πληροφόρησης και την αξιολόγηση της χημικής ασφάλειας).

[http://guidance.echa.europa.eu/docs/guidance\\_document/information\\_requirements\\_en.htm?time=1255444731](http://guidance.echa.europa.eu/docs/guidance_document/information_requirements_en.htm?time=1255444731)

## 7. Παραπομπές

- [1] EU-OSHA (2009), Expert forecast on new and emerging chemical risks. Διατίθεται στην ηλεκτρονική διεύθυνση: [https://osha.europa.eu/en/publications/reports/TE3008390ENC\\_chemical\\_risks](https://osha.europa.eu/en/publications/reports/TE3008390ENC_chemical_risks)
- [2] Tebert, C. et al. (2009), Implementation and review of directive 2004/42/EC, Hamburg, Oekopol GmbH. Διατίθεται στο διαδίκτυο, στην ηλεκτρονική διεύθυνση: [http://ec.europa.eu/environment/air/pollutants/pdf/eu\\_decopaint.pdf](http://ec.europa.eu/environment/air/pollutants/pdf/eu_decopaint.pdf)
- [3] Krop, H.B. (2002), Health and environmental hazards of commonly used additives in lubricants, IVAM Chimiewinkel, Amsterdam.
- [4] Van Broekhuizen, F. et al. (2009), Nanoparticles in the European construction industry, IVAM, Amsterdam/ EFBWW, Brussels.
- [5] Cornelissen, R. et al. (2010), Nanomaterials in the Dutch Construction industry (in Dutch), IVAM/ Arbouw.

- [6] Diepgen, T.L. (2003), 'Occupational skin disease data in Europe', *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, Vol. 76, pp. 331-338.
- [7] Spee, T. et al. (2006), 'Epoxy resins in the construction industry', *Annals of the NY Academy of Science*, Vol. 1076, pp. 429-438.
- [8] Pronk, A. (2007), 'Isocyanate exposure and respiratory health effects in the spray painting industry', Thesis Utrecht University, Netherlands.
- [9] Tjoe Nij, E. (2003), 'Radiographic abnormalities among construction workers exposed to quartz containing dust', *Occup. Environ. Med.*, Vol. 60, pp. 410-417.
- [10] Steenland, K. et al. (1998), 'Diesel exhaust and lung cancer in the trucking industry: exposure-response analysis and risk assessment', *Am. J. Ind. Med.*, Vol. 34, pp. 220-228.
- [11] Maynard, A.D. et al. (2011), 'The new toxicology of sophisticated materials: nanotechnology and beyond', *Tox Sci Advance Access*, Vol. 120, suppl. 1.
- [12] Dick, F.D. (2006), 'Solvent neurotoxicity', *Occup. Environ. Med.*, Vol. 63, p. 221-226.
- [13] Meyer-Baron, M. (2008), 'The impact of solvent mixtures on neurobehavioural performance - Conclusions from epidemiological data', *NeuroToxicology*, Vol. 29, pp. 349-360.
- [14] Seeber, A. et al. (1996), 'In search of dose-response relationships of solvent mixtures to neurobehavioural effects in paint manufacturing and painters', *Food and Chemical Toxicology*, Vol. 34, pp. 1113-1120.
- [15] Triebig, G. and Hallermann, J. (2001), 'Survey of solvent related chronic encephalopathy as an occupational disease in European countries', *Occup. Environ. Med.*, Vol. 58, pp. 575-581.
- [16] EU-OSHA (2010), Safe Maintenance in Practice. Διατίθεται στο διαδίκτυο, στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://osha.europa.eu/en/publications/reports/safe-maintenance-TEWE10003ENC/view>
- [17] ECETOC (European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals) Targeted Risk Assessment (TRA) Tool. Διατίθεται στο διαδίκτυο, στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://www.ecetoc.org/tra>
- [18] EU-OSHA (2007), HWI Risk assessment checklists. Διατίθεται στο διαδίκτυο, στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <https://osha.europa.eu/el/campaigns/hwi/about/material/rat2007>
- [19] HSE (Health and Safety Executive) (2009), Working with substances hazardous to health: What you need to know about COSHH. Διατίθεται στο διαδίκτυο, στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/indg136.pdf>
- [20] Aarbo portaal. Stoffenmanager 4.5. Ανακτήθηκε στις 4 Απριλίου 2011 από την ιστοθέση <http://www.stoffenmanager.nl/Public/Explanation.aspx>
- [21] Eurofins. RISKOFDERM - Risk assessment for occupational dermal exposure to chemicals. Διατίθεται στο διαδίκτυο, στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://www.eurofins.com/product-testing-services/services/research-development/projects-on-skin-exposure-and-protection/riskofderm-skin-exposure-and-risk-assessment.aspx>
- [22] BAuA (German Federal Institute for Occupational Safety and Health) German REACH-CLP Helpdesk of the Federal Authorities, Exposure estimate at the workplace. Διατίθεται στο διαδίκτυο, στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://www.reach-clp-helpdesk.de/reach/en/Exposure/Exposure.html>
- [23] BAuA (German Federal Institute for Occupational Safety and Health) Hazardous Substances Ordinance (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV) (2011), διατίθεται στο διαδίκτυο, στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://www.baua.de/en/Topics-from-A-to-Z/Hazardous-Substances/TRGS/pdf/Hazardous-Substances-Ordinance.pdf?blob=publicationFile&v=2>
- [24] EU-OSHA (2011), Healthy Workplaces. A European Campaign on Safe Maintenance - European Good Practice Awards, 2011. Διατίθεται στο διαδίκτυο, στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <https://osha.europa.eu/en/publications/reports/good-practice-awards-maintenance-TEAL11001ENC>