

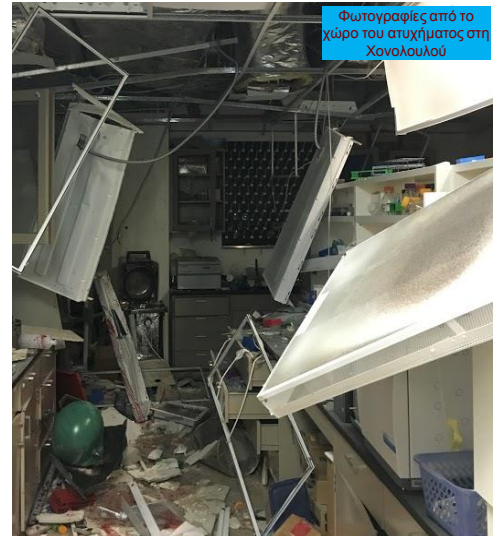
Ασφάλεια διεργασιών στο εργαστήριο

Οκτώβριος 2016

Στις 16 Μαρτίου του 2016, μία έκρηξη έγινε στο εργαστήριο του πανεπιστημίου της Χαβάης στη Χονολουλού. Μία ερευνήτρια τραυματίστηκε σοβαρά με αποτέλεσμα να χάσει το χέρι της. Οι συνολικές οικονομικές ζημιές ανήλθαν σε περίπου 1 εκ. δολάρια.

Στο χημείο διεξαγόταν έρευνα χρησιμοποιώντας ένα εύφλεκτο μίγμα υδρογόνου, οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα. Το μίγμα φυλασσόταν σε μία δεξαμενή χωρητικότητας 50 λίτρων (13 γαλόνια) και πίεσης 6 bar (90 psig), και τροφοδοτούνταν σε ένα βιοαντιδραστήρα που περιείχε βακτήρια. Η δεξαμενή αυτή προοριζόταν μόνο για πίεση λειτουργίας 11,6 bar και μόνο για ξηρό πεπιεσμένο αέρα, και, επιπλέον, δεν είχε γειωθεί και δεν είχε ηλεκτρική συνέχεια, όπως και άλλα όργανα. Στατικό σπινθήρες είχαν παρατηρηθεί στο εργαστήριο με τον μη γειωμένο μεταλλικό εξοπλισμό πριν από την έκρηξη. Η έκρηξη σημειώθηκε στην 11η χρήση της δεξαμενής. Εκτιμήθηκε από τους ερευνητές ότι ήταν ισοδύναμη με την έκρηξη περίπου 70 g (2 ½ oz.) TNT - σχεδόν το μισό του ποσού των εκρηκτικών που περιέχει μια χειροβομβίδα M67 του στρατού των ΗΠΑ.

Με την έρευνα διαπιστώθηκε ότι η πιθανή άμεση αιτία της έκρηξης ήταν ο στατικός ηλεκτρισμός (βλ. Beacon Αυγούστου 2016), που πυροδότησε το εύφλεκτο μείγμα. *Ωστόσο, πιο ουσιαστικά, δεν εκτιμήθηκε σωστά η επικινδυνότητα της εύφλεκτης ατμόσφαιρας στη δεξαμενή, και το πόσο εύκολα το μείγμα θα μπορούσε να αναφλεγεί.* Ένα μίγμα αερίου που περιέχει υδρογόνο και οξυγόνο αποτελεί κίνδυνο έκρηξης σε μία ευρεία περιοχή συγκεντρώσεων, και η ενέργεια ανάφλεξης είναι εξαιρετικά χαμηλή. Ο εξοπλισμός, οι εγκαταστάσεις, οι διαδικασίες, και η εκπαίδευση δεν ήταν επαρκείς για ένα τέτοιο άκρως επικίνδυνο μείγμα αερίων.



Φωτογραφίες από το χώρο του ατυχήματος στη Χονολουλού



Το γνωρίζετε;

- Τα μείγματα υδρογόνου-αέρα είναι δυνατόν να εκραγούν σε συγκεντρώσεις από 4% έως 75% υδρογόνο και το εύρος είναι μεγαλύτερο καθώς αυξάνεται η συγκέντρωση οξυγόνου – από 4% έως 94% υδρογόνο σε καθαρό οξυγόνο.
- Η ενέργεια που απαιτείται για να πάρει φωτιά ένα εύφλεκτο μίγμα υδρογόνου και αέρα (21% οξυγόνο) είναι πολύ μικρή. Μια σπύθα που μετά βίας μπορεί να αισθανθούμε έχει περίπου 50 φορές περισσότερη ενέργεια από αυτή που απαιτείται για την ανάφλεξη του μίγματος, και μία τυπική σπύθα που είναι εμφανώς αναγνωρίσιμη έχει πάνω από 1000 φορές την ενέργεια που απαιτείται για την ανάφλεξη. Σε υψηλότερες συγκεντρώσεις οξυγόνου, το μείγμα είναι ακόμη πιο εύκολο να αναφλεγεί.
- Συμβάντα ασφάλειας διεργασιών μπορεί να συμβούν σε εργαστήρια ή πιλοτικές μονάδες, καθώς και σε εργοστάσια παραγωγής. Μια μικρή ποσότητα υλικού δεν σημαίνει ότι και ο κίνδυνος είναι μικρός.
- Το περιστατικό αυτό συνέβη σε ένα ερευνητικό εργαστήριο, αλλά και ένα εργαστήριο μιας εγκατάστασης μπορεί επίσης να περιέχει αρκετά επικίνδυνα υλικά ή την ενέργεια για να προκληθεί ένα σοβαρό περιστατικό - για παράδειγμα, ένας κύλινδρος πεπιεσμένου αερίου σε ένα εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου.

Τι μπορούμε να κάνουμε;

- Όπου και να εργαζόμαστε - σε εργοστάσιο, σε ερευνητικό εργαστήριο, σε μια πιλοτική μονάδα, σε εργαστήριο ελέγχου ποιότητας, σε συνεργείο συντήρησης, ή οπουδήποτε αλλού – να είμαστε βέβαιοι ότι έχουμε κατανοήσει πλήρως τους κινδύνους που συνδέονται με όλα τα υλικά, τον εξοπλισμό, και τις λειτουργίες. **Δεν μπορούμε να διαχειριστούμε έναν κίνδυνο τον οποίο δεν γνωρίζουμε!** Η αναγνώριση του κινδύνου είναι το πρώτο κρίσιμο βήμα για τη διασφάλιση της ασφάλειας σε οποιαδήποτε δραστηριότητα. Να εφαρμόζουμε την ίδια πειθαρχία για τη διαχείριση της ασφάλειας διεργασιών σε ένα εργαστήριο ή σε ένα άλλο περιβάλλον εργασίας, όπως θα κάναμε σε μία μονάδα παραγωγής.
- Να χρησιμοποιούμε τα κατάλληλα εργαλεία ταυτοποίησης και ανάλυσης κινδύνου για να κατανοούμε τους κινδύνους σε ένα εργαστήριο ή άλλο χώρο εργασίας – για παράδειγμα, λίστες ελέγχου (check-lists), ανάλυση what-if, ανάλυση ασφάλειας της εργασίας, και πιο αυστηρές μεθόδους ανάλυσης κινδύνου διεργασιών για σύνθετες λειτουργίες.

Δεν μπορούμε να ελέγξουμε ένα κίνδυνο τον οποίο δεν έχουμε αναγνωρίσει!

©AIChE 2016. All rights reserved. Reproduction for non-commercial, educational purposes is encouraged. However, reproduction for any commercial purpose without express written consent of AIChE is strictly prohibited. Contact us at ccps_beacon@aiche.org or 646-495-1371.