

ΜΕΛΕΤΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ ΤΗΣ ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. ΣΤΑ ΙΩΑΝΝΙΝΑ



Εκπόνηση Μελέτης:

Παναγιώτης-Βασίλειος Ευδαίμων, Χημικός Μηχανικός, MSc

2016



Σύμβουλοι Εργονομίας, Επαγγελματικής Ασφάλειας & Υγείας, Περιβάλλοντος

Εξωτερική Υπηρεσία Προστασίας και Πρόληψης (Εξ.Υ.Π.Π., αρ. αδείας, 130190/24-7-2000)

Μιχαήλ Καραολή 53-57 ■ 142 31 Ν. Ιωνία, Αττική

Τηλ.: (210) 27 73 327 ■ Fax: (210) 27 73 322

ergonomia@ergonomia.gr ■ <http://www.ergonomia.gr>

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
1.1.	ΕΠΩΝΥΜΙΑ & ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΟΥ ΑΣΚΟΥΝΤΟΣ ΤΗΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ.....	3
1.2.	ΈΔΡΑ ΤΟΥ ΑΣΚΟΥΝΤΟΣ ΤΗΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ	3
1.3.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	4
2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	5
2.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	5
2.2	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ.....	5
2.2.1.	Περιβάλλον Χώρος	5
2.2.2.	Χρήσεις Γης.....	6
2.2.3.	Κατοικημένες Περιοχές	7
2.2.4.	Διαδρομές Κυκλοφορίας.....	7
2.2.5.	Τουριστικοί χώροι – Δημόσια Κτίρια.....	7
2.1.	ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ - ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ & ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	7
2.3.1.	Μετεωρολογία	7
2.3.2.	Γεωλογία	13
2.3.3.	Χλωρίδα – Πανίδα.....	14
3	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	15
3.1.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	15
3.2.1.	Διακίνηση Υγραερίου	15
3.2.2.	Δεξαμενές Αποθήκευσης Υγραερίου	16
3.2.3.	Εμφιαλωτήριο	18
3.2.4.	Αντλιοστάσιο	20
3.2.5.	Πυροπροστασία	20
3.2.6.	Βοηθητικά Συστήματα.....	23
3.2.7.	Ασφάλεια Εγκατάστασης	23
4	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ	25
4.1	ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΟΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ	25
4.2	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ.....	28
4.2.1.	Υγραέριο.....	28
4.2.2.	Χαρακτηριστικά του Υγραερίου	28
4.2.3.	Προϊόντα Διάσπασης Υγραερίου.....	31
5	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	33
5.1.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	33
5.2.	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ (HAZID)	35
5.3.	ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	36
5.4.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΙΔΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	38
5.4.1.	Κατηγορίες Ατυχημάτων	38
5.4.2.	Επιπτώσεις Ατυχημάτων	39
5.4.3.	Είδη Ατυχημάτων	41
6	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	46
6.1.	ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ, ΜΕΡΙΚΗ ΘΡΑΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΡΡΟΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	46
6.2.	ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ, ΜΕΡΙΚΗ ΘΡΑΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΡΡΟΗ ΒΥΤΙΟΦΟΡΟΥ	46
6.3.	ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ, ΜΕΡΙΚΗ ΘΡΑΥΣΗ ΚΑΙ ΜΙΚΡΗ ΔΙΑΡΡΟΗ ΑΓΩΓΟΥ	47

6.4.	ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ ΚΑΙ ΜΕΡΙΚΗ ΘΡΑΥΣΗ ΕΥΚΑΜΠΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ	47
6.5.	ΛΟΙΠΑ ΣΕΝΑΡΙΑ	48
6.6.	ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	48
6.6.1.	<i>Προσδιορισμός Ζωνών Επικινδυνότητας</i>	48
6.6.2.	<i>Παραδοχές</i>	49
6.6.3.	<i>Αριθμητικά Αποτελέσματα Υπολογισμών Ζωνών Επικινδυνότητας</i>	54
7	ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΜΕΓΑΛΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ & ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	84
7.1	ΣΚΟΠΟΣ	84
7.2	ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΜΕΓΑΛΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	84
7.3	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	86
7.4	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	88
7.5	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ	93
7.6	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	94
7.7	ΑΡΧΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	95
7.8	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΜΕΓΑΛΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	96
7.9	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΣ ΈΛΕΓΧΟΣ	97
7.10	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΛΛΑΓΩΝ.....	99
7.11	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΈΚΤΑΚΤΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	100
7.12	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	101
7.13	Έλεγχος και Επανεξέταση Συστήματος.....	102
8	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	103
8.1.	ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	103
8.2.	ΥΠΑΡΧΟΝΤΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	103
8.3.	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	105
9	ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	106

1 Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη αποτελεί τη Μελέτη Ασφάλειας της μονάδας αποθήκευσης, εμφιάλωσης και διακίνησης υγραερίου της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. στα Ιωάννινα. Συντάχθηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2012/18/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4^{ης} Ιουλίου 2012 «για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες και για την τροποποίηση και στη συνέχεια την κατάργηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου» (SEVESO III) και της Κ.Υ.Α. 172058/2016/ΦΕΚ 354Β'-17.2.2016 «Καθορισμός μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/105/ΕΚ «για τροποποίηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες».

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με τα συμπεράσματα του Κεφαλαίου 4 της παρούσας Μελέτης Ασφάλειας, η συνολική ποσότητα επικίνδυνων ουσιών που αποθηκεύεται και διακινείται στη μονάδα στοιχειοθετεί την υπαγωγή της στις υποχρεώσεις του Άρθρου 9 «Μελέτη Ασφάλειας» της 172058/2016/ΦΕΚ 354Β'-17.2.2016.

Η εγκατάσταση έχει εκπονήσει και εφαρμόζει μελέτες και διαθέτει τις σχετικές άδειες που προβλέπονται από τη νομοθεσία για την Υγιεινή και Ασφάλεια Εργασίας και την προστασία του περιβάλλοντος:

- Άδεια Λειτουργίας Μονάδας Αποθήκευσης & Εμφιάλωσης Υγραερίου Αρ. Πρωτ. ΔΒΕΑ446/Φ14.1002/15.04.1998
- Πιστοποιητικό Ενεργητικής Πυροπροστασίας Αρ. Πρωτ. 7879/Φ701.4/10.11.2014

1.1. Επωνυμία & Διεύθυνση του Ασκούντος την Εκμετάλλευση

Επωνυμία επιχείρησης:	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ.
Είδος εγκατάστασης	Εγκατάσταση αποθήκευσης, εμφιάλωσης και διακίνησης αερίων καυσίμων (υγραερίου).
Διεύθυνση εγκατάστασης	11 ^ο χλμ. Εθνικής Οδού Ιωαννίνων – Ηγουμενίτσας, Τ.Κ. 455 00, ΒΙ.ΠΕ. Ιωαννίνων

1.2. Έδρα του Ασκούντος την Εκμετάλλευση

Επωνυμία επιχείρησης:	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΥΓΡΑΕΡΙΩΝ
Είδος επιχείρησης:	Εμπορία υγραερίων
Έδρα επιχείρησης:	Ακαδημίας 57, Τ.Κ. 106 79, Αθήνα

Τηλέφωνο	+30 210 3621436
Γενικός Διευθυντής	Μεντζέλος Στέφανος
Τηλέφωνο	+30 210 3692787
Κινητό	+30 6944 603061
e-mail	smentzelos@petrogaz.gr
Διευθυντής Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών	Μυλωνάς Αναστάσιος
Τηλέφωνο	+30 210 5506344
Κινητό	+30 6944 642049
e-mail	tmylonas@petrogaz.gr

1.3. Στοιχεία του Υπευθύνου της Εγκατάστασης και του Τεχνικού Ασφαλείας

Υπεύθυνος εγκατάστασης:	Λέντης Σπυρίδων, Μηχανολόγος Μηχανικός
Τηλέφωνο	+30 26510 57624-5
Κινητό	+30 6951 691161
Fax	+30 26510 57585
E-mail	slentis@petrogaz.gr
Τεχνικός ασφαλείας:	Λέντης Σπυρίδων, Μηχανολόγος Μηχανικός
Τηλέφωνο	+30 26510 57624-5
Κινητό	+30 6951 691161
Fax	+30 26510 57585
E-mail	slentis@petrogaz.gr

2 Περιγραφή του Περιβάλλοντος

2.1 Γενικά

Η Μελέτη Ασφάλειας αφορά τη μονάδα αποθήκευσης, εμφιάλωσης και διακίνησης υγραερίου, της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε., που βρίσκεται στη ΒΙΠΕ Ιωαννίνων (11ο χλμ Εθνικής Οδού Ιωαννίνων-Ηγουμενίτσας) βορειοανατολικά της πόλης των Ιωαννίνων σε οικόπεδο έκτασης 8736 m². Η περιοχή ανήκει στο δήμο Πασαρώνας (τέως Ροδοτοπίου).

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει :

- δύο (2) οριζόντιες κυλινδρικές δεξαμενές χωρητικότητας 200 m³ έκαστη,
- σταθμό φόρτωσης/εκφόρτωσης βυτιοφόρων δύο θέσεων,
- εμφιαλωτήριο φιαλών 0.5-25 Kg δυναμικότητας 2.5 tn/ώρα,

Η εγκατάσταση διακινεί τα ακόλουθα είδη υγραερίου :

- υγραέριο προπάνιο
- υγραέριο μίγμα (ονομαστικής σύνθεσης κατά βάρος 20% προπάνιο, 80% βουτάνιο)
- υγραέριο μίγμα κίνησης

Το υγραέριο παραλαμβάνεται από βυτιοφόρα οχήματα της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ.

Η εγκατάσταση έχει πιστοποιηθεί κατά ISO 9002, από αρμόδιο φορέα, που αφορά στην αποθήκευση, εκμετάλλευση, διακίνηση και εμπορία τόσο του εμφιαλωμένου όσο και του χύμα υγραερίου.

Το κανονικό ωράριο εργασίας είναι 07:00-15:00 και 08:00-16:00 από Δευτέρα έως Παρασκευή. Όταν απαιτείται (συνήθως το χειμώνα), ο σταθμός φόρτωσης βυτιοφόρων μπορεί να λειτουργήσει και τα Σαββατοκύριακα.

Στην εγκατάσταση εργάζονται 6 άτομα στην ημερήσια βάρδια. Η εγκατάσταση το απόγευμα και βράδυ φυλάσσεται από ένα φύλακα ανά βάρδια (15:00-23:00, 23:00-06:00), τον οποίο παρέχει εξωτερική εταιρεία. Σε μη εργάσιμες ημέρες η εγκατάσταση φυλάσσεται από ένα φύλακα ανά βάρδια καθ' όλο το 24ωρο.

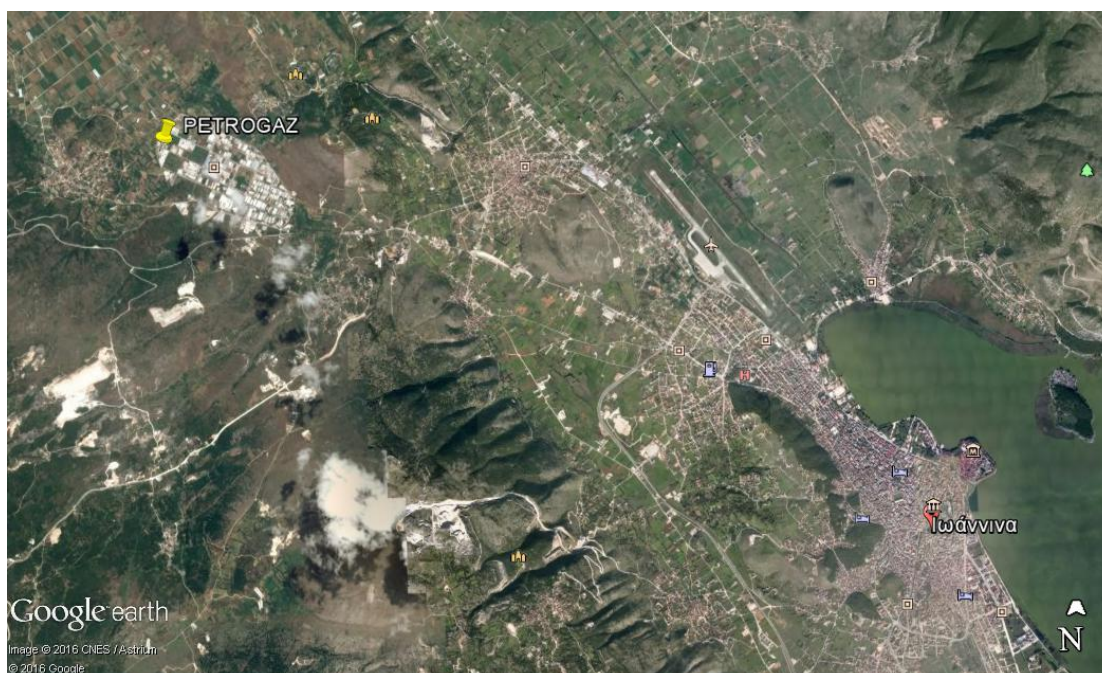
2.2 Γεωγραφική Θέση και Περιβάλλον της Μονάδας

2.2.1. Περιβάλλον Χώρος

Η εγκατάσταση της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε. βρίσκεται στην περιοχή της ΒΙ.ΠΕ. Ιωαννίνων 11 χλμ ΒΑ της πόλης των Ιωαννίνων και καταλαμβάνει έκταση 8736 m² στο οικόπεδο 4 της ΒΙ.ΠΕ. (Σχήμα 2.1).

Η πρόσβαση στην εγκατάσταση πραγματοποιείται από τις οδούς 5 και 6 του οδικού δικτύου της ΒΙΠΕ, το οποίο συνδέεται με την Εθνική Οδό Ιωαννίνων-Ηγουμενίτσας και με επαρχιακή οδό που οδηγεί στο Ροδοτόπι.

Η εγκατάσταση διαθέτει μία κύρια είσοδο στη δυτική πλευρά της. Η εγκατάσταση διαθέτει άλλη μία βοηθητική είσοδο στη βόρεια πλευρά της. Η βοηθητική είσοδος παραμένει κλειστή με λουκέτο και ανοίγει περιστασιακά για την είσοδο βυτιοφόρων ή κατά την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών για τη διέλευση πυροσβεστικών οχημάτων. Τα κλειδιά των λουκέτων των εισόδων παραμένουν στον Προϊστάμενο της Εγκατάστασης κατά τις εργάσιμες ώρες και στον φύλακα της εγκατάστασης κατά τις μη εργάσιμες ώρες. Σ



Σχήμα 2.1. Τοποθεσία της εγκατάστασης της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. στη ΒΙ.ΠΕ. Ιωαννίνων

Στην περιοχή υπάρχουν σημαντικές βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Παραπλεύρως της εγκατάστασης υπάρχουν η εγκατάσταση υγραερίου της FGAS και εγκατάσταση παραγωγής ασφάλτου, ενώ σε μικρή απόσταση βρίσκονται οι εγκαταστάσεις υγρών καυσίμων AVIN – Μοσχούλης και ELIN-Petrol Pappas A.E.. Σε μεγαλύτερη απόσταση βρίσκεται η εγκατάσταση υγραερίου της GS Gas.

2.2.2. Χρήσεις Γης

Η περιοχή της ΒΙΠΕ Ιωαννίνων στην οποία εντάσσεται η εγκατάσταση της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ στεγάζει βιομηχανικές και βιοτεχνικές μονάδες. Στη ΒΙ.ΠΕ. υπάρχει έντονη βιομηχανική δραστηριότητα των εγκαταστάσεων της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ, FGAS, AVIN – Μοσχούλης και ELIN - Petrol Pappas A.E, της GS Gas, των Πλαστικών Θράκης, των πτηνοτροφείων ΝΙΤΣΙΑΚΟΣ και ΗΠΕΙΡΩΤΙΚΕΣ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ κ.α.

Στις γύρω περιοχές υπάρχουν 15875 στρέμματα καλλιεργούμενων εκτάσεων με επικρατέστερη την καλλιέργεια σιτηρών (σε ποσοστό 58%). Υπάρχει ακόμη ένα μικρό

ποσοστό αμπέλων. Κατά τα άλλα η ανεξέλεγκτη βόσκηση περί των 6000 αιγοπροβάτων στις μη καλλιεργούμενες εκτάσεις έχει ως αποτέλεσμα την αποψίλωση του εδάφους.

2.2.3. Κατοικημένες Περιοχές

Οι πλησιέστεροι οικισμοί στην εγκατάσταση είναι οι οικισμοί του Γαρδικίου (1.2 km ΒΔ), του Ροδοτοπίου (600 m Δ) και της Ζωοδόχου (2.5 km ΝΑ). Λίγο πιο μακριά (3.8 km Α) βρίσκεται ο οικισμός της Ελεούσας που είναι συγκριτικά μεγαλύτερος και πιο πυκνοκατοικημένος. Σε απόσταση 11km βρίσκεται η πόλη των Ιωαννίνων. Οι παραπάνω αποστάσεις αφορούν τα όρια των οικισμών από την εγκατάσταση της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ.

Ο πληθυσμός των πλησιέστερων οικισμών στην εγκατάσταση της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ, είναι :

Γαρδίκι: 202
Ροδοτόπι : 887
Ζωοδόχος : 295
Ελεούσα : 1835.

Ο συνολικός πληθυσμός των ανωτέρω οικισμών μόλις υπερβαίνει τα 3000 άτομα και οι βασικοί τύποι απασχόλησης συνίστανται σε αγροτικές εκμεταλλεύσεις, κτηνοτροφία και εργατοτεχνίτες.

2.2.4. Διαδρομές Κυκλοφορίας

Η περιοχή της ΒΙΠΕ Ιωαννίνων βρίσκεται κοντά στην Εθνική Οδό Ιωαννίνων-Ηγουμενίτσας. Νοτίως της πόλης των Ιωαννίνων διέρχεται η Εγνατία Οδός.

2.2.5. Τουριστικοί χώροι – Δημόσια Κτίρια

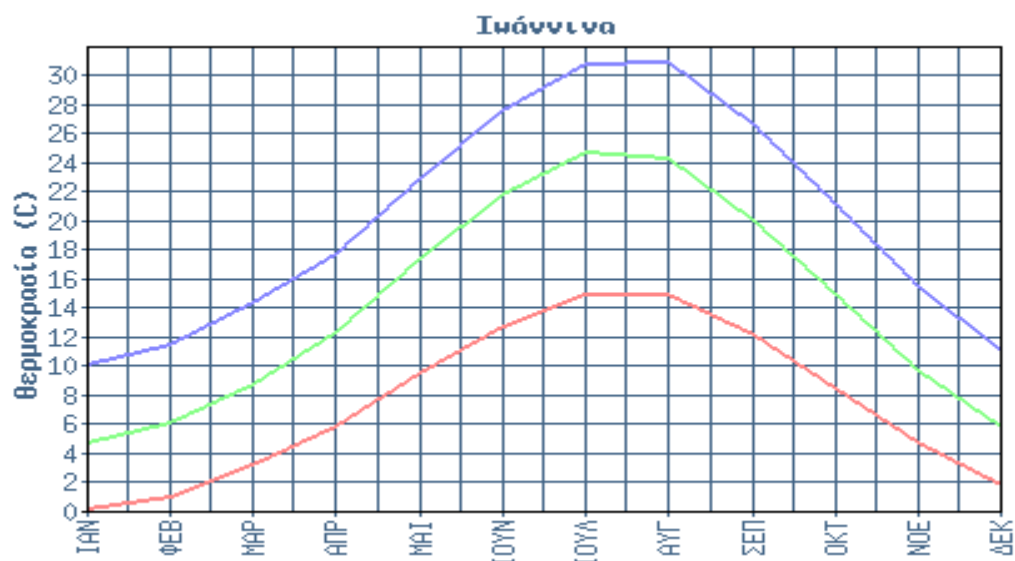
Οι πλησιέστεροι τουριστικοί χώροι καθώς και χώροι όπου πραγματοποιείται συγκέντρωση πληθυσμού είναι το Λαογραφικό Μουσείο Ροδοτοπίου, ο Ιερός Ναός του Άρειου Διός, η Αρχαία Πασαρώννα και ο Ιερός Ναός Αγίας Τριάδας (Εικονίσματα). Εντός του οικισμού Ροδοτόπι εντοπίζεται το Νηπιαγωγείο & το Δημοτικό Σχολείο Ροδοτοπίου, το Πνευματικό Κέντρο Ροδοτοπίου, το Πάρκο Ηρώων Ροδοτοπίου καθώς και το Κιθαριστικό Σύνολο Ροδοτοπίου «Η Πασαρών».

2.1. Μετεωρολογικά - Γεωλογικά Δεδομένα & Φυσικό Περιβάλλον

2.3.1. Μετεωρολογία

Τα μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής προέρχονται από το σταθμό Ιωαννίνων της Ε.Μ.Υ. ο οποίος βρίσκεται σε ύψος 484.0 m από το επίπεδο της θάλασσας. Τα δεδομένα αφορούν στα έτη 1956-1997 και παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.

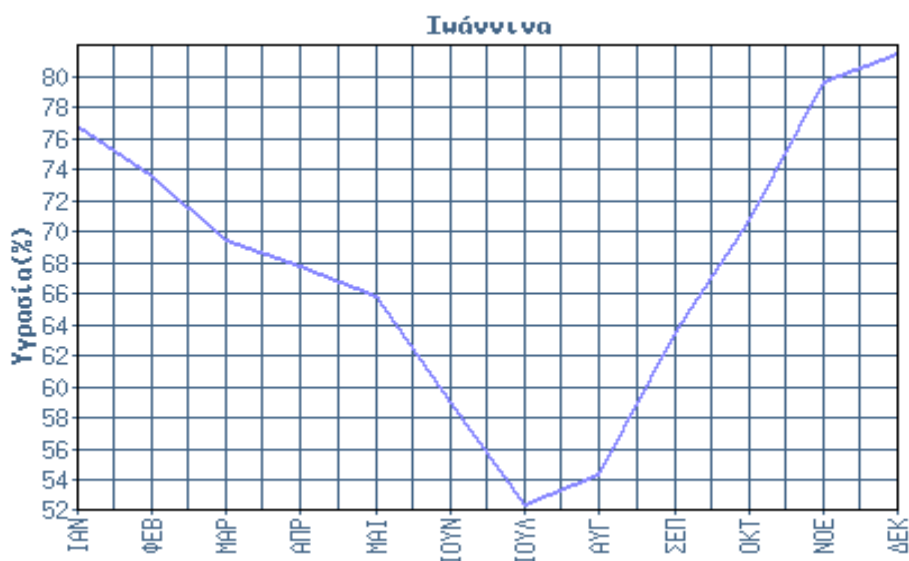
Σχήμα 2.2. Ελάχιστη, Μέση & Μέγιστη Μηνιαία θερμοκρασία



Πίνακας 2.1. Ελάχιστη, Μέση & Μέγιστη Μηνιαία θερμοκρασία (πηγή Ε.Μ.Υ.)

Μήνας	Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία
ΙΑΝ	0.2	4.7	10.1
ΦΕΒ	1.0	6.1	11.5
ΜΑΡ	3.2	8.8	14.4
ΑΠΡ	5.9	12.4	17.7
ΜΙΑ	9.6	17.4	23.0
ΙΟΥΝ	12.8	21.9	27.6
ΙΟΥΛ	14.9	24.8	30.8
ΑΥΓ	15.0	24.3	30.9
ΣΕΠ	12.2	20.1	26.7
ΟΚΤ	8.5	14.9	21.2
ΝΟΕ	4.7	9.7	15.5
ΔΕΚ	1.8	5.9	11.1

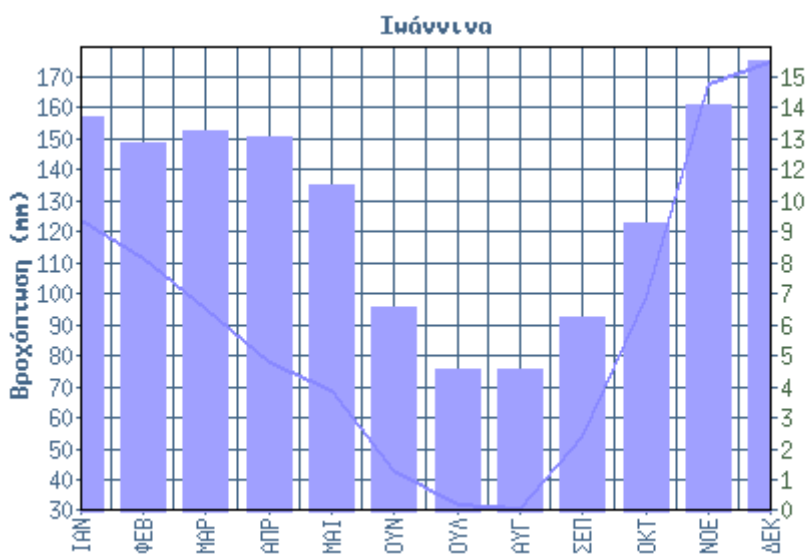
Σχήμα 2.3. Μέση Μηνιαία Υγρασία



Πίνακας 2.2. Μέση Μηνιαία Υγρασία (πηγή Ε.Μ.Υ.)

Μήνας	Μέση Μηνιαία Υγρασία
ΙΑΝ	76.9
ΦΕΒ	73.7
ΜΑΡ	69.5
ΑΠΡ	67.9
ΜΙΑ	65.9
ΙΟΥΝ	59.1
ΙΟΥΛ	52.4
ΑΥΓ	54.4
ΣΕΠ	63.6
ΟΚΤ	70.8
ΝΟΕ	79.8
ΔΕΚ	81.5

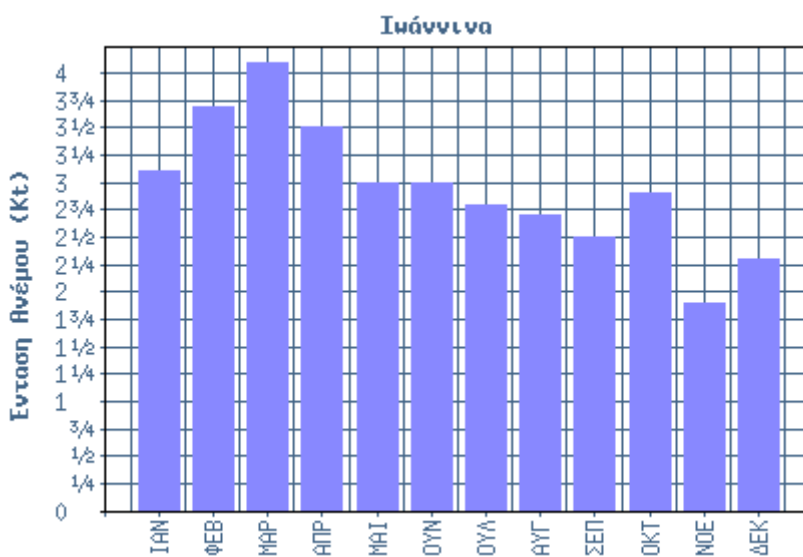
Σχήμα 2.4. Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση & Συνολικές Ημέρες Βροχής



Πίνακας 2.3. Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση & Συνολικές Ημέρες Βροχής (πηγή Ε.Μ.Υ.)

Μήνας	Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	Συνολικές Ημέρες Βροχής
ΙΑΝ	124.2	13.3
ΦΕΒ	111.6	12.4
ΜΑΡ	95.4	12.8
ΑΠΡ	78.0	12.6
ΜΙΑ	69.3	11.0
ΙΟΥΝ	43.5	6.9
ΙΟΥΛ	32.0	4.8
ΑΥΓ	31.2	4.8
ΣΕΠ	54.0	6.5
ΟΚΤ	99.5	9.7
ΝΟΕ	167.9	13.7
ΔΕΚ	174.9	15.2

Σχήμα 2.5. Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων



Πίνακας 2.4. Μέση Μηνιαία Ένταση & Διεύθυνση Ανέμων (πηγή Ε.Μ.Υ.)

Μήνας	Μέση Μηνιαία Ένταση	Μέση Μηνιαία Διεύθυνση
ΙΑΝ	3.1	ΝΑ
ΦΕΒ	3.7	ΝΑ
ΜΑΡ	4.1	ΝΑ
ΑΠΡ	3.5	ΒΔ
ΜΑΙ	3.0	ΒΔ
ΙΟΥΝ	3.0	ΒΔ
ΙΟΥΛ	2.8	Δ
ΑΥΓ	2.7	ΒΔ
ΣΕΠ	2.5	Δ
ΟΚΤ	2.9	ΝΑ
ΝΟΕ	1.9	ΝΑ
ΔΕΚ	2.3	ΝΑ

Όπως προκύπτει από τους πίνακες, οι επικρατούντες άνεμοι στην περιοχή είναι Νοτιοανατολικοί καθώς απαντώνται τους μισούς μήνες του έτους. Η μέση ένταση των ανέμων κυμαίνεται ετησίως από 1,9 έως 4,1 της κλίμακας Beaufort, με μέση ετήσια ένταση, των ανέμων τα 3,4 Beaufort.

Η μέση (mean) θερμοκρασία στην περιοχή είναι από 4.7 °C (Ιανουάριος) έως 24.8 °C (Ιούλιος) με ετήσια μέση τιμή 14.3 °C. Η μέση τιμή των μέγιστων τιμών της θερμοκρασίας (average max) κατά το καλοκαίρι είναι 30.8 °C (Ιούλιος και Αύγουστος), ενώ η μέση τιμή των ελάχιστων τιμών της θερμοκρασίας (average min) κατά το χειμώνα είναι 0.2 °C (Ιανουάριος). Η απόλυτα μέγιστη (abs max) θερμοκρασία είναι 42°C (Ιούλιος), ενώ η απόλυτα ελάχιστη (abs min) θερμοκρασία είναι -13°C (Ιανουάριος).

Ο μέσος αριθμός ημερών με ελάχιστη θερμοκρασία χαμηλότερη από 0°C κατά το μήνα Ιανουάριο είναι ίσος με 15.1, ενώ για τους μήνες Δεκέμβριο και Φεβρουάριο οι αντίστοιχες τιμές είναι 11.3 και 11.6.

Η μέση μηνιαία υγρασία κυμαίνεται από 52.4% κατά το μήνα Ιούλιο έως 81.5% κατά το μήνα Δεκέμβριο. Το ύψος βροχόπτωσης παρουσιάζει τη μέγιστη τιμή κατά τη χειμερινή περίοδο και ειδικότερα κατά το Νοέμβριο (168 mm) και Δεκέμβριο (175 mm). Τα ελάχιστα ύψη βροχόπτωσης παρουσιάζονται κατά τη θερινή περίοδο και ειδικότερα κατά τον μήνα Αύγουστο (31 mm). Ο μέγιστος αριθμός ημερών με χιονόπτωση παρατηρείται κατά τον μήνα Φεβρουάριο (2.1 ημέρες) και Ιανουάριο (1.9 ημέρες).

Επίσης παρατίθεται γενικός πίνακας των κατηγοριών σταθερότητας της ατμόσφαιρας κατά Pasquill. Η κατηγορία σταθερότητας δίδεται σε συνάρτηση με την ώρα (ημέρα ή νύχτα), την κάλυψη του ουρανού με νέφη και την ταχύτητα του ανέμου.

Ταχύτητα ανέμου (m/sec)	Εισερχόμενη ένταση ακτινοβολίας κατά την ημέρα			Νυχτερινή κάλυψη νέφωσης	
	Ισχυρή	Μέση	Ασθενής	Υψηλή ($\geq 4/8$)	Χαμηλή ($< 3/8$)
<2	A	A-B	B	-	-
2-3	A-B	B	C	E	F
3-5	B	B-C	C	D	E
5-6	C	C-D	D	D	D

A Πολύ ασταθής
 B Ασταθής
 C Ελαφρά ασταθής
 D Ουδέτερη
 E Ευσταθής
 F Πολύ ευσταθής

** Perry's Chemical Engineer's Handbook, p.26-80, 1999*

Κατά τους υπολογισμούς των επιπτώσεων από διασπορά αερίου νέφους θεωρήθηκαν οι ακόλουθες μετεωρολογικές συνθήκες : D5, F2 (κατηγορία σταθερότητας, ταχύτητα ανέμου m/sec).

2.3.2. Γεωλογία

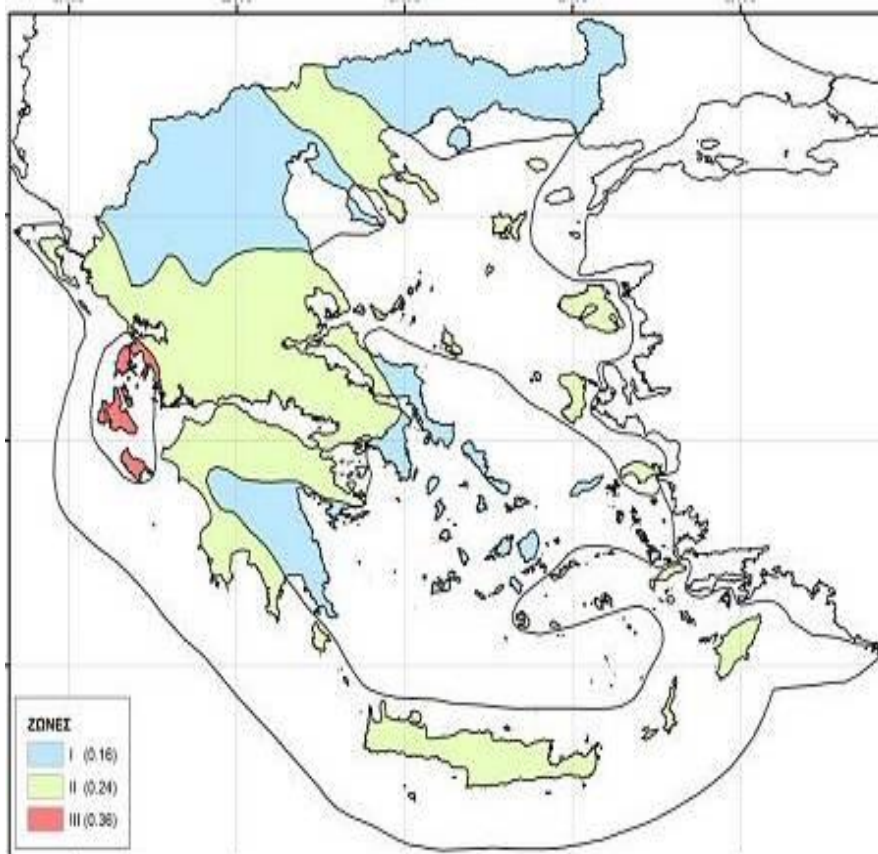
Το έδαφος της περιοχής της εγκατάστασης αποτελείται από σύγχρονες αλλουβιακές αποθέσεις (αποθέσεις κοιλάδων) προερχόμενες από τη διάβρωση των γύρω λόφων και ορεινών σχηματισμών, το πάχος των οποίων ανέρχεται σε αρκετά μέτρα.

Στα ορεινά βορείως και νοτίως της περιοχής και στις πλαγιές των γύρω λόφων το έδαφος είναι πολύ διαβρωμένο και έχουν αποκαλυφθεί σε πολλά σημεία οι υποκείμενοι ασβεστόλιθοι, οι οποίοι βορείως του Γαρδικίου είναι τύπου Βιγλών χρώματος ανοικτού κτρινοφαίου έως ερυθρού, ενώ στους γύρω λόφους είναι λατυποπαγείς (συμπαγείς παχυστρωματώδεις με θραύσματα ρουδιτών και ενστρώσεων πελαγικών ασβεστόλιθων). Το πάχος τους κυμαίνεται μεταξύ 100 και 300 μέτρων.

Σεισμικότητα

Σύμφωνα με τον ισχύοντα από 1-1-2004, αναθεωρημένο Χάρτη Σεισμικής Επικινδυνότητας του Ο.Α.Σ.Π., που συνοδεύει τον Νέο Αντισεισμικό Κανονισμό της χώρας (NEAK) (1995), η ευρύτερη περιοχή εγκατάστασης εντάσσεται από πλευράς σεισμικότητας στην Ζώνη II σεισμικής επικινδυνότητας. Σύμφωνα με τον ισχύοντα Χάρτη Σεισμικής Επικινδυνότητας η τιμή της ενεργής εδαφικής επιτάχυνσης σχεδιασμού για τη δεύτερη ζώνη, είναι 0,24 g (όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας).

Σχημα 2.6 Χάρτης Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδος



Πηγή: Ο.Α.Σ.Π. 1999

2.3.3. Χλωρίδα – Πανίδα

Το ποσοστό φυτοκάλυψης είναι ιδιαίτερα χαμηλό στην περιοχή λόγω της ανεξέλεγκτης υπερβόσκησης.

Η χλωρίδα της περιοχής αποτελείται από λειχήνες στους βράχους, αραιά και ακανθώδη χόρτα, άσφακες και γαλασίδες στο υπόβαθρο, ενώ αραιοί θάμνοι από πουρνάρια και γαϊδουράγκαθα φυτρώνουν ανάμεσά τους. Από δενδρώδη βλάστηση υπάρχουν αραιές βελανιδιές, οξυές, πουρνάρια-δένδρα και κουτσουπιές.

Η φυσική πανίδα της περιοχής είναι εξαιρετικά αραιή και παρατηρείται μόνο εισαγόμενη από γιδοπρόβατα. Σπάνια και προστατευόμενα είδη πανίδας δεν υπάρχουν, ούτε έχουν παρατηρηθεί αρπακτικά και θηράματα.

3 Περιγραφή της Δραστηριότητας

Η κύρια δραστηριότητα της PETROGKAZ Α.Ε.Ε.Υ. αφορά την αποθήκευση, εμφιάλωση και διακίνηση του υγραερίου (Μίγμα και προπάνιο). Το υγραέριο παραλαμβάνεται από βυτιοφόρα οχήματα και αποθηκεύεται σε δύο, κυλινδρικές, μεταλλικές δεξαμενές συνολικής χωρητικότητας 400 m³. Από εκεί είτε φορτώνεται σε βυτιοφόρα οχήματα, είτε εμφιαλώνεται σε φιάλες στο εμφιαλωτήριο της μονάδας.

Στην εγκατάσταση δεν συντελούνται λειτουργίες κατεργασίας, αλλά μόνο απλές διαδικασίες παραλαβής, αποθήκευσης, εμφιάλωσης και διακίνησης οι οποίες δεν μεταβάλλουν τη φυσική και χημική σύσταση των προϊόντων. Ως εκ τούτου δεν πραγματοποιείται παραγωγή νέων προϊόντων ή παραπροϊόντων.

3.1. Εγκαταστάσεις και Διαδικασίες Λειτουργίας

3.2.1. Διακίνηση Υγραερίου

Το υγραέριο παραλαμβάνεται από βυτιοφόρα οχήματα της PETROGKAZ. Από το σταθμό υπάρχει και η δυνατότητα φόρτωσης υγραερίου σε βυτιοφόρα για την κάλυψη τοπικών αναγκών σε χύμα υγραέριο (περίπου 500 tn/μήνα). Η συχνότητα επίσκεψης βυτιοφόρων οχημάτων είναι κατά μέσο 8 ανά ημέρα, εκ των οποίων τα 4 αφορούν σε βυτιοφόρα τροφοδοσίας της εγκατάστασης με υγραέριο. Η μέγιστη δυναμικότητα βυτιοφόρου που εξυπηρετεί την εγκατάσταση είναι 20 tn.

Ο σταθμός βυτιοφόρων διαθέτει δύο θέσεις φόρτωσης. Για την φόρτωση/εκφόρτωση των βυτιοφόρων χρησιμοποιείται αεροσυμπιεστής που βρίσκεται στο αντλιοστάσιο. Η φόρτωση/εκφόρτωση γίνεται μέσω εύκαμπτων αγωγών, διαμέτρου 2'' για την υγρή φάση και για την αέρια, τόσο για το Μίγμα όσο και για το προπάνιο. Οι διάμετροι των μεταλλικών αγωγών που οδεύουν από το αντλιοστάσιο προς τις θέσεις φόρτωσης/εκφόρτωσης για την υγρή και για την αέρια φάση είναι 3'' και 2'', αντίστοιχα. Στον εν λόγω χώρο υπάρχει εγκατεστημένο κομβίο μέσω του οποίου γίνεται η εκκίνηση λειτουργίας του αεροσυμπιεστή για φόρτωση/εκφόρτωση.

Η μέση διάρκεια της φόρτωσης/εκφόρτωσης είναι περίπου 1 ώρα. Στα βυτιοφόρα υπάρχουν ογκομετρικοί δείκτες στάθμης για την παρακολούθηση της στάθμης του υγραερίου κατά τη φόρτωση, όπως και δείκτες μέγιστης στάθμης.

Τα βυτιοφόρα επιθεωρούνται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Νομοθεσίας και η καταλληλότητά τους πιστοποιείται από ανεξάρτητο φορέα.

Τα βυτιοφόρα φέρουν αντεπίστροφες βαλβίδες ή βαλβίδες υπερβολικής ροής για την αποτροπή διαρροής υγραερίου από την πλευρά του βυτιοφόρου στην περίπτωση του ελαστικού σωλήνα φόρτωσης. Τα βυτιοφόρα διαθέτουν επίσης ανακουφιστικές βαλβίδες πίεσης και τηλεχειριζόμενες βάνες απομόνωσης.

Για τα βυτιοφόρα οχήματα της εταιρίας υπάρχει ειδική διαδικασία ελέγχου και συντήρησης στο πλαίσιο του συστήματος διασφάλισης ποιότητας, η οποία περιγράφει λεπτομερώς τη συχνότητα (ημερήσιο, μηνιαίο, εξαμηνιαίο) και τα στοιχεία που ελέγχονται σε κάθε είδος ελέγχου.

Η διαδικασία φόρτωσης των βυτιοφόρων περιλαμβάνει τη λήψη μέτρων για την αποτροπή επικίνδυνων καταστάσεων. Τα κυριότερα από αυτά είναι :

- Γείωση του οχήματος στην σταθερή εγκατάσταση.
- Τοποθέτηση τάκων ακινητοποίησης του οχήματος.
- Το όχημα πρέπει να έχει δεμένο το χειρόφρενο.

Από το υπόστεγο του γεμιστηρίου εκτείνεται σύστημα καταιονισμού για κάθε θέση φόρτωσης/εκφόρτωσης. Το σύστημα καταιονισμού διαθέτει δύο κλάδους με 5 καταιονιστήρες ½" σε κάθε ένα κλάδο

3.2.2. Δεξαμενές Αποθήκευσης Υγραερίου

Στην εγκατάσταση υπάρχουν δύο (2) οριζόντιες κυλινδρικές δεξαμενές με χωρητικότητα 200 m³ έκαστη. Όλες οι δεξαμενές λειτουργούν υπό πίεση σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Η απόσταση μεταξύ δεξαμενών είναι 2.7 m.

Δεξαμενές αποθήκευσης οξυγόνου ή άλλων επικίνδυνων ουσιών ή θερμαινόμενες δεξαμενές αποθήκευσης ή πηγές θερμότητας (π.χ. σωληνώσεις μεταφοράς ατμού) δεν υπάρχουν.

Οι δυναμικότητες και διαστάσεις των δεξαμενών παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.1.

Η πίεση σχεδιασμού των δεξαμενών είναι 17,65 bar και αντιστοιχεί στην τάση ατμών κεκορεσμένου προπανίου σε θερμοκρασία 50°C. Οι δεξαμενές έχουν υπολογιστεί, κατασκευαστεί και δοκιμαστεί με βάση αναγνωρισμένο κανονισμό δοχείων υπό πίεση (BS5500). Η πίεση δοκιμής των δεξαμενών είναι 27 bar. Τα υλικά κατασκευής των δεξαμενών έχουν επιλεγεί με βάση την ελάχιστη θερμοκρασία (-10°C) στην οποία θα φτάσει η δεξαμενή σε λειτουργία λαμβανομένων υπόψη υψηλών ρυθμών εκκένωσης. Οι δεξαμενές επιθεωρούνται από πιστοποιημένο φορέα και εκδίδονται τα αντίστοιχα πιστοποιητικά.

Κάθε δεξαμενή είναι εξοπλισμένη με τέσσερις ανακουφιστικές βαλβίδες πίεσης (PRV) οι οποίες ανοίγουν όταν η πίεση ξεπεράσει τα 17,65 bar. Οι ανακουφιστικές βαλβίδες πίεσης διαθέτουν διασυνδεδεμένα (interlocked) φυσίγγια, ούτως ώστε να μη είναι δυνατή η απομόνωσή τους. Στις κυλινδρικές δεξαμενές οι ανακουφιστικές βαλβίδες πίεσης διαθέτουν 3-4 φυσίγγια. Εάν απομακρυνθεί ένα από αυτά τότε είναι αδύνατο να αποσυνδεθεί άλλο έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η δυναμικότητα της ανακουφιστικής βαλβίδας πίεσης. Οι ανακουφιστικές βαλβίδες πίεσης διαθέτουν ελαφρά καπάκια (πλαστικά) για να προστατεύονται από τη βροχή ή το χιόνι. Η δυναμικότητα πλήρους παροχής των ανακουφιστικών βαλβίδων πίεσης είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της Νομοθεσίας. Κάθε ανακουφιστική βαλβίδα πίεσης φέρει μόνιμη σήμανση με τα παρακάτω στοιχεία :

- Όνομα του κατασκευαστή, αριθμό και τύπο κατασκευής.

- Πίεση έναρξης εκτόνωσης (λειτουργίας).
- Βεβαιωμένη δυναμικότητα σε παροχή αέρα στους 15.6⁰C και 1.01bar απόλυτη πίεση.

Οι δεξαμενές διαθέτουν στο κάτω μέρος τους στόμια στα οποία συνδέονται οι αγωγοί εισόδου και εξόδου της υγρής φάσης, διαμέτρου 3". Επίσης, στον πυθμένα κάθε δεξαμενής συνδέεται αγωγός για την εξυδάτωση των δεξαμενών. Στο πάνω μέρος τους οι δεξαμενές διαθέτουν στόμια όπου συνδέονται οι αγωγοί της αέριας φάσης διαμέτρου 1½", ανθρωποθυρίδες και μετρητικές ράβδους για την μέτρηση της στάθμης εντός της δεξαμενής.

Επιπλέον, οι δεξαμενές διαθέτουν μετρητές πίεσης και θερμοκρασίας καθώς και ποσοστιαίας Όλα τα παραπάνω πληρούν τις απαιτήσεις της ΚΥΑ Δ3/148538/993.

Τα στόμια εισόδου-εξόδου των δεξαμενών διαθέτουν τηλεχειριζόμενες ελαιοβάνες απομόνωσης.

Πίνακας 3.1. Ονομαστική χωρητικότητα, διαστάσεις των δεξαμενών αποθήκευσης και είδος αποθηκευόμενου προϊόντος

ΤΥΠΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	ΑΠΟΘΗΚΕΥΟΜΕΝΟ ΠΡΟΪΟΝ	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (m ³)	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ L x D (m)
ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΗ-1	Μίγμα/Προπάνιο	200	22.00 x 3.50
ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΗ-2	Μίγμα/Προπάνιο	200	22.00 x 3.50
ΣΥΝΟΛΟ		400	

Το έδαφος κάτω από τις υπέργειες δεξαμενές είναι επενδεδυμένο με σκυρόδεμα και κεκλιμένο ώστε:

- Να παρεμποδίζεται η συγκέντρωση οποιουδήποτε υγρού κάτω από τις δεξαμενές.
- Να εξασφαλίζεται η διοχέτευση υγραερίου μακριά από τις δεξαμενές και κάθε επικίνδυνη περιοχή.
- Σε περίπτωση πυρκαγιάς το νερό ψύξης να απομακρύνεται από τις δεξαμενές και κάθε άλλη επικίνδυνη περιοχή.

Ο χώρος γύρω από τις δεξαμενές είναι ελεύθερος από αύλακες, κοιλότητες ή ανοίγματα, εκτός από εκείνα που κατ' ανάγκη απαιτούνται για τη συγκέντρωση διαρροής, ώστε να αποφεύγεται σχηματισμός θυλάκων αερίου, που θα μπορούσαν να επηρεάσουν δυσμενώς την ασφάλεια των δεξαμενών.

Οι κύριες συνδετήριες σωληνώσεις των δεξαμενών αλλά και γενικότερα παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα

Τμήμα	Σωλήνωση	Διάμετρος (in)
-------	----------	----------------

Δεξαμενές	Είσοδος υγρού σε δεξαμενή	3
	Επιστροφή αερίου σε δεξαμενή	1 ½
	Έξοδος υγρού από δεξαμενή	3
Φόρτωση βυτιοφόρων	Τροφοδοσία υγρού προς βυτιοφόρα	3
	Επιστροφή αερίου από βυτιοφόρα	2
	Ελαστικός σωλήνας φόρτωσης υγρού σε βυτιοφόρα	2
	Ελαστικός σωλήνας επιστροφής αερίου σε βυτιοφόρα	2
Εμφιάλωση	Είσοδος υγρού σε εμφιάλωση	3
	Επιστροφή από εμφιάλωση	1 ½

Οι δεξαμενές και τα στηρίγματά τους προστατεύονται αποτελεσματικά από τη διάβρωση, με βαφή. Οι δεξαμενές βάφονται με λευκό χρώμα για να αυξάνεται η ανάκλαση της ακτινοβολίας και να ελαχιστοποιείται η άνοδος της θερμοκρασίας του περιεχομένου τους. Η συντήρηση και επιθεώρηση των δεξαμενών πραγματοποιείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Νομοθεσίας από πιστοποιημένο φορέα που εκδίδει και τα αντίστοιχα πιστοποιητικά. Οι ανακουφιστικές βαλβίδες πίεσης επιθεωρούνται μαζί με τις δεξαμενές, ενώ ο έλεγχος των φυσιγγίων τους πραγματοποιείται περιοδικά κάθε 2 έτη.

Όλες οι δεξαμενές διαθέτουν σύστημα ψύξης με καταιονισμό ο οποίος τίθεται σε λειτουργία συχνότερα τους θερινούς μήνες, και το οποίο ενεργοποιείται είτε από το αντλιοστάσιο πυρόσβεσης είτε από τις πυροσβεστικές φωλιές που βρίσκονται εντός της εγκατάστασης. Κάθε δεξαμενή υγραερίου 200 m³ προστατεύεται από 3 κλάδους 2" που φέρουν 34 συνολικά καταιονιστήρες ½" ανοικτού τύπου. Η διάταξη των καταιονιστήρων εξασφαλίζει την ομοιόμορφη κατανομή του νερού πυροπροστασίας σε όλη την επιφάνεια της δεξαμενής. Η απαιτούμενη παροχή νερού σε κάθε μία από τις δεξαμενές είναι 25 m³/h.

3.2.3. Εμφιαλωτήριο

Στην εγκατάσταση λειτουργεί εμφιαλωτήριο για εμφιάλωση φιαλών 0.5-25 kg. Η μέγιστη δυναμικότητα του εμφιαλωτηρίου είναι 2.5 tn/h (με βάση φιάλες των 10 Kg). Η εκτίμηση για την πραγματική παραγωγή του εμφιαλωτηρίου είναι 200 tn/μήνα. Το εμφιαλωτήριο διαθέτει 3 ζυγούς μίγματος και 2 ζυγούς προπανίου.

Το εμφιαλωτήριο διαθέτει σύστημα ελέγχου στεγανότητας φιαλών, σύστημα μεταφοράς και σύστημα ελέγχου βάρους φιαλών.

Το κτίριο του εμφιαλωτηρίου είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα επικαλύπτεται από υπόστεγο οπλισμένου σκυροδέματος και είναι υπερυψωμένο από το έδαφος (1.2 m). Το εμφιαλωτήριο έχει διαστάσεις 12m X 17m X 10m.

Το δάπεδο του εμφιαλωτηρίου δεν φέρει χαντάκια, οχετούς, κανάλια ή άλλα κοιλώματα στα οποία θα μπορούσε να εγκλωβιστεί ή συσσωρευτεί υγραέριο.

Όλα τα απαραίτητα κοιλώματα και χαντάκια για την εξυπηρέτηση ταινιοδρόμων μεταφοράς και των μηχανημάτων του εμφιαλωτηρίου, αερίζονται επαρκώς. Όλες οι επιφανειακές διατάξεις αποχέτευσης υδάτων κοντά στο κτίριο της εμφιάλωσης διαθέτουν υδατοπαγίδες (σιφώνια). Τα καλύμματα επιθεώρησης των φρεατίων αποχέτευσης αερίζονται επαρκώς.

Όλος ο εξοπλισμός εντός του εμφιαλωτηρίου είναι αντιακρηκτικού τύπου, ενώ υπάρχουν κομβία διακοπής της παροχής ρεύματος στους ζυγούς. Επίσης, υπάρχουν κομβία έκτακτης ανάγκης όπου παύουν τη λειτουργία των αντλιών στο αντλιοστάσιο, γενικός διακόπτης διακοπής της παροχής ρεύματος σε όλη την εγκατάσταση, καθώς και κομβίο για την ενεργοποίηση της σειρήνας σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Σε ό,τι αφορά τις φιάλες, αυτές είναι κατακόρυφα δοχεία κυλινδρικής μορφής με σπειροσφαιρικούς ή ελλειπτικούς πυθμένες. Στον κάτω πυθμένα υπάρχει συγκολλημένη στεφάνη βάσης για την ευσταθή στήριξη της φιάλης αλλά και για την προστασία του πυθμένα. Στην κεφαλή (άνω πυθμένα) υπάρχει συγκολλημένη η χειρολαβή η οποία χρησιμεύει επίσης και ως προστασία της στρόφιγγας, που είναι βιδωμένη σε ειδική υποδοχή συγκολλημένη στο πάνω μέρος της φιάλης. Η στρόφιγγα είναι μια γωνιακή βαλβίδα από την οποία παραλαμβάνεται το υγραέριο σε αέρια φάση (όταν η φιάλη είναι όρθια), που διοχετεύεται μέσω ειδικού ρυθμιστή και αγωγού κάποιων άλλων εξαρτημάτων προς την κατανάλωση. Από την στρόφιγγα επίσης γίνεται και η πλήρωση της φιάλης στις ειδικές εγκαταστάσεις εμφιάλωσης. Στις φιάλες τοποθετείται επίσης θερμοσυρρικνούμενο πλαστικό καπάκι για λόγους αυθεντικότητας και αποτροπής νοθείας

Όλες οι φιάλες, πριν από την πλήρωσή τους, επιθεωρούνται και κατατάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Φιάλες που πρέπει να υποστούν περιοδικό επανέλεγχο.
- Ελαττωματικές φιάλες και φιάλες με ελαττωματικές βαλβίδες και εξαρτήματα (χειρολαβές, βάσεις).
- Καινούργιες φιάλες ή φιάλες που προέρχονται από συντήρηση με ανοιχτές βαλβίδες και άλλες φιάλες με υποψία για υπερβολική περιεκτικότητα σε ατμοσφαιρικό αέρα.
- Φιάλες που απαιτούν εξωτερική επιφανειακή συντήρηση ή καθαρισμό αλλά που είναι κατάλληλες για πλήρωση.
- Φιάλες κατάλληλες για πλήρωση που δεν έχουν ανάγκη συντήρησης ή επανελέγχου.

Γενικά όλες οι φιάλες, καινούργιες ή μη, πριν από την πλήρωση εξετάζονται για την καταλληλότητά τους να υποδεχτούν υγραέριο. Αυτό φαίνεται κατ' αρχήν από τα εμφανή στοιχεία σήμανσης της κάθε φιάλης, ως επίσης και από το χαρακτηριστικό χρώμα ή την επιγραφή (στάμπα σφραγίδα) που αποδεικνύουν ότι η προς πλήρωση φιάλη ανήκει σε μία από τις εταιρείες Υγραερίων με νόμιμη άδεια εμπορίου υγραερίου.

Η ορθή πλήρωση και ο βαθμός πλήρωσης για κάθε τύπο φιάλης ελέγχεται κατά την πλήρωση σύμφωνα με το σχετικό Αναγνωρισμένο Κανονισμό.

Η ακρίβεια των ζυγών πλήρωσης ελέγχεται τουλάχιστον μία φορά ανά οκτάωρο λειτουργίας (μία βάρδια). Επιτρέπεται ανοχή 1% επί της προκαθορισμένης ποσότητας υγραερίου κάθε φιάλης ή φιαλιδίου μιας χρήσης. Με αυτό τον τρόπο αποτρέπονται οι κίνδυνοι από την υπερπλήρωση των φιαλών.

Μετά την πλήρωση, κάθε φιάλη ελέγχεται για διαρροές σε υδάτινο λουτρό. Οι φιάλες που παρουσιάζουν διαρροές απομονώνονται χωρίς καθυστέρηση.

Στην εγκατάσταση υπάρχει η δυνατότητα επανελέγχου των φιαλών, στο συνεργείο που διαθέτει, το οποίο όμως βρίσκεται εκτός λειτουργίας. Το κτίριο του συνεργείου έχει διαστάσεις 10 m X 10 m, είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα επικαλύπτεται από υπόστεγο οπλισμένου σκυροδέματος.

Το εμφιαλωτήριο διαθέτει σύστημα καταιονισμού σε περίπτωση που εκδηλωθεί πυρκαγιά. Το σύστημα καταιονισμού περιλαμβάνει 24 καταιονιστήρες ½" ανοικτού τύπου. Το σύστημα αποτελείται από κεντρικό διανομέα και 4 κλάδους που οδεύουν στην οροφή του εμφιαλωτηρίου.

3.2.4. Αντλιοστάσιο

Η διακίνηση του υγραερίου από τις δεξαμενές στο εμφιαλωτήριο καθώς και το χώρο φόρτωσης/εκφόρτωσης των βυτιοφόρων γίνεται με τη χρήση αντλιών και συμπιεστή, αντίστοιχα, τα οποία βρίσκονται σε στεγασμένο χώρο (αντλιοστάσιο). Το αντλιοστάσιο της εγκατάστασης διαθέτει δύο αντλίες αντiekρηκτικού τύπου, για την μεταφορά του υγραερίου προς το εμφιαλωτήριο της μονάδας και έναν αεροσυμπιεστή για την φόρτωση/εκφόρτωση του υγραερίου από και προς τα βυτιοφόρα οχήματα.

Οι παραπάνω αντλίες διαθέτουν βάνες απομόνωσης καθώς και αντεπίστροφη βαλβίδα στην κατάθλιψή τους.

Στο αντλιοστάσιο υπάρχει κομβίο διακοπής της λειτουργίας των αντλιών σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Επίσης, το αντλιοστάσιο υγραερίου διαθέτει 3 καταιονιστήρες ½" ανοικτού τύπου.

3.2.5. Πυροπροστασία

Το πυροσβεστικό δίκτυο της εγκατάστασης τροφοδοτείται, από το δίκτυο νερού της περιοχής με ξεχωριστή παροχή (3"-6 bar) από αυτή της ύδρευσης. Η βάνα της παραπάνω παροχής παραμένει πάντα ανοικτή. Η εγκατάσταση διαθέτει και τσιμεντένια υπόγεια δεξαμενή νερού πυροπροστασίας με χωρητικότητα 150 m³, η οποία βρίσκεται στην πίσω πλευρά των γραφείων της εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση διαθέτει, επίσης, δύο δίδυμα συστήματα κρουινών 2 ½" με τα οποία, μέσω αντεπίστροφης βάνας και σωλήνωσης 4", είναι δυνατή η σύνδεση του πυροσβεστικού δικτύου της εγκατάστασης με οχήματα της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

Το αντλιοστάσιο πυρόσβεσης διαθέτει :

- Δύο αντλίες, μία ηλεκτροκίνητη 50 HP, 100 m³/h, 70 m, και μία πετρελαιοκίνητη 50 HP, 100 m³/h, 70 m που τροφοδοτούν το δίκτυο του νερού πυρόσβεσης. Οι δύο αντλίες είναι εγκατεστημένες παράλληλα και κάθε μία μπορεί να καλύψει τις συνολικές ανάγκες της εγκατάστασης σε περίπτωση πυρκαγιάς.
- Πίνακα αυτοματισμού μεταλλικό, στεγανό προστασίας IP 65. Για αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία του ηλεκτροκινητήρα. Ο πίνακας διαθέτει όλα τα απαραίτητα (διακόπτες, αυτόματους, λυχνίες κλπ.) και είναι έτοιμος για λειτουργία. Υπάρχει επίσης σύστημα εκκίνησης του πετρελαιοκινητήρα, σύστημα φόρτισης και συντήρησης μπαταριών.
- Όργανα ελέγχου όπως, πιεσοστάτες οθόνης για τον έλεγχο της λειτουργίας των πυροσβεστικών αντλιών., μανόμετρα 10 atu/Φ100 με κρουνό απομόνωσης, αντεπίστροφες βαλβίδες, βάνες στους συλλέκτες κατάθλιψης και αναρρόφησης.

Η πετρελαιοκίνητη αντλία είναι δυνατό να εκκινήσει και μέσω κομβίων που βρίσκονται στις πυροσβεστικές φωλέες.

Όλα τα κρίσιμα σημεία της εγκατάστασης προστατεύονται με σύστημα καταιονισμού νερού, τα οποία είναι σύμφωνα με τις διατάξεις της Νομοθεσίας. Ο αριθμός των δεξαμενών που ανήκουν σε κάθε κλάδο του δικτύου νερού πυροπροστασίας, τα συστήματα καταιονισμού των οποίων ενεργοποιούνται παράλληλα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ Δ3/14858/93, όπως και οι παρεχόμενες ποσότητες νερού πυροπροστασίας

Σύμφωνα με την παραπάνω ΚΥΑ, σε περίπτωση πυρκαγιάς σε κυλινδρική δεξαμενή ψύχονται με καταιονισμό και οι γειτονικές δεξαμενές της σε απόσταση μικρότερη των 10 m από τις παρειές της.

Η ελάχιστη παροχή ανά ακροφύσιο καταιονισμού είναι 1m³/h και η πίεση 1.4-4.4 bar. Στις παραπάνω παραγράφους γίνεται αναφορά στα συστήματα καταιονισμού του κρίσιμου εξοπλισμού της εγκατάστασης.

Πυροσβεστικές φωλέες

Το δίκτυο νερού πυροπροστασίας διαθέτει 7 πυροσβεστικές φωλέες, η διάταξη των οποίων εξασφαλίζει την πλήρη κάλυψη των εγκαταστάσεων.

Σε κάθε φωλέα διατίθενται τα ακόλουθα :

- ορειχάλκινη βάνα 2",
- ορειχάλκινος κορμός με ημισύνδεσμο, το ένα άκρο του οποίου συνδέεται με τη βάνα, ενώ το άλλο καταλήγει στον ημισύνδεσμο που συνδέεται με τον εύκαμπτο πυροσβεστικό σωλήνα (μάνικα),
- εύκαμπτος πυροσβεστικός σωλήνας 1 ¾" (μάνικα) 25 m με επίστρωση ελαστικού,
- διπλωτήρας για τη μάνικα,

- ακροφύσιο εκτόξευσης νερού από ντουραλουμίνιο με διάμετρο προστομίου από 0 σε 20 mm, ελάχιστης παροχής ανά ακροφύσιο 22.8 m³/h και ελάχιστης πίεσης νερού από το ακροφύσιο 4.4 bar,
- μετρητές πίεσης στην αρχή και τέλος των μανικών
- κομβίο απομακρυσμένης εκκίνησης της πετρελαιοκίνητης αντλίας νερού πυροπροστασίας
- ερμάριο από στραντζαριστή λαμαρίνα που περιέχει όλα τα παραπάνω,

Πυροσβεστήρες

Συνολικά η εγκατάσταση διαθέτει :

- 2 φορητούς πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως των 6 Kg
- 15 φορητούς πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως των 12 Kg
- 1 τροχήλατο πυροσβεστήρα ξηράς κόνεως των 50 Kg
- 6 φορητούς πυροσβεστήρες CO₂ των 6 Kg

Βοηθητικά μέσα πυρόσβεσης

Η εγκατάσταση διαθέτει ένα πυροσβεστικό σημείο, το οποίο διαθέτει :

- 1 σκαπάνη
- 1 φτυάρι
- 1 δύσφλεκτη κουβέρτα διάσωσης
- 2 ατομικές μάσκες πλήρους προσώπου με φίλτρο
- 2 προστατευτικά κράνη
- 2 ζεύγη αντιπυρικά γάντια

Το σύστημα πυροπροστασίας ελέγχεται κάθε εβδομάδα από τον Προϊστάμενο της Εγκατάστασης σε συνεργασία με τον Αρχηγό ή Υπαρχηγό του Αγήματος.

Ο έλεγχος περιλαμβάνει επιθεώρηση των σταθερών στοιχείων του πυροσβεστικού συστήματος (δεξαμενές νερού πυροπροστασίας, πυροσβεστικό δίκτυο, καταιονιστήρες, αντλιοστάσιο νερού πυροπροστασίας, πυροσβεστικές φωλιές) για τον εντοπισμό φθορών. Οι πυροσβεστήρες επιθεωρούνται για την πιστοποίηση πιθανών φθορών ή απωλειών και αναγομώνονται στα προβλεπόμενα διαστήματα.

Ο έλεγχος του συστήματος πυροπροστασίας αφορά και στα βοηθητικά μέσα των πυροσβεστικών σημείων.

Πέρα από την επιθεώρηση του εξοπλισμού πυροπροστασίας, πραγματοποιείται εκκίνηση των πυροσβεστικών αντλιών και ενεργοποίηση των φωλεών και των καταιονιστήρων για την πιστοποίηση της καλής λειτουργίας του συστήματος του πυροσβεστικού δικτύου.

Σε περίπτωση που εντοπιστούν φθορές, απώλειες ή δυσλειτουργίες του εξοπλισμού, δίδεται άμεση προτεραιότητα για την αποκατάστασή τους.

Σύστημα συναγερμού

Το σύστημα συναγερμού περιλαμβάνει περιστροφική μηχανική σειρήνα, τοποθετημένη στο κτίριο των γραφείων. Η σειρήνα ενεργοποιείται από το προσωπικό μέσω διακοπών που βρίσκονται στα γραφεία και στο εμφιαλωτήριο.

3.2.6. Βοηθητικά Συστήματα

Η μονάδα διαθέτει αντικεραυνική προστασία με αλεξικέραυνο, το οποίο βρίσκεται τοποθετημένο στο εμφιαλωτήριο.

Συνεργείο επισκευής φιαλών

Η μονάδα διαθέτει συνεργείο για τον επανέλεγχο των φιαλών μετά το άδειασμα τους, το οποίο όμως δεν λειτουργεί.

Κομβία διακοπής έκτακτης ανάγκης

Η μονάδα διαθέτει κομβία έκτακτης ανάγκης τα οποία διακόπτουν την παροχή ρεύματος είτε σε συγκεκριμένο εξοπλισμό (π.χ. ζυγούς πλήρωσης φιαλών, αντλίες) είτε σε ολόκληρη την εγκατάσταση. Τέτοια κομβία έχουν τοποθετηθεί στο αντλιοστάσιο όπου σταματάει η λειτουργία των αντλιών σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, στο χώρο φόρτωσης των βυτιοφόρων όπου χρησιμεύουν στη διακοπή της φορτο-εκφόρτωσης, καθώς και στο εμφιαλωτήριο.

Δίκτυο πεπιεσμένου αέρα

Η εγκατάσταση διαθέτει δίκτυο με πεπιεσμένο αέρα μέσω του οποίου λειτουργούν τα πνευματικά συστήματα στους ζυγούς του εμφιαλωτηρίου. Όπισθεν του συνεργείου φιαλών βρίσκεται η δεξαμενή αέρα που τροφοδοτεί το εν λόγω δίκτυο.

Δίκτυο λαδιού

Η εγκατάσταση διαθέτει δίκτυο λαδιού για τον απομακρυσμένο χειρισμό των βαλβίδων απομόνωσης της εγκατάστασης. Στο χώρο του αντλιοστασίου έχει τοποθετηθεί πρέσα λαδιού, μέσω της οποίας διοχετεύεται λάδι υπό πίεση σε όλο το εν λόγω δίκτυο ώστε να παραμένουν ανοιχτές οι ελαιοβάνες της εγκατάστασης. Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης διακόπτεται η τροφοδοσία λαδιού και κλείνουν οι βάνες.

3.2.7. Ασφάλεια Εγκατάστασης

Η μονάδα διαθέτει περίφραξη με συρματοπλέγμα με την οποία οριοθετείται το γήπεδο της εγκατάστασης και τη χωρίζει από την γειτονική εγκατάσταση υγραερίου της FGAs, και μία

είσοδο ατόμων και οχημάτων. Κατά τις ώρες και ημέρες μη λειτουργίας η εγκατάσταση διαθέτει φύλακα από εξωτερική εταιρεία φύλαξης, καθώς και εγκατεστημένο σύστημα βιντεοπαρακολούθησης (CCTV) με έξι κάμερες τοποθετημένες περιμετρικά της περίφραξης.

4 Επικίνδυνες Ουσίες

4.1 Μέγιστη Αποθηκευόμενη Ποσότητα Υγραερίου

Στην εγκατάσταση υπάρχει δυνατότητα αποθήκευσης και διακίνησης μίγματος υγραερίου (20% προπάνιο – 80% βουτάνιο) και προπάνιου συνολικού όγκου αποθήκευσης 400 m³, όπως αναφέρεται και στην ισχύουσα άδεια λειτουργίας της εγκατάστασης (αριθ. πρωτ.: ΔΒΕΑ446/Φ14.1002/15.04.1998). Λαμβάνοντας ως δεδομένη τη μέγιστη πυκνότητα με βάση τα δελτία δεδομένων ασφαλείας (0,589 t/m³), η μέγιστη αποθηκευόμενη ποσότητα ανέρχεται στους 363 t, κατατάσσοντας την εγκατάσταση ως ανώτερης βαθμίδας με βάση την Κ.Υ.Α. 172058/2016.

Στον πίνακα 4.1 παρατίθεται ο κατάλογος των επικίνδυνων ουσιών που υπάρχουν στην εγκατάσταση, με βάση το υπόδειγμα του Παραρτήματος VIII της Κ.Υ.Α. 172058/2016 και η αναγραφή όλων των απαραίτητων στοιχείων, όπως αυτά ορίζονται στο Άρθρο 6 της εν λόγω Απόφασης.

Στον πίνακα 4.2 παρατίθεται ο κατάλογος των επικίνδυνων ουσιών που μπορεί να προκύψουν ως προϊόντα καύσης.

Τα Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας του μίγματος και του προπανίου επισυνάπτονται στο Παράρτημα II της παρούσας Μελέτης Ασφάλειας.

Πίνακας 4.1: Κατάλογος επικίνδυνων ουσιών της εγκατάστασης και ταξινόμηση αυτών

A/A	Επικίνδυνη ουσία	Συστατικά Μίγματος	Ποσοστό (%) συστατικού στο Μίγμα	Αριθμός CAS/EC συστατικού	Ταξινόμηση συστατικού*	Ταξινόμηση Μίγματος*
1	Υγραέριο μίγμα/Υγραέριο Κίνησης	Υδρογονάνθρακες πλούσιοι σε C ₃ -C ₄ αποστάγματος πετρελαίου	>99%	68512-91-4	H220, H280, H340, H350	H220, H280, H340, H350
		Αιθυλομερκαπτάνη (IUPAC: αιθανοθειόλη, C ₂ H ₆ S)	14 ppm	75-08-1	H224, H400, H410, H302, H332	
2	Προπάνιο	Προπάνιο υγροποιημένο	< 100%	74-98-6	H220, H280	H220, H280
		Αιθυλομερκαπτάνη (IUPAC: αιθανοθειόλη, C ₂ H ₆ S)	14 ppm	75-08-1	H224, H400, H410, H302, H332	

*Δηλώσεις επικινδυνότητας

H220: Εξαιρετικά εύφλεκτο αέριο

H280: Περιέχει αέριο υπό πίεση· εάν θερμανθεί, μπορεί να εκραγεί.

H340: Μπορεί να προκαλέσει γενετικά ελαττώματα

H350: Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο

H224: Υγρό και ατμοί εξαιρετικά εύφλεκτα

H400: Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς

H410: Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς, με μακροχρόνιες επιπτώσεις.

H302: Επιβλαβές σε περίπτωση κατάποσης.

H332: Επιβλαβές σε περίπτωση εισπνοής.

Πίνακας 4.2. Επικινδυνότητα και εκτιμώμενες μέγιστες ποσότητες κυριότερων προϊόντων καύσης

A/A	Όνομασία προϊόντος καύσης	Αριθμός CAS	Κωδικοί Δήλωσης Επικινδυνότητας*
1.	Διοξείδιο του άνθρακα	124-38-9	-
2.	Μονοξείδιο του άνθρακα	630-08-0	H220, H360D, H331, H372
3.	Διοξείδιο του αζώτου	10102-44-0	H330, H314
4.	Μονοξείδιο του αζώτου	10102-43-9	H270, H280, H314, H330, H371
*Επεξήγηση των δηλώσεων επικινδυνότητας του πίνακα			
H220: Εξαιρετικά εύφλεκτο αέριο		H360D: Μπορεί να βλάψει τη γονιμότητα ή το έμβρυο	
H331: Τοξικό σε περίπτωση εισπνοής		H372: Προκαλεί βλάβες στα όργανα ύστερα από παρατεταμένη ή επανειλημμένη έκθεση	
H330: Θανατηφόρο σε περίπτωση εισπνοής.		H314: Προκαλεί σοβαρά δερματικά εγκαύματα και οφθαλμικές βλάβες.	
H270: Μπορεί να προκαλέσει ή να αναζωπυρώσει πυρκαγιά· οξειδωτικό.		H280: Περιέχει αέριο υπό πίεση· εάν θερμανθεί, μπορεί να εκραγεί.	
H371: Μπορεί να προκαλέσει βλάβες στα όργανα			

4.2 Πληροφορίες για τις Επικίνδυνες Ουσίες

4.2.1. Υγραέριο

Το υγραέριο (Liquefied Petroleum Gas, LPG) είναι γενικός όρος που χρησιμοποιείται για να περιγραφούν τα υγροποιημένα αέρια, που αποτελούνται κυρίως από υδρογονάνθρακες με 3 ή 4 άτομα άνθρακα στο μόριό τους, π.χ. προπάνιο, προπυλένιο, βουτάνιο (κανονικό ή ισοβουτάνιο) και βουτυλένιο (περιλαμβανομένων των ισομερών). Στην πετρελαϊκή βιομηχανία, υγραέρια εννοούνται οι ελαφριοί υδρογονάνθρακες με τάση ατμών μεγαλύτερη από 40 psia (2.8 bar) σε 100° F (37,8° C) (API 2510A).

Τα υγραέρια σε γενική χρήση είναι το εμπορικό προπάνιο, το εμπορικό βουτάνιο και τα μίγματα αυτών. Το υγραέριο που παραλαμβάνεται, αποθηκεύεται και διακινείται από την εγκατάσταση είναι προπάνιο και μίγμα προπανίου-βουτανίου, σύμφωνα με τα σχετικά MSDS που επισυνάπτονται στο σχετικό Παράρτημα της παρούσας Μελέτης Ασφάλειας.

Το υγραέριο περιλαμβάνεται στην Οδηγία SEVESO III ως κατονομαζόμενη ουσία με όρια 50/200 t. Σημειώνεται ότι η ταξινόμηση αυτή διαφοροποιεί, για πρακτικούς λόγους, το υγραέριο από τα εύφλεκτα υγρά και αέρια κατηγορίας 1 ή 2 με όρια 10 και 50 t για την κατώτερη και την ανώτερη βαθμίδα αντίστοιχα.

4.2.2. Χαρακτηριστικά του Υγραερίου

Το υγραέριο σε κανονικές συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας είναι αέριο. Μπορεί να υγροποιηθεί με μέτρια πίεση ή ψύξη σε θερμοκρασία μικρότερη από το κανονικό σημείο βρασμού, αλλά θα εξατμιστεί εύκολα όταν εκλυθεί στην ατμόσφαιρα. Η ιδιότητα αυτή επιτρέπει στο υγραέριο να μεταφέρεται και αποθηκεύεται σε υγρή μορφή αλλά να χρησιμοποιείται σε αέρια μορφή. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να αποθηκεύεται είτε στην θερμοκρασία του περιβάλλοντος υπό πίεση ή υπό ψύξη σε χαμηλότερη πίεση. Εάν η θερμοκρασία αποθήκευσης είναι επαρκών χαμηλή, το υγραέριο μπορεί να αποθηκεύεται σε ατμοσφαιρική πίεση.

Η αέρια φάση του υγραερίου είναι βαρύτερη του αέρα και για το λόγο αυτό έχει την τάση να συσσωρεύεται στο έδαφος σε χαμηλά σημεία και να διασπείρεται λιγότερο άμεσα από τα ελαφρύτερα του αέρα αέρια. Το βουτάνιο του εμπορίου έχει περίπου διπλάσιο βάρος από ίσο όγκο αέρα και το προπάνιο του εμπορίου είναι περίπου μιάμιση φορά βαρύτερο από ίσο όγκο αέρα. Όταν είναι αναμειγμένο με τον αέρα, υπό ορισμένες συνθήκες, το υγραέριο σχηματίζει εκρηκτικό Μίγμα. Η αναλογία κατ' όγκο αέριας φάσης υγραερίου στον ατμοσφαιρικό αέρα όπου σχηματίζεται εκρηκτικό Μίγμα είναι 1,9% έως 9,5% περίπου. Όταν το Μίγμα υγραερίου-αέρα είναι εκτός της παραπάνω περιοχής είναι ή πολύ φτωχό ή πολύ πλούσιο για να αναφλεγεί υπό μορφή έκρηξης. Τελικά, τα φυσικά ρεύματα αέρα, η διάχυση και η διασπορά θα οδηγήσουν στην αραιώση ενός εκρηκτικού Μίγματος σε επίπεδα κάτω από το LEL (lower explosion limit). Για τον έλεγχο ύπαρξης υγραερίου στον αέρα και μάλιστα σε Μίγμα εκρηκτικό χρησιμοποιούνται κατάλληλα όργανα ανίχνευσης εκρηκτικού Μίγματος.

Λόγω των χαρακτηριστικών που περιγράφονται στις παραπάνω παραγράφους, οποιοδήποτε Μίγμα υγραερίου-αέρα που δημιουργείται από διαρροή ή άλλη αιτία, μπορεί να αναφλεγεί σε κάποια απόσταση από το σημείο διαφυγής και η φλόγα μπορεί να επιστρέψει προς τα πίσω δηλαδή προς την κατεύθυνση της αρχικής πηγής διαρροής.

Καθώς το υγραέριο αποθηκεύεται υπό πίεση και εξατμίζεται άμεσα κατά την απελευθέρωσή του, είναι δύσκολο να ελεγχθούν οι διαρροές όταν παρουσιαστούν. Το σύννεφο αέριας φάσης «ρέει» στο έδαφος και στις αποχετεύσεις, συσσωρευμένο στο χαμηλότερο σημείο της περιοχής. Για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητο να αποτρέπονται οι διαρροές, να απομακρύνονται οι πηγές ανάφλεξης σε απόσταση ασφαλείας και το αέριο να διασπείρεται προτού αναφλεγεί. Ο άνεμος μειώνει σημαντικά την απαιτούμενη απόσταση για τη διασπορά, μειώνει δηλαδή το μέγεθος εύφλεκτου νέφους, για οποιοδήποτε δεδομένο ρυθμό διαρροής.

Οι ελληνικές προδιαγραφές για την μέγιστη τάση ατμών του εμπορικού προπανίου είναι 1550 kPa και του εμπορικού βουτανίου 505 kPa (ΦΕΚ 1483/2006).

Το προπάνιο και το κανονικό βουτάνιο έχουν χαμηλά σημεία ζέσης, δηλαδή -42°C και $-0,5^{\circ}\text{C}$ αντίστοιχα. Καθώς το σημείο ζέσης του υγρού προπανίου είναι πολύ χαμηλότερο από τις συνήθεις θερμοκρασίες περιβάλλοντος, το προπάνιο δε σχηματίζει λίμνη σε περίπτωση διαρροής. Παρόλα αυτά, το υγρό κανονικό βουτάνιο είναι πιθανότερο να παραμείνει σε υγρή φάση, σε περίπτωση διαρροής υπό χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος ή αποθήκευσης.

Τα σημεία ανάφλεξης (flash point) του προπανίου είναι -105°C και του κανονικού βουτανίου -60°C . Τα αντίστοιχα σημεία αυτανάφλεξης είναι 470°C και 365°C .

Το υγραέριο είναι άχρωμο και άοσμο. Προσδίδεται οσμή πριν διατεθεί στην κατανάλωση με την προσθήκη οσμογόνου ουσίας όπως η αιθυλομερκαπτάνη, ώστε να καταστεί δυνατή η ανίχνευση του αερίου μέσω της όσφρησης, σε συγκεντρώσεις 20% του κάτω ορίου εκρηκτικότητας (δηλ. περίπου 0,4% κατ' όγκο αέριο στον αέρα). Διαφυγή του υγραερίου μπορεί να ανιχνευθεί και με άλλο τρόπο πλην της οσμής: Όταν το υγρό αεριοποιείται, η ψυκτική επίδραση στον περιβάλλοντα αέρα προκαλεί συμπύκνωση και ακόμα και ψύξη των υδρατμών στον αέρα. Αυτό μπορεί να γίνει φανερό ως δρόσος στο σημείο διαφυγής και έτσι είναι ευκολότερο να διαπιστωθεί η διαρροή. Παρόλα αυτά, τέτοιο φαινόμενο μπορεί να μην παρατηρηθεί, εάν η θερμοκρασία της αέριας φάσης είναι περίπου ίση με αυτή του περιβάλλοντος και η πίεσή του είναι σχετικά χαμηλή. Λόγω της ταχείας εξάτμισης και της συνακόλουθης πτώσης της θερμοκρασίας, το υγραέριο μπορεί να προκαλέσει σοβαρά εγκαύματα αν έρθει σε επαφή με το ανθρώπινο δέρμα. Η αέρια φάση του υγραερίου δημιουργεί ελαφρά αναισθησία και μπορεί επίσης να προξενήσει ασφυξία λόγω έλλειψης οξυγόνου, εάν υπάρχει σε αρκετά υψηλές συγκεντρώσεις. Οι χειριστές πρέπει να χρησιμοποιούν προστατευτικά μέσα όπως γάντια και γυαλιά, εάν είναι ενδεχόμενο να εκτεθούν σε τέτοιες βλαπτικές επιδράσεις.

Το μοριακό βάρος του προπανίου είναι 44,1 και του κανονικού βουτανίου 58,1. Το ειδικό βάρος του μίγματος κυμαίνεται μεταξύ 0,51 (προπάνιο) και 0,58 (κανονικό βουτάνιο). Το βάρος του είναι περίπου το μισό του βάρους ίσου όγκου νερού. Για το λόγο αυτό, το νερό κατακάθεται στον πυθμένα μιας δεξαμενής που περιέχει υγραέριο. Σε περίπτωση προσθήκης νερού σε διαρροή υγραερίου, θα προκύψουν αυξημένοι ρυθμοί εξάτμισης.

Από μικρές ποσότητες υγρής φάσης προκύπτουν πολύ μεγάλες ποσότητες αερίου. Ο λόγος διόγκωσης (expansion ratio), δηλαδή η μεταβολή στον όγκο ενός υλικού καθώς μετατρέπεται από υγρό σε αέριο χωρίς μεταβολή θερμοκρασίας σε συνθήκη πίεση, ισούται περίπου με 1:270. Με άλλα λόγια, 1 L υγρής φάσης δίνει περίπου 270 L αέριας. Συνεπώς, διαρροή μικρής σχετικά ποσότητας υγρού υγραερίου μπορεί να δημιουργήσει μεγάλο όγκο αέριας φάσης και συνεπώς μεγάλο όγκο εκρηκτικού Μίγματος.

Το καθαρό υγραέριο δε διαβρώνει το χάλυβα και τα κράματα χαλκού. Παρόλα αυτά, σε περίπτωση ύπαρξης θειούχων ενώσεων και άλλων προσμίξεων, η διάβρωση μπορεί να αποτελέσει σημαντικό πρόβλημα. Το υγραέριο δεν παρέχει λίπανση, κάτι που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την επιλογή και κατασκευή εξοπλισμού όπως αντλίες, συμπιεστές κ.λπ.

Υγραέριο υπό πίεση διαστέλλεται γρήγορα με μικρή αύξηση της θερμοκρασίας (π.χ. έκθεση στον ήλιο). Η θερμική διαστολή του υγραερίου πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την πλήρωση δοχείων και φιαλών και κατά το σχεδιασμό σωληνώσεων όπου μπορεί να εγκλωβιστεί υγρό.

Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό CLP (1272/2008/EK), το υγραέριο είναι εξαιρετικά εύφλεκτο και μπορεί να προκαλέσει γενετικά ελαττώματα και καρκίνο κατά την εισπνοή.

Το προϊόν που απελευθερώνεται στο περιβάλλον διασπείρεται ταχύτατα στον αέρα, όπου υφίσταται φωτοχημική αποσύνθεση αντιδρώντας με υδροξυλικές ρίζες. Οι χρόνοι ημιζωής είναι 3,2 ημέρες για το βουτάνιο και 7 ημέρες για το προπάνιο. Λόγω της υψηλής πτητικότητάς του, ο κίνδυνος τοξικής δράσης στο υδάτινο περιβάλλον δεν θεωρείται σοβαρός. Δεν έχει βλαβερές συνέπειες στη χερσαία και υδρόβια πανίδα, ενώ αποικοδομείται άμεσα από τα βακτήρια του εδάφους. Είναι δυσδιάλυτο στο νερό. Από την καύση του παράγονται τυπικά προϊόντα καύσης υδρογονανθράκων, για τα οποία στη συνέχεια δίδονται οι απαιτούμενες πληροφορίες.

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις ιδιότητες, τα απαιτούμενα μέσα ατομικής προστασίας, τους κινδύνους κατά το χειρισμό και την αποθήκευση, καθώς επίσης και μέτρα για την καταπολέμηση πυρκαγιάς, αντιμετώπιση τυχαίας έκλυσης και πρώτων βοηθειών παρατίθενται στα δελτία δεδομένων ασφαλείας που επισυνάπτονται στο σχετικό Παράρτημα της παρούσας μελέτης. Ενδεικτικά, αναφέρονται τα ακόλουθα:

Πίνακας 4.3.: Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά υγραερίου

	Υγραέριο (μίγμα και προπάνιο)
Μορφή	αέριο
Χρώμα	άχρωμο
Οσμή	δυσάρεστη
Πυκνότητα σε 25° C (g/cm ³)	0,4228 – 0,589

Τάση ατμών στους 40° C (kPa)	530 - 1550
Σημείο ανάφλεξης (°C)	-104 - -60° C
Θερμοκρασία αυτανάφλεξης (°C)	287 – 537° C
Κατώτερο όριο έκρηξης (% vol)	1,8
Ανώτερο όριο έκρηξης (% vol)	15

4.2.3. Προϊόντα Διάσπασης Υγραερίου

Τα κύρια προϊόντα της θερμικής διάσπασης του υγραερίου αποτελούν το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και το μονοξείδιο του άνθρακα (CO). Τα καυσαέρια μπορεί επίσης να περιέχουν οργανικές ενώσεις (άκαυστους υδρογονάνθρακες) και μικρή σχετικά ποσότητα σωματιδίων. Σε περίπτωση πολύ υψηλών θερμοκρασιών μπορεί να σχηματιστούν οξείδια του αζώτου NO_x (NO, NO₂) ως δευτερογενή προϊόντα από την αντίδραση του οξυγόνου με το άζωτο της ατμόσφαιρας (το υγραέριο περιέχει ίχνη μονάχα N οπότε η παραγωγή NO_x από τη χημική μετατροπή του καυσίμου θα είναι ελάχιστη). Η παραγωγή SO₂ θα είναι ελάχιστη, αφού η περιεκτικότητα του υγραερίου σε θείο είναι ελάχιστη. Πληροφορίες για τα οξείδια του άνθρακα και του αζώτου, όπως αντλούνται από βάσεις δεδομένων στο διαδίκτυο (ESIS, IPCS), δίνονται στα παρακάτω εδάφια.

Το διοξείδιο του άνθρακα CO₂ (CAS# 124-38-9) είναι άοσμο και άχρωμο αέριο, διαλυτό στο νερό, βαρύτερο από τον αέρα (σχετική πυκνότητα 1.5) που μπορεί να συσσωρευτεί σε κλειστούς χώρους προκαλώντας έλλειψη οξυγόνου· το CO₂ δεν καίγεται αλλά υφίσταται θερμική διάσπαση σε θερμοκρασίες άνω των 2000° C παράγοντας CO (IPCS 0021). Η τιμή IDLH (NIOSH) του CO₂ είναι 40000 ppm. Το CO₂ είναι αέριο που συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Το μονοξείδιο του άνθρακα, CO (CAS# 630-08-0) αποτελεί προϊόν ατελούς καύσης οργανικών ενώσεων. Το CO είναι άοσμο, άχρωμο και άγευστο αέριο (σημείο βρασμού -191 °C), με σχετική πυκνότητα 0,97 ως προς τον αέρα, ελάχιστη διαλυτότητα στο νερό και όρια εκρηκτικότητας 12.5-74.2 % v/v (IPCS 0023). Το μονοξείδιο του άνθρακα χαρακτηρίζεται ως εξαιρετικά εύφλεκτο αέριο. Θεωρείται χημικό ασφυξιογόνο και τοξικό κατά την αναπνοή. Η παρατεταμένη έκθεση σε χαμηλές συγκεντρώσεις μπορεί να προκαλέσει πονοκέφαλο, ζαλάδα ή λιποθυμία και ενδέχεται να οδηγήσει σε θάνατο. Η άμεση τοξικότητα του CO είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη καθώς το αέριο είναι άοσμο και δεν υπάρχει προειδοποίηση για τυχόν παρουσία του. Η τιμή IDLH (NIOSH) του CO είναι 1200 ppm.

Τα οξείδια του αζώτου (NO_x) αποτελούν προϊόντα καύσης οργανικών ενώσεων, που παράγονται είτε άμεσα από καύσιμα που περιέχουν άζωτο, ή έμμεσα από την ένωση του οξυγόνου και του αζώτου του αέρα σε υψηλές θερμοκρασίες (> 1600 °C). Τα οξείδια του αζώτου αποτελούν έναν από τους κύριους ρύπους της ατμόσφαιρας, που συμβάλλουν μεταξύ άλλων στο φαινόμενο της όξινης βροχής (από τη διάλυσή τους στην υγρασία της ατμόσφαιρας προς σχηματισμό νιτρικού οξέος) και το σχηματισμό του φωτοχημικού νέφους (από την αντίδρασή τους με τις πτητικές οργανικές ενώσεις παρουσία φωτός). Το μονοξείδιο του αζώτου NO (CAS# 10102-43-9) είναι άχρωμο αέριο, έχει σχετική

πυκνότητα 1,04 ως προς τον αέρα και μικρή διαλυτότητα στο νερό, και είναι ισχυρό οξειδωτικό (σε επαφή με τον αέρα σχηματίζει NO_2) (IPCS 1311). Η τιμή IDLH (NIOSH) του NO είναι 100 ppm. Το διοξείδιο του αζώτου NO_2 (CAS# 10102-44-0) είναι κοκκινωπό αέριο ή καφετί υγρό (σημείο βρασμού $21,2^\circ \text{C}$) με χαρακτηριστική οσμή· το αέριο είναι βαρύτερο του αέρα (σχετική πυκνότητα 1,58), ενώ το υγρό είναι πυκνότερο του νερού (σχετική πυκνότητα 1,45)· η ουσία αντιδρά με το νερό για να σχηματίσει νιτρικό οξύ (IPCS 0930). Η ουσία χαρακτηρίζεται από οξεία τοξικότητα κατηγορία 2 και θεωρείται διαβρωτική για το δέρμα κατηγορίας 1B. Η τιμή IDLH (NIOSH) του NO_2 είναι 20 ppm.

5 Αναγνώριση και Ανάλυση Κινδύνων

Τα ατυχήματα μεγάλης κλίμακας, κατά την οδηγία SEVESO III, που μπορεί να συμβούν στη μονάδα, σχετίζονται με την αποθήκευση και διακίνηση υγραερίου. Ο εντοπισμός των κινδύνων μεγάλου ατυχήματος βασίστηκε σε τρεις πηγές:

- Ανασκόπηση της προηγούμενης Μελέτης Ασφάλειας της μονάδας και των παρατηρήσεων της Αναφοράς Αξιολόγησης από την αρμόδια αρχή.
- Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για ενημέρωση των πληροφοριών σχετικά με μεγάλα ατυχήματα που έχουν συμβεί σε παρόμοιες καταστάσεις.
- Μελέτη εντοπισμού κινδύνων με συστηματική εξέταση των παραγωγικών διεργασιών από τους μηχανικούς της μονάδας και του μελετητή.

5.1. Βιβλιογραφικά Στοιχεία

Ορισμένα από τα αίτια που έχουν οδηγήσει σε διαρροές υγραερίου σε εγκαταστάσεις αποθήκευσης και διακίνησης υγραερίου υπό πίεση (API 2510A, 1996) είναι τα εξής:

- Διαρροή από αντλία υγραερίου
- Διαρροή από βαλβίδα ή φλάντζα
- Διαρροή κατά τη δειγματοληψία ή την αποστράγγιση
- Διαρροή από αγωγό μεταφοράς λόγω διάβρωσης, μηχανικής βλάβης ή από τα σημεία σύνδεσης των αγωγών
- Αστοχία ελαστικού σωλήνα κατά τη μεταφορά προς/από βυτιοφόρο
- Διαρροή από δοχείο αποθήκευσης λόγω διάβρωσης
- Υπερπλήρωση δοχείου που οδηγεί σε έκλυση υγρού από την ασφαλιστική βαλβίδα
- Αστοχία δοχείου αποθήκευσης λόγω πρόσπτωσης φλόγας στο κέλυφος

Ατυχήματα μεγάλης κλίμακας που σχετίζονται με την αποθήκευση υγραερίου και γενικά εύφλεκτων υδροποιημένων αερίων, αφορούν κυρίως σε καταστροφική αστοχία (BLEVE) δεξαμενών. Ο όρος BLEVE χρησιμοποιείται για να περιγράψει την έκρηξη εκείνη, η οποία προκαλείται από τη διάρρηξη δοχείου που περιέχει υγρό σε θερμοκρασία σημαντικά μεγαλύτερη από το σημείο βρασμού του σε συνθήκες ατμοσφαιρικής πίεσης, όπως για παράδειγμα το LPG.

Πληροφορίες για μεγάλα ατυχήματα που έχουν συμβεί στο παρελθόν σε εγκαταστάσεις αποθήκευσης και διακίνησης υγραερίου δίνονται στη βιβλιογραφία π.χ. CCPS (1994), EΛΙΝΥΑΕ (2000), LEES (2005). Στα εδάφια που ακολουθούν συνοψίζονται πληροφορίες για ορισμένα από τα πιο γνωστά ατυχήματα.

(α) Feyzin, 1966: Θερμή διάρρηξη (BLEVE) 7 δεξαμενών αποθήκευσης υγραερίου. Λάθος χειρισμός κατά την αποστράγγιση σφαίρας υγραερίου προκάλεσε «πάγωμα» της βαλβίδας αποστράγγισης με αποτέλεσμα την έκλυση μεγάλης ποσότητας υγρού. Το αέριο νέφος ανεφλέγη από διερχόμενο αυτοκίνητο εκτός της εγκατάστασης και η φωτιά μεταδόθηκε γρήγορα προς τη σφαίρα. Η σφαίρα υπερθερμάνθηκε και οδήγησε σε BLEVE, με αποτέλεσμα να προκληθεί BLEVE και σε άλλες 6 δεξαμενές. Καταγράφηκαν 18 θάνατοι και 80 τραυματισμοί. Μετά το ατύχημα αναθεωρήθηκαν τα πρότυπα και οι προδιαγραφές της βιομηχανίας υγραερίου. Προτάθηκαν μέτρα πρόληψης έναντι έναρξης πυρκαγιάς (μέγεθος και θέση βαλβίδων αποστράγγισης, τηλεχειριζόμενες βαλβίδες απομόνωσης, ανιχνευτές αερίου) και μέτρα προστασίας έναντι εξάπλωσης μιας πυρκαγιάς (μόνωση δοχείων, επιχωμάτωση, παροχή νερού, κλίση εδάφους, βαλβίδες αποσυμπίεσης σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης).

(β) Duque de Caxias, 1972: Θερμή διάρρηξη (BLEVE) σε δεξαμενή υγραερίου. Αστοχία ασφαλιστικής βαλβίδας. Οι χειριστές άνοιξαν τη μοναδική βαλβίδα αποστράγγισης με σκοπό να μειώσουν την πίεση, χωρίς να κατανοούν ότι η τάση ατμών πάνω από το υγρό είναι η ίδια ανεξάρτητα από την παρούσα ποσότητα. Η βαλβίδα πάγωσε και η ροή δεν μπόρεσε να αναχαιτιστεί. Το υγραέριο ανεφλέγη με αποτέλεσμα να προκληθεί BLEVE στη δεξαμενή. Καταγράφηκαν 37 θάνατοι.

(γ) Qatar, 1977: Πυρκαγιά και έκρηξη λόγω μεγάλης διαρροής από σφαίρα υγροποιημένου προπανίου. Ρωγμή σε ψυχόμενη δεξαμενή υγραερίου πιθανόν λόγω προηγούμενων επισκευών ή διάβρωση από θαλασσινό νερό. Η αρχική ρωγμή διευρύνθηκε γρήγορα λόγω αστοχίας του υλικού της δεξαμενής. Το εκλυόμενο υλικό εκτονώθηκε με τέτοια δύναμη ώστε υπερέβη το συμβατικό προστατευτικό τοίχιο. Καταγράφηκαν 7 θάνατοι.

(δ) Texas, 1978: Θερμή διάρρηξη (BLEVE) δεξαμενών διυλιστηρίου. Υπερπλήρωση σφαιρικής δεξαμενής ισοβουτανίου, λόγω δυσλειτουργίας του δείκτη στάθμης, δημιούργησε ρωγμή στη σφαίρα σε μια κακής ποιότητας συγκόλληση και κατέληξε σε μερική διαρροή του περιεχομένου της. Το εκλυόμενο αέριο ανεφλέγη στη συνέχεια, και η φωτιά μεταδόθηκε ταχέως προς τη σφαίρα, προκαλώντας BLEVE. Η πύρινη σφαίρα προκάλεσε BLEVE και σε άλλες δεξαμενές. Πέρα από τις πύρινες σφαίρες, οι καταστροφικές αστοχίες των δεξαμενών προκάλεσαν σημαντικές ζημιές από την εκτόξευση θραυσμάτων. Καταγράφηκαν 7 θάνατοι και 10 τραυματισμοί.

(ε) San Juan, Μεξικό 1984: Θερμή διάρρηξη (BLEVE) σε 19 δεξαμενές υγραερίου. Διάρρηξη γραμμής υγραερίου 8'' πιθανόν λόγω υπερπλήρωσης δεξαμενής και υπερπίεσης της γραμμής εισαγωγής. Το αέριο νέφος ανεφλέγη και κάηκε αφήνοντας μία εστία φωτιάς κοντά στον σπασμένο σωλήνα, η οποία προκάλεσε υπερθέρμανση της σφαίρας και ακολούθως BLEVE. Τούτο προκάλεσε περαιτέρω ζημιές και περαιτέρω BLEVEs. Δεν είχαν εφαρμοστεί οι προτάσεις του Feyzin (απουσία ανιχνευτών αερίου, ανεπαρκές σύστημα νερού και απομόνωσης πυρκαγιάς, κ.λπ.). Οι επιπτώσεις ήταν καταστροφικές: 542 θάνατοι, 4248 τραυματισμοί, 10000 άστεγοι.

Αναφέρεται επίσης το ατύχημα στο διυλιστήριο της Πετρόλα το 1992, που συνέβη από διαρροή μεγάλων ποσοτήτων υγραερίων και ελαφριάς νάφθας. Το μίγμα διασκορπίστηκε ταχύτατα και ακολούθησε ανάφλεξη και έκρηξη που προκάλεσε ένα θανατηφόρο και πολλούς σοβαρούς τραυματισμούς. Επίσης, αναφέρεται η έκρηξη BLEVE βυτιοφόρου προπανίου το 1999 στα Καμένα Βούρλα, που προκλήθηκε από πρόσκρουση μικρού φορτηγού στο σταματημένο όχημα. Το βυτιοφόρο τυλίχθηκε στις φλόγες και παρ' όλη την προσπάθεια των πυροσβεστών για ψύξη, ακολούθησε έκρηξη με καταστροφικές συνέπειες (ΕΛΙΝΥΑΕ, 2000).

5.2. Αναγνώριση Κινδύνων (HAZID)

Πριν την αναγνώριση των κινδύνων, είναι σημαντικό να προσδιοριστούν με ακρίβεια οι διεργασίες και τα συστήματα προς μελέτη και να συλλεχθούν τα απαραίτητα στοιχεία. Στο πλαίσιο αυτό πραγματοποιήθηκαν επισκέψεις στην εγκατάσταση με τους εξής επιμέρους στόχους:

- εξοικείωση με τις δραστηριότητες
- συλλογή στοιχείων σχετικά με την εγκατάσταση και τον περιβάλλοντα χώρο
- επιθεώρηση των συνθηκών και πρακτικών λειτουργίας, της διάταξης των μονάδων και των συστημάτων ασφαλείας

Οι κρίσιμες περιοχές στην ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ, όπου μπορεί να συμβεί ατύχημα μεγάλης έκτασης αφορούν εξοπλισμό αποθήκευσης και διαχείρισης υγραερίου και αναφέρονται σε:

- Δεξαμενές αποθήκευσης
- Σταθμό φόρτωσης/εκφόρτωσης βυτιοφόρων
- Αντλιοστάσιο
- Αγωγούς διακίνησης
- Εμφιαλωτήριο

Με σκοπό την εύρεση και ανάλυση των πιθανών ακολουθιών ατυχημάτων (σεναρίων ατυχημάτων) με τις πιθανές επιπτώσεις τους, είναι απαραίτητο να προσδιοριστούν πρώτα οι άμεσες αιτίες γεγονότων (εναρκτήρια γεγονότα) για τον κρίσιμο εξοπλισμό και τις περιοχές που περιεγράφηκαν πιο πάνω.

Τα εναρκτήρια γεγονότα προσδιορίζονται μετά από μελέτη που λαμβάνει υπόψη την εμπειρία παλαιότερων ατυχημάτων από τη διεθνή βιβλιογραφία, τα στοιχεία και δεδομένα για τον κρίσιμο εξοπλισμό και τα ευρήματα από την εφαρμογή μεθόδων ανάλυσης κινδύνων (HAZID) από διαφορετικές κατηγορίες εκλύσεων που δύναται να συμβούν.

Η παρούσα Μελέτη Ασφάλειας ακολούθησε την παρακάτω διαδικασία:

- Συστηματική ανάλυση της παραγωγικής διαδικασίας με διαδοχική θεώρηση όλων των τμημάτων της εγκατάστασης
- Εξέταση των δυνατών αποκλίσεων - εναρκτήριων γεγονότων
- Εξέταση των αιτιών της απόκλισης και των πιθανών επιπτώσεων
- Αναγνώριση των μέτρων πρόληψης και προστασίας και προτάσεις για βελτίωση

Τα εναρκτήρια γεγονότα που εξετάστηκαν ως πιθανά για τον κρίσιμο εξοπλισμό της εγκατάστασης ως πιο πιθανά, παρατίθενται πιο κάτω:

- Διάβρωση
- Γήρανση / Αποσάθρωση
- Εξωτερική φόρτιση / Μηχανική καταπόνηση
- Κρούση (Χτύπημα)
- Πίεση (Υψηλή / Χαμηλή)
- Στάθμη (Υψηλή / Χαμηλή)
- Δονήσεις / Κραδασμοί
- Θερμοκρασία (Υψηλή / Χαμηλή)
- Εσφαλμένη τοποθέτηση εξοπλισμού
- Σφάλμα χειρισμού
- Φαινόμενα αλληλουχίας συνεπειών (από άλλα σημεία)
- Άλλη αιτία (καιρικά φαινόμενα, σεισμός, κεραυνός, πλημμύρα, μη εξουσιοδοτημένες ενέργειες από τρίτους, κ.λπ.)

Τα αποτελέσματα της μελέτης HAZID παρατίθενται στο Παράρτημα III της παρούσας Μελέτης Ασφάλειας.

5.3. Επιλογή Σεναρίων Επικίνδυνων Ατυχημάτων

Έχοντας εντοπίσει τις κρίσιμες περιοχές της Εγκατάστασης που θα εξεταστούν, προσδιορίζονται οι τρόποι με τους οποίους οι επικίνδυνες ουσίες μπορεί να εκλύονται, σε περίπτωση απρόβλεπτου γεγονότος με επιπτώσεις που μπορεί να λάβουν διαστάσεις ατυχήματος μεγάλης κλίμακας. Η επιλογή των σεναρίων επικίνδυνων συμβάντων που μπορεί να λάβουν χώρα στην Εγκατάσταση, βασίζεται:

- στα βιβλιογραφικά δεδομένα σχετικά με παρόμοια ατυχήματα

- στην ανάλυση των συνθηκών που επικρατούν στην εγκατάσταση, που αποτυπώνεται στη μελέτη HAZID

Με βάση τα παραπάνω, τα σενάρια που έχουν εφαρμογή στην εγκατάσταση της PETROGKAZ και των οποίων οι επιπτώσεις θα εξεταστούν στην παρούσα Μελέτη Ασφάλειας παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 5.1. Σενάρια ατυχημάτων για την εγκατάσταση αποθήκευσης και εμφιάλωσης υγραερίου

A/A	Σενάριο ατυχήματος	Κρίσιμος εξοπλισμός	Επικίνδυνη ουσία	Αποτέλεσμα
1.	Καταστροφική θραύση, μερική θραύση και διαρροή δεξαμενής	- Κυλινδρική δεξαμενή αποθήκευσης (200 m ³)	Υγραέριο (LPG)	Πύρινη σφαίρα, ανάφλεξη αερίου νέφους, έκρηξη αερίου νέφους, φωτιά λίμνης
2.	Καταστροφική θραύση, μερική θραύση και διαρροή βυτιοφόρου	- Βυτιοφόρο 35m ³	Υγραέριο (LPG)	Πύρινη σφαίρα, ανάφλεξη αερίου νέφους, έκρηξη αερίου νέφους, φωτιά λίμνης
3.	Καταστροφική, μερική θραύση και μικρή διαρροή αγωγού	- Αγωγός 3" εισόδου σε δεξαμενή - Αγωγός 3" προς αντλιοστάσιο - Αγωγός 3" προς εμφιαλωτήριο - Αγωγός 1½" επιστροφής υγρής φάσης από εμφιαλωτήριο - Αγωγός 3" προς θέσεις φόρτωσης/εκφόρτωσης	Υγραέριο (LPG)	φωτιά πυρσού, ανάφλεξη αερίου νέφους, έκρηξη αερίου νέφους
4.	Καταστροφική θραύση αγωγού	- Αγωγός αέριας φάσης 2"	Υγραέριο (LPG)	φωτιά πυρσού, ανάφλεξη αερίου νέφους, έκρηξη αερίου νέφους
5.	Έκλυση από ασφαλιστικά δεξαμενής	- Κυλινδρική δεξαμενή αποθήκευσης (200 m ³)	Υγραέριο (LPG)	φωτιά πυρσού, ανάφλεξη αερίου νέφους, έκρηξη αερίου νέφους

A/A	Σενάριο ατυχήματος	Κρίσιμος εξοπλισμός	Επικίνδυνη ουσία	Αποτέλεσμα
6.	Έκλυση από ασφαλιστικά βυτιοφόρου	- Βυτιοφόρο 35m ³	Υγραέριο (LPG)	φωτιά πυρσού, ανάφλεξη αέριου νέφους, έκρηξη αέριου νέφους
7.	Καταστροφική θραύση, μερική θραύση και μικρή διαρροή ελαστικού σωλήνα	- Ελαστικός σωλήνας 2" φόρτωσης βυτιοφόρου	Υγραέριο (LPG)	φωτιά πυρσού, ανάφλεξη αέριου νέφους, έκρηξη αέριου νέφους
8.	Φωτιά σε σωρό φιαλών	- Φιάλες υγραερίου 25 kg (Μέγιστος αριθμός φιαλών: 100)	Υγραέριο (LPG)	Πύρινη σφαίρα
9.	Διαρροή στο εμφιαλωτήριο	- Εμφιαλωτήριο εγκατάστασης	Υγραέριο (LPG)	Έκρηξη αέριου νέφους

5.4. Περιγραφή Ειδών Ατυχημάτων

5.4.1. Κατηγορίες Ατυχημάτων

Τα ατυχήματα ορίζονται ως:

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ, αυτά που μπορεί να εκδηλωθούν στην εγκατάσταση και να δημιουργήσουν επιπτώσεις (καταστροφικές αστοχίες) σε γειτονικούς εξοπλισμούς της ίδιας της εγκατάστασης.

ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ, αυτά που μπορεί να εκδηλωθούν στην εγκατάσταση και να δημιουργήσουν επιπτώσεις (καταστροφικές αστοχίες) σε εξοπλισμούς γειτονικών βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ, αυτά που μπορεί να εκδηλωθούν σε γειτονικές προς την εγκατάσταση βιομηχανικές μονάδες και να δημιουργήσουν επιπτώσεις (καταστροφικές αστοχίες) στους εξοπλισμούς της ίδιας της εγκατάστασης.

5.4.2. Επιπτώσεις Ατυχημάτων

Τα ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε μία εγκατάσταση χαρακτηρίζονται ως προς τις χωρικές διαστάσεις που μπορεί να λάβουν και από τον αντίκτυπο που μπορεί να έχουν στη μονάδα στην οποία εμφανίζονται, αλλά και στην γύρω περιοχή.

Η εκτίμηση των επιπτώσεων από τα ενδεχόμενα ατυχήματα στον άνθρωπο, γίνεται με βάση κριτήρια έκθεσης που αξιολογούν την επίδραση της παραγόμενης θερμικής ακτινοβολίας, της υπερπίεσης ή της συγκέντρωσης τοξικών ουσιών στον άνθρωπο, και προσδιορίζουν ζώνες επιπτώσεων και επομένως, ζώνες προστατευτικών δράσεων.

Τα όρια των επιπτώσεων έχουν ως εξής:

Ζώνη	Περιγραφή	Θερμική Ακτινοβολία (kW/m ²)	Υπερπίεση (mbar)
DOMINO	Ζώνη πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων	Ακτίνα πύρινης σφαίρας ή 37,5 kW/m ² ή μήκος φλόγας	700
I	Ζώνη προστασίας των δυνάμεων καταστολής	15	350
II	Ζώνη προστασίας πληθυσμού από σοβαρές επιπτώσεις	6	140
III	Ζώνη προστασίας πληθυσμού από μέτριες επιπτώσεις	3	50

ΑΚΤΙΝΑ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ (DOMINO), είναι η απόσταση από το σημείο του ατυχήματος μέχρι το σημείο που αντιστοιχεί σε χαρακτηριστική τιμή θερμικής ακτινοβολίας ή υπερπίεσης, που είναι δυνατό να προκαλέσει σοβαρή ζημιά σε εξοπλισμό και κατά συνέπεια, δευτερογενές ατύχημα.

Σε ό,τι αφορά στην έκλυση θερμικής ακτινοβολίας λόγω μεγάλου ατυχήματος, έχει επικρατήσει ο εμπειρικός κανόνας σύμφωνα με τον οποίο θεωρείται ότι εύφλεκτα υλικά βιομηχανικών μονάδων θα υποστούν σοβαρές ζημιές μετά από έκθεση 1000 s σε θερμική ακτινοβολία της τάξης των 37,5 kW/m². Για να επέλθει καταστροφική αστοχία των δομικών στοιχείων χαλύβδινων κατασκευών, σύμφωνα με το “Green Book” του οργανισμού TNO, θα πρέπει αυτές να εκτεθούν σε ακτινοβολία έντασης 100 kW/m² για 20 περίπου λεπτά.

Τα όρια και η περιγραφή των επιπτώσεων από πύρινη σφαίρα λόγω BLEVE παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί. Η ακτίνα πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων θεωρείται ίση με την ακτίνα της πύρινης σφαίρας. Στην περιοχή αυτή η ένταση της θερμικής ακτινοβολίας μπορεί να φτάσει και μέχρι τα 200 kW/m², αλλά η διάρκεια είναι της τάξης των μερικών δευτερολέπτων, έτσι ώστε να μην μπορεί να θεωρηθεί ότι καταστροφικές αστοχίες μπορεί να προκύψουν λόγω μικρότερων τιμών ακτινοβολιών.

Ζώνη	Θερμική Ακτινοβολία (kW/m ²)	Περιγραφή επιπτώσεων
DOMINO	Ακτίνα πύρινης σφαίρας ή 37,5 kW/m ² ή μήκος φλόγας	Σημαντικές καταστροφές εξοπλισμού και κτηρίων, και θανατηφόροι τραυματισμοί
I	15	Πιθανή πρόκληση θανάτων: εγκαύματα 3 ^{ου} βαθμού σε ποσοστό >50% του πληθυσμού
II	6	Πρόκληση σοβαρών τραυματισμών: εγκαύματα 3 ^{ου} βαθμού σε ποσοστό 1% του πληθυσμού
III	3	Πρόκληση μικρών τραυματισμών: εγκαύματα 1 ^{ου} βαθμού σε σημαντικό ποσοστό του πληθυσμού

Οι υπερπίεσεις που αναπτύσσονται κατά την έκρηξη ενός αέριου νέφους μπορεί να προκαλέσουν σημαντικές ζημιές σε εξοπλισμό. Ο πίνακας που ακολουθεί περιγράφει την επίπτωση σε εξοπλισμό σε σχέση με την υπερπίεση έκρηξης, όπως αυτά αποτυπώνονται στο "Green Book", του οργανισμού TNO.

Περιγραφή επίπτωσης σε εξοπλισμό	Υπερπίεση (mbar)
Ρήξη συνδέσμων σε κατασκευές χάλυβα ή αλουμινίου	70-140
Κατάρρευσητσιμεντένιων τοίχων	150-200
Κατάρρευση πέτρινων τοίχων, 20-30 cm	500
Μικρές ζημιές σε χαλύβδινα πλαίσια	80-100
Μετατόπιση θεμελίων	200
Πτώση μεγάλων δέντρων	200-400
Αναποδογύρισμα φορτωμένων τρένων	500
Θραύση ξύλινων τηλεφωνικών πόλων	350

Τα όρια και η περιγραφή των επιπτώσεων από έκρηξη αερίου νέφους VCE έχουν ως εξής:

Ζώνη	Υπερπίεση (mbar)	Περιγραφή επιπτώσεων
DOMINO	700	Σοβαρές ζημιές σε βαρύ εξοπλισμό
I	350	Σοβαρές και μη επισκευάσιμες ζημιές στο φέροντα οργανισμό και τους τοίχους των κτιρίων
II	140	Ζημιές στο φέροντα οργανισμό και εξωτερικούς ή εσωτερικούς τοίχους
III	50	Ζημιές σε πόρτες και παράθυρα, ελαφρές ρηγματώσεις σε τοίχους

5.4.3. Είδη Ατυχημάτων

Πύρινη Σφαίρα λόγω BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion)

Ο όρος BLEVE χρησιμοποιείται για να περιγράψει την έκρηξη εκείνη, η οποία προκαλείται από τη διάρρηξη δοχείου που περιέχει υγρό σε θερμοκρασία σημαντικά μεγαλύτερη από το σημείο βρασμού του σε συνθήκες ατμοσφαιρικής πίεσης, όπως για παράδειγμα το LPG. Διάρρηξη δοχείων σε εγκαταστάσεις αποθήκευσης έχει προκληθεί λόγω εγκλωβισμού του δοχείου από:

- φωτιά λίμνης μετά από υπερχείλιση,
- από φωτιές λόγω ανάστροφης πορείας της φλόγας από έκρηξη αερίου νέφους το οποίο δημιουργήθηκε λόγω απώλειας ελέγχου κατά τη διαδικασία εξυδάτωσης,
- εγκλωβισμό του δοχείου λόγω ανάστροφης πορείας της φλόγας από φωτιά αερίου νέφους.

Η θερμότητα από τις φλόγες μεταφέρεται στο εσωτερικό του δοχείου. Εάν οι φλόγες παρατηρούνται σε σημεία του κελύφους των δοχείων στο εσωτερικό των οποίων υπάρχει υγρό, τότε η υγρή φάση θα απορροφήσει τη θερμότητα και θα οδηγηθεί σε αύξηση της θερμοκρασίας και πιθανό βρασμό. Η πίεση στο εσωτερικό του δοχείου θα αυξηθεί και θα οδηγήσει σε μεταφορά θερμότητας και μάζας στο εξωτερικό του δοχείου μέσω της βαλβίδας ανακούφισης.

Όταν όμως οι φλόγες βρίσκονται σε σημεία του τοιχώματος, το εσωτερικό των οποίων βρίσκεται σε επαφή με ατμούς, η μεταφορά θερμότητας μέσω των ατμών δεν είναι ικανοποιητική, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία στα τοιχώματα να αυξάνεται ραγδαία. Το αποτέλεσμα είναι η μείωση της αντοχής του υλικού του κελύφους της δεξαμενής και η τελική διάρρηξη του δοχείου λόγω της εσωτερικής αύξησης της πίεσης.

Στο εσωτερικό του δοχείου παρατηρείται μια ακαριαία πτώση πίεσης κατά τη διάρρηξη. Το κύριο χαρακτηριστικό μιας BLEVE είναι η ταχύτατη και ομογενής δημιουργία φυσαλίδων στη μάζα του υγρού και η αύξηση της πίεσης λόγω της σημαντικής δημιουργίας ατμών. Στην περίπτωση του LPG, το διφασικό αυτό μίγμα σχηματίζει εύφλεκτο νέφος, του οποίου η ανάφλεξη σχηματίζει μια ημισφαιρική πύρινη σφαίρα στο επίπεδο αρχικά του εδάφους. Η πλευστότητα των θερμών αερίων της έκρηξης ωθούν την πύρινη σφαίρα να μετακινηθεί προς τα επάνω. Η πύρινη σφαίρα εξακολουθεί να απλώνεται καθώς ανεβαίνει, φτάνοντας σε ένα μέγιστο μέγεθος προτού σβήσει λόγω κατανάλωσης του διαθέσιμου καυσίμου.

Ο χρόνος μέχρι τη διάρρηξη του δοχείου κυμαίνεται μεταξύ 5 και 30 λεπτών και εξαρτάται κυρίως από τον τύπο φωτιάς, την έκταση της κάλυψης του δοχείου από φλόγες, το πάχος των τοιχωμάτων του δοχείου και το περιεχόμενο του δοχείου. Οι μικρότεροι χρόνοι έχουν καταγραφεί σε περιπτώσεις όπου τα δοχεία δεν είναι γεμάτα ή οι φλόγες καλύπτουν πλήρως το δοχείο.

Το σενάριο δημιουργίας BLEVE παρουσιάζει τρεις κινδύνους για τους ανθρώπους και τις εγκαταστάσεις: υπερπίεση, θερμική ακτινοβολία και εκτοξευόμενα τμήματα δοχείων. Οι επιπτώσεις λόγω θερμικής ακτινοβολίας είναι ο σημαντικότερος κίνδυνος σε ανθρώπους, ενώ τα εκτοξευόμενα τμήματα αποτελούν κίνδυνο και για ανθρώπους και για εξοπλισμό αλλά μόνο σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις. Τα BLEVEs έχουν βαρύνουσα σημασία κυρίως όταν πρόκειται για μεγάλα αποθηκευτικά δοχεία καθώς οι επιπτώσεις τους σχετίζονται με το μέγεθος της έκλυσης.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί, ότι εξαιτίας της παροδικής φύσης μια πύρινης σφαίρας λόγω BLEVE, η εκπεμπόμενη στη συγκεκριμένη περίπτωση θερμική ακτινοβολία δεν αποτελεί κίνδυνο για μη-εύφλεκτες κατασκευές, όπως για παράδειγμα τσιμέντο/χάλυβας, αν και καταστροφές λόγω θερμικής ακτινοβολίας μπορεί να προκύψουν σε καλωδιώσεις και συστήματα ελέγχου

Έκρηξη Αερίου Νέφους (Vapour Cloud Explosion, VCE)

Μεγάλα βιομηχανικά ατυχήματα, όπως η έκρηξη στο εργοστάσιο καπρολακτάμης στο Flixborough του Ηνωμένου Βασιλείου το 1974 και η έκρηξη στη μονάδα πυρόλυσης νάφθας στο Beek της Ολλανδίας το 1975, αποδεικνύουν τα καταστροφικά αποτελέσματα που μπορεί να προκληθούν από μια έκρηξη αερίου νέφους. Αυτές οι δύο περιπτώσεις, παρόλο που συνέβησαν αρκετές δεκαετίες πριν, αναφέρονται συχνά ως τυπικά παραδείγματα VCE καθώς έχουν μελετηθεί αρκετά. Άλλα, πιο πρόσφατα ατυχήματα, περιλαμβάνουν τις εγκαταστάσεις των Celanese (1987), Shell (1988) και Exxon (1989) στις ΗΠΑ, όπως επίσης και της Total (1991) κοντά στη Μασσαλία.

Όλα τα VCE's προκαλούνται από την ανάφλεξη ενός εύφλεκτου νέφους, το οποίο έχει σχηματιστεί λόγω έκλυσης μεγάλης ποσότητας εύφλεκτου, εξατμιζόμενου υγρού ή αερίου από δεξαμενή αποθήκευσης, όχημα μεταφοράς ή σωληνογραμμή. Παρόλα αυτά, δεν καταλήγουν όλες οι εκλύσεις σε VCE, αλλά πρέπει να συντρέχουν αρκετές προϋποθέσεις για τη δημιουργία καταστροφικών υπερπιέσεων:

1. Η εκλυόμενη ουσία πρέπει να είναι εύφλεκτη και σε κατάλληλες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Κλασικό παράδειγμα τέτοιας ουσίας αποτελεί το LPG.
2. Πρέπει να επιτραπεί σχηματισμός του νέφους πριν την ανάφλεξή του (φάση διασποράς). Εάν η ανάφλεξη συμβεί απευθείας κατά την έκλυση, θα παρατηρηθεί φλόγα, η οποία με τη σειρά της θα δημιουργήσει εκτενείς τοπικές φθορές κυρίως λόγω θερμικής ακτινοβολίας και όχι υπερπίεσης. Σε αντίθετη περίπτωση σχηματισμού και ανάφλεξης νέφους, οι δημιουργούμενες υπερπιέσεις θα προξενήσουν καταστροφές, οι οποίες θα εκτείνονται σε μεγάλες αποστάσεις. Αναφλέξεις που συμβαίνουν στα πρώτα 1 - 5 λεπτά θεωρούνται οι περισσότερο πιθανές, παρόλο που μεγάλα ατυχήματα έχουν καταγραφεί μετά από αναφλέξεις που συνέβησαν μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα ή ακόμα και μετά από 30 λεπτά.
3. Μέρος του νέφους θα πρέπει να βρίσκεται μέσα στα όρια ανάφλεξης της ουσίας. Σε ένα νέφος ατμών αναγνωρίζονται γενικά τρεις περιοχές: μια υψηλής συγκέντρωσης περιοχή στο σημείο έκλυσης, μια χαμηλής στα όρια του νέφους και μια ενδιάμεση περιοχή στην οποία η

ουσία βρίσκεται ανάμεσα στα όρια ανάφλεξης. Το ποσοστό του νέφους ατμών σε κάθε περιοχή ποικίλλει ανάλογα με πολλούς παράγοντες, όπως ο τύπος και η ποσότητα της εκλυόμενης ουσίας, η πίεση έκλυσης, το μέγεθος της πηγής έκλυσης, ο βαθμός εγκλεισμού, ο αέρας, η υγρασία και άλλοι περιβαλλοντικοί παράγοντες. [Hanna and Drivas, 1987].

4. Τα αποτελέσματα της υπερπίεσης που προκαλούνται από ένα VCE καθορίζονται από την ταχύτητα μετάδοσης της φλόγας. Όσο πιο γρήγορα διαδίδεται η φλόγα στο εύφλεκτο νέφος, τόσο υψηλότερη θα είναι και η δημιουργούμενη υπερπίεση εντός του νέφους και τόσο πιο καταστροφικά τα αποτελέσματά της εκτός αυτού. Συνεπώς ο τρόπος διάδοσης φλόγας είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας. Γενικά ο τρόπος διάδοσης της φλόγας (και άρα και η μορφή της δημιουργούμενης έκρηξης) θα συμβαίνει με ταχύτητα μετάδοσης μικρότερη της ταχύτητας του ήχου (deflagration) και μόνο σε ασυνήθεις περιπτώσεις αναμένεται η ταχύτητα να ξεπεράσει την ταχύτητα του ήχου (detonation).

5. Ύπαρξη τυρβώδους ροής αέρα (turbulence). Κατά την ανάφλεξη ενός εύφλεκτου νέφους, η φλόγα θα αρχίσει να διαδίδεται μακριά από το σημείο ανάφλεξης. Τα προϊόντα της έκρηξης θα διαστέλλονται δημιουργώντας μια αρχικά γραμμική ροή μπροστά από τη φλόγα. Υπό συνθήκες τέτοιας ή παρόμοιας ροής, οι ταχύτητες φλόγας για τους απλούς υδρογονάνθρακες είναι της τάξης των 5 - 30 m/s, οι οποίες και είναι πολύ χαμηλές για να οδηγήσουν σε σημαντικές υπερπίεσεις. Σε αυτήν την περίπτωση, ο ρυθμός της έκρηξης δεν εντείνεται, με αποτέλεσμα την στιγμιαία ανάφλεξη (flash fire) και την απλή καύση του νέφους ατμών. Από την άλλη πλευρά, τυρβώδης ροή μπορεί να δημιουργηθεί εξαιτίας διαφορετικών παραγόντων, όπως:

- η ίδια η έκλυση εύφλεκτης ουσίας, όπως, για παράδειγμα, σε διαρροή τύπου jet (jet release) ή σε καταστροφική αστοχία δεξαμενής που καταλήγει σε ένα εκρηκτικά διεσπαρμένο νέφος.
- αλληλεπίδραση της ροής διαστολής μπροστά από τη φλόγα με εμπόδια εγκατεστημένα στην περιοχή, όπως για παράδειγμα συμβαίνει σε μια βιομηχανική εγκατάσταση.

Και οι δυο μηχανισμοί μπορούν να προκαλέσουν πολύ υψηλές ταχύτητες φλόγας και σαν επακόλουθο μεγάλες υπερπίεσεις. Η δημιουργία υψηλών ταχυτήτων μετάδοσης της έκρηξης είναι περιορισμένη στην περιοχή έκλυσης ή σε περιοχές με εμπόδια αντίστοιχα. Μόλις η φλόγα περάσει σε περιοχή χωρίς τυρβώδη ροή λόγω έκλυσης ή εισέλθει σε περιοχή χωρίς εμπόδια, ο ρυθμός έκρηξης και η υπερπίεση θα μειωθούν. Φυσικά, αξίζει να σημειωθεί, ότι και οι δυο μηχανισμοί είναι δυνατόν να υπάρξουν ταυτόχρονα, όπως μια έκλυση τύπου jet σε περιοχή με εμπόδια.

Σε ακραίες περιπτώσεις, η τυρβώδης ροή μπορεί να προκαλέσει τον τύπο διάδοσης της φλόγας να μετατραπεί από «deflagration» σε «detonation». Στην περίπτωση αυτή δεν απαιτείται πλέον τυρβώδης ροή, το οποίο σημαίνει ότι ακόμα και μη εμποδιζόμενα μέρη του εύφλεκτου σύννεφου συμμετέχουν στην δημιουργία έκρηξης. Παρόλα αυτά θα πρέπει να τονιστεί ότι, για να διαδοθεί έκρηξη με ταχύτητα μεγαλύτερη από την ταχύτητα του ήχου θα πρέπει, βάσει πειραματικών δεδομένων, το εύφλεκτο τμήμα του σύννεφου να είναι

ομογενώς αναμεμειγμένο. Για το λόγο αυτό VC detonation στο σύνολο του νέφους είναι εξαιρετικά δύσκολο να παρατηρηθεί.

Η πιθανότητα διάδοσης της φλόγας με ταχύτητα μεγαλύτερη ή μικρότερη της ταχύτητας του ήχου εξαρτάται επίσης και από τον τρόπο ανάφλεξης. Τα μίγματα αέρα-υδρογονανθράκων απαιτούν ιδιαίτερα υψηλές ενέργειες για απευθείας δημιουργία έκρηξης τύπου «detonation». Πιο συγκεκριμένα για το προπάνιο απαιτείται ελάχιστη ενέργεια ανάφλεξης της τάξης των 2,5 GJ. Για το λόγο αυτό, έκρηξη τύπου «deflagration» είναι η συνηθέστερη μορφή ενώ πιθανότητες υπάρχουν επίσης για δημιουργία «detonation» από «deflagration» (Deflagration to Detonation Transition, DTT).

Φωτιά Αερίου Νέφους (Flash Fire)

Εάν δημιουργηθεί έκλυση εύφλεκτου αερίου ή ατμού υπό συγκεκριμένες μετεωρολογικές συνθήκες -άπνοια ή χαμηλές ταχύτητες ανέμων- θα δημιουργηθεί, όπως προαναφέρθηκε, νέφος. Νέφος μπορεί επίσης να σχηματιστεί κατά την έκλυση υγρού υπό πίεση το οποίο υπόκειται σε άμεση εξάτμιση (flash vaporization) ή εξατμίζεται μετά από δημιουργία λίμνης, όπως είναι πιθανό να συμβεί και στην περίπτωση του LPG. Εφόσον δημιουργηθεί λίμνη, είτε μέσω συνεχούς είτε μέσω στιγμιαίας έκλυσης, θα παρατηρηθεί έντονη εξάτμιση. Στη συνέχεια, θα υπάρξει διασπορά του εύφλεκτου νέφους, το οποίο θα αυξάνεται σε μέγεθος και θα μετακινείται με βάση την κατεύθυνση του ανέμου. Εάν συναντήσει μια πηγή ανάφλεξης, για παράδειγμα μια ηλεκτρική συσκευή, φλόγα ή ηλεκτροστατικό σπινθήρα, η ποσότητα εκείνη του νέφους, η συγκέντρωση της οποίας βρίσκεται μέσα στα όρια ανάφλεξης θα καεί πολύ γρήγορα, καθώς οι φλόγες θα διαδίδονται μέσα στο νέφος. Η ταχύτητα διάδοσης της φλόγας για ένα μίγμα αέρα-LPG έχει διαπιστωθεί ότι κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 5-10 m/s και αυξάνεται καθώς αυξάνεται η ταχύτητα του ανέμου.

Το φαινόμενο διαρκεί μερικά δέκατα του δευτερολέπτου. Η περιοχή που καλύπτεται από το εύφλεκτο μίγμα θα υποστεί πολύ έντονη θερμική ακτινοβολία, ενώ εκτός της περιοχής, οι επιπτώσεις λόγω θερμικής ακτινοβολίας θα είναι κατά πολύ μειωμένες, τόσο που συχνά θεωρούνται αμελητέες.

Φωτιά Πυρσού (Jet Fire)

Η φωτιά πυρσού περιγράφεται ως η φλόγα που δημιουργείται από την ανάφλεξη καυσίμου κατά τη συνεχή του έκλυση με σημαντική ορμή προς κάποια συγκεκριμένη κατεύθυνση. Γενικά, οποιαδήποτε έκλυση καυσίμου υπό πίεση μπορεί να καταλήξει σε jet fire. Παρόλα αυτά, δεν καταλήγουν όλες οι εκλύσεις σε σταθερές φλόγες, καθώς η σταθεροποίηση εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως η ταχύτητα καύσης και η πρόσκρουση σε κάποιο στερεό σώμα.

Η απλούστερη περίπτωση jet fire δημιουργείται κατά την έκλυση αερίου υπό πίεση (gas jet fire). Μίγμα αερίου/υγρού υπό πίεση θα δημιουργήσει διφασικό jet fire. Η ροή του αερίου θα δημιουργήσει σταγονίδια υγρού, τα οποία στη συνέχεια θα εξατμιστούν λόγω της ακτινοβολίας της φλόγας. Επιπλέον, η έκλυση υγρού υπό πίεση, είναι δυνατόν να οδηγήσει και αυτή σε jet fire, στο οποίο παρατηρείται διφασική συμπεριφορά εφόσον το υγρό μπορεί

να εξατμιστεί άμεσα. Αυτή η περίπτωση είναι πιθανή κατά την έκλυση υγρού σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από το σημείο βρασμού του με αποτέλεσμα να παρατηρείται άμεση εξάτμιση (flash evaporation), όπως στην περίπτωση του υγραερίου (flashing liquid jet fire).

Τα gas jet fires που προκύπτουν από έκλυση αερίου έχουν μεγαλύτερες ταχύτητες εξόδου με αποτέλεσμα η κατεύθυνσή τους να μην επηρεάζεται ιδιαίτερα από την κατεύθυνση του ανέμου. Από την άλλη πλευρά τα flashing liquid jet fires χαρακτηρίζονται από μικρότερο μήκος φλόγας αλλά μεγαλύτερη θερμική ακτινοβολία, ενώ η κατεύθυνσή τους επηρεάζεται από την ταχύτητα και κατεύθυνση του ανέμου.

Φωτιά Λίμνης (Pool Fire)

Φωτιά λίμνης καλείται η φωτιά εκείνη που δημιουργείται πάνω από την επιφάνεια λίμνης που έχει σχηματιστεί από εξατμιζόμενο υγρό καύσιμο και στο οποίο ο ατμός έχει πολύ μικρή αρχική ορμή. Το προπάνιο είναι πολύ δύσκολο να σχηματίσει λίμνη λόγω διαρροής υγρής φάσης, ενώ διαρροή βουτανίου ενδεχομένως προκαλέσει τη δημιουργία λίμνης εφόσον αυτή πραγματοποιηθεί σε χαμηλές θερμοκρασίες. Εάν όντως σχηματιστεί λίμνη, ο ρυθμός εξάτμισης θα εξαρτάται από τις συνθήκες περιβάλλοντος σε ό,τι κυρίως αφορούν στην ταχύτητα ανέμου και τη θερμοκρασία, όπως επίσης τη φύση και τη θερμοκρασία της επιφάνειας πάνω στην οποία έχει καταλήξει η διαρροή. Η ανάφλεξη των εύφλεκτων ατμών που δημιουργούνται λόγω εξάτμισης καταλήγει σε φωτιά λίμνης. Καθώς θερμότητα εκπέμπεται από τη φλόγα στην επιφάνεια της λίμνης, ο ρυθμός εξάτμισης αυξάνεται, με αποτέλεσμα την εκ νέου αύξηση της φλόγας μέχρι τη σταθεροποίηση του ρυθμού εξάτμισης σε ένα μέγιστο. Σε μια λίμνη υγραερίου, η φλόγα θα καλύψει όλη την επιφάνεια της λίμνης μέσα σε 1 λεπτό.

6 Εκτίμηση Επιπτώσεων

Η εκτίμηση των επιπτώσεων του κάθε σεναρίου, όπως αυτά παρουσιάστηκαν στον Πίνακα 5.1 της προηγούμενης παραγράφου, υπολογίστηκε και αναλύθηκε με την μέθοδο του εξειδικευμένου υπολογιστικού λογισμικού EFFECTS 10.0.2 του Οργανισμού «Netherlands Organisation for Applied Scientific Research, TNO».

Στις παραγράφους που ακολουθούν αναλύονται οι παραδοχές, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν ως στοιχεία εισόδου στο προαναφερθέν λογισμικό, για την εκτίμηση των επιπτώσεων των ατυχημάτων μεγάλης κλίμακας, όπως αυτά είναι δυνατόν να εκδηλωθούν στην ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ, εφόσον τα μέτρα πρόληψης και καταστολής δε λειτουργήσουν.

6.1. Καταστροφική, Μερική Θραύση και Διαρροή Δεξαμενής

Ατυχήματα μεγάλης κλίμακας που σχετίζονται με εύφλεκτα υγροποιημένα αέρια αφορούν κυρίως σε καταστροφική αστοχία δεξαμενής (BLEVE). Τούτο συμβαίνει συνήθως ως αποτέλεσμα εγκλεισμού σε φωτιά π.χ. φωτιά πυρσού που προσπίπτει στο κέλυφος της δεξαμενής. Καταστροφική αστοχία δεξαμενής μπορεί να συμβεί και ως αποτέλεσμα:

- Αστοχίας υλικού από διάβρωση ή κατασκευαστικής ατέλειας
- Εξωτερικού φορτίου λόγω πρόσκρουσης οχήματος, ζημιάς από εργασίες στην περιοχή, έκρηξης ή φωτιάς σε άλλο χώρο της μονάδας ή γειτονικής της, δολιοφθοράς, πτώσης αεροσκάφους και έντονων φυσικών φαινομένων
- Υπερπίεσης και αστοχίας ασφαλιστικών
- Υπερθέρμανσης και αστοχίας ασφαλιστικών
- Υπερπλήρωσης και αστοχίας ασφαλιστικών

Η οπή της μερικής θραύσης θεωρείται ότι έχει ίση διάμετρο με το μεγαλύτερο σε διάμετρο αγωγό της δεξαμενής., ενώ η διαρροή γίνεται από οπή με διάμετρο ίση με τη διάμετρο της μικρότερης συνδετήριας σωλήνωσης.

6.2. Καταστροφική, Μερική Θραύση και Διαρροή Βυτιοφόρου

Καταστροφική ή μερική θραύση βυτιοφόρου μπορεί να συμβεί και ως αποτέλεσμα:

- Αστοχίας υλικού από διάβρωση ή κατασκευαστικής ατέλειας
- Εξωτερικού φορτίου λόγω πρόσκρουσης του ίδιου ή άλλου οχήματος, ζημιάς από εργασίες στην περιοχή, έκρηξης ή φωτιάς σε άλλο χώρο της μονάδας ή γειτονικής της, δολιοφθοράς, πτώσης αεροσκάφους και έντονων φυσικών φαινομένων
- Υψηλής ροής από την αντλία τροφοδοσίας και αστοχίας ασφαλιστικών
- Υπερθέρμανσης και αστοχίας ασφαλιστικών

- Υπερπλήρωσης και αστοχίας ασφαλιστικών

Η οπή της μερικής θραύσης θεωρείται ότι έχει ίση διάμετρο με το μεγαλύτερο σε διάμετρο αγωγό που συνδέεται στο βυτιοφόρο, ενώ η διαρροή γίνεται από οπή με διάμετρο ίση με το 20% της διαμέτρου του μεγαλύτερου σε διάμετρο αγωγού.

6.3. Καταστροφική, Μερική Θραύση και Μικρή Διαρροή Αγωγού

Συμβάντα καταστροφικής θραύσης αγωγού υγραερίου είναι πιο σπάνια από συμβάντα μερικής θραύσης, αλλά οι επιπτώσεις τους είναι πιο σημαντικές. Τυπικά αίτια και συνθήκες που μπορεί να οδηγήσουν σε καταστροφική ή μερική θραύση αγωγού υγραερίου περιλαμβάνουν:

- Αστοχία υλικού από διάβρωση ή κατασκευαστική ατέλεια
- Εξωτερικό φορτίο λόγω πρόσκρουσης οχήματος, ζημιάς από εργασίες στην περιοχή, έκρηξης ή φωτιάς σε άλλο χώρο της μονάδας ή γειτονικής της, δολιοφθοράς, πτώσης αεροσκάφους και έντονων φυσικών φαινομένων
- Καταπόνηση από πίεση (π.χ. υδραυλικό πλήγμα, κλειστή βάνα στην κατάθλιψη αντλίας κ.λπ.) ή δονήσεις σε αντλία μεταφοράς
- Θερμική διαστολή υλικού
- Διαρροή από βαλβίδα ή φλάντζα ή συνδέσεις οργάνων

Η οπή της καταστροφικής θραύσης θεωρείται ίση με τη διάμετρο του κάθε φορά αγωγού υπό εξέταση, η οπή της μερικής θραύσης θεωρείται ίση με το 20% της διαμέτρου του, ενώ η οπή για τη μικρή διαρροή θεωρείται ίση με το 10% της διαμέτρου του.

6.4. Καταστροφική και Μερική Θραύση Εύκαμπτου Αγωγού

Διάρρηξη ελαστικού σωλήνα αποτελεί ένα τυπικό κίνδυνο κατά τη μεταφορά προϊόντος μεταξύ σταθερής εγκατάστασης και βυτιοφόρου, βαγονιού ή πλοίου. Τυπικά αίτια και συνθήκες που μπορεί να οδηγήσουν σε διάρρηξη ελαστικού σωλήνα φόρτωσης βυτιοφόρου περιλαμβάνουν:

- Αστοχία υλικού (π.χ. ακατάλληλες προδιαγραφές, ανεπαρκείς διαδικασίες επιθεώρησης και ελέγχου)
- Απώλεια σύνδεσης (π.χ. άκαιρη εκκίνηση του οχήματος από τον οδηγό ενώ φορτώνει, κύλιση του οχήματος)
- Σφάλμα κατά τη σύνδεση του εύκαμπτου αγωγού

Η ποσότητα έκλυσης εξαρτάται από τα συστήματα βαλβίδων διακοπής έκτακτης ανάγκης που υπάρχουν στη μονάδα και το βυτιοφόρο.

Η οπή της καταστροφικής θραύσης θεωρείται ίση με τη διάμετρο του εύκαμπτου αγωγού, η οπή της μερικής θραύσης θεωρείται ίση με το 20% της διαμέτρου του, ενώ η μικρή διαρροή εξετάζεται για οπή ίση με το 10% της διαμέτρου του εύκαμπτου σωλήνα.

6.5. Λοιπά Σενάρια

Τα υπόλοιπα κορυφαία γεγονότα τα οποία εξετάζονται στην παρούσα Μελέτη, όπως αναγνωρίστηκαν στη μελέτη HAZID, περιλαμβάνουν την έκλυση υγραερίου από τα ασφαλιστικά δεξαμενής ή βυτιοφόρου. Ένα τέτοιο γεγονός μπορεί να οφείλεται, κατά περίπτωση, σε:

- Υπερχείλιση κατά την πλήρωση
- Υπερπίεση λόγω εισαγωγής υλικού με υψηλή τάση ατμών
- Υψηλή ροή από αντλία
- Υπερθέρμανση λόγω φωτιάς, δυσμενών καιρικών φαινομένων κ.λπ.

Μια σημαντική διαρροή στο εμφιαλωτήριο της εγκατάστασης είναι επίσης δυνατόν να οδηγήσει εκτός από έκρηξη ή/και φωτιά σε τραυματισμό προσωπικού και απώλεια προϊόντος. Τα εναρκτήρια γεγονότα ενός τέτοιου ατυχήματος έχουν ως εξής:

- Διαρροή αγωγού
- Διαρροή στα συστήματα πλήρωσης φιαλών
- Διαρροή από μία ή περισσότερες φιάλες
- Συσσώρευση λειτουργικών διαρροών

Διαρροή μπορεί επίσης να παρατηρηθεί και σε σωρό ή καρότσα φιαλών λόγω:

- Αστοχίας υλικού ή κατασκευαστικής ατέλειας φιάλης
- Διαρροής από στρόφιγγα
- Εξωτερικού φορτίου που μπορεί να προέλθει από πρόσκρουση οχήματος, ζημιά από εργασίες στην περιοχή, έκρηξη ή φωτιά σε άλλο χώρο της μονάδας ή γειτονικής της, δολιοφθορά, πτώση αεροσκάφους και έντονα φυσικά φαινόμενα

6.6. Ανάλυση Επιπτώσεων

6.6.1. Προσδιορισμός Ζωνών Επικινδυνότητας

Κατόπιν, η εκτίμηση των επιπτώσεων του κάθε σεναρίου υπολογίστηκε και αναλύθηκε με την μέθοδο του εξειδικευμένου υπολογιστικού λογισμικού EFFECTS 10.0.2 του οργανισμού TNO. Τα αριθμητικά αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται σε πίνακες σε επόμενη παράγραφο (Παράγραφος 6.6.3), αλλά και γραφικά στο Παράρτημα V της παρούσας

Μελέτης Ασφάλειας, με τη μορφή ζωνών διαφορετικού χρωματισμού γύρω από το σημεία εκλύσεων των επικίνδυνων ουσιών της εγκατάστασης.

6.6.2. Παραδοχές

Η εκτίμηση των επιπτώσεων γίνεται με βάση κριτήρια έκθεσης που αξιολογούν την επίδραση της παραγόμενης θερμικής ακτινοβολίας και της υπερπίεσης.

Η θερμική ακτινοβολία (kW/m^2) ορίζεται για χρόνο έκθεσης t ενός ακίνητου παρατηρητή. Ο χρόνος t θεωρείται ίσος με 40 s ή, ίσος με το χρόνο διάρκειας της φωτιάς αν $t < 40$ s. Ακτινοβολία έντασης 15 kW/m^2 για έκθεση 40 s, προκαλεί εγκαύματα γ' βαθμού σε ποσοστό $> 50\%$ του πληθυσμού (ζώνη I). Ακτινοβολία έντασης 6 kW/m^2 για έκθεση 40 s, προκαλεί εγκαύματα γ' βαθμού σε ποσοστό 1% του πληθυσμού (ζώνη II). Ακτινοβολία έντασης 3 kW/m^2 για έκθεση 40 s, προκαλεί εγκαύματα α' βαθμού σε σημαντικό ποσοστό του πληθυσμού (ζώνη III).

Τα όρια για την υπερπίεση καθορίζονται από τις έμμεσες επιπτώσεις στον άνθρωπο (π.χ. τραυματισμοί από θραύση υαλοπινάκων) παρά τις άμεσες (π.χ. σύνθλιψη τυμπάνων), καθώς συμβαίνουν σε χαμηλότερες τιμές υπερπίεσης. Υπερπίεση 350 mbar (ζώνη I) προκαλεί σοβαρές και μη επισκευάσιμες ζημιές στο φέροντα οργανισμό και τους τοίχους των κτιρίων, υπερπίεση 140 mbar (ζώνη II) προκαλεί ζημιές στο φέροντα οργανισμό και εξωτερικούς ή εσωτερικούς τοίχους και υπερπίεση 50 mbar (ζώνη III) προκαλεί ζημιές σε πόρτες και παράθυρα και ελαφρές ρηγματώσεις σε τοίχους.

Για την εκτίμηση των πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων, ορίζεται η ζώνη ντόμινο (DOMINO). Τούτη προσδιορίζεται από το σημείο που αντιστοιχεί στη χαρακτηριστική τιμή θερμικής ακτινοβολίας ή υπερπίεσης, που θεωρείται ικανή να προκαλέσει σοβαρή ζημιά σε εξοπλισμό και επομένως, δευτερογενές ατύχημα. Για πυρκαγιές, όριο της ζώνης ντόμινο θεωρείται το μήκος της φλόγας μιας φωτιάς πυρσού, η ακτίνα μιας πύρινης σφαίρας ή, θερμική ακτινοβολία $37,5 \text{ kW/m}^2$, η οποία σε παρατεταμένη έκθεση μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ζημιές σε εξοπλισμό. Για εκρήξεις, όριο της ζώνης ντόμινο θεωρείται υπερπίεση 700 mbar, που μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ζημιές σε βαρύ εξοπλισμό.

Τα μετεωρολογικά στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν σε όλες τις περιπτώσεις, όπως σχετική υγρασία, θερμοκρασία περιβάλλοντος, νεφοκάλυψη και κατεύθυνση ανέμου, προήλθαν κατά κύριο λόγο από το μετεωρολογικό σταθμό του Αεροδρομίου Ιωαννίνων, καθώς επίσης από την ιστοσελίδα <http://weatherspark.com>, η οποία συγκεντρώνει στοιχεία από χιλιάδες μετεωρολογικούς σταθμούς ανά τον κόσμο και από ιστοσελίδες διεθνών μετεωρολογικών ινστιτούτων. Η θερμοκρασία εδάφους και περιβάλλοντος θεωρήθηκε ίση με 20°C . Η σχετική υγρασία θεωρήθηκε ίση με 68%, ενώ η τιμή της ροής θερμότητας λόγω ηλιακής ακτινοβολίας υπολογίστηκε από το λογισμικό ώστε να αντιστοιχεί στο γεωγραφικό πλάτος της περιοχής τους καλοκαιρινούς μήνες. Η υπολογισθείσα τιμή είναι τα $1,5 \text{ kW/m}^2$, η οποία είναι και η μέγιστη που μπορεί να παρουσιαστεί σε ετήσια βάση στο γεωγραφικό πλάτος της υπό εξέταση περιοχής.

Καταστροφική θραύση δεξαμενής προσομοιώνεται θεωρώντας ρήγμα που δίνει άμεση έκλυση όλου του περιεχομένου αυτής. Για τον προσδιορισμό των ζωνών επικινδυνότητας λόγω πύρινης σφαίρας από BLEVE, χρησιμοποιήθηκε το βασισμένο στο Yellow Book της TNO υπολογιστικό «Στατικό Μοντέλο» (Static Model), το οποίο σε σχέση με το αντίστοιχο «Δυναμικό Μοντέλο» (Dynamic Model) δίνει μεγαλύτερες ποσότητες θερμικής ακτινοβολίας σε μεγαλύτερες αποστάσεις.

Μερική θραύση δεξαμενής προσομοιώνεται θεωρώντας ρήγμα με διάμετρο ίση με τη διάμετρο της μεγαλύτερης συνδετήριας σωλήνωσης και σταθερή έκλυση για χρόνο ίσο με το χρόνο που απαιτείται για το άδειασμα της δεξαμενής. Ο ρυθμός διαρροής υπολογίζεται για κάθε σενάριο με βάση το λογισμικό. Διαρροή από δεξαμενή προσομοιώνεται θεωρώντας ρήγμα με διάμετρο ίση με τη διάμετρο της μικρότερης συνδετήριας σωλήνωσης και σταθερή έκλυση για χρόνο ίσο με το χρόνο που απαιτείται για το άδειασμα της δεξαμενής.

Καταστροφική θραύση αγωγού νοείται η ταυτόχρονη έκλυση προϊόντος και από τις δύο πλευρές του αγωγού και ο ρυθμός έκλυσης θα αποτελεί το άθροισμα των επιμέρους ρυθμών. Μερική θραύση αγωγού προσομοιώνεται ως σταθερή διαρροή από οπή με διάμετρο ίση με το 20% της διαμέτρου του, ενώ η μικρή διαρροή προσομοιώνεται ως σταθερή διαρροή από οπή ίση με το 10% της διαμέτρου του. Για τον υπολογισμό του ρυθμού από τις αντλίες λαμβάνεται υπόψη το 150% της ονομαστικής τους παροχής όπως ορίζεται από τη βιβλιογραφία.

Καταστροφική ή μερική θραύση βυτιοφόρου προσομοιώνονται αντίστοιχα με καταστροφική ή μερική θραύση σταθερής δεξαμενής (δοχείο υπό πίεση). Επιλέγεται το μεγαλύτερο βυτιοφόρο που φορτώνει σε μόνιμη βάση στη μονάδα (35 m³).

Καταστροφική θραύση ελαστικού σωλήνα φόρτωσης βυτιοφόρου προσομοιώνεται θεωρώντας πλήρη διάρρηξη του σωλήνα υγρής φάσης 2" και έκλυση από την πλευρά της μονάδας. Μερική θραύση ελαστικού σωλήνα φόρτωσης βυτιοφόρου (2") προσομοιώνεται ως έκλυση από τον αγωγό φόρτωσης, θεωρώντας ότι η έκλυση από την πλευρά του βυτιοφόρου θα απομονωθεί άμεσα με τη λειτουργία των βαλβίδων έκτακτης ανάγκης του οχήματος, ενώ ισχύει το ίδιο και στη μικρή διαρροή του εύκαμπτου σωλήνα. Σε περίπτωση αστοχίας των ανωτέρω βαλβίδων, το σενάριο θα περιγράφεται από το σενάριο «καταστροφική ρήξη αγωγού».

Καταστροφική θραύση σωλήνωσης αέριας φάσης προσομοιώνεται θεωρώντας σταθερή διαρροή από οπή ίση με τη διάμετρο του αγωγού για χρονική διάρκεια 10 min. Ο ρυθμός έκλυσης εκτιμάται από τον ρυθμό παραλαβής της υγρής φάσης από το βυτιοφόρο λαμβάνοντας υπόψη σε αυτήν την περίπτωση την πυκνότητα του υγραερίου στην αέρια φάση. Ο αγωγός αέριας φάσης έχει διάμετρο 2".

Έκλυση από ασφαλιστικά δεξαμενής ή βυτιοφόρου προσομοιώνεται ως αέρια διαρροή από οπή ίση με τη διάμετρο του στομίου της βαλβίδας ανακούφισης πίεσης, θεωρώντας κατακόρυφη διαρροή αέριας φάσης, με ρυθμό που υπολογίζεται από το λογισμικό σε πίεση δοχείου ίση με την πίεση ανοίγματος των ασφαλιστικών.

Φωτιά σε σωρό φιαλών υγραερίου προσομοιώνεται θεωρώντας πύρινη σφαίρα όπου συμμετέχει ποσότητα υγραερίου ίση με 2,5 t. Το εν λόγω σενάριο είναι αρκετά συντηρητικό καθώς το μέγεθος του θεωρούμενου σωρού είναι αρκετά μεγάλο.

Οι διαρροές υγραερίου, αν δεν αναφλεχθούν αμέσως, θεωρείται ότι διασπείρονται ως νέφη πυκνού αερίου. Όπου η συγκέντρωση στο νέφος βρίσκεται μεταξύ του κατώτερου και του ανώτερου ορίου εκρηκτικότητας (LEL, UEL), υπάρχει πιθανότητα ανάφλεξης με αποτέλεσμα πυρκαγιά ή έκρηξη, όπως περιγράφεται παρακάτω. Η έκταση της διασποράς εξαρτάται σημαντικά από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες, δηλαδή, την ατμοσφαιρική σταθερότητα και την ταχύτητα του ανέμου. Η ατμοσφαιρική σταθερότητα, σύμφωνα με την κατάταξη Pasquill, μεταβάλλεται από Α (πολύ τυρβώδης) σε D (ουδέτερη) έως G (πολύ σταθερή). Τυρβώδεις συνθήκες και μεγάλες ταχύτητες ανέμου ευνοούν τη γρήγορη διάχυση του αερίου στην ατμόσφαιρα. Στη μελέτη θεωρούνται οι εξής τυπικές συνθήκες: α) «Ουδέτερες» συνθήκες D5 (σταθερότητα D, ταχύτητα ανέμου 5 m/s) και β) «Σταθερές» συνθήκες F2 (σταθερότητα F, ταχύτητα ανέμου 2 m/s).

Εκτεταμένη διαρροή και διασπορά υγραερίου μπορεί, αν αναφλεχθεί, να οδηγήσει σε φωτιά αερίου νέφους. Η φωτιά θα καλύψει το τμήμα του νέφους που βρίσκεται εντός των ορίων εκρηκτικότητας και θα επιστρέψει ταχύτατα στην πηγή της διαρροής. Προς τούτο, το φαινόμενο αναφέρεται και ως «ταχεία καύση» (flash fire). Οι επιπτώσεις του αφορούν κυρίως σε άτομα που θα βρεθούν εντός του φλεγόμενου νέφους, ενώ οι επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία εκτός των ορίων του νέφους θεωρούνται συγκριτικά μικρές. Επίσης, υπάρχει κίνδυνος ανάφλεξης και ζημιάς σε εξοπλισμό, αν και το ενδεχόμενο θεωρείται μικρό λόγω της μικρής χρονικής διάρκειας του φαινομένου. Φωτιά αερίου νέφους που επιστρέφει στην πηγή μπορεί ωστόσο να προκαλέσει π.χ. φωτιά πυρσού, αν εξακολουθεί η διαρροή.

Οι ζώνες επιπτώσεων οριοθετούνται από τις μέγιστες αποστάσεις, εντός των οποίων η συγκέντρωση υπερβαίνει το όριο LEL, είναι δηλαδή, αρκετά υψηλή για να προκαλέσει ανάφλεξη. Ως ζώνες ασφαλείας θεωρούνται ωστόσο οι αποστάσεις ως το $\frac{1}{2}$ LEL, ώστε να υπάρχει πρόβλεψη για πιθανές τοπικές διακυμάνσεις της συγκέντρωσης. Τα μήκη και πλάτη του νέφους προσδιορίζονται από τους υπολογισμούς διασποράς με τη βοήθεια του λογισμικού.

Ανάφλεξη αερίου νέφους υγραερίου μπορεί, εκτός από φωτιά, να οδηγήσει και σε έκρηξη. Το ενδεχόμενο έκρηξης είναι μικρότερο, εκτός αν υπάρξει κάποια μορφή συσώρευσης του νέφους π.χ. σε κτίρια ή εγκαταστάσεις. Επίσης, η ποσότητα του εύφλεκτου νέφους πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη, ώστε η ανάφλεξη να οδηγήσει σε έκρηξη. Οι επιπτώσεις προσδιορίζονται από την υπερπίεση που δημιουργεί η έκρηξη σε συνάρτηση με την απόσταση από το κέντρο του αερίου νέφους (την πηγή του ωστικού κύματος). Το κέντρο της έκρηξης υπολογίζεται το μέσο της απόστασης από το σημείο της διαρροής ως το LEL, κατά την κατεύθυνση του ανέμου, έτσι ώστε να ληφθούν υπόψη τα πιθανότερα απομακρυσμένα κέντρα έκρηξης.

Για τον υπολογισμό των ζωνών επικινδυνότητας λόγω VCE, δεν επιλέχθηκε η μέθοδος TNT equivalent. Η μέθοδος αυτή σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία και πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την έκδοση του οδηγού του 2010 “Hazard and Risk Assessment for Bulk Liquefied

Petroleum Gas Storage Events” του Energy Institute του Ηνωμένου Βασιλείου, «δεν είναι κατάλληλη» για τον υπολογισμό των επιπτώσεων από VCE. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στο γεγονός ότι η μέθοδος TNT equivalent αναφέρεται σε εκρήξεις τύπου «detonation», οι οποίες δεν αναμένονται σε μίγματα αερίων-υδρογονανθράκων και είναι εξαιρετικά δύσκολες στο σύνολο του αερίου νέφους, όπως έχει ήδη αναλυθεί σε προηγούμενη παράγραφο της παρούσας μελέτης. Εξάλλου, όπως τονίζεται στον προαναφερθέντα οδηγό, η μείωση της πίεσης σε μια έκρηξη τύπου «detonation» TNT είναι γρηγορότερη από το ωστικό κύμα από μια έκρηξη αερίου νέφους τύπου «deflagration». Έτσι, εάν αυτή η μέθοδος χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της σωστής πίεσης σε μια απόσταση, οι προβλέψεις σε όλες τις άλλες αποστάσεις θα είναι λανθασμένες.

Ο χρόνος ανάφλεξης ενός αερίου νέφους θεωρήθηκε το χρονικό σημείο κατά το οποίο η εκρήξιμη μάζα του νέφους έχει φτάσει τη μέγιστη τιμή της. Με τον τρόπο αυτό καλύπτεται σε όλες τις περιπτώσεις το δυσμενέστερο σε επιπτώσεις σενάριο και παράλληλα αποφεύγεται η υποτίμηση της εκρήξιμης μάζας αερίου νέφους εξαιτίας ταχείας διασποράς του λόγω κλιματολογικών συνθηκών. Έτσι και αλλιώς, όπως προαναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα της παρούσας μελέτης, οι καταγραφέντες χρόνοι ανάφλεξης αερίου νέφους ποικίλλουν από μερικά δευτερόλεπτα έως δεκάδες λεπτά, καθιστώντας με αυτόν τον τρόπο επισφαλή την επιλογή μιας συγκεκριμένης χρονικής στιγμής για όλες τις περιπτώσεις.

Η επιλογή του τύπου διάδοσης της φλόγας επιλέχθηκε με βάση τη μέθοδο Kinsella [1993], η οποία αναφέρεται στο Yellow Book, βασίζεται στην ανασκόπηση μεγάλων ατυχημάτων και παρέχει οδηγίες για τον υπολογισμό της κλάσης έκρηξης στο μοντέλο Multi-Energy. Θεωρώντας, λοιπόν, ότι:

- υπάρχουν εμπόδια μέσα στο αέριο νέφος αλλά δεν ξεπερνούν σε όγκο το 30% του συνολικού όγκου
- το αέριο νέφος περιορίζεται από τοίχους/εμπόδια σε δύο έως τρεις πλευρές του
- η ενέργεια ανάφλεξης των πιθανών πηγών ανάφλεξης είναι χαμηλή

εξάγεται το συμπέρασμα ότι η έκρηξη εντάσσεται, στη χειρότερη περίπτωση, στην κλάση 5 (medium deflagration). Εξάλλου, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη παράγραφο, έκρηξη τύπου «deflagration» είναι η πιο πιθανή για μίγματα αέρα-υδρογονανθράκων.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί, ότι ο βαθμός εγκλωβισμού του νέφους, ο οποίος μεταφράζεται ως το μέρος του αερίου νέφους εντός των ορίων εκρηκτικότητας, θεωρήθηκε ίσος με 8%, καθώς το ποσοστό αυτό θεωρείται ότι μπορεί να δώσει αυστηρότερα αποτελέσματα, συγκρινόμενα ακόμα και με τη μέθοδο TNT equivalent.

Κατά την έκρηξη στο εμφιαλωτήριο θεωρείται ότι όλος ο όγκος του χώρου, ίσος με 2040 m³, καταλαμβάνεται από μίγμα αέριας φάσης - αέρα, με συγκέντρωση τέτοια ώστε να βρίσκεται στην εκρήξιμη περιοχή. Και σε αυτήν την περίπτωση, η επιλογή του τύπου διάδοσης της φλόγας επιλέχθηκε με βάση τη μέθοδο Kinsella θεωρώντας ότι:

- υπάρχουν εμπόδια μέσα στο αέριο νέφος που ξεπερνούν σε όγκο το 30% και με αποστάσεις μεταξύ τους μικρότερες των 3 m
- το αέριο νέφος περιορίζεται από τοίχους/εμπόδια σε δύο έως τρεις πλευρές του
- η ενέργεια ανάφλεξης των πιθανών πηγών ανάφλεξης είναι χαμηλή

εξάγεται το συμπέρασμα ότι η έκρηξη εντάσσεται, στη χειρότερη περίπτωση, στην κλάση 7 (strong deflagration).

6.6.3. Αριθμητικά Αποτελέσματα Υπολογισμών Ζωνών Επικινδυνότητας

Οι υπολογισμοί με τη χρήση του λογισμικού έδωσαν τα παρακάτω αριθμητικά αποτελέσματα για τα σενάρια που επιλέχθηκαν.

ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ ΘΡΑΥΣΗ - ΦΩΤΙΑ ΛΙΜΝΗΣ (POOL FIRE)								
Α/Α	Εξοπλισμός	Ποσότητα Υλικού (t)	Ακτίνα Λίμνης (m)	Διάρκεια Καύσης (min)	Ζώνες Επικινδυνότητας (m)			
					DOMINO 37,5 kW/m ²	I 15 kW/m ²	II 6 kW/m ²	III 3 kW/m ²
1.	Κυλινδρική δεξαμενή 200 m ³	118	47	2	100	160	220	279
2.	Βυτιοφόρο	20	23	2	52	85	117	148

Στον παραπάνω πίνακα προκύπτουν αποτελέσματα, όπως υπολογίστηκαν, για την έκταση των ζωνών επικινδυνότητας λόγω θερμικής ακτινοβολίας, σε περίπτωση φωτιάς λίμνης, τόσο για τις δεξαμενές όσο και για το βυτιοφόρο.

Οι μεγαλύτερες αποστάσεις ζωνών επικινδυνότητας προκύπτουν κατά την δημιουργία φωτιάς λίμνης σε περίπτωση καταστροφικής θραύσης μίας εκ των κυλινδρικών δεξαμενών, κατά την οποία το υλικό θα εκτείνεται προς τη δυτική πλευρά του οικοπέδου της εγκατάστασης λόγω της κλίσης του εδάφους, μέχρι την περίφραξη. Η ζώνη πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων (DOMINO) θα επηρεάσει τον κρίσιμο εξοπλισμό κυρίως εντός της εγκατάστασης και ένα μικρό μέρος της γειτονικής εγκατάστασης παραγωγής ασφάλτου, δημιουργώντας όμως το πιθανό ενδεχόμενο BLEVE της άλλης δεξαμενής υγραερίου. Επίσης, η ζώνη DOMINO περιλαμβάνει και το αντλιοστάσιο της εγκατάστασης, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει θραύση των αντλιών και των αγωγών με ταυτόχρονη έκλυση υγραερίου, καθώς και το εμφιαλωτήριο όπου αποθηκεύονται γεμάτες φιάλες και οι οποίες ενδέχεται να υποστούν ρήξη λόγω της θερμικής ακτινοβολίας.

Από τη δημιουργία φωτιάς λίμνης σε περίπτωση καταστροφικής θραύσης του μεγαλύτερου βυτιοφόρου, η ζώνη πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων που δημιουργείται περιορίζεται εντός της εγκατάστασης, επηρεάζοντας άμεσα τις δεξαμενές αποθήκευσης καθώς και το αντλιοστάσιο.

Ωστόσο, το σύνολο των σχετικών μέτρων που λαμβάνονται από τη μονάδα αναλύεται εκτενώς στη μελέτη HAZID του Παραρτήματος III της παρούσας Μελέτης Ασφαλείας.

Μεταξύ άλλων περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- ✓ Κατασκευή δεξαμενών με βάση διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα.
- ✓ Σχέδιο επείγουσας ανάγκης.
- ✓ Έλεγχος των δεξαμενών ανά πενταετή και δεκαετή χρονικά διαστήματα από εξωτερικό φορέα.
- ✓ Πιστοποίηση βυτιοφόρων κατά ADR.
- ✓ Παρακολούθηση της διαδικασίας πλήρωσης τόσο των βυτιοφόρων όσο και των δεξαμενών από εκπαιδευμένο προσωπικό, με βάση τις σχετικές διαδικασίες.
- ✓ Συστήματα πυρόσβεσης, τα οποία ελέγχονται ανά τακτά, προβλεπόμενα χρονικά διαστήματα με βάση τη σχετική διαδικασία, για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής τους λειτουργίας.
- ✓ Έλεγχος των πηγών ανάφλεξης με την εγκατάσταση εξοπλισμού αντιαεκρηκτικού τύπου εξοπλισμού εντός των επικίνδυνων περιοχών.
- ✓ Παρακολούθηση της διαδικασίας πλήρωσης από εκπαιδευμένο προσωπικό, με βάση τη σχετική διαδικασία παραλαβής.

- ✓ Χρήση των κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας από το προσωπικό της εγκατάστασης.
- ✓ Αποψίλωση της εγκατάστασης και του χώρου περιμετρικά αυτής ανά τακτά, προβλεπόμενα χρονικά διαστήματα.
- ✓ Σύστημα καταιονισμού στο χώρο των δεξαμενών και τις θέσεις φόρτωσης/εκφόρτωσης βυτιοφόρων προς ψύξη.

Για τη διασφάλιση του επιπέδου προστασίας που προσφέρει ο εξοπλισμός αντιεκρηκτικού τύπου, ο οποίος έχει τοποθετηθεί εντός επικίνδυνων περιοχών, θα πρέπει να υπόκειται σε προληπτική συντήρηση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τον κατασκευαστή.

ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ ΘΡΑΥΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - BLEVE							
α/α	Εξοπλισμός	Ποσότητα Υλικού (t)	Διάρκεια (s)	Ζώνες Επικινδυνότητας (m)			
				DOMINO 700 mbar	I 350 mbar	II 140 mbar	III 50 mbar
3.	Κυλινδρική δεξαμενή 200 m ³	118	16	8	16	37	91
4.	Βυτιοφόρο	20	10	5	10	21	53
5.	Φωτιά σε σωρό φιαλών	2,5	6	2	5	11	28

ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ ΘΡΑΥΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - BLEVE									
α/α	Εξοπλισμός	Ποσότητα Υλικού (t)	Ρυθμός εκροής (kg/s)	Επιφανειακή Ισχύς (kW/m ²)	Διάρκεια (s)	Ζώνες επικινδυνότητας (m)			
						DOMINO Ακτίνα πύρινης σφαίρας (m)	I 15 kW/m ²	II 6 kW/m ²	III 3 kW/m ²
6.	Κυλινδρική δεξαμενή 200 m ³	118	-	291	16	130	338	668	955
7.	Βυτιοφόρο	20	-	236	10	74	194	342	493
8.	Φωτιά σε σωρό φιαλών	2,5	-	202	6	39	96	172	249

Στους παραπάνω πίνακες προκύπτουν αποτελέσματα, όπως υπολογίστηκαν με βάση το λογισμικό, για την έκταση των ζωνών επικινδυνότητας, λόγω υπερπίεσης και θερμικής ακτινοβολίας σε περίπτωση καταστροφικής αστοχίας των δεξαμενών (BLEVE), του βυτιοφόρου 35 m³, καθώς και σε περίπτωση φωτιάς σε σωρό φιαλών, οι οποίες αποτυπώνονται στα σχέδια που παρατίθενται στο Παράρτημα V της παρούσας μελέτης.

Από την καταστροφική θραύση μίας εκ των κυλινδρικών δεξαμενών οι επιπτώσεις λόγω υπερπίεσης περιορίζονται εντός της εγκατάστασης χωρίς να επηρεάζεται άμεσα ο κρίσιμος εξοπλισμός της. Η ζώνη πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων λόγω θερμικής ακτινοβολίας, όμως, εκτείνεται σε μεγάλη απόσταση εκτός των ορίων της εγκατάστασης γεγονός που θα επηρεάσει τη γειτονική εγκατάσταση υγραερίου της FGAS, καθώς και την γειτονική εγκατάσταση παραγωγής ασφάλτου.

Σε περίπτωση καταστροφικής θραύσης του βυτιοφόρου, η ζώνη πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων λόγω υπερπίεσης περιορίζεται κυρίως στο χώρο του γεμιστηρίου. Αντιθέτως, η ζώνη πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων λόγω θερμικής ακτινοβολίας εκτείνεται εκτός των ορίων της εγκατάστασης επηρεάζοντας άμεσα μέρος του εξοπλισμού της γειτονικής εγκατάστασης υγραερίου της FGAS, καθώς και της γειτονικής εγκατάστασης παραγωγής ασφάλτου.

Σε περίπτωση φωτιάς σε σωρό φιαλών οι πολλαπλασιαστικές επιπτώσεις λόγω υπερπίεσης περιορίζονται στο σημείο αποθήκευσης των φιαλών μη επηρεάζοντας κρίσιμο εξοπλισμό εντός της εγκατάστασης. Δεν ισχύει το ίδιο για την θερμική ακτινοβολία που δημιουργείται κατά το εν λόγω σενάριο, της οποίας η ζώνη πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων περικλείει μικρό μέρος των δεξαμενών αποθήκευσης και το αντλιοστάσιο, χωρίς να επηρεάζει, ωστόσο, γειτονικές εγκαταστάσεις

Τα μέτρα πυροπροστασίας όμως που λαμβάνονται από την εγκατάσταση, όπως σύστημα ψύξης μέσω καταιονισμού των δεξαμενών, των θέσεων φόρτωσης/εκφόρτωσης βυτιοφόρων και του εμφιαλωτηρίου, αναμένεται να συμβάλλουν αποτελεσματικά στην αποφυγή ενός τέτοιου σεναρίου.

Το σύνολο των μέτρων που λαμβάνονται από τη μονάδα αναλύονται εκτενώς στη μελέτη HAZID του Παραρτήματος III της παρούσας Μελέτης Ασφαλείας και μεταξύ άλλων περιλαμβάνουν:

- ✓ Κατασκευή δεξαμενών με βάση διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα
- ✓ Σχέδια επείγουσας ανάγκης.
- ✓ Διαδικασίες ελέγχου των δεξαμενών ανά πενταετή και δεκαετή διαστήματα από εξωτερικό φορέα.
- ✓ Πιστοποίηση βυτιοφόρων κατά ADR.

- ✓ Παρακολούθηση της διαδικασίας πλήρωσης τόσο των βυτιοφόρων όσο και των δεξαμενών από εκπαιδευμένο προσωπικό, με βάση τις σχετικές διαδικασίες.
- ✓ Συστήματα πυρόσβεσης, τα οποία ελέγχονται ανά τακτά, προβλεπόμενα χρονικά διαστήματα με βάση τη σχετική διαδικασία, για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής τους λειτουργίας.
- ✓ Σύστημα καταιονισμού προς ψύξη των δεξαμενών, των βυτιοφόρων και των φιαλών εντός του εμφιαλωτηρίου
- ✓ Έλεγχος των πηγών ανάφλεξης με την εγκατάσταση εξοπλισμού αντιαεκρηκτικού τύπου εξοπλισμού εντός επικίνδυνων περιοχών
- ✓ Έλεγχος των φιαλών για διαρροές και επαναπιστοποίησή τους στα θεσμοθετημένα χρονικά διαστήματα με τις δοκιμές που προβλέπονται νομοθετικά.
- ✓ Αποψίλωση της εγκατάστασης και του χώρου περιμετρικά αυτής ανά τακτά, προβλεπόμενα χρονικά διαστήματα.
- ✓ Δυνατότητα απομακρυσμένου χειρισμού των ελαιοβανών.

ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ ΘΡΑΥΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ – ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΑΕΡΙΟΥ ΝΕΦΟΥΣ (FLASH FIRE)									
Α/Α	Εξοπλισμός	Εκλυόμενη ποσότητα (t)	Ρυθμός εκροής (kg/s)	Ατμοσφαιρικές συνθήκες	Μέγιστη μάζα στην εκρήξιμη περιοχή (t)	Ζώνες επικινδυνότητας (m)			
						Απόσταση έως το LEL		Απόσταση έως το ½ LEL	
						Μήκος	Πλάτος	Μήκος	Πλάτος
9.	Κυλινδρική δεξαμενή 200m ³	118	-	D5	77	491	359	505	397
				F2	79	633	580	723	634
10.	Βυτιοφόρο	20	-	D5	13	210	173	251	195
				F2	14	290	268	349	309
11.	Έκλυση από ασφαλιστικά δεξαμενής	-	11	D5	0,07	26	27	48	34
				F2	0,3	46	82	95	126
12.	Αγωγός εισόδου σε δεξαμενή 3"	-	45	D5	0,5	61	53	107	66
				F2	3	81	296	116	348
13.	Αγωγός 3" προς αντλιοστάσιο	-	34	D5	0,4	54	47	95	60
				F2	2,2	83	272	82	330
14.	Αγωγός 3" προς εμφιαλωτήριο	-	9	D5	0,03	19	18	33	23
				F2	0,122	35	69	69	101
15.	Αγωγός 1½" επιστροφή από εμφιαλωτήριο	-	9	D5	0,03	18	18	21	22
				F2	0,2	35	69	39	101
16.		-	9	D5	0,03	18	18	33	23

ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ ΘΡΑΥΞΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ – ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΑΕΡΙΟΥ ΝΕΦΟΥΣ (FLASH FIRE)									
Α/Α	Εξοπλισμός	Εκλυόμενη ποσότητα (t)	Ρυθμός εκροής (kg/s)	Ατμοσφαιρικές συνθήκες	Μέγιστη μάζα στην εκρήξιμη περιοχή (t)	Ζώνες επικινδυνότητας (m)			
						Απόσταση έως το LEL		Απόσταση έως το ½ LEL	
						Μήκος	Πλάτος	Μήκος	Πλάτος
	Αγωγός 3" προς θέσεις φόρτωσης/εκφόρτωσης βυτιοφόρων			F2	0,2	35	69	69	101
17.	Αγωγός αέριας φάσης 2"	-	1	D5	<0,01	3	2	13	4
				F2	<0,01	4	2	17	4
18.	Ελαστικός σωλήνας φόρτωσης 2"	-	6	D5	0,03	18	18	33	22
				F2	0,15	35	69	35	100
19.	Έκλυση από ασφαλιστικά βυτιοφόρου	-	14	D5	0,09	26	27	48	34
				F2	0,4	54	90	108	142

ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ ΘΡΑΥΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ – ΕΚΡΗΞΗ ΑΕΡΙΟΥ ΝΕΦΟΥΣ (VCE)									
Α/Α	Εξοπλισμός	Εκλυόμενη ποσότητα (t)	Ρυθμός εκροής (kg/s)	Ατμοσφαιρικές συνθήκες	Μέγιστη μάζα στην εκρήξιμη περιοχή (t)	Ζώνες Επικινδυνότητας (m)			
						DOMINO 700 mbar	I 350 mbar	II 140 mbar	III 50 mbar
20.	Κυλινδρική δεξαμενή 200 m ³	118	-	D5	77	0	0	123	352
				F2	79	0	0	125	360
21.	Βυτιοφόρο	20	-	D5	13	0	0	68	195
				F2	14	0	0	69	197
22.	Έκλυση από ασφαλιστικά δεξαμενής	-	11	D5	0,07	0	0	12	34
				F2	0,3	0	0	20	57
23.	Αγωγός εισόδου σε δεξαμενή 3"	-	45	D5	0,5	0	0	23	66
				F2	3	0	0	40	116
24.	Αγωγός προς αντλιοστάσιο 3"	-	34	D5	0,4	0	0	20	59
				F2	2,2	0	0	38	108
25.	Αγωγός 3" προς εμφιαλωτήριο	-	9	D5	0,03	0	0	9	25
				F2	0,122	0	0	14	41
26.	Αγωγός 1½" από εμφιαλωτήριο	-	9	D5	0,03	0	0	9	25
				F2	0,2	0	0	15	44
27.	Αγωγός 3" προς θέσεις φόρτωσης/εκφόρτωσης βυτιοφόρων	-	9	D5	0,03	0	0	9	25
				F2	0,2	0	0	15	43

ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ ΘΡΑΥΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ – ΕΚΡΗΞΗ ΑΕΡΙΟΥ ΝΕΦΟΥΣ (VCE)									
Α/Α	Εξοπλισμός	Εκλυόμενη ποσότητα (t)	Ρυθμός εκροής (kg/s)	Ατμοσφαιρικές συνθήκες	Μέγιστη μάζα στην εκρήξιμη περιοχή (t)	Ζώνες Επικινδυνότητας (m)			
						DOMINO 700 mbar	I 350 mbar	II 140 mbar	III 50 mbar
28.	Αγωγός αέριας φάσης 2"	-	1	D5	<0,01	0	0	1	5
				F2	<0,01	0	0	2	6
29.	Ελαστικός σωλήνας φόρτωσης 2"	-	6	D5	0,03	0	0	9	25
				F2	0,2	0	0	15	44
30.	Έκλυση από ασφαλιστικά βυτιοφόρου	-	14	D5	0,09	0	0	13	37
				F2	0,4	0	0	22	63
31.	Έκρηξη στο εμφιαλωτήριο	0,077	-	-	0,077	16	27	50	116

Στους παραπάνω πίνακες προκύπτουν αποτελέσματα, όπως υπολογίστηκαν, για την έκταση των ζωνών επικινδυνότητας λόγω ανάφλεξης και έκρηξης αερίου νέφους, οι οποίες αποτυπώνονται στα σχέδια που παρατίθενται στο Παράρτημα V της παρούσας Μελέτης Ασφάλειας.

Οι μεγαλύτερες αποστάσεις ζωνών επικινδυνότητας προκύπτουν κατά την καταστροφική θραύση μίας εκ των κυλινδρικών δεξαμενών κατά την οποία μια ενδεχόμενη διασπορά αερίου νέφους θα φτάσει στη συγκέντρωση του χαμηλού ορίου εκρηκτικότητας (LEL) και εάν συναντήσει κάποια πηγή ανάφλεξης θα αναφλεγεί. Από την έκρηξη του αερίου νέφους δημιουργείται υπερπίεση η οποία όμως δεν δημιουργεί ζώνη πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων. Στα πλαίσια αυτού, η εγκατάσταση εφαρμόζει πρόγραμμα προληπτικών ελέγχων των δεξαμενών και των ασφαλιστικών βαλβίδων.

Ωστόσο, στην περίπτωση ενός τέτοιου σεναρίου θα προκληθούν υλικές ζημιές τόσο εντός της εγκατάστασης όσο και στη γειτονική εγκατάσταση παραγωγής ασφάλτου, καθώς λόγω της φοράς του ανέμου το αέριο νέφος θα κινηθεί προς αυτήν. Σημαντικό ρόλο στο μέγεθος των επιπτώσεων της έκρηξης παίζει η κατεύθυνση και η ταχύτητα του ανέμου. Στην περίπτωση όπου επικρατούν συνθήκες σταθερότητας F2 όπου η ταχύτητα του ανέμου είναι μικρή οι επιπτώσεις θα είναι δυσμενέστερες καθώς η έκρηξη θα λάβει χώρα σε μεγαλύτερη έκταση σε αντίθεση με συνθήκες σταθερότητας D5 όπου το αέριο νέφος θα μετακινηθεί βορειοδυτικά όπου βρίσκονται ακάλυπτες γεωργικές εκτάσεις.

Σε ό,τι αφορά τους αγωγούς, το δυσμενέστερο σενάριο αποτελεί η καταστροφική θραύση (full bore) του αγωγού εισόδου της υγρής φάσης στη δεξαμενή διαμέτρου 3". Η απουσία ζώνης πολλαπλασιαστικών φαινομένων καθώς και το γεγονός ότι το αέριο νέφος θα κινηθεί βορειοδυτικά από την επίδραση του ανέμου, ακόμα και σε συνθήκες F2, σε σημείο όπου υπάρχουν μόνο γεωργικές εκτάσεις, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η έκρηξη του νέφους δεν θα επηρεάσει τον κρίσιμο εξοπλισμό της εγκατάστασης αλλά ούτε και των γειτονικών εγκαταστάσεων. Η εγκατάσταση διαθέτει κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό για την εποπτεία των διαδικασιών παραλαβής και των αγωγών γενικότερα. Οι βάνες απομόνωσης και τα κομβία έκτακτης ανάγκης αναμένεται να περιορίσουν εγκαίρως μια ενδεχόμενη διαρροή.

Επιπλέον, σε ό,τι αφορά το σενάριο της έκρηξης στο εμφιαλωτήριο, λόγω του πιο περιορισμένου χώρου εκδήλωσης, μπορεί να δημιουργηθούν πολλαπλασιαστικά φαινόμενα λόγω υπερπίεσης. Η ζώνη DOMINO επηρεάζει άμεσα το σύνολο του εμφιαλωτηρίου, αλλά περιορίζεται μόνο εντός του χώρου αυτού. Στα μέτρα πρόληψης και προστασίας σχετικά με το εν λόγω σενάριο συμπεριλαμβάνονται τα κομβία έκτακτης ανάγκης όπου σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης θα διακόψουν την παροχή υγραερίου στο εμφιαλωτήριο, καθώς επίσης το πρόγραμμα επιθεώρησης, ελέγχου και συντήρησης των ζυγών πλήρωσης των φιαλών.

Το σύνολο των σχετικών μέτρων που λαμβάνονται από τη μονάδα αναλύεται εκτενώς στη μελέτη HAZID του Παραρτήματος III της παρούσας Μελέτης Ασφάλειας. Μεταξύ άλλων περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- ✓ Κατασκευή αγωγών και δεξαμενών με βάση διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα

- ✓ Σχέδια επείγουσας ανάγκης.
- ✓ Διαδικασίες ελέγχου των αγωγών και των δεξαμενών ανά τακτά, προβλεπόμενα χρονικά διαστήματα.
- ✓ Πιστοποίηση βυτιοφόρων κατά ADR.
- ✓ Παρακολούθηση της διαδικασίας πλήρωσης τόσο των βυτιοφόρων όσο και των δεξαμενών από εκπαιδευμένο προσωπικό, με βάση τις σχετικές διαδικασίες.
- ✓ Έλεγχος των πηγών ανάφλεξης με την εγκατάσταση εξοπλισμού αντιαεκρηκτικού τύπου εξοπλισμού εντός επικίνδυνων περιοχών.
- ✓ Έλεγχος των φιαλών για διαρροές και επαναπιστοποίησή τους στα θεσμοθετημένα χρονικά διαστήματα με τις δοκιμές που προβλέπονται νομοθετικά.
- ✓ Κομβία διακοπής έκτακτης ανάγκης σε διάφορα σημεία της εγκατάστασης.
- ✓ Ελαιοβάνες απομόνωσης στους αγωγούς των δεξαμενών, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η απομόνωσή τους από απομακρυσμένα σημεία και να περιορίζονται αποτελεσματικά οι διαρροές.

Για τη διασφάλιση υψηλού επιπέδου προστασίας θα πρέπει το σύνολο του αντιαεκρηκτικού εξοπλισμού εντος επικίνδυνων περιοχών να ενταχθει σε τεκμηριωμένο πρόγραμμα προληπτικού ελέγχου και συντήρησης ανά τακτά, προβλεπόμενα χρονικά διαστήματα, με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή και από κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό.

ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ ΘΡΑΥΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ – ΦΩΤΙΑ ΠΥΡΣΟΥ (JET FIRE)							
A/A	Εξοπλισμός	Ρυθμός εκροής (kg/s)	Επιφάνεια φλόγας (m ²)	Ζώνες Επικινδυνότητας (m)			
				DOMINO Μήκος φλόγας (m)	I 15 kW/m ²	II 6 kW/m ²	3 kW/m ²
32.	Έκλυση από ασφαλιστικά δεξαμενής	12	161	17	10	29	42
33.	Αγωγός εισόδου σε δεξαμενή 3"	45	1418	36	60	88	117
34.	Αγωγός 3" προς αντλιοστάσιο	34	1175	33	55	80	107
35.	Αγωγός 3" προς εμφιαλωτήριο	9	99	12	14	23	31
36.	Αγωγός 1½" από εμφιαλωτήριο	9	154	14	16	27	38
37.	Αγωγός 3" προς θέσεις φόρτωσης/εκφόρτωσης βυτιοφόρων	9	154	15	16	27	38
38.	Αγωγός αέριας φάσης 2"	1	19	6	7	12	16
39.	Ελαστικός σωλήνας φόρτωσης 2"	6	153	14	16	27	37
40.	Έκλυση από ασφαλιστικά βυτιοφόρου	14	265	19	23	36	50

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτουν οι ζώνες επικινδυνότητας σε περίπτωση φωτιάς πυρσού (jet fire). Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν με τη βοήθεια του λογισμικού ως δυσμενέστερο σενάριο αποτελεί η καταστροφική θραύση του αγωγού εισόδου υγρής φάσης στη δεξαμενή διαμέτρου 3".

Να σημειωθεί ότι η κατεύθυνση της φλόγας εξαρτάται από την κατεύθυνση και την ταχύτητα του ανέμου. Δεδομένου ότι στην περιοχή επικρατούν νοτιοανατολικοί άνεμοι, η φλόγα θα κινηθεί βορειοδυτικά. Όταν προκύπτει φωτιά πυρσού, την ζώνη πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων αποτελεί το μήκος της φλόγας. Στην περίπτωση καταστροφικής θραύσης του ανωτέρω αγωγού, η φλόγα θα επηρεάσει άμεσα τις δεξαμενές αποθήκευσης, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφικής θραύσης τους λόγω αύξησης της πίεσης στο εσωτερικό τους, λόγω θερμικής ακτινοβολίας.

Στα πλαίσια αποφυγής ενός τέτοιου σεναρίου, η εγκατάσταση φροντίζει ώστε οι αγωγοί να κατασκευάζονται σύμφωνα με διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα, ενώ υπόκεινται σε τεκμηριωμένο πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης ανά τακτά, προβλεπόμενα χρονικά διαστήματα. Οι ανακουφιστικές βαλβίδες των δεξαμενών ελέγχονται ανά πενταετία, ενώ τα βυτιοφόρα φέρουν πιστοποίηση ADR.

Το σύνολο των σχετικών μέτρων που λαμβάνονται από την εγκατάσταση αναλύεται εκτενώς στη μελέτη HAZID του Παραρτήματος III της παρούσας Μελέτης Ασφαλείας. Μεταξύ άλλων περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- ✓ Κατασκευή αγωγών και δεξαμενών με βάση διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα
- ✓ Σχέδια επείγουσας ανάγκης.
- ✓ Διαδικασίες ελέγχου των αγωγών και των δεξαμενών ανά τακτά, προβλεπόμενα χρονικά διαστήματα.
- ✓ Παρακολούθηση της διαδικασίας πλήρωσης τόσο των βυτιοφόρων όσο και των δεξαμενών από εκπαιδευμένο προσωπικό, με βάση τις σχετικές διαδικασίες.
- ✓ Έλεγχος των πηγών ανάφλεξης με την εγκατάσταση εξοπλισμού αντιακρηκτικού τύπου εξοπλισμού εντός επικίνδυνων περιοχών.
- ✓ Σύστημα έκδοσης αδειών εργασίας
- ✓ Συχνός οπτικός έλεγχος και η προληπτική αντικατάσταση των ελαστικών σωλήνων
- ✓ Κομβία διακοπής έκτακτης ανάγκης σε διάφορα σημεία της εγκατάστασης.
- ✓ Ελαιοβάνες απομόνωσης στους αγωγούς των δεξαμενών, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η απομόνωσή τους από απομακρυσμένα σημεία και να περιορίζονται αποτελεσματικά οι διαρροές.

Για τη διασφάλιση του επιπέδου προστασίας που προσφέρει ο εξοπλισμός αντιακρηκτικού τύπου, ο οποίος έχει τοποθετηθεί εντός επικίνδυνων περιοχών, θα πρέπει να συντηρείται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τον κατασκευαστή.

ΜΕΡΙΚΗ ΘΡΑΥΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ – ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΑΕΡΙΟΥ ΝΕΦΟΥΣ (FLASH FIRE)									
A/A	Εξοπλισμός	Εκλυόμενη ποσότητα (t)	Ρυθμός εκροής (kg/s)	Ατμοσφαιρικές συνθήκες	Μέγιστη μάζα στην εκρήξιμη περιοχή (t)	Ζώνες επικινδυνότητας (m)			
						Απόσταση έως το LEL		Απόσταση έως το ½ LEL	
						Μήκος	Πλάτος	Μήκος	Πλάτος
41.	Κυλινδρική δεξαμενή 200m ³	-	77	D5	0,8	115	37	188	63
				F2	9	207	357	208	510
42.	Βυτιοφόρο	-	34	D5	0,4	53	48	94	60
				F2	2,4	119	211	233	307
43.	Αγωγός εισόδου σε δεξαμενή 3"	-	2	D5	<0,01	8	8	14	10
				F2	0,02	13	22	13	36
44.	Αγωγός 3" προς αντλιοστάσιο	-	2	D5	<0,01	8	8	14	10
				F2	0,02	13	22	13	36
45.	Αγωγός 3" προς εμφιαλωτήριο	-	6	D5	0,02	15	14	26	18
				F2	0,07	27	48	49	75
46.	Αγωγός 1½" από εμφιαλωτήριο	-	2,5	D5	<0,01	12	9	22	13
				F2	0,03	19	34	38	56
47.	Αγωγός 3" προς θέσεις φόρτωσης/εκφόρτωσης βυτιοφόρων	-	6	D5	0,02	15	14	26	18
				F2	0,07	27	48	49	75

ΜΕΡΙΚΗ ΘΡΑΥΞΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ – ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΑΕΡΙΟΥ ΝΕΦΟΥΣ (FLASH FIRE)									
Α/Α	Εξοπλισμός	Εκλυόμενη ποσότητα (t)	Ρυθμός εκροής (kg/s)	Ατμοσφαιρικές συνθήκες	Μέγιστη μάζα στην εκρήξιμη περιοχή (t)	Ζώνες επικινδυνότητας (m)			
						Απόσταση έως το LEL		Απόσταση έως το ½ LEL	
						Μήκος	Πλάτος	Μήκος	Πλάτος
48.	Ελαστικός σωλήνας φόρτωσης 2''	-	3	D5	<0,01	13	11	13	16
				F2	0,04	25	27	25	52

ΜΕΡΙΚΗ ΘΡΑΥΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ – ΕΚΡΗΞΗ ΑΕΡΙΟΥ ΝΕΦΟΥΣ (VCE)									
A/A	Εξοπλισμός	Εκλυόμενη ποσότητα (t)	Ρυθμός εκροής (kg/s)	Ατμοσφαιρικές συνθήκες	Μέγιστη μάζα στην εκρήξιμη περιοχή (t)	Ζώνες Επικινδυνότητας (m)			
						DOMINO 700 mbar	I 350 mbar	II 140 mbar	III 50 mbar
49.	Κυλινδρική δεξαμενή 200m ³	-	77	D5	0,8	0	0	26	75
				F2	9	0	0	59	170
50.	Βυτιοφόρο	-	34	D5	0,4	0	0	20	58
				F2	2,4	0	0	39	111
51.	Αγωγός εισόδου σε δεξαμενή 3"	-	2	D5	<0,01	0	0	4	13
				F2	0,02	0	0	7	21
52.	Αγωγός 3" προς αντλιοστάσιο	-	2	D5	<0,01	0	0	4	13
				F2	0,02	0	0	7	21
53.	Αγωγός 3" προς εμφιαλωτήριο	-	4	D5	0,02	0	0	7	21
				F2	0,07	0	0	12	35
54.	Αγωγός 1½" από εμφιαλωτήριο	-	2,5	D5	<0,01	0	0	6	16
				F2	0,03	0	0	9	27
55.	Αγωγός 3" προς θέσεις φόρτωσης/εκφόρτωσης βυτιοφόρων	-	6	D5	0,02	0	0	7	21
				F2	0,07	0	0	12	35
56.		-	3	D5	<0,01	0	0	6	18

ΜΕΡΙΚΗ ΘΡΑΥΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ – ΕΚΡΗΞΗ ΑΕΡΙΟΥ ΝΕΦΟΥΣ (VCE)									
Α/Α	Εξοπλισμός	Εκλυόμενη ποσότητα (t)	Ρυθμός εκροής (kg/s)	Ατμοσφαιρικές συνθήκες	Μέγιστη μάζα στην εκρήξιμη περιοχή (t)	Ζώνες Επικινδυνότητας (m)			
						DOMINO 700 mbar	I 350 mbar	II 140 mbar	III 50 mbar
	Ελαστικός σωλήνας φόρτωσης 2"			F2	0,04	0	0	10	28

Στον παραπάνω πίνακα προκύπτουν αποτελέσματα, όπως υπολογίστηκαν, την έκταση των ζωνών επικινδυνότητας λόγω διασποράς και έκρηξης αερίου νέφους, οι οποίες αποτυπώνονται στα σχέδια που παρατίθενται στο Παράρτημα V της παρούσας Μελέτης Ασφαλείας.

Οι μεγαλύτερες αποστάσεις ζωνών επικινδυνότητας προκύπτουν κατά την μερική θραύση μίας εκ των κυλινδρικών δεξαμενών κατά την οποία μια ενδεχόμενη ανάφλεξη αερίου νέφους θα φτάσει στη συγκέντρωση του χαμηλού όριο εκρηκτικότητας (LEL) και εάν συναντήσει κάποια πηγή ανάφλεξης θα αναφλεγεί. Από την έκρηξη του αερίου νέφους δημιουργείται υπερπίεση η οποία όμως δεν δημιουργεί ζώνη πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων.

Οι ζώνες επικινδυνότητας μέχρι τις χαρακτηριστικές τιμές υπερπίεσης υπερβαίνουν τα όρια της εγκατάστασης ωστόσο λόγω της απουσίας πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων καθώς και λόγω της μετακίνησης του αερίου νέφους προς τη βορειοδυτική κατεύθυνση, θα προκληθούν κάποιες υλικές ζημιές μικρές έκτασης τόσο εντός της εγκατάστασης καθώς και και στη γειτονική εγκατάσταση παραγωγής ασφάλτου.

Σε ό,τι αφορά τους αγωγούς, το δυσμενέστερο σενάριο αποτελεί η μερική θραύση του αγωγού μεταφοράς προς το εμφιαλωτήριο διαμέτρου 3". Παρά την απουσία ζώνης πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων μια ενδεχόμενη έκρηξη του αερίου νέφους θα έχει άμεση επίπτωση στις δεξαμενές, στο αντλιοστάσιο καθώς και στους αγωγούς που οδεύουν από τις δεξαμενές στο αντλιοστάσιο

Το σύνολο των τεχνικών και οργανωτικών μέτρων που λαμβάνονται και προτείνεται να λαμβάνονται από την εγκατάσταση αναλύεται εκτενώς στη μελέτη HAZID του Παραρτήματος III της παρούσας Μελέτης Ασφαλείας, καθώς επίσης στις παραγράφους που προηγήθηκαν.

ΜΕΡΙΚΗ ΘΡΑΥΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ – ΦΩΤΙΑ ΠΥΡΣΟΥ (JET FIRE)							
Α/Α	Εξοπλισμός	Ρυθμός εκροής (kg/s)	Επιφάνεια φλόγας (m ²)	Ζώνες Επικινδυνότητας (m)			
				DOMINO Μήκος φλόγας (m)	I 15 kW/m ²	II 6 kW/m ²	III 3 kW/m ²
57.	Κυλινδρική δεξαμενή 200m ³	77	2400	46	75	111	148
58.	Βυτιοφόρο	34	1226	33	56	82	110
59.	Αγωγός εισόδου σε δεξαμενή 3"	2	85	9	14	20	27
60.	Αγωγός 3" προς αντλιοστάσιο	2	85	9	14	20	27
61.	Αγωγός 3" προς εμφιαλωτήριο	4	198	14	23	33	44
62.	Αγωγός 1½" από εμφιαλωτήριο	2,5	73	10	11	18	25
63.	Αγωγός 3" προς θέσεις φόρτωσης/εκφόρτωσης βυτιοφόρων	6	198	14	23	33	44
64.	Ελαστικός σωλήνας φόρτωσης 2"	3	132	12	18	27	37

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτουν οι ζώνες επικινδυνότητας σε περίπτωση φωτιάς πυρσού (jet fire). Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν με τη βοήθεια του λογισμικού ως δυσμενέστερο σενάριο παρουσιάζεται η μερική θραύση μίας εκ των κυλινδρικών δεξαμενών. Λόγω της άμεσης επίδρασης της κατεύθυνσης και της ταχύτητας του ανέμου στη φλόγα αυτή κατευθύνεται βορειοδυτικά επηρεάζοντας την δυτικότερη δεξαμενή σε περίπτωση που η διαρροή σημειωθεί στην διπλανή δεξαμενή, ενώ εάν σημειωθεί στην δυτική δεξαμενή η φλόγα προσπίπτει στην περίφραξη της εγκατάστασης χωρίς να επηρεάζει κρίσιμο εξοπλισμό, ωστόσο, θα πληγεί ο σωλήνας πυρόσβεσης που οδεύει περιμετρικά της εγκατάστασης.

Σε περίπτωση μερικής θραύσης του βυτιοφόρου, η ζώνη DOMINO δεν αναμένεται να επηρεάσει κρίσιμο εξοπλισμό καθώς η φλόγα προσπίπτει σε ακάλυπτη επιφάνεια όπου δεν εντοπίζεται κρίσιμος εξοπλισμός.

Σε ό,τι αφορά τους αγωγούς, το δυσμενέστερο σενάριο αποτελεί η μερική θραύση του αγωγού μεταφοράς προς το εμφιαλωτήριο διαμέτρου 3". Σε ό,τι αφορά το εν λόγω σενάριο η επίδραση της κατεύθυνσης των επικρατούντων ανέμων στην περιοχή στη φλόγα έχει ως αποτέλεσμα εκείνη να προσπίπτει πάνω στη μία από τις δύο δεξαμενές αποθήκευσης, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της πίεσης στο εσωτερικό της.

Το σύνολο των τεχνικών και οργανωτικών μέτρων που λαμβάνονται και προτείνεται να λαμβάνονται από την εγκατάσταση αναλύεται εκτενώς στη μελέτη HAZID του Παραρτήματος III της παρούσας Μελέτης Ασφαλείας, καθώς επίσης στις παραγράφους που προηγήθηκαν και αφορούν στα αντίστοιχα σενάρια καταστροφικής θραύσης εξοπλισμού.

ΔΙΑΡΡΟΗ ΑΠΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ (Ανάφλεξη αερίου νέφους)									
A/A	Εξοπλισμός	Εκλυόμενη ποσότητα (t)	Ρυθμός εκροής (kg/s)	Ατμοσφαιρικές συνθήκες	Μέγιστη μάζα στην εκρήξιμη περιοχή (t)	Ζώνες επικινδυνότητας (m)			
						Απόσταση έως το LEL		Απόσταση έως το ½ LEL	
						Μήκος	Πλάτος	Μήκος	Πλάτος
65.	Κυλινδρική δεξαμενή 200m ³	-	20	D5	0,09	51	15	86	25
				F2	0,2	84	34	91	82
66.	Βυτιοφόρο	-	1,5	D5	<0,01	8	8	14	10
				F2	0,02	14	25	27	39
67.	Αγωγός εισόδου σε δεξαμενή 3"	-	1,5	D5	<0,01	3	4	6	6
				F2	0,01	5	9	10	15
68.	Αγωγός 3" προς αντλιοστάσιο	-	1	D5	<0,01	3	4	6	6
				F2	<0,01	5	9	10	15
69.	Αγωγός 3" προς εμφιαλωτήριο	-	1,5	D5	<0,01	9	8	15	10
				F2	0,02	14	25	28	39
70.	Αγωγός 1½" από εμφιαλωτήριο	-	0,5	D5	<0,01	5	4	8	6
				F2	<0,01	7	11	13	19
71.	Αγωγός 3" προς θέσεις φόρτωσης/εκφόρτωσης βυτιοφόρων	-	1,5	D5	<0,01	9	8	15	11
				F2	<0,01	14	25	28	39
72.		-	0,6	D5	<0,01	5	4	9	6

ΔΙΑΡΡΟΗ ΑΠΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ (Ανάφλεξη αερίου νέφους)									
Α/Α	Εξοπλισμός	Εκλυόμενη ποσότητα (t)	Ρυθμός εκροής (kg/s)	Ατμοσφαιρικές συνθήκες	Μέγιστη μάζα στην εκρήξιμη περιοχή (t)	Ζώνες επικινδυνότητας (m)			
						Απόσταση έως το LEL		Απόσταση έως το ½ LEL	
						Μήκος	Πλάτος	Μήκος	Πλάτος
	Ελαστικός σωλήνας φόρτωσης 2"			F2	<0,01	8	13	15	21

ΔΙΑΡΡΟΗ ΑΠΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ (έκρηξη αερίου νέφους)									
Α/Α	Εξοπλισμός	Εκλυόμενη ποσότητα (t)	Ρυθμός εκροής (kg/s)	Ζώνες Επικινδυνότητας (m)					
				Ατμοσφαιρικές συνθήκες	Μέγιστη μάζα στην εκρήξιμη περιοχή (t)	DOMINO 700 mbar	I 350 mbar	II 140 mbar	III 50 mbar
73.	Κυλινδρική δεξαμενή 200m ³	-	20	D5	<0,01	0	0	13	37
				F2	0,01	0	0	18	50
74.	Βυτιοφόρο	-	1,5	D5	<0,01	0	0	4	13
				F2	0,02	0	0	7	21
75.	Αγωγός εισόδου σε δεξαμενή 3"	-	1,5	D5	<0,01	0	0	2	6
				F2	0,01	0	0	3	10
76.	Αγωγός 3" προς αντλιοστάσιο	-	1	D5	<0,01	0	0	2	6
				F2	<0,01	0	0	3	10
77.	Αγωγός 3" προς εμφιαλωτήριο	-	1,5	D5	<0,01	0	0	4	13
				F2	0,02	0	0	7	21
78.	Αγωγός 1½" από εμφιαλωτήριο	-	0,5	D5	<0,01	0	0	3	7
				F2	<0,01	0	0	4	11
79.	Αγωγός 3" προς θέσεις φόρτωσης/εκφόρτωσης βυτιοφόρων	-	1,5	D5	<0,01	0	0	4	13
				F2	<0,01	0	0	7	21
80.		-	0,6	D5	<0,01	0	0	3	8

ΔΙΑΡΡΟΗ ΑΠΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ (έκρηξη αερίου νέφους)									
Α/Α	Εξοπλισμός	Εκλυόμενη ποσότητα (t)	Ρυθμός εκροής (kg/s)	Ζώνες Επικινδυνότητας (m)					
				Ατμοσφαιρικές συνθήκες	Μέγιστη μάζα στην εκρήξιμη περιοχή (t)	DOMINO 700 mbar	I 350 mbar	II 140 mbar	III 50 mbar
	Ελαστικός σωλήνας φόρτωσης 2"			F2	<0,01	0	0	5	13

Στους παραπάνω πίνακες προκύπτουν αποτελέσματα, όπως υπολογίστηκαν, για την έκταση των ζωνών επικινδυνότητας λόγω διασποράς και έκρηξης αερίου νέφους, οι οποίες αποτυπώνονται στα σχέδια που παρατίθενται στο Παράρτημα V της παρούσας Μελέτης Ασφαλείας.

Και σε αυτές τις περιπτώσεις, οι μεγαλύτερες αποστάσεις ζωνών επικινδυνότητας προκύπτουν κατά τη διαρροή υγραερίου από μία εκ των κυλινδρικών δεξαμενών κατά την οποία μια ενδεχόμενη ανάφλεξη αερίου νέφους θα φτάσει στη συγκέντρωση του χαμηλού όριο εκρηκτικότητας (LEL) και εάν συναντήσει κάποια πηγή ανάφλεξης θα αναφλεγεί. Από την έκρηξη του αερίου νέφους δημιουργείται υπερπίεση η οποία όμως δεν δημιουργεί ζώνη πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων. Συνεπώς, στην περίπτωση ενός τέτοιου σεναρίου θα προκληθούν υλικές ζημιές περιορισμένης έκτασης εντός της εγκατάστασης, οι οποίες εντοπίζονται κυρίως στο χώρο των δεξαμενών. Σημαντικό ρόλο στο μέγεθος των επιπτώσεων της έκρηξης παίζει η κατεύθυνση και η ταχύτητα του ανέμου. Στην περίπτωση όπου επικρατούν συνθήκες σταθερότητας F2 όπου η ταχύτητα του ανέμου είναι μικρή οι επιπτώσεις θα είναι δυσμενέστερες ωστόσο λόγω της κατεύθυνσης των ανέμων θα επηρεαστεί σε μικρό βαθμό μέρος του κρίσιμου εξοπλισμού της εγκατάστασης.

Διαρροή από εξοπλισμό μπορεί να θεωρηθεί και η ανεξέλεγκτη διαφυγή υλικού από τον αγωγό εξυδάτωσης. Για την αποφυγή ενός τέτοιου σεναρίου, προτείνεται να εξεταστεί το ενδεχόμενο εγκατάστασης βάννας τύπου «spring return» στον αγωγό εξυδάτωσης, η οποία θα διακόπτει αυτόματα την παροχή, σε περίπτωση αδυναμίας χειρισμού από τον εργαζόμενο.

Το σύνολο των τεχνικών και οργανωτικών μέτρων που λαμβάνονται και προτείνεται να λαμβάνονται από την εγκατάσταση αναλύεται εκτενώς στη μελέτη HAZID του Παραρτήματος III της παρούσας Μελέτης Ασφαλείας, καθώς επίσης στις παραγράφους που προηγήθηκαν.

ΔΙΑΡΡΟΗ ΑΠΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ – ΦΩΤΙΑ ΠΥΡΣΟΥ (JET FIRE)							
A/A	Εξοπλισμός	Ρυθμός ροής (kg/s)	Επιφάνεια φλόγας (m ²)	Ζώνες Επικινδυνότητας (m)			
				DOMINO Μήκος φλόγας (m)	I 15 kW/m ²	II 6 kW/m ²	III 3 kW/m ²
81.	Κυλινδρική δεξαμενή 200 m ³	20	774	27	44	65	86
82.	Βυτιοφόρο	1,5	89	10	14	21	27
83.	Αγωγός εισόδου σε δεξαμενή 3"	1,5	26	5	6	10	14
84.	Αγωγός 3" προς αντλιοστάσιο	1	26	5	6	10	14
85.	Αγωγός 3" προς εμφιαλωτήριο	1,5	78	9	13	20	27
86.	Αγωγός 1½" από εμφιαλωτήριο	0,5	23	6	8	11	15
87.	Αγωγός 3" προς θέσεις φόρτωσης/εκφόρτωσης βυτιοφόρων	1,5	78	9	13	20	27
88.	Ελαστικός σωλήνας φόρτωσης 2"	0,6	37	7	9	13	18

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτουν οι ζώνες επικινδυνότητας σε περίπτωση φωτιάς πυρσού (jet fire). Το δυσμενέστερο σενάριο αποτελεί η διαρροή από μία εκ των κυλινδρικών δεξαμενών.

Να σημειωθεί ότι η κατεύθυνση της φλόγας εξαρτάται από την κατεύθυνση και την ταχύτητα του ανέμου. Δεδομένου ότι στην περιοχή επικρατούν νοτιοανατολικοί άνεμοι, η φλόγα θα κινηθεί βορειοδυτικά. Όταν προκύπτει φωτιά πυρσού την ζώνη πολλαπλασιαστικών επιπτώσεων αποτελεί το μήκος της φλόγας. Στην ανωτέρω περίπτωση η φλόγα προσπίπτει σε σημείο όπου δεν εντοπίζεται κρίσιμος εξοπλισμός της εγκατάστασης.

Και σε αυτήν την περίπτωση, τα υπάρχοντα και προτεινόμενα μέτρα πρόληψης και προστασίας για τα σενάρια φωτιάς αναλύονται στις παραγράφους που προηγήθηκαν και αφορούν τις αντίστοιχες καταστροφικές θραύσεις εξοπλισμού. Το σύνολο αυτών αναλύεται εκτενώς στη μελέτη HAZID του Παραρτήματος III της παρούσας Μελέτης Ασφαλείας.

7 Πολιτική Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων & Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας

7.1 Σκοπός

Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι να περιγράψει το πλαίσιο του Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας (ΣΔΑ) της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. στην εγκατάσταση των Ιωαννίνων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 172058/2016, ΦΕΚ 354Β'-17.2.2016 (SEVESO III) και της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2012/18/ΕΕ (SEVESO III) για τον έλεγχο των κινδύνων Βιομηχανικών Ατυχημάτων Μεγάλης Έκτασης (BAME).

Στο ΣΔΑ περιγράφονται και καθορίζονται με σαφήνεια οι διαδικασίες και προβλέψεις ασφάλειας για τις δραστηριότητες της εταιρείας που αφορούν στη διακίνηση και αποθήκευση υγρών καυσίμων για τον έλεγχο των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες. Το ΣΔΑ πρέπει να είναι ανάλογο με τους κινδύνους, τις βιομηχανικές δραστηριότητες και την πολυπλοκότητα της οργάνωσης της εγκατάστασης και να βασίζεται στην εκτίμηση της επικινδυνότητας. Θα πρέπει να περιλαμβάνει το τμήμα του γενικού συστήματος διοίκησης το οποίο αφορά την οργανωτική δομή, τις αρμοδιότητες, τις πρακτικές, τις διαδικασίες, τις διεργασίες και τους πόρους για τον καθορισμό και την εφαρμογή της πολιτικής πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων.

Το ΣΔΑ της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. είναι το εργαλείο που διασφαλίζει την ορθή εφαρμογή της Πολιτικής Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων (ΠΠΜΑ). Η εταιρία συμμορφώνεται με το παρόν ΣΔΑ και απαιτεί την εφαρμογή του από όλους τους εργαζομένους και υπεργολάβους.

7.2 Πολιτική Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων

Η ΠΠΜΑ αποτελεί τμήμα της συνολικής πολιτικής της Εταιρείας σε θέματα Υγείας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος.

Σκοπός της ΠΠΜΑ είναι η πρόληψη όχι μόνο των μεγάλων αλλά και των μικρών ατυχημάτων που σχετίζονται με την αποθήκευση, διακίνηση και εμφιάλωση υγραερίου στην εγκατάσταση της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ και ο περιορισμός των συνεπειών τους, ώστε να διασφαλιστεί υψηλού επιπέδου προστασία στον άνθρωπο και το περιβάλλον.

Η εταιρία διαθέτει Πολιτική Πρόληψης Ατυχημάτων Μεγάλης Έκτασης η οποία έχει διατυπωθεί εγγράφως και φέρει την έγκριση του Γενικού Διευθυντή και του Διευθυντή Εκμετάλλευσης & Τεχνικών Υπηρεσιών της εταιρίας. Η παραπάνω πολιτική περιέχει τους στόχους και τις αρχές δράσης της εταιρίας για τον έλεγχο των ατυχημάτων μεγάλης έκτασης.

Σύμφωνα με αυτή την πολιτική, «η ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. Α.Ε. λειτουργεί έχοντας σαν πρωταρχικό στόχο την αποτροπή ατυχημάτων που θα μπορούσαν να προκαλέσουν βλάβες στον άνθρωπο ή το περιβάλλον. Ο παραπάνω στόχος αναγνωρίζεται από όλο το προσωπικό

της εταιρίας, ως απαραίτητη προϋπόθεση για τη λειτουργία της και ως παράγοντας που συνεισφέρει σημαντικά στην απόδοση της.

Με σκοπό την υλοποίηση της παραπάνω πολιτικής, η εταιρία :

- Τηρεί απαρέγκλιτα την ισχύουσα νομοθεσία για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων, την υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων και την προστασία του περιβάλλοντος.
- Επιδιώκει την υιοθέτηση υψηλών προτύπων για τη λειτουργία της, που υπερβαίνουν τις απαιτήσεις της Νομοθεσίας, με βάση την διεθνή εμπειρία και τις βέλτιστες πρακτικές.
- Υποστηρίζει τη συνεργασία των εργαζομένων με τη διοίκηση της εταιρίας, σε θέματα που αφορούν στην ασφάλεια και το περιβάλλον, καθώς αναγνωρίζει ότι η ενεργή συμμετοχή όλων των εργαζομένων είναι απαραίτητη για την επιτυχή εφαρμογή της πολιτικής πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων.
- Ενημερώνει και εκπαιδεύει το προσωπικό της, για τους κινδύνους και τα μέτρα πρόληψης των κινδύνων που πρέπει να εφαρμόζουν, όπως και για τις ενέργειες τους σε περίπτωση ατυχήματος. Στο πλαίσιο αυτό, αναπτύσσει εσωτερικά σχέδια έκτακτης ανάγκης και μεριμνά για την τακτική άσκηση του προσωπικού στην εφαρμογή τους.
- Ενημερώνει τους επισκέπτες και εργαζόμενους τρίτων επιχειρήσεων που εισέρχονται στις εγκαταστάσεις της για την πολιτική πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων, τους κινδύνους, τα προληπτικά μέτρα ασφάλειας που πρέπει να εφαρμόζουν και μεριμνά για την τήρηση των παραπάνω μέτρων. Οι εργαζόμενοι τρίτων επιχειρήσεων ενημερώνονται επίσης για τις επιβαλλόμενες ενέργειες τους σε περίπτωση ατυχήματος.
- Ενημερώνει τους πελάτες της για τις ιδιότητες των προϊόντων της, και τα μέτρα που πρέπει να εφαρμόζονται για την ασφαλή χρήση τους.
- Είναι άμεσα διαθέσιμη για συνεργασία σε θέματα ασφάλειας των εγκαταστάσεων, προστασίας του περιβάλλοντος και υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων, με όλους τους αρμόδιους φορείς, και την τοπική κοινωνία.
- Αναγνωρίζει και αξιολογεί τους κινδύνους σε περίπτωση εκδήλωσης μεγάλων ατυχημάτων στις εγκαταστάσεις της και εφαρμόζει μέτρα για την εξάλειψη τους ή, για την ελαχιστοποίηση των συνεπειών τους.
- Εξετάζει τα ατυχήματα που συμβαίνουν στις εγκαταστάσεις της, καθώς και τα συμβάντα που θα μπορούσαν να καταλήξουν σε ατύχημα, και λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να εκλείψουν οι πιθανές αιτίες τους.
- Εξασφαλίζει τους απαραίτητους πόρους (ανθρώπινους και μη) για την εφαρμογή της πολιτικής πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων.

Η πολιτική πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων δεσμεύει τους εργαζόμενους στην εταιρία σε κάθε επίπεδο, και είναι διαθέσιμη στο κοινό.

Ο Γενικός Διευθυντής και ο Διευθυντής Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών της εταιρίας έχουν τη συνολική ευθύνη για την εφαρμογή της πολιτικής πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων.

Η πολιτική πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων επανεξετάζεται ανά διετία, ή και σε μικρότερο διάστημα εάν απαιτηθεί, από το Γενικό Διευθυντή και το Διευθυντή Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών της εταιρίας και, εφόσον κριθεί απαραίτητο, τροποποιείται.»

Η ΠΠΜΑ επανεξετάζεται και τροποποιείται από την εταιρεία όποτε κριθεί απαραίτητο για την αποτελεσματικότητα του ΣΔΑ και την επίτευξη των στόχων που έχει θέσει για την Ασφάλεια και σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα από πέντε (5) έτη.

7.3 Πληροφορίες για το Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας

Η ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. θέτει την Επαγγελματική Ασφάλεια και Υγεία ως πρώτη προτεραιότητα σε όλες τις δραστηριότητες της. Για το σκοπό αυτό έχει αναπτύξει και εφαρμόσει ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης της Ασφάλειας (ΣΔΑ), το οποίο συμπεριλαμβάνει ενδεικτικά τη Μελέτη Εκτίμησης Επαγγελματικών Κινδύνων, το Σχέδιο Επείγουσας Ανάγκης και το Έγγραφο Προστασίας από Εκρήξεις για όλες τις δραστηριότητες της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ..

Το Διαχειριστικό Σύστημα Ασφάλειας (ΔΣΑ) της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. αποτελεί τμήμα του γενικού οργανωτικού σχήματος της Εταιρίας και επικεντρώνεται σε θέματα που σχετίζονται με την ασφάλεια των εγκαταστάσεων. Το σύστημα περιλαμβάνει αρκετές διαδικασίες σε διάφορους τομείς όπως η εκπαίδευση του προσωπικού, η καταγραφή περιστατικών, ο έλεγχος του Συστήματος.

Το Διαχειριστικό Σύστημα Ασφάλειας (ΔΣΑ) της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. αποτελεί τμήμα του γενικού οργανωτικού σχήματος της Εταιρίας και επικεντρώνεται σε θέματα που σχετίζονται με την ασφάλεια των εγκαταστάσεων. Το σύστημα περιλαμβάνει αρκετές διαδικασίες σε διάφορους τομείς όπως η εκπαίδευση του προσωπικού, η καταγραφή περιστατικών, ο έλεγχος του Συστήματος.

Πιο συγκεκριμένα, στα πλαίσια του ΣΔΑ που εφαρμόζεται σε μια μονάδα SEVESO πρέπει να θίγονται τα ακόλουθα θέματα, σύμφωνα και με την ΚΥΑ 172058/2016:

- (α) Οργάνωση και προσωπικό
- (β) Προσδιορισμός και αξιολόγηση των κινδύνων ατυχήματος μεγάλης κλίμακας
- (γ) Έλεγχος λειτουργίας
- (δ) Διαχείριση των αλλαγών
- (ε) Πρόγραμμα αντιμετώπισης επείγουσας ανάγκης
- (στ) Παρακολούθηση επιδόσεων

(ζ) Έλεγχος και επανεξέταση.

Οι διαδικασίες που εφαρμόζονται στις εγκαταστάσεις της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. ταυτίζονται με τις διαδικασίες του πρότυπου Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9002 (ΣΥΔΙΑΠ), της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ της εγκατάστασης Ασπροπύργου, που αφορά στην αποθήκευση, εκμετάλλευση, διακίνηση και εμπορία τόσο του εμφιαλωμένου όσο και του χύμα υγραερίου. Οι σχετικές Διαδικασίες του ΣΥΔΙΑΠ εφαρμόζονται σε όλες τις εγκαταστάσεις της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ.. Το πρότυπο ISO 9002 σχετίζεται άμεσα με την ασφάλεια των εγκαταστάσεων, καθώς σε αυτό καθορίζονται βασικές παράμετροι για την λειτουργία των εγκαταστάσεων οι οποίες επηρεάζουν και το επίπεδο ασφάλειας τους, άλλες περισσότερο και άλλες λιγότερο. Οι σχετικές διαδικασίες είναι γραπτές και σαφείς, φέρουν κωδικό αριθμό και αριθμό αναθεώρησης, ενώ η μορφή τους είναι τυποποιημένη (Σκοπός, πεδίο εφαρμογής, περιγραφή διαδικασίας, περιγραφή ευθυνών, διανομή, σχετικά έντυπα καταγραφής).

Ενδεικτικά αναφέρονται η Διαδικασία ελέγχου εγγράφων του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας, η Διαδικασία αξιολόγησης προμηθευτών, οι Διαδικασίες εμφιάλωσης φιαλών διαφόρων τύπων, η Διαδικασία ελέγχου ζυγών φιαλών, η Διαδικασία παράδοσης υγραερίου χύμα, και η Διαδικασία συντήρησης και ελέγχου οχημάτων.

Πέρα από τις διαδικασίες του ISO, η εταιρία εφαρμόζει πρακτικές οι οποίες αποσκοπούν στην αποτροπή εκδήλωσης ατυχημάτων και στη διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων της. Οι πρακτικές αυτές διαμορφώνονται από τη Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών με οδηγίες, οι οποίες έχουν άμεση εφαρμογή σε όλες τις εγκαταστάσεις της εταιρίας. Οι παραπάνω οδηγίες, εφόσον αυτό κριθεί απαραίτητο, μετασχηματίζονται σε διαδικασίες με σκοπό την ενσωμάτωση τους στο σύστημα διασφάλισης ποιότητας της εταιρίας.

Διαδικασίες και πρακτικές που έχουν σχέση με την ασφάλεια των εγκαταστάσεων περιέχονται και στα Εσωτερικά Σχέδια Έκτακτης Ανάγκης των εγκαταστάσεων, ειδικότερα σε ότι αφορά στην εκπαίδευση του προσωπικού, την ειδοποίηση των Αρχών ενεργοποίησης του Εξωτερικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης και τον συντονισμό με αυτές, την εκκένωση των εγκαταστάσεων, τον τρόπο αντιμετώπισης περιστατικών έκτακτης ανάγκης και την αναθεώρηση των Σχεδίων.

Το ΣΔΑ της μονάδας στη ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. είναι προσαρμοσμένο στη δομή της εταιρίας και έχει αναπτυχθεί με βάση την πολυπλοκότητα των χρησιμοποιούμενων διαδικασιών ώστε να διασφαλίζεται η αναγνώριση, η μείωση και ο έλεγχος των κινδύνων για την ασφάλεια και την πρόληψη μεγάλων ατυχημάτων.

Το ΣΔΑ αποτελεί μια μεθοδολογία καθοδήγησης της επιχείρησης ώστε να επιτύχει, να διατηρήσει και να βελτιώσει την επίδοσή της ως προς τους αντικειμενικούς σκοπούς και στόχους της που αφορούν τα θέματα ασφαλείας και να διασφαλίζονται τα ακόλουθα:

- Ο σαφής καθορισμός των ρόλων και των αρμοδιοτήτων του προσωπικού που εμπλέκεται στη διαχείριση των μεγάλων κινδύνων και η παροχή επαρκούς εκπαίδευσης στους εργαζόμενους και τους υπεργολάβους.

- Ο συστηματικός προσδιορισμός και αξιολόγηση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων από τις επικίνδυνες ουσίες που διακινούνται στις εγκαταστάσεις και οι οποίοι απορρέουν από την κανονική και μη κανονική λειτουργία.
- Η ασφαλής λειτουργία και συντήρηση των εγκαταστάσεων και του κρίσιμου εξοπλισμού μέσω θέσπισης και εφαρμογής κατάλληλων διαδικασιών και οδηγιών ασφαλούς λειτουργίας.
- Η αξιολόγηση και ο έλεγχος των αλλαγών στην οργάνωση, διαχείριση και λειτουργία των εγκαταστάσεων.
- Ο συστηματικός προσδιορισμός των καταστάσεων επείγουσας ανάγκης και η προετοιμασία κατάλληλων σχεδίων για την αντιμετώπιση των καταστάσεων αυτών, τα οποία δοκιμάζονται και αναθεωρούνται τακτικά.
- Η διαρκής παρακολούθηση της συμμόρφωσης με τους στόχους της πολιτικής και του ΣΔΑ και η λήψη κατάλληλων διορθωτικών ενεργειών.
- Η διερεύνηση όλων των συμβάντων και παρ' ολίγον ατυχημάτων για την αναγνώριση των αιτιών και το σχεδιασμό των απαραίτητων διορθωτικών και προληπτικών ενεργειών.
- Η περιοδική αξιολόγηση και επιθεώρηση του ΣΔΑ και η επανεξέταση και αναθεώρηση όπου απαιτείται.

7.4 Οργάνωση και Κατάρτιση Προσωπικού

Η οργανωτική δομή της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. αναπτύχθηκε με κύριο στόχο την εξασφάλιση της βέλτιστης λειτουργίας της επιχείρησης, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη, αφενός το μέγεθος της επιχείρησης και, αφετέρου τη συνθετότητα των δραστηριοτήτων της. Το Οργανόγραμμα της εταιρείας παρατίθεται στο Παράρτημα VI

Οι δραστηριότητες της Γενικής Διεύθυνσης επικεντρώνουν στη χάραξη της στρατηγικής της επιχείρησης και τον συντονισμό των λοιπών διευθύνσεων.

Η Διεύθυνση Εκμετάλλευσης & Τεχνικών Υπηρεσιών αποτελεί ιδιαίτερα σημαντική Διεύθυνση, καθώς κύρια δραστηριότητα της είναι η εποπτεία της λειτουργίας των παραγωγικών μονάδων της εταιρίας.

Η Γενική Εμπορική Διεύθυνση έχει ως κύρια δραστηριότητα το συντονισμό των εμπορικών δραστηριοτήτων της εταιρίας στους κλάδους Εμφιαλωμένο, "Χύμα" και Εμπορευμάτων.

Η Διεύθυνση Οικονομικών Υπηρεσιών με κύρια δραστηριότητα την διαχείριση των χρηματοοικονομικών της επιχείρησης, καθώς και την εποπτεία του λογιστηρίου, και την υποστήριξη των λοιπών διευθύνσεων σε θέματα μηχανοργάνωσης και εφαρμογών πληροφορικής.

Οργάνωση Κ.ΑΠ.Ε.

Οι εγκαταστάσεις της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. αποτελούνται από Κέντρα Αποθήκευσης και Εμφιάλωσης (Κ.ΑΠ.Ε.). Το γενικό οργανωτικό σχήμα για τα Κ.ΑΠ.Ε. της εταιρίας παρατίθεται στο Παράρτημα VI και είναι δυνατό να παρουσιάζει μικρές μεταβολές ανάλογα με το μέγεθος και τις ιδιαιτερότητες κάθε εγκατάστασης

Ακολουθώς περιγράφονται οι αρμοδιότητες των τμημάτων και του προσωπικού της εταιρίας που σχετίζονται με τον έλεγχο των κινδύνων μεγάλου ατυχήματος. Τον κύριο ρόλο στο Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας έχει η Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών καθώς και τα ανώτερα στελέχη των επιμέρους εγκαταστάσεων. Σε κάθε περίπτωση πάντως, όλο το προσωπικό της επιχείρησης δεσμεύεται για την τήρηση της Πολιτικής Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων και είναι ανάλογα με τη θέση και τα καθήκοντα του υπεύθυνο για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων.

Γενικός Διευθυντής & Δ/ντης Εκμετάλλευσης & Τεχνικών Υπηρεσιών

Έχει τη συνολική ευθύνη της πολιτικής πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων που εφαρμόζει η ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ.

Σε κάθε περίπτωση έκτακτης ανάγκης σε εγκατάσταση της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. ενημερώνεται άμεσα από τον Διευθυντή Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών. Ενημερώνεται επίσης και για τα αποτελέσματα της διερεύνησης των αιτίων των πιθανών περιστατικών έκτακτης ανάγκης καθώς και για το πρόγραμμα δράσεων που καταστρώνεται για την απόληψη των αιτίων τους.

Τα Εσωτερικά Σχέδια Έκτακτης Ανάγκης τελούν υπό την έγκριση του. Μετέχει στην, ανά διετία, επανεξέταση και έλεγχο του Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας της εταιρίας.

Νομική Υπηρεσία

Έχει την ευθύνη ενημέρωσης του Γενικού Διευθυντή και του Διευθυντή Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών σε ότι αφορά στην ενημέρωση του Αρχείου Νόμων και Προτύπων όπως περιγράφεται αναλυτικότερα στο αντίστοιχο Κεφάλαιο.

Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών

Γενικά

Η Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών έχει, όπως ήδη αναφέρθηκε παραπάνω, την εποπτεία της λειτουργίας των παραγωγικών μονάδων της εταιρίας.

Στο πλαίσιο αυτό έχει και την εποπτεία της συντήρησης του εξοπλισμού όπως και της υποστήριξης των κατασκευαστικών έργων, αλλά και την εκπόνηση μελετών τόσο για την αντιμετώπιση λειτουργικών προβλημάτων, όσο και για την πραγματοποίηση νέων έργων, την προστασία του περιβάλλοντος, την ασφάλεια των εγκαταστάσεων, την εξοικονόμηση ενέργειας και τον έλεγχο της ποιότητας των προϊόντων. Η Διεύθυνση μεριμνά επίσης για τον ανεφοδιασμό των μονάδων με υγραέριο.

Σε ότι αφορά στον τομέα της ασφάλειας των εγκαταστάσεων, η Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών, παρέχει το απαραίτητο τεχνικό προσωπικό, την τεχνογνωσία και τα λοιπά μέσα και πόρους, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ασφαλής λειτουργία των εγκαταστάσεων, η οποία αποτελεί βασική προϋπόθεση για την λειτουργία της εταιρίας, όπως έχει δηλωθεί και στην Πολιτική Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων.

Πιο ειδικά :

Διαχείριση αλλαγών εγγράφων-διαδικασιών

Η Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών έχει την ευθύνη ελέγχου των πιθανών αλλαγών σε έγγραφα και διαδικασίες που έχουν σχέση με τις δραστηριότητες της (πχ. εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης του εξοπλισμού) , πριν αυτές ενσωματωθούν στο ΣΥΔΙΑΠ της εταιρίας.

Διαχείριση έργων

Η Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών εγκρίνει κάθε έργο που πρόκειται να εκτελεσθεί στις εγκαταστάσεις και το οποίο επιφέρει αλλαγές στον εξοπλισμό ή στις παραγωγικές διαδικασίες και που δεν αποτελεί αντικείμενο τακτικής συντήρησης. Αναλυτικότερα, η διαδικασία αυτή περιγράφεται σε επόμενο Κεφάλαιο (Διαχείριση αλλαγών).

Αρχείο νόμων και προτύπων

Η Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών είναι επίσης υπεύθυνη και για την τήρηση αρχείου νόμων και προτύπων, όπως περιγράφεται στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Διευθυντής Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών

Εγκρίνει όλες τις δραστηριότητες που έχουν σχέση με τις αρμοδιότητες της Διεύθυνσης Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών, όπως αυτές περιεγράφηκαν παραπάνω.

Επιπρόσθετα, ενημερώνεται άμεσα από τον Υπεύθυνο Εφαρμογής του Εσωτερικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης για την εκδήλωση αντίστοιχων περιστατικών στις εγκαταστάσεις της εταιρίας, τηρεί συνεχώς επικοινωνία με τον Υπεύθυνο Εφαρμογής του Σχεδίου για την παρακολούθηση της εξέλιξης του περιστατικού και ενημερώνει σχετικά το Διευθύνοντα Σύμβουλο της εταιρίας. Στην περίπτωση κλιμάκωσης του περιστατικού, με ενεργοποίηση του Εξωτερικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης, σπεύδει το συντομότερο δυνατό στην εγκατάσταση, όπου συμμετέχει, εφόσον απαιτηθεί, στην Επιχειρησιακή Ομάδα Καταστολής των Αρχών, Στην περίπτωση αυτή έχει την ευθύνη ενημέρωσης των Αρχών σε συνεργασία τον Υπεύθυνο Εφαρμογής του Σχεδίου. Έχει επίσης την ευθύνη ενημέρωσης των ΜΜΕ σχετικά με περιστατικά έκτακτης ανάγκης.

Κατά την περίοδο σχεδιασμού του Εξωτερικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης, αποτελεί το σύνδεσμο της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. με τις Αρχές εφαρμογής του Εξωτερικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης.

Έχει τη δυνατότητα να διατάξει τη συμμετοχή εξειδικευμένου προσωπικού της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. ή άλλων επιχειρήσεων στη διαδικασία διερεύνησης περιστατικών έκτακτης ανάγκης. Ενημερώνεται για τη διερεύνηση των περιστατικών έκτακτης ανάγκης, συντονίζει την ομάδα διαμόρφωσης του προγράμματος δράσεων απάλειψης των αιτίων τους και της αναπροσαρμογής του προγράμματος ανάλογα με την πρόοδό του.

Συντονίζει την ομάδα αναθεώρησης του Εσωτερικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης των Εγκαταστάσεων και συμμετέχει στην ομάδα επανεξέτασης και ελέγχου του Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας της εταιρίας.

Προσωπικό Κ.ΑΠ.Ε.

Προϊστάμενος Εγκατάστασης

Αποτελεί τον κορυφαίο παράγοντα σε επίπεδο Κ.ΑΠ.Ε. καθώς έχει την γενική ευθύνη για την εγκατάσταση. Αποτελεί τον Υπεύθυνο Εφαρμογής του Εσωτερικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης που έχει και το συντονισμό των σχετικών ανασχετικών δράσεων. Ενημερώνει τις Αρχές και το Διευθυντή Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών για τα περιστατικά έκτακτης ανάγκης και συνεργάζεται με το Διευθυντή Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών κατά το σχεδιασμό του Εξωτερικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης από τις Αρχές.

Σε περίπτωση ενεργοποίησης του Εξωτερικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης αποτελεί το σύνδεσμο με τις Αρχές σε συνεργασία με τον Τεχνικό Προϊστάμενο της Εγκατάστασης (Αναπληρωτής Υπεύθυνος Εφαρμογής Σχεδίου). Θεωρεί με την υπογραφή του την ακρίβεια των καταγραφών στο ημερολόγιο εγκατάστασης σχετικά με περιστατικά έκτακτης ανάγκης.

Συντονίζει την ομάδα διερεύνησης των αιτίων περιστατικών έκτακτης ανάγκης και συμμετέχει στην ομάδα διαμόρφωσης προγράμματος δράσης για την εξάλειψη των αιτίων τους. Καταχωρεί στο Αρχείο Εκπαίδευσης της εγκατάστασης τα προβλεπόμενα στοιχεία που και συμμετέχει στην αναθεώρηση του Εσωτερικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης.

Τεχνικός Προϊστάμενος Εγκατάστασης

Έχει την ευθύνη καλής λειτουργίας του εξοπλισμού της εγκατάστασης και μεριμνά για την επιθεώρηση και συντήρηση του συνόλου του εξοπλισμού της εγκατάστασης συμπεριλαμβανομένων και του εξοπλισμού πυροπροστασίας και πρόληψης ατυχημάτων.

Συνεργάζεται σε κάθε περίπτωση που απαιτηθεί (πχ. έκτακτο περιστατικό) με τον Προϊστάμενο της Εγκατάστασης για την παροχή τεχνικών συμβουλών.

Τεχνικός Ασφάλειας Εγκατάστασης

Τα καθήκοντα του είναι σύμφωνα με αυτά που καθορίζονται από τη σχετική Νομοθεσία. Τεχνικός Ασφάλειας στις εγκαταστάσεις της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. είναι ο Προϊστάμενος ή ο Τεχνικός Προϊστάμενος της Εγκατάστασης ή άλλο πρόσωπο που πληροί τις προϋποθέσεις και ορίζεται από τη Διοίκηση της εταιρίας.

Αρχηγός Αγήματος Πυροπροστασίας Εγκατάστασης

Ηγείται των επιμέρους ομάδων του Αγήματος κατά τη δράση του Αγήματος. Στην περίπτωση περιστατικού έκτακτης ανάγκης προσέρχεται άμεσα στην εγκατάσταση.

Συνεργάζεται με τον Υπεύθυνο Εφαρμογής του Εσωτερικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης στο σχεδιασμό του προγράμματος εκπαίδευσης και έχει μαζί με τον Υπεύθυνο Εφαρμογής του Εσωτερικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης την εποπτεία των ασκήσεων που εκτελούνται στο πλαίσιο εκπαίδευσης του προσωπικού.

Επιθεωρεί τακτικά τους χώρους της εγκατάστασης για την επιβεβαίωση της τήρησης των προληπτικών μέτρων πυροπροστασίας. Επιθεωρεί επίσης τα μέσα πυροπροστασίας της εγκατάστασης και εισηγείται την αποκατάσταση των τυχόν φθορών ή απωλειών.

Μέλη Αγήματος Πυροπροστασίας

Γνωρίζουν το χειρισμό των μέσων πυροπροστασίας της εγκατάστασης και, σε περίπτωση συναγερμού, προσέρχονται άμεσα στις περιοχές ευθύνης τους όπου, υπό την καθοδήγηση του Αρχηγού και Υπαρχηγού του Αγήματος, προχωρούν στις προβλεπόμενες ενέργειες για την αντιμετώπιση του έκτακτου περιστατικού.

Εάν το περιστατικό έκτακτης ανάγκης εκδηλωθεί σε ώρες που δεν λειτουργεί η εγκατάσταση, καλούνται από το φύλακα και προσέρχονται άμεσα στην εγκατάσταση.

Φύλακες Εγκατάστασης

Έχουν την ευθύνη ελέγχου της εισόδου/εξόδου προσωπικού και οχημάτων στην εγκατάσταση. Προς τούτο διαθέτουν ενήμερο κατάλογο με τους παρόντες επισκέπτες (π.χ. οδηγοί βυτιοφόρων οχημάτων) και οχήματα.

Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, φροντίζουν για την απαγόρευση εισόδου οχημάτων στην εγκατάσταση και για την εξασφάλιση ελεύθερης διέλευσης για τα οχήματα της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

Τις ώρες που δεν λειτουργεί η εγκατάσταση, ο φύλακας βάρδιας έχει την ευθύνη της τακτικής επιθεώρησης της εγκατάστασης για τον εντοπισμό τυχόν διαρροών ή πυρκαγιών. Σε περίπτωση εκδήλωσης έκτακτης ανάγκης, ο φύλακας ειδοποιεί άμεσα τον Υπεύθυνο Εφαρμογής του Σχεδίου και εφαρμόζει τις σχετικές προβλέψεις του Εσωτερικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης.

Λοιπό Προσωπικό Εγκαταστάσεων

Το προσωπικό της εγκατάστασης που δεν συμμετέχει στο άγημα πυροπροστασίας είναι ενήμερο για τα προβλεπόμενα προληπτικά μέτρα αποτροπής των κινδύνων και εκπαιδεύεται για την ενδεδειγμένη δράση του σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, σύμφωνα με τις προβλέψεις του Εσωτερικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης της Εγκατάστασης για την εκπαίδευση του προσωπικού.

Επιτροπή Υγιεινής και Ασφάλειας Εργαζομένων

Συγκροτείται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης Νομοθεσίας. Τα μέλη της επιτροπής θέτουν τα τυχόν προβλήματα που εντοπίζονται στους χώρους εργασίας από τους εργαζόμενους, στον

Προϊστάμενο της Εγκατάστασης, ο οποίος στη συνέχεια, σε συνεργασία με τη Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών, προωθεί την επίλυση τους με διάθεση των απαραίτητων ανθρώπινων και μη πόρων (πχ. ώρες απασχόλησης προσωπικού, δαπάνες για εξοπλισμό).

Εργολάβοι και επισκέπτες στις εγκαταστάσεις

Κάθε άτομο που εισέρχεται στις εγκαταστάσεις (πχ. οδηγοί βυτιοφόρων, επισκέπτες, εργολάβοι) ενημερώνεται για τους κινδύνους και για τα προληπτικά μέτρα αποτροπής των κινδύνων που οφείλει να τηρεί κατά την παρουσία του στις εγκαταστάσεις καθώς και για το τι πρέπει να κάνει σε περίπτωση εκδήλωσης έκτακτου περιστατικού, μέσω γραπτών οδηγιών.

Οι επισκέπτες κυκλοφορούν στο χώρο των εγκαταστάσεων μόνο με τη συνοδεία προσωπικού της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. (εξαίρεση αποτελούν οι χώροι γραφείων).

Ιδιαίτερη μέριμνα δίδεται στην ενημέρωση των εργολάβων που τυχόν εκτελούν εργασίες στις εγκαταστάσεις για τα μέτρα αποτροπής των κινδύνων που απαιτείται να ακολουθούν καθώς και στη δέσμευση προσωπικού της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. για την επιτήρηση των εργολαβικών εργασιών έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ο έλεγχος τήρησης των κατάλληλων κανόνων ασφάλειας.

7.5 Εφαρμογή Νομοθεσίας και Κανονισμών

Στο πλαίσιο του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας, η Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών έχει την ευθύνη τήρησης αρχείου νόμων και προτύπων. Η ενημέρωση του αρχείου γίνεται σε εξαμηνιαία βάση και αφορά σε Νόμους, Προεδρικά Διατάγματα, Υπουργικές Αποφάσεις, Κανονισμούς και Πρότυπα που αφορούν στην ασφάλεια και την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών και προϊόντων της εταιρίας. Η ενημέρωση γίνεται με την βοήθεια του Νομικού Τμήματος της εταιρίας που έχει πρόσβαση σε ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες για τα παραπάνω ή μέσω αντίστοιχους φορέων προτύπων (πχ. ΕΛΟΤ).

Η Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών μεριμνά για την ενημέρωση των υπολοίπων Διευθύνσεων, Τμημάτων και Κ.Α.Π.Ε. σε σχέση με τους νέους Νόμους και πρότυπα και την απόσυρση των μη ισχυόντων.

Το αρχείο των Νόμων και Προτύπων τηρείται σε κατάλληλο χώρο και έχει ταξινομηθεί σε κατηγορίες. Τα περιεχόμενα του περιλαμβάνουν τα ακόλουθα :

- Επικίνδυνες Ουσίες, Φιάλες υγραερίου, Δεξαμενές Υγραερίου, Δοχεία Πίεσεως,
- Νομοθεσία-Κανονισμοί και Πρότυπα Μελέτης-Επίβλεψης-Λειτουργίας και Εκτέλεσης Εγκαταστάσεων,

- Υγραέριο Κίνησης,
- Πολεοδομικές Διατάξεις,
- Εγκατάσταση-Εμφιάλωση και Αποθήκευση Υγραερίου,
- Βυτιοφόρα Οχήματα,
- Νομοθεσία Πετρελαϊκής Πολιτικής,
- Εργατική Νομοθεσία και Ασφάλεια Εργαζομένων,
- Διατάξεις Πυροπροστασίας,
- Σχέδια Νόμων-Κανονισμών και Προτύπων,
- Εσωτερικά Πρότυπα και Εταιρικά Εγχειρίδια-Περιγραφή Τελικού Προϊόντος,
- Τεχνικά Σχέδια και Οδηγίες Κ.ΑΠ.Ε.
- Κανονισμός Θαλάσσιας Ρύπανσης, Γενικός Κανονισμός Λιμένων,
- Περιβαλλοντική Νομοθεσία.

7.6 Εκπαίδευση Προσωπικού

Η εκπαίδευση του προσωπικού των εγκαταστάσεων περιλαμβάνει ενημερωτικές παρουσιάσεις και ασκήσεις. Η θεματολογία των ενημερωτικών παρουσιάσεων περιλαμβάνει τα ακόλουθα θέματα :

- Κίνδυνοι από την εγκατάσταση (ιδιότητες υγραερίου, κίνδυνοι από πυρκαγιά ή έκρηξη, κίνδυνοι για την υγεία).
- Πρώτες Βοήθειες.
- Προληπτικά μέτρα αποτροπής πυρκαγιών.
- Τύποι πυρκαγιών.
- Μέσα και τρόποι αντιμετώπισης πυρκαγιών.
- Χρήση πυροσβεστήρων και άλλων κατασταλτικών μέσων πυροπροστασίας.
- Εσωτερικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης

Οι παρουσιάσεις αφορούν στο σύνολο του προσωπικού της εγκατάστασης, πραγματοποιούνται σε τακτά διαστήματα, εντός του κανονικού ωραρίου λειτουργίας της επιχείρησης και μπορούν να περιλαμβάνουν, πέρα από τη θεωρητική παρουσίαση, και επίδειξη μέσων προστασίας. Οι παρουσιάσεις εκτελούνται από τον Προϊστάμενο της Εγκατάστασης ή τον Αρχηγό του Αγήματος Πυροπροστασίας ή από άλλα εξειδικευμένα άτομα, όπως Ιατρούς ή Αξιωματικούς της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας

Στην περίπτωση πρόσληψης προσωπικού, αυτό ενημερώνεται για τα προληπτικά μέτρα ασφάλειας που πρέπει να τηρούνται στην εγκατάσταση καθώς και για τι πρέπει να κάνει σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Ιδιαίτερη μέριμνα για την εκπαίδευση δίδεται στα νέα μέλη των αγνημάτων πυροπροστασίας και τους φύλακες των εγκαταστάσεων.

Οι ασκήσεις, που εκτελούνται σε τακτική βάση στις εγκαταστάσεις με συμμετοχή όλου του προσωπικού των εγκαταστάσεων, περιλαμβάνουν και την χρήση των διατιθεμένων μέσων πυροπροστασίας. Έκτακτες ασκήσεις πραγματοποιούνται με τη συμμετοχή μόνο του αγνηματος πυροπροστασίας ή των φυλάκων. Επιδιώκεται επίσης, η εκτέλεση ασκήσεων, σε τακτική βάση, σε συνεργασία με την Πυροσβεστική Υπηρεσία.

Η εγκατάσταση τηρεί αρχείο με στοιχεία από τις εκπαιδευτικές παρουσιάσεις και σχόλια από τις ασκήσεις που εκτελούνται.

7.7 Αρχεία Συστήματος

Η εγκατάσταση υγραερίου της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. διατηρεί τα αναγκαία αρχεία ώστε να ελέγχεται και να αποδεικνύεται η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις του Συστήματος και ο βαθμός στον οποίο έχουν επιτευχθεί οι αντικειμενικοί σκοποί και στόχοι της εταιρίας. Κάθε τμήμα της μονάδας είναι υπεύθυνο για την αναγνώριση και συλλογή των σχετικών στοιχείων που αφορούν το Σύστημα. Η κωδικοποίηση, αρχειοθέτηση, διατήρηση και διάθεση των σχετικών αρχείων γίνεται από τη Διεύθυνση. Τα αρχεία διατηρούνται για τουλάχιστον 5 έτη και είναι ευχερώς ανακτήσιμα από οποιονδήποτε επιθυμεί να αποδείξει ή να παρακολουθήσει την αποτελεσματική λειτουργία του ΣΔΑ. Τα αρχεία αυτά είναι ευανάγνωστα και αναγνωρίσιμα σε σχέση με τη διαδικασία που αναφέρονται και λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής φύλαξή τους και η αποφυγή καταστροφής ή απώλειάς τους. Επίσης αναφέρεται σαφώς και η διαθεσιμότητά τους, τόσο εντός της εγκατάστασης, όσο και στα σχετικά ενδιαφερόμενα μέρη.

Τα τηρούμενα αρχεία, μπορεί να είναι :

- εγχειρίδια και διαδικασίες
- κατάλογοι νομοθεσίας και κανονισμών
- κατάλογοι αναγνωρισμένων και αξιολογημένων κινδύνων
- προγράμματα έργων
- δεδομένα ελέγχων διεργασιών
- αποτελέσματα μετρήσεων και στατιστικά δεδομένα
- αναφορές αξιολόγησης προμηθευτών/ υπεργολάβων
- δεδομένα βαθμονόμησης οργάνων ελέγχου
- δεδομένα απόδοσης εξοπλισμού και διεργασιών

- αναφορές εσωτερικών ελέγχων
- πρακτικά αναθεώρησης του Συστήματος από τη Διοίκηση
- δεδομένα αποκλίσεων και αποτελέσματα διορθωτικών ενεργειών
- αρχεία και προγράμματα εκπαίδευσης προσωπικού

Όλο το προσωπικό της μονάδας έχει δικαίωμα – υποχρέωση να υποβάλλει προτάσεις και υποδείξεις στον Εκπρόσωπο Ασφαλείας για τη συνεχή βελτίωση του Συστήματος.

7.8 Προσδιορισμός και Αξιολόγηση Κινδύνων Μεγάλου Ατυχήματος

Οι κίνδυνοι μεγάλων ατυχημάτων εντοπίζονται με την εφαρμογή αναγνωρισμένων τεχνικών και μεθόδων, όπως η τεχνική HAZID ή τα δένδρα γεγονότων στο πλαίσιο των μελετών ασφαλείας των εγκαταστάσεων, αλλά και μέσω της τεχνογνωσίας που έχει συσσωρευθεί στην εταιρία από την πολυετή λειτουργία των εγκαταστάσεων της εταιρίας, των καταγεγραμμένων περιστατικών έκτακτης ανάγκης και των "παρ' ολίγον ατυχημάτων" στις εγκαταστάσεις της επιχείρησης, και της διεθνούς βιβλιογραφίας που σχετίζεται με εγκαταστάσεις υγραερίου.

Ο προσδιορισμός των κινδύνων πραγματοποιείται από εξειδικευμένο προσωπικό της Διεύθυνσης Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών ενώ, όπου απαιτηθεί, ζητείται η συνδρομή εξειδικευμένων οίκων, Ελληνικών και ξένων, έτσι ώστε η διερεύνηση των κινδύνων να είναι η πληρέστερη δυνατή, με χρήση σύγχρονων υπολογιστικών πακέτων για την αποτύπωση της έκτασης των επιπτώσεων από τους κινδύνους στον άνθρωπο και το περιβάλλον. Οι κίνδυνοι που εντοπίζονται γίνεται προσπάθεια να εξαλειφθούν, ή να ελεγχθούν αποτελεσματικά, με την εφαρμογή των πλέον σύγχρονων τεχνικών μέτρων ή την κατάλληλη τροποποίηση των διαδικασιών λειτουργίας των εγκαταστάσεων έτσι οι εγκαταστάσεις να λειτουργούν σε αποδεκτά, διεθνώς, επίπεδα κινδύνου.

Οι απαιτήσεις που θέτει η πολιτεία σε ότι αφορά στη διαχείριση κινδύνου (μελέτες ασφάλειας, κοινοποιήσεις κλπ.) θεωρούνται από την εταιρία ως οι ελάχιστες δυνατές, και η εξασφάλιση τους θεωρείται από την εταιρία σαν θέμα άμεσης προτεραιότητας.

Σημειώνεται ότι η ομοιότητα των διεργασιών που εκτελούνται στις διάφορες εγκαταστάσεις της εταιρίας, και των προϊόντων που διακινούνται σε αυτές, επιτρέπει την ευχερή μεταφορά τεχνογνωσίας σε ότι αφορά τον εντοπισμό των κινδύνων και τον περιορισμό/έλεγχο ή εξάλειψη τους από τις μεγαλύτερες και πολυπλοκότερες εγκαταστάσεις της εταιρίας, στις μικρότερες και απλούστερες.

Επισημαίνεται ότι ιδιαίτερη μέριμνα για τον εντοπισμό κινδύνων δίδεται κατά την διαδικασία εκτέλεσης μεταβολών στον εξοπλισμό ή στις διαδικασίες λειτουργίας των εγκαταστάσεων, όπως περιγράφεται αναλυτικότερα στο κεφάλαιο για την διαχείριση αλλαγών, έτσι ώστε να υπάρχει πάντα αξιόπιστη αποτύπωση του επιπέδου ασφαλείας των εγκαταστάσεων της εταιρίας.

7.9 Λειτουργικός Έλεγχος

Λειτουργία και συντήρηση εγκαταστάσεων

Η ασφαλής λειτουργία των εγκαταστάσεων εξασφαλίζεται μέσα από την τήρηση προληπτικών μέτρων αποτροπής των κινδύνων αλλά κυρίως μέσα από την αυστηρή εφαρμογή των διαδικασιών του ΣΥΔΙΑΠ που αφορούν στην παραγωγική λειτουργία, έλεγχο και συντήρηση του εξοπλισμού. Οι σχετικές διαδικασίες του ΣΥΔΙΑΠ καλύπτουν όλα το πλέγμα δραστηριοτήτων των εγκαταστάσεων και, όπου είναι απαραίτητο, αναφέρονται στα εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης του εξοπλισμού ή την σχετική Νομοθεσία.

Πιο αναλυτικά, στο πλαίσιο το ΣΥΔΙΑΠ υπάρχουν διαδικασίες για :

- Συντήρηση και έλεγχο εγκαταστάσεων Κ.ΑΠ.Ε.
- Αξιολόγηση προμηθευτών
- Προμήθεια υγραερίου
- Παραλαβή φιαλών από φορτηγά
- Συνεργείο ελέγχου φιαλών
- Εμφιάλωση φιαλών κάθε μεγέθους
- Έλεγχος ζυγών πλήρωσης φιαλών
- Έλεγχος συστήματος εντοπισμού διαρροών
- Έλεγχος οργάνων ελέγχου
- Παράδοση υγραερίου χύμα με βυτιοφόρα οχήματα
- Συντήρησης και έλεγχος οχημάτων
- Εκπαίδευση οδηγών βυτιοφόρων οχημάτων

Ειδικότερα, η διαδικασία συντήρησης και ελέγχου εγκαταστάσεων Κ.ΑΠ.Ε. περιλαμβάνει τις δεξαμενές υγραερίου, φιάλες υγραερίου, τον εξοπλισμό διακίνησης υγραερίου (αντλίες-συμπιεστές), εξοπλισμό εμφιάλωσης (carousel υγραερίου και ζυγοί εμφιάλωσης). Ειδικότερα για τις δεξαμενές υγραερίου αυτές επιθεωρούνται στα προβλεπόμενα διαστήματα από πιστοποιημένο φορέα και εκδίδεται αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Σε ότι αφορά στη συντήρηση του εξοπλισμού, τηρούνται φύλλα συντήρησης και επισκευών έτσι ώστε να είναι ευχερής η παρακολούθηση των εργασιών που εκτελέστηκαν και να γίνει ο καλύτερος δυνατός προγραμματισμός εργασιών στο μέλλον, ενώ αντίστοιχα πρωτόκολλα τηρούνται και σε άλλες περιπτώσεις, όπως ο επανέλεγχος φιαλών και η επιθεώρηση των ζυγών πλήρωσης.

Για τα βυτιοφόρα οχήματα, ιδιοκτησίας ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ, υπάρχει πλήρης περιγραφή των απαραίτητων τακτικών ελέγχων και της συντήρησης τους, που αποτυπώνεται και σε αντίστοιχα έντυπα συντήρησης και ελέγχου (ημερήσια/εξαμηνιαία). Για τα οχήματα που δεν ανήκουν στην ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ απαιτείται η ύπαρξη δελτίου καταλληλότητας (ΚΤΕΟ) και πιστοποιητικού ADR. Σε καμία περίπτωση, δεν πραγματοποιείται διακίνηση υγραερίου από βυτιοφόρο που παρουσιάζει προβλήματα που θέτουν σε κίνδυνο το όχημα ή τον οδηγό του ή τη διαδικασία διακίνησης (φόρτωση/εκφόρτωση).

Επισημαίνεται η κατάρτιση καταλόγου εγκεκριμένων προμηθευτών με βάση την αντίστοιχη διαδικασία, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ποιότητα των υλικών που χρησιμοποιούνται από την εταιρία. Ο κατάλογος των προμηθευτών περιλαμβάνει προμηθευτές για τα ακόλουθα είδη :

- Δεξαμενές υγραερίου
- Εξοπλισμός δεξαμενών υγραερίου
- Φιάλες υγραερίου
- Τάπες, πώματα, ταινίες ασφαλείας
- Ρουμπινέτα φιαλών
- Χρώματα
- Θερμοσυστελλόμενα
- Ρυθμιστές υγραερίου
- Βυτιοφόρα οχήματα
- Προμήθεια υγραερίου (Διυλιστήρια)
- Υπηρεσίες

Επιπρόσθετα, για επιμέρους ζητήματα που σχετίζονται με τη λειτουργία και συντήρηση των εγκαταστάσεων, δίδονται οδηγίες από τη Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών οι οποίες γίνονται άμεσα εκτελεστές και στις οποίες δίδεται προτεραιότητα στην εξασφάλιση ασφαλών συνθηκών λειτουργίας της εταιρίας.

Σε ότι αφορά σε περιστατικά έκτακτης ανάγκης, στο Εσωτερικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης περιγράφονται πλήρως οι ενδεδειγμένες ενέργειες του προσωπικού έτσι ώστε αντιμετωπιστεί επιτυχώς το περιστατικό. Επίσης, υπάρχει διαδικασία με την οποία γίνεται καταγραφή των επικίνδυνων καταστάσεων και των "παρ' ολίγον ατυχημάτων" και εξέταση των αιτίων τους από στελέχη των εγκαταστάσεων. Στη φάση της αξιολόγησης των περιστατικών μπορεί να συμμετέχει και εξειδικευμένο προσωπικό της Διεύθυνσης Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών, ή άλλων οίκων.

Με βάση τα συμπεράσματα της διερεύνησης, καταστρώνεται πρόγραμμα δράσης το οποίο επανεκτιμάται σε τακτική βάση, έτσι ώστε να εκλείψουν οι παράγοντες που οδήγησαν στην εκδήλωση των έκτακτων περιστατικών και των "παρ' ολίγον" ατυχημάτων, βελτιώνοντας το επίπεδο ασφάλειας των εγκαταστάσεων και τον έλεγχο της λειτουργίας τους.

Εργασίες από τρίτους (εργολάβοι)

Η έναρξη εργασιών συντήρησης/κατασκευών από εργολάβους πραγματοποιείται μόνο με την έγκριση του Προϊσταμένου της Εγκατάστασης και μόνο αφού έχουν λάβει γνώση για τους κινδύνους στην εγκατάσταση και τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνουν (κατάλληλος εξοπλισμός και πρακτικές εργασίες). Κατά την εκτέλεση των εργασιών οι εργολάβοι επιτηρούνται από προσωπικό της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ.

Εάν παρατηρηθεί από τον επιβλέποντα, παρέκκλιση από το ασφαλές πλαίσιο εκτέλεσης των εργασιών, όπως λόγω χρήσης ακατάλληλου εξοπλισμού, ή λόγω εφαρμογής πρακτικών που θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια των εγκαταστάσεων, οι εργασίες σταματούν άμεσα. Σε κάθε περίπτωση, οι κανόνες, διαδικασίες και πρακτικές που ισχύουν στην εγκατάσταση ισχύουν και για τους εργολάβους.

Αντίστοιχος έλεγχος υπάρχει και για την κυκλοφορία και εξυπηρέτηση οχημάτων τρίτων εταιριών εντός των εγκαταστάσεων της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ.

7.10 Διαχείριση Αλλαγών

Αλλαγές σε διαδικασίες-έγγραφα

Για τις διαδικασίες και έγγραφα που εμπíπτουν στο ΣΥΔΙΑΠ ισχύει η σχετική διαδικασία του ΣΥΔΙΑΠ, με την οποία διασφαλίζεται ο πλήρης έλεγχος των εγγράφων (κυκλοφορία εγγράφων, τροποποίηση εγγράφων/διαδικασιών). Στο πλαίσιο αυτό και ανάλογα με την φύση της διαδικασίας, η πιθανή τροποποίηση εγγράφου/διαδικασίας ελέγχεται από σχετικό Υπεύθυνο- Εκπρόσωπο του ΣΥΔΙΑΠ.

Για τα θέματα που αφορούν στον εξοπλισμό, στη λειτουργία και ασφάλεια των εγκαταστάσεων, αρμόδιος Υπεύθυνος-Εκπρόσωπος του ΣΥΔΙΑΠ είναι μέλος της Διεύθυνσης Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών, ο οποίος και εξετάζει τις πιθανές επιδράσεις στην ασφάλεια των εγκαταστάσεων από τις σχετικές μεταβολές. Εάν απαιτηθεί, αναζητείται βοήθεια και από εξειδικευμένους οίκους, όπως και στην περίπτωση νέων έργων που περιγράφεται στην επόμενη ενότητα. Σημειώνεται ότι οι διαδικασίες λειτουργίας και συντήρησης του εξοπλισμού εμπíπτουν στο πλαίσιο του ΣΥΔΙΑΠ.

Οι αλλαγές που έχουν σχέση με την εκπαίδευση του προσωπικού, τη διερεύνηση έκτακτων περιστατικών, την ειδοποίηση των Αρχών και το συντονισμό με αυτές εντάσσονται στο πλαίσιο της διαδικασίας αναθεώρησης του Εσωτερικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης των εγκαταστάσεων της εταιρίας.

Εκτέλεση έργων ή μεταβολές σε χαρακτηριστικά του εξοπλισμού

Στην περίπτωση έργων που επιφέρουν αλλαγές στον εξοπλισμό ή στις παραγωγικές διαδικασίες, αυτά πρέπει να εγκριθούν από τη Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών πριν να υλοποιηθούν. Οι αλλαγές περιλαμβάνουν τις περιπτώσεις νέου εξοπλισμού, νέων ορίων για τις λειτουργικές παραμέτρους του εξοπλισμού, μεταβολή κατασκευαστικών υλικών, ή της χρήσης εξοπλισμού. Η απλή αντικατάσταση στοιχείων του εξοπλισμού από ταυτόσημα (ανταλλακτικά) δεν εμπίπτει στην διαδικασία διαχείρισης αλλαγών.

Στο πλαίσιο αυτό, μετά από σχετικό αίτημα των επιμέρους Κ.ΑΠ.Ε., η Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών εξετάζει το έργο από τεχνικοοικονομική άποψη και καταρτίζει τις προδιαγραφές του σχετικού εξοπλισμού και των διαδικασιών υλοποίησης του έργου, εφόσον αυτό κριθεί σκόπιμο.

Κατόπιν, διερευνάται η πιθανή μεταβολή του επιπέδου ασφάλειας της εγκατάστασης, τόσο κατά την υλοποίηση του, όσο και μετά από την ολοκλήρωση του έργου. Εάν το έργο επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην εγκατάσταση, η Διεύθυνση μπορεί να αναζητήσει βοήθεια από εξειδικευμένους οίκους για την αναλυτική διερεύνηση, ποσοτική και ποιοτική, των επιπτώσεων του έργου με την εφαρμογή αναγνωρισμένων τεχνικών και μεθόδων, όπως η τεχνική HAZID.

Εφόσον κριθεί ότι διασφαλίζεται η ασφαλής λειτουργία των εγκαταστάσεων, το έργο εγκρίνεται και προωθείται η υλοποίηση του με την τελική έγκριση των προδιαγραφών και δαπανών του έργου.

Μεταβολές στους τύπους υγραερίου

Κατά την εισαγωγή νέων τύπων υγραερίου ή την μεταβολή των φυσικοχημικών ή άλλων χαρακτηριστικών των τύπων υγραερίου που διαθέτει η εταιρία, αναμορφώνονται τα σχετικά Φύλλα Δεδομένων Ασφάλειας Υλικών με βάση τα νέα δεδομένα. Τα νέα Φύλλα φέρουν τον αριθμό αναθεώρησης τους και τη σχετική ημερομηνία αναθεώρησης. Η αναθεώρηση, ή δημιουργία νέων Φύλλων Δεδομένων Ασφαλείας Υλικών, εκτελείται από προσωπικό της Διεύθυνσης Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών, με βάση τις πληροφορίες από τα Διυλιστήρια παραγωγής των διαφόρων τύπων υγραερίου, σε συνδυασμό με πληροφορίες από αναγνωρισμένους διεθνούς φορείς όπως η Π.Ο.Υ. , NIOSH, OSHA, HSE κλπ.

7.11 Αντιμετώπιση Έκτακτων Καταστάσεων

Ο σχεδιασμός για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης περιλαμβάνει όλο το πλέγμα δράσεων για την επιτυχή αντιμετώπιση περιστατικών έκτακτης ανάγκης. Οι πιθανές επικίνδυνες καταστάσεις εντοπίζονται και αξιολογούνται με διάφορες μεθόδους, όπως έχει ήδη αναλυθεί σε προηγούμενη ενότητα, και με βάση αυτές, καθορίζονται τα προληπτικά και κατασταλτικά μέτρα προστασίας των εγκαταστάσεων και τα αντίστοιχα Εσωτερικά Σχέδια Έκτακτης Ανάγκης. Σε αυτά περιλαμβάνονται όλες οι προβλέψιμες καταστάσεις όπως διαρροή ή φωτιά, απειλή δολιοφθοράς, σεισμοί, τραυματισμοί. Σε κάθε περίπτωση λαμβάνονται όλα τα προβλεπόμενα μέτρα για την ταχεία επικοινωνία και συντονισμό όλων των εμπλεκόμενων σε περιστατικά έκτακτης ανάγκης εντός και εκτός ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ.

Η διαδικασία εκπαίδευσης του προσωπικού για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών έχει ήδη περιγραφεί σε προηγούμενη ενότητα, όπως και οι αρμοδιότητες του προσωπικού της εταιρίας κατά την εκδήλωση έκτακτων περιστατικών. Η αναθεώρηση όλων των παραπάνω εμπίπτει στη διαχείριση αλλαγών είτε μέσω των διαδικασιών του ΣΥΔΙΑΠ ή των Σχεδίων Έκτακτης Ανάγκης.

Σχέδια Αντιμετώπισης Επείγουσών Αναγκών

Το σχέδιο που διαθέτει η μονάδα για την αντιμετώπιση των επείγουσών αναγκών στην εγκατάσταση υγραερίου της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. περιλαμβάνει:

- Σχέδιο αντιμετώπισης σεισμού
- Σχέδιο αντιμετώπισης πυρκαγιάς
- Σχέδιο αντιμετώπισης κακοκαιρίας
- Σχέδιο αντιμετώπισης δολιοφθοράς
- Σχέδιο αντιμετώπισης διαρροής

Το εσωτερικό Σχέδιο Επείγουσας Ανάγκης (ΣΕΑ) της εγκατάστασης περιλαμβάνει πληροφορίες όπως οργάνωση των ενεργειών και αρμοδιότητες, ομάδες επείγουσας ανάγκης, υπηρεσίες παρέμβασης και καταστολής, μέσα πυρόσβεσης και πυροπροστασίας, κ.λπ. Οι ενέργειες των υπεργολάβων και των επισκεπτών σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης αναφέρονται στις γραπτές οδηγίες που λαμβάνονται στην είσοδο και την άδεια εργασίας.

Επιπλέον, οι κατάλογοι των ομάδων πυρασφάλειας τηρούνται ενημερωμένοι και αναρτώνται σε εμφανή σημεία. Το σύστημα πυρασφάλειας ελέγχεται για την αριτιότητά του, κάθε έξι μήνες, από την Πυροσβεστική, ενώ γίνεται εβδομαδιαίος έλεγχος των δυο αντλιών πυρόσβεσης.

Το ΣΕΑ αναθεωρείται σε τακτά χρονικά διαστήματα, ιδιαίτερα μετά από ατυχήματα ή καταστάσεις επείγουσας ανάγκης, δοκιμάζεται και ελέγχεται μέσω ασκήσεων, ενώ τα αποτελέσματά του αξιολογούνται με σκοπό τη συνεχή βελτίωση και αναθεώρηση των σχεδίων (Παράρτημα VII).

7.12 Παρακολούθηση Απόδοσης

Η επίδοση του Διαχειριστικού Συστήματος Ασφάλειας αφορά στα άμεσα και έμμεσα αποτελέσματα του. Στις εγκαταστάσεις της εταιρίας εφαρμόζεται διαδικασία καταγραφής των επικίνδυνων καταστάσεων και των "παρ' ολίγον ατυχημάτων", όπως έχει ήδη αναφερθεί παραπάνω. Σε αυτά περιλαμβάνονται και οι πιθανές αστοχίες των συστημάτων πυροπροστασίας και των συστημάτων ασφάλειας και προειδοποίησης που εντοπίστηκαν κατά τους τακτικούς ελέγχους σε αυτά ή κατά τη διάρκεια ασκήσεων.

Με βάση τις παραπάνω καταγραφές, γίνεται σε ετήσια βάση, παρακολούθηση των επιδόσεων του ΔΣΑ. Για την αξιολόγηση των επιδόσεων λαμβάνονται υπόψη, τόσο ο

αριθμός, όσο και το είδος των καταγεγραμμένων περιστατικών επικίνδυνων καταστάσεων ή "παρ' ολίγον ατυχημάτων", οι αιτίες που οδήγησαν στην εκδήλωσή τους, αλλά και η πρόοδος που έχει επιτευχθεί από την υιοθέτηση των προγραμμάτων δράσης για την εξάλειψη των αιτίων τους.

Επίσης, αξιολογούνται από τον Δ/ντη Εκμετ/σης & Τεχν. Υπηρεσιών τα σχόλια από τις ασκήσεις που εκτελέστηκαν, ιδιαίτερα αυτών που είναι απροειδοποίητες, και οι πιθανές παραλείψεις ή αποκλίσεις που παρατηρήθηκαν σε σχέση με τις προβλέψεις του ΣΔΑ (πχ. μη εφαρμογή διαδικασιών, καταστρατήγηση πρακτικών).

7.13 Έλεγχος και Επανεξέταση Συστήματος

Ο έλεγχος και η αναθεώρηση του ΣΔΑ, εφόσον απαιτηθεί, πραγματοποιείται ανά διετία από τη Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών. Στόχος του ελέγχου είναι η επιβεβαίωση της καταλληλότητας και αποτελεσματικότητας όλων των στοιχείων του ΣΔΑ σε σχέση με την ισχύουσα Πολιτική Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων.

Για τον έλεγχο λαμβάνονται υπόψη οι επιδόσεις του συστήματος, όπως αυτές αναλύθηκαν παραπάνω. Ο έλεγχος μπορεί επίσης να περιλαμβάνει επιτόπου ελέγχους στις εγκαταστάσεις από έμπειρο προσωπικό της Διεύθυνσης Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών ή από εξουσιοδοτημένα άτομα εξειδικευμένων οίκων, για την πιστοποίηση της τήρησης των προβλεπόμενων στο ΣΔΑ διαδικασιών και πρακτικών και της εφαρμογής της Πολιτικής Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων.

Με βάση τα αποτελέσματα του παραπάνω ελέγχου, η Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών, καθορίζει τα απαιτούμενα μέτρα για την περαιτέρω βελτίωση των επιδόσεων του ΣΔΑ τα οποία και τίθενται σε ισχύ άμεσα με εντολή του Διευθυντή Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών και με συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα υλοποίησης.

Υπεύθυνοι για την εφαρμογή των παραπάνω μέτρων είναι οι Προϊστάμενοι των Εγκαταστάσεων που υποβάλλουν, ανά εξάμηνο, αναφορά στη Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών, σε σχέση με την πορεία υλοποίησης και την αποτελεσματικότητα των σχετικών μέτρων. Σε περίπτωση που κριθεί από τη Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών ότι η απόδοση των μέτρων δεν ήταν η αναμενόμενη, τα μέτρα τροποποιούνται.

Με βάση τον έλεγχο του ΣΔΑ αναθεωρούνται, εφόσον απαιτείται, τα επιμέρους στοιχεία του. Η αναθεώρηση του ΣΔΑ παρουσιάζεται από τον Διευθυντή Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών στο Διευθύνοντα Σύμβουλο, ο οποίος και την εγκρίνει.

Σημειώνεται ότι εφόσον κριθεί κατά την φάση παρακολούθησης των επιδόσεων του ΣΔΑ, ότι υπάρχει σημαντική επιδείνωση των επιδόσεων του, τότε η διαδικασία ελέγχου και αναθεώρησης του ΣΔΑ είναι δυνατό να ενεργοποιηθεί από τη Διεύθυνση Εκμετάλλευσης και Τεχνικών Υπηρεσιών σε μικρότερο διάστημα από τη διετία.

8 Συμπεράσματα

8.1. Περίληψη Μελέτης Ασφάλειας

Η εγκατάσταση της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. στα Ιωάννινα, που βρίσκεται στην ΒΙ.ΠΕ. Ιωαννίνων, δραστηριοποιείται στην παραλαβή, αποθήκευση και διακίνηση υγραερίου.

Το ανωτέρω υλικό χαρακτηρίζονται από υψηλή επικινδυνότητα λόγω των εύφλεκτων ιδιοτήτων του, γεγονός που εγκυμονεί κινδύνους, οι οποίοι μπορεί να προκύψουν κατά την διαχείριση του. Συγκεκριμένα, λόγω της φύσης του το υγραέριο μπορεί να προκαλέσει φωτιά ή έκρηξη θέτοντας σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία.

Η εταιρεία έχει λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα και έχει υιοθετήσει διαδικασίες μέσω των οποίων μειώνεται σημαντικά η πιθανότητα πρόκλησης μεγάλου ατυχήματος στην εγκατάσταση. Επίσης, μέσω των σεναρίων ατυχημάτων μεγάλης κλίμακας, τα οποία εξετάζονται και αναλύονται στην Μελέτη Ασφάλειας, δίνεται μια ολοκληρωμένη εικόνα σχετικά με το σύνολο των κινδύνων που μπορεί να προκύψουν από τη δραστηριότητα της εγκατάστασης και πως αυτή επηρεάζει το άμεσο περιβάλλον της.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι αφού πρώτα γίνει ανάλυση όλων των δραστηριοτήτων (παραλαβή μέσω βυτιοφόρων οχημάτων, αποθήκευση των υλικών, διακίνηση και μεταφορά εντός των αγωγών της μονάδας, εμφιάλωση, φόρτωση σε βυτιοφόρα οχήματα) που λαμβάνουν χώρα κατά τη συνήθη λειτουργία της εγκατάστασης, στη συνέχεια να γίνει εκτίμηση των επιπτώσεων από έκτακτα συμβάντα που μπορεί να προκύψουν κατά την διάρκεια των εν λόγω δραστηριοτήτων.

Αν όμως παρά τα μέτρα ασφαλείας που λαμβάνονται ηγήσει η σειρήνα έκτακτης ανάγκης, θα πρέπει οι κάτοικοι της ευρύτερης περιοχής να κλειστούν στα σπίτια τους, να κλείσουν καλά πόρτες και παράθυρα για να αποφύγουν τυχόν συνέπειες έκρηξης ή πυρκαγιάς και να ανοίξουν το ραδιόφωνο ή/και την τηλεόραση προκειμένου να ενημερωθούν σχετικά από τις αρχές.

Στη περίπτωση αυτοκινήτων και άλλων οχημάτων που ευρίσκονται στη περιοχή, θα πρέπει να κλείσουν τα παράθυρα και τον εξαερισμό του οχήματός τους και να απομακρυνθούν με μακριά από την περιοχή της εγκατάστασης. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να περιμένουν κήρυξη λήξης της έκτακτης ανάγκης από τις αρχές.

8.2. Υπάρχοντα Τεχνικά και Οργανωτικά Μέτρα Πρόληψης και Προστασίας

Η εγκατάσταση υγραερίου της ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.Ε.Υ. στα Ιωάννινα έχει εγκαταστήσει και εφαρμόζει μια σειρά μέτρων για τον περιορισμό των συνεπειών ατυχημάτων μεγάλης κλίμακας και την όσο το δυνατόν εξάλειψη των αιτιών δημιουργίας του. Τα μέτρα αυτά, μεταξύ άλλων, περιλαμβάνουν:

- ✓ Σύστημα έκδοσης άδειας εργασίας

- ✓ Πρόγραμμα προληπτικού ελέγχου των δεξαμενών, που περιλαμβάνει οπτικό εσωτερικό και εξωτερικό έλεγχο, έλεγχο πάχους ελασμάτων με τη μέθοδο των υπερήχων και επίβλεψη τοποθέτησης ασφαλιστικών.
- ✓ Ενδεικτικά πίεσης και θερμοκρασίας στη δεξαμενή
- ✓ Μέτρηση στάθμης δεξαμενών «φλοτέρ» και μετρητικής ράβδου
- ✓ Κατασκευή αγωγών και δεξαμενών με βάση διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα
- ✓ ADR πιστοποίηση βυτιοφόρων οχημάτων
- ✓ Χρήση γείωσης πριν την έναρξη φορτοεκφόρτωσης
- ✓ Εκτέλεση εξυδάτωσης υπό την επίβλεψη του τεχνικού της εγκατάστασης και ύπαρξη δύο βαλβίδων, σε απόσταση μεταξύ τους, στον αγωγό εξυδάτωσης.
- ✓ Αποστάσεις ασφάλειας μεταξύ δεξαμενών, κτιρίων, οδών και πλησιέστερης ιδιοκτησίας
- ✓ Κεκλιμένο έδαφος στο χώρο των δεξαμενών και στις θέσεις φόρτωσης των βυτιοφόρων για την αποφυγή συσσώρευσης υγρών
- ✓ Σύστημα ελέγχου στεγανότητας φιαλών στο εμφιαλωτήριο
- ✓ Επιθεώρηση φιαλών πριν την πλήρωση
- ✓ Καθημερινός έλεγχος ακρίβειας ζυγών πλήρωσης
- ✓ Εξοπλισμός αντιακρηκτικού τύπου
- ✓ Ανακουφιστική βαλβίδα πίεσης σε αντλίες και συμπιεστή.
- ✓ Αντιδιαβρωτική βαφή αγωγών
- ✓ Σε όλες τις σωληνώσεις υγρής και αέριας φάσης υπάρχουν ανακουφιστικές βαλβίδες με μέγιστη πίεση 17,65 bar.
- ✓ Φορητά συστήματα πυρόσβεσης και συστήματα καταιονισμού στις δεξαμενές, στο αντλιοστάσιο, στις θέσεις φόρτωσης/εκφόρτωσης βυτιοφόρων και στο εμφιαλωτήριο.
- ✓ Εκκίνηση του καταιονισμού από τις πυροσβεστικές φωλές που έχουν τοποθετηθεί περιμετρικά της εγκατάστασης.
- ✓ Σύστημα αυτόματης απομόνωσης της δεξαμενής υγραερίου και του κυκλώματος υγραερίου προς το εμφιαλωτήριο μέσω υδραυλικών βαλβίδων (ελαιοβανών) απομακρυσμένου χειρισμού.
- ✓ Δυνατότητα άμεσης διακοπής της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος προς τις εγκαταστάσεις σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης μέσω κομβίων τα οποία είναι

τοποθετημένα στο αντλιοστάσιο, στο εμφιαλωτήριο και στο χώρο φόρτωσης/εκφόρτωσης των βυτιοφόρων

- ✓ Αντεπίστροφη βαλβίδα στην κατάθλιψη των αντλιών και στα βυτιοφόρα που εκφορτώνουν.
- ✓ Σειρήνα αναγγελίας έκτακτης ανάγκης
- ✓ Σχέδιο έκτακτης ανάγκης
- ✓ Κατά την φόρτωση βυτιοφόρων υπάρχει πάντοτε επίβλεψη από προσωπικό της εταιρίας και συνεχής παρουσία του οδηγού.
- ✓ Τεκμηριωμένο πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης κρίσιμου εξοπλισμού
- ✓ Ανάρτηση σαφούς και ευκρινούς σήμανσης, για χρήση των ατομικών μέτρων προστασίας, καθώς και την απαγόρευσης χρήσης κινητών τηλεφώνων και καπνίσματος, σε όλες τις επικίνδυνες περιοχές της εγκατάστασης.

8.3. Προτεινόμενα Τεχνικά και Οργανωτικά Μέτρα Πρόληψης και Προστασίας

Για την αναβάθμιση του επιπέδου ασφάλειας της εγκατάστασης και την προστασία από ατυχήματα μεγάλης κλίμακας προτείνεται στο κεφάλαιο 6 μια σειρά τεχνικών και οργανωτικών μέτρων, τα οποία συνοψίζονται στη μελέτη HAZID που επισυνάπτεται στο Παράρτημα III της παρούσας μελέτης.

Η άμεση ανάφλεξη μιας διαρροής, η οποία είναι δυνατόν να οδηγήσει είτε σε φωτιά λίμνης είτε σε φωτιά πυρσού είτε σε BLEVE αποτρέπεται, όπως προαναφέρθηκε, με την εγκατάσταση εξοπλισμού αντιακρηκτικού τύπου εντός επικίνδυνων περιοχών. Για να διασφαλιστεί, όμως, το επίπεδο προστασίας που προσφέρει ο εν λόγω εξοπλισμός θα πρέπει να ακολουθούνται τα προβλεπόμενα από τον κατασκευαστή που αφορούν την εγκατάσταση και συντήρηση εξοπλισμού αντιακρηκτικού τύπου.

Καθώς, είναι πιθανό να δημιουργηθεί ανεξέλεγκτη διαρροή υλικού κατά τη διαδικασία της εξυδάτωσης, προτείνεται να εξεταστεί το ενδεχόμενο εγκατάστασης βάνας τύπου «spring return» στον αγωγό εξυδάτωσης, η οποία θα διακόπτει αυτόματα την παροχή, σε περίπτωση αδυναμίας χειρισμού από τον εργαζόμενο.

Με τον τρόπο αυτό, επιτυγχάνεται η μείωση των συχνοτήτων εκδήλωσης των σχετικών σεναρίων ατυχημάτων μεγάλης κλίμακας και άρα η ενίσχυση του συνολικού επιπέδου ασφάλειας της εγκατάστασης.

9 Αναφορές

1. Οδηγία 96/82/ΕΚ ΤΟΥ Συμβουλίου της 9ης Δεκεμβρίου 1996 για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες (SEVESO II).
2. Οδηγία 2012/18/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4ης Ιουλίου 2012 για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες και για την τροποποίηση και στη συνέχεια την κατάργηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου (SEVESO III).
3. ΚΥΑ 172058/2016, ΦΕΚ 354Β'-17.2.2016, "Καθορισμός μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/105/ΕΚ «για τροποποίηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4ης Ιουλίου 2012.
4. Υπουργείο Ανάπτυξης, "Εθνικές κατευθυντήριες οδηγίες επιθεωρήσεων SEVESO II", 2004.
5. Υπουργείο Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας, "Κριτήρια αξιολογήσεων μελετών ασφαλείας για τις εγκαταστάσεις SEVESO", 2007.
6. L. T. Cowley, A. D. Johnson, "Blast and fire engineering project for topside structures. Oil and gas fires: characteristics and impact". Health and Safety Executive, United Kingdom, 1991.
7. Center for Chemical Process Safety, "Guidelines for Use of Vapor Cloud Dispersion Models", 1996.
8. J. I. Chang, C.C. Lin, "A study of storage tank accidents", Journal of Loss Prevention in the Process Industries 19 (2006).
9. Center for Chemical Process Safety, "Guidelines for Evaluating the Characteristics of Vapor Cloud Explosions, Flash Fires, and BLEVEs", 1994.
10. The Netherlands Organisation Of Applied Scientific Research (TNO), "Methods for the determination of possible damage to people and objects resulting from release of hazardous materials, (Green Book)", The Hague, 1992.
11. The Netherlands Organisation Of Applied Scientific Research (TNO), "Methods for the calculation of physical effects due to release of hazardous materials (liquids and gases), (Yellow Book)", The Hague, 1996.
12. The Netherlands Organisation Of Applied Scientific Research (TNO), "Guideline for quantitative risk assessment, (Purple Book)", 2005.

13. National Institute of Public Health and the Environment (RIVM), “Reference Manual Bevi Risk Assessments”, The Netherlands, 2009.
14. Buncefield Major Incident Investigation Board, “The Buncefield Incident 11 December 2005 - The final report of the major incident investigation board - Volume 1”, United Kingdom, 2008.
15. J. F. Louvar, B. D. Louvar(1998), “Health and environmental risk analysis: Fundamentals with applications”, Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, 1998.