Κοκοτσάκης Βασίλειος

Ειδικός πραγματογνώμονας σε θέματα πυρκαγιών

Αξκός Π.Σ.(ε.α)

Τεχνικός Σύμβουλος ΠΡΟΣ:

 κ.Κωσταντινίδη Χρήστο

 συγγενή θύματος δυστυχήματος Τεμπών

**ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΩΝ**

Συνέχεια ερωτημάτων που μου θέσατε σχετικά με την πρόκληση πυρκαγιάς κατά την σύγκρουση των τρένων την 28/2/2023 , αλλά και των διαπιστώσεων μου για την γενική και ειδική διαχείριση του συγκεκριμένου συμβάντος , σας γνωρίζω συνοπτικά τα παρακάτω , επιφυλασσόμενος με νεότερη μου έκθεση , αφού όμως θα έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία και έχοντας υπόψη μου όλο το προανακριτικό κλπ υλικό.

**Έχοντας υπόψη και αφού έλαβα γνώση από, εσάς του περιεχομένου:**

1.Το βιντεοσκοπημένο από σταθερή κάμερα στιγμιότυπο της σύγκρουσης

2.Τις εκθέσεις πραγματογνωμοσύνης των διορισθέντων κατά την ποινική δικονομία πραγματογνωμόνων

3.Την έκθεση απλής αυτοψίας των πυροσβεστικών υπαλλήλων

4.Τις εκθέσεις εξέτασης πειστηρίων(δειγμάτων) του Γεν.Χημείου του κράτους κ.λ.π άλλου υλικού.,

και με βασικό εφόδιο την γνώση και εμπειρία μου από έρευνα και διαχείριση παρόμοιων περιστατικών (μικρότερης ασφαλώς ως προς το αποτέλεσμα κλίμακας) , σας παραθέτω συνοπτικά τις διαπιστώσεις μου:

**1.ΙΣΤΟΡΙΚΟ**

Την 28.2.2023 και ώρα 23.21.18’’ δύο τρένα κινούμενα αντίθετα( ως μη όφειλαν) συγκρούστηκαν μετωπικά , με αποτέλεσμα των θάνατο 57 ανθρώπων που επέβαιναν σε αυτά, είτε ως πλήρωμα είτε ως επιβάτες.

Από αυτούς οι 28 έφεραν σοβαρά εγκαύματα έως απανθράκωση από την εκ δηλωθείσα φωτιά.

Κατά την σύγκρουση των τρένων τα οποία ως ενέργεια κίνησης χρησιμοποιούσαν τον ηλεκτρισμό , πέραν των άλλων , υπήρξε και εκτροπή των ηλεκτροφόρων αγωγών τροφοδοσίας(των τρένων) τάσης 25.000 volt.

Κατά την εκτροπή αυτών παρηχθει η φυσιολογική ηλεκτρική εκκένωση , (με παραγωγή λευκού φωτός) , αλλά και υψηλής στιγμιαίας θερμοκρασίας.

Ακολούθησε έντονη τοπική ανάφλεξη υπό μορφή βίαιης προς τα άνω εκτόνωσης.

Το όλο φαινόμενο που καταγράφηκε σε βίντεο σταθερών καμερών κράτησε 2 δευτερόλεπτα.

Ακολούθως η εκδηλωθείσα φωτιά μεταδόθηκε φυσιολογικά στα καύσιμα υλικά των τρένων(μηχανολογικός εξοπλισμός ,επίπλωση , διακόσμηση κλ.π)



**ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΗ:**

Από την μακροσκοπική ανάλυση του βίντεο αυτού διαπιστώνω ότι:

-Υπάρχει κατ αρχήν μία πρώτη «έκρηξη» καθαρά ηλεκτρική που προέρχεται από τους σπινθήρες αποκοπής των ηλεκτροφόρων καλωδίων και το διαπιστώνουμε από το χρώμα μπλε(διάθλαση) που περιβάλει το λευκό ηλεκτρικό φως.

Ακολουθεί μία μικρή σχετικά φλόγα και έπεται μεγάλη θερμική έκρηξη .Το θερμική διαπιστώνεται από το έντονο κόκκινο-κίτρινο χρώμα της λάμψης των φλογών.

Οι φλόγες αυτές(λάμψη) έιχαν σφαιρική μορφή η οποία μικραίνει στιγμιαία -μεγαλώνει άμεσα -, έχει ανοδική πορεία και εκτονώνεται όταν προφανώς εκλείπουν τα αέρια καύσης.

**Το υλικό καύσης είναι φανερό ότι καίγεται με μεγάλη ταχύτητα , είναι πτητικό και ερχόμενο σε επαφή με τον αέρα παρουσιάζει φαινόμενα εκρηκτικού μίγματος.**

**Συναφή ως προς τον τρόπο αντίδρασης υλικά είναι:**

**Πτητικά υγρά και αέρια(Βουτάνιο, προπάνιο , εξάνιο, επτάνιο , οκτάνιο,τολουόλιο , βενζόλιο , ξυλόλιο κλ.π.)**

Οι κυριότερες ιδιότητες που εξετάζονται, και άμεσα ή έμμεσα σχετίζονται με τον κίνδυνο πυρκαγιάς , είναι:

-Το σημείο ανάφλεξης

-Η θερμοκρασία αυτανάφλεξης

-Τα όρια έκρηξης ή ανάφλεξης, σε % κατ' όγκο

-Το ειδικό βάρος

-Η πυκνότητα του ατμού

-Το σημείο βρασμού

Ο προσδιορισμός του βαθμού κινδύνου, που αφορά στην υγεία, στην αναφλεξιμότητα και τις χημικές αντιδράσεις, που κατατάσσονται από τον αριθμό μηδέν (που σημαίνει ότι δεν υπάρχει κίνδυνος, μέχρι τον αριθμό τέσσερα, 4) που θεωρείται το ανώτατο όριο επικινδυνότητας.

**1.Από τις εκθέσεις εξέτασης δειγμάτων του Γενικού Χημείου του κράτους , που ελήφθησαν από τις εξωτερικές επιφάνειες των τρένων αλλά και το έδαφος στο σημείο του συμβάντος , προκύπτει με σαφήνεια(μεταξύ άλλων) η παρουσία:**

**-Ξυλολίου**

**-Βενζολίου**

**-Τολουολίου , καθώς και**

**-Ελαίου σιλικόνης**

Για τα τρία πρώτα από τα παραπάνω **, δεν δικαιολογείται η παρουσία τους στον χώρο** από την λειτουργία των τρένων , το δε 4ο έλαιο σιλικόνης , αποτελεί συστατικό στοιχείο λειτουργίας των μετασχηματιστών τάσης των ηλέκτραμαξών **και η παρουσία του δικαιολογείται απολύτως.**

**Α. Το Ξυλόλιο-Βενζόλιο-Τολουόλιο , χαρακτηρίζονται από τους Ευρωπαϊκούς κανόνες ασφαλείας από άποψη κινδύνου(απόσπασμα από τους σχετικούς πίνακες)**

**Κίνδυνος κατηγορία 4**

Δηλώσεις επικινδυνότητας (CLP**) : H226 - Υγρό και ατμοί εύφλεκτα**

H304 **- Μπορεί να προκαλέσει θάνατο σε περίπτωση κατάποσης και διείσδυσης στις**

**αναπνευστικές οδούς**

H312 **- Επιβλαβές σε επαφή με το δέρμα\***

H315 **- Προκαλεί ερεθισμό του δέρματος……**

**P243 - Λάβετε προστατευτικά μέτρα έναντι ηλεκτροστατικών εκκενώσεων**

**Προφυλάξεις για ασφαλή χειρισμό** : Πρέπει να λαμβάνονται συγκεκριμένες οδηγίες πριν τη χρήση.

**Κίνδυνος εκρηκτικών μειγμάτων από ατμούς και αέρα.**

-Κρατήστε μακριά από θερμότητα/σπινθήρες/ακάλυπτες φλόγες/θερμές επιφάνειες

- Αποφύγετε την εισπνοή ατμών.

- Αποφύγετε την επαφή με το δέρμα και τα μάτια.\*

- Αποφύγετε την απελευθέρωση στο περιβάλλον.

- Πρέπει να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα για τον στατικό ηλεκτρισμό.

-Χρησιμοποιείστε τον κατάλληλο αντιεκρηκτικό εξοπλισμό ηλεκτρολογικών -εγκαταστάσεων/εξαερισμού/φωτισμού.

-Χρησιμοποιείστε μόνο εργαλεία που δε δημιουργούν σπινθήρες.

- Ο ατμός είναι βαρύτερος από τον αέρα

**Φυσικές και χημικές ιδιότητες**

**9.1 Στοιχεία για τις βασικές φυσικές και χημικές ιδιότητες**

Φυσική κατάσταση: υγρό

Χρώμα άχρωμο

Οσμή χαρακτηριστικό

Σημείο τήξεως/σημείο πήξεως -47,8 °C στους 1.013 hPa (ECHA)

Σημείο ζέσεως ή αρχικό σημείο ζέσεως και περιοχή ζέσεως 139,1 °C στους 1.013 hPa (ECHA)

Ευφλεκτότητα :εύφλεκτο υγρό σύμφωνα με τα κριτήρια GHS

**Ανώτατο και κατώτατο όριο εκρηξιμότητας** :1,1 όγκος% (KOE) - 7 όγκος% (AOE)

**Σημείο ανάφλεξης 27** °C στους 1.013 hPa (ECHA)

**Β.ΛΑΔΙ ΣΙΛΙΚΟΝΗΣ**

Τύποι και εφαρμογές λαδιού σιλικόνης

Το λάδι σιλικόνης χωρίζεται γενικά σε λάδι μεθυλικής σιλικόνης και λάδι τροποποιημένης σιλικόνης σε δύο κατηγορίες. Το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο λάδι σιλικόνης - λάδι μεθυλικής σιλικόνης, επίσης γνωστό ως συνηθισμένο λάδι σιλικόνης, οι οργανικές του ομάδες είναι όλες μεθύλιο, το λάδι μεθυλικής σιλικόνης έχει καλή χημική σταθερότητα, μόνωση, καλή υδρόφοβη απόδοση. Είναι κατασκευασμένο από διμεθυλδιχλωροσιλάνιο και υδρόλυση νερού για να ληφθεί ο αρχικός δακτύλιος συμπύκνωσης, δακτύλιος με ρωγμές, ανόρθωση για την παραγωγή χαμηλού δακτυλίου και στη συνέχεια ο δακτύλιος, ο παράγοντας κεφαλής, ο καταλύτης μαζί για να ληφθεί ένα μείγμα διαφορετικών βαθμών πολυμερισμού. , με απόσταξη εν κενώ για την απομάκρυνση της ύλης χαμηλού βρασμού μπορεί να παρασκευαστεί λάδι σιλικόνης. Τα κοινά έλαια τροποποιημένης σιλικόνης είναι: υδρογόνο, αιθύλιο, φαινύλιο, χλωροφαινύλιο, τριφθοροπροπύλιο και ούτω καθεξής. Τα τελευταία χρόνια, το οργανικό τροποποιημένο λάδι σιλικόνης έχει αναπτυχθεί γρήγορα, υπάρχουν πολλά οργανικά τροποποιημένα έλαια σιλικόνης με ειδικές ιδιότητες, όπως: λάδι σιλικόνης που περιέχει υδρογόνο, λάδι αιθυλικής σιλικόνης, έλαιο φαινυλ σιλικόνης, λάδι χλωροφαινυλ σιλικόνης, λάδι τριφθοροπροπυλ σιλικόνης.

Το λάδι σιλικόνης έχει πολλές ειδικές ιδιότητες, **όπως μικρό ιξώδες θερμοκρασίας, αντίσταση σε υψηλή και χαμηλή θερμοκρασία,** αντίσταση στην οξείδωση**, υψηλό σημείο ανάφλεξης, χαμηλή πτητικότητα**, καλή μόνωση, μικρή επιφανειακή τάση, χωρίς διάβρωση στο μέταλλο, μη τοξικό. Λόγω αυτών των ιδιοτήτων, το λάδι σιλικόνης έχει εξαιρετικά αποτελέσματα σε πολλές εφαρμογές. Σε μια ποικιλία ελαίων σιλικόνης, το έλαιο μεθυλ σιλικόνης είναι το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο, είναι η πιο σημαντική ποικιλία λαδιού σιλικόνης, ακολουθούμενο από το έλαιο μεθυλφαινυλ σιλικόνης. Διάφορα λειτουργικά λάδια σιλικόνης και λάδια τροποποιημένης σιλικόνης χρησιμοποιούνται κυρίως για ειδικούς σκοπούς

Υπάρχουν διαφορετικά ιξώδη. **Έχει υψηλή αντοχή στη θερμότητα, αντοχή στο νερό, ηλεκτρική μόνωση και μικρή επιφανειακή τάση**. Χρησιμοποιείται συνήθως ως προηγμένο λιπαντικό λάδι, αντικραδασμικό λάδι, μονωτικό λάδι, αντιαφριστικό, παράγοντας απελευθέρωσης, παράγοντας στίλβωσης, παράγοντας απομόνωσης και λάδι αντλίας διάχυσης κενού. Το γαλάκτωμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για υαλοπίνακες ελαστικών αυτοκινήτων, τζάμια ταμπλό οργάνων κ.λπ. Το λάδι μεθυλικής σιλικόνης είναι το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο. Μετά από γαλακτωματοποίηση ή τροποποίηση, χρησιμοποιείται στο λείο και απαλό φινίρισμα των υφασμάτων. Το σαμπουάν των προϊόντων καθημερινής περιποίησης προστίθεται επίσης για τη γαλακτωματοποίηση του λαδιού σιλικόνης για τη βελτίωση της λίπανσης των μαλλιών. Επιπλέον, υπάρχουν λάδι αιθυλικής σιλικόνης, έλαιο μεθυλοφαινυλο σιλικόνης, λάδι σιλικόνης νιτριλίου, λάδι σιλικόνης τροποποιημένο με πολυαιθέρα (υδατοδιαλυτό λάδι σιλικόνης) και ούτω καθεξής

Για παράδειγμα, το έλαιο διμεθυλοσιλικόνης έχει διάφορα εξαιρετικά χαρακτηριστικά, επομένως έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως σε διάφορα τμήματα βιομηχανικής και γεωργικής παραγωγής, εθνικής αμυντικής βιομηχανίας, επιστημονικής έρευνας και ιατρικών και υγειονομικών υπηρεσιών. Χρησιμοποιείται ευρέως στην ηλεκτρική μόνωση, την αποκαλουποποίηση, την αφαίρεση του αφρού, την απόσβεση, την προστασία από κραδασμούς, την κύλιση, τη σκόνη, την αδιάβροχη, την υψηλή και χαμηλή υγρασία και ούτω καθεξής.

**Καύση**

**Όταν η σιλικόνη(έλαιο) καίγεται σε αέρα ή οξυγόνο, σχηματίζει διοξείδιο του πυριτίου που επικάθεται ως λευκή σκόνη, απανθράκωμα( στερεο) και διάφορα αέρια.**

**Δεν καταγράφηκε παραγωγή τέτοιας σκόνης στην σκηνή του συμβάντος**

Προσδιορισμός επικινδυνότητας

**2.1 Ταξινόμηση της ουσίας ή του μείγματος**

**Ταξινόμηση σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1272/2008 (CLP)**

**Το μείγμα αυτό δεν ανταποκρίνεται στα κριτήρια ταξινόμησης σύμφωνα με τον κανονισμό υπ' αρ. 1272/2008/ΕΚ.**

**Στοιχεία για τις βασικές φυσικές και χημικές ιδιότητες**

Φυσική κατάσταση υγρό

Χρώμα διαφορετικό

Οσμή άοσμο

Σημείο τήξεως/σημείο πήξεως -55 °C

Σημείο ζέσεως ή αρχικό σημείο ζέσεως και

περιοχή ζέσεως>315 °C

**Ευφλεκτότητα αυτό το υλικό είναι καύσιμη ουσία, ωστόσο δεν θα αναφλεγεί εύκολα**

**Ανώτατο και κατώτατο όριο εκρηξιμότητας μη καθορισμένη**

Σημείο ανάφλεξης >295 °C

Θερμοκρασία αυτοανάφλεξης 460 °C

**2.Από τις εκθέσεις του γενικού χημείου του Κράτους σε δείγματα επί προσωπικών αντικειμένων των θανόντων , προκύπτει η παρουσία Ξυλολίου(δείγμα 7 μήνες μετά )**

**Από τα δείγματα αυτά απουσιάζει παντελώς η παρουσία ελαίου σιλικόνης.**

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ:**

**Από τα παραπάνω δεδομένα και στοιχεία προκύπτει με σαφήνεια ότι οι σπινθήρες με υψηλή θερμοκρασία που παρήχθησαν κατά την εκτροπή των ηλεκτροφόρων αγωγών , προκάλεσαν την έναυση καύσιμου υλικού το οποίο προφανώς απελευθερώθηκε από το δοχείο αποθήκευσης του συνεπεία βίαιης θραύσης,(Σύγκρουση)**

Το καύσιμο υλικό αυτό που είχε σαφή χαρακτηριστικά δημιουργίας εκρηκτικού μείγματος παρουσία θερμότητας και αέρα , ανεφλέγη με μεγάλη ταχύτητα και έδωσε τις εικόνες που έχουν αποτυπωθεί στα βίντεο και έχουν περιγραφεί ως « μανιτάρι».

**Τα διαπιστωμένα υλικά των οποίων η παρουσία ΒΕΒΑΙΩΘΗΚΕ από την έκθεση του χημείου του κράτους, και τα οποία έχουν φυσικά χαρακτηριστικά ευφλεξιμότητας και εκρηξιμότητας που συνάδουν με το δημιουργηθέν φαινόμενο είναι:**

**Το ξυλόλιο, βενζόλιο και τολουόλιο**

Πρόκειται για υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως σε πολλές εφαρμογές νομίμως , αλλά και παρανόμως στην νόθευση των καυσίμων κινητήρων εσωτερικής καύσης , κυρίως της βενζίνης.

Το αναφερόμενο υλικό στην έκθεση των διορισθέντων πραγματογνωμόνων (Ελαιο σιλικόνης) , ως υπεύθυνου για το παραπάνω φαινόμενο της βίαιης καύσης, δεν μπορεί από την φύση του λόγω των χαρακτηριστικών του , να προκαλέσει τέτοια φαινόμενα.

Σε κάθε περίπτωση ακόμη και να δεχθούμε ότι αυτό ευθύνεται , η απουσία του από τα δείγματα επί των προσωπικών αντικειμένων των θυμάτων , αποδυναμώνει και εξουδετερώνει την εκδοχή αυτή.

**Μένει να διερευνηθεί ο λόγος και ο τρόπος παρουσίας των παραπάνω εύφλεκτων υλικών στον χώρο της σύγκρουσης , υλικά των οποίων η παρουσία δεν δικαιολογείται.**

**\*Επίσης η παρουσία εύφλεκτων , τοξικών και πτητικών ουσιών στον χώρο του περιστατικού , βεβαιώνεται από τον τραυματισμό 4 πυροσβεστών της ομάδας πυρόσβεσης οι οποίοι έφεραν αποδεδειγμένα(ιατρικά) χημικά εγκαύματα χωρίς να έλθουν σε επαφή με φλόγες , ή μη μόνον κατά πάσα πιθανότατα από παρασυρμένα νερά πυρόσβεσης.**

**ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ ΞΥΛΟΛΙΟΥ κλπ ΣΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ**

Το Ξυλόλιο,βενζόλιο και τουλολιόλιο ως υγρά πτητικά , θα έπρεπε φυσιολογικά να έχουν εξαερωθεί στο περιβάλλον σε όλες τις υπάρχουσες ποσότητες και να μην ανιχνευτούν στα ληφθέντα δείγματα , πόσο μάλλον μετά παρέλευση αρκετού χρονικού διαστήματος.

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία και επειδή τα υλικά αυτά χαρακτηρίζονται με τον γενικό όρο διαλύτες , αναμιγνυόμενα με το λάδι διαλύουν αυτό , διατηρώντας όμως πλήρως τις χημικες τους ιδιότητες .

Στην περίπτωση των δειγμάτων όπου υπήρχε και η παρουσία ελαίου σιλικόνης , αναμίχθηκε με αυτό και έτσι παρέμεινε σε μακρύ χρονικό διάστημα στα δείγματα που λήφθηκαν.

Στα δείγματα που λήφθηκαν από τα αντικείμενα των θυμάτων και υπήρχε η παρουσία ξυλολίου σε αυτά , εκτιμώ ότι αυτό επιτεύχθηκε με την ανάμιξη του με σωματικά υγρά που εκλήθησαν λόγω υψηλής θερμοκρασίας. Εκτιμώμενη θερμοκρασία μεγαλύτερη των 800 βαθμών κελσίου , η οποία περίπου ισοδυναμεί με την μέση θερμοκρασία τήξης αλουμινίου(τήξη δείγματος κλειδιού θύματος)

**ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΙΘΑΝΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΞΥΛΟΛΙΟΥ-ΒΕΝΖΟΛΙΟΥ-ΤΟΥΛΟΛΟΥΟΛΙΟΥ ΣΕ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ**

Με την εκτιμώμενη διαρροή ξυλολίου κ.λ.π , αυτό αναμειγνυόμενο με τον αέρα αποτέλεσε εκρηκτικό μείγμα.

Στην περίπτωση που αυτό το μείγμα πριν αναφλεγεί διασκορπίστηκε σε χώρο όπου υπήρχαν άνθρωποι , υποθετικά κάποιοι από αυτούς το εισέπνευσαν.

Η καύση που ακολούθησε στην περίπτωση αυτή, θα έχει προκαλέσει πέραν των άλλων προφανή και εσωτερικά εγκαύματα σε αυτούς και κυρίως και στα εσωτερικά όργανα που συμμετέχουν στην αναπνοή.

Ηράκλειο 8/2/2024



Κοκοτσάκης Βασίλειος

Ειδικός πραγματογνώμονας

**ΣΗΜ**:Το παραπάνω στηρίζεται πέραν των αντικειμενικών πραγματικών στοιχείων που αναφέρονται , και στην εμπειρία και επιστήμη του συντάξαντος και αποτελεί κείμενο συμβουλευτικού και τεχνικού χαρακτήρα προς τους εντολείς.