



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

**ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
(Δ.Π.Μ.Σ.)**

"ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ"

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΠΟΥ
ΕΜΠΙΠΤΟΥΝ ΣΤΗΝ ΟΔΗΓΙΑ SEVESO ΣΤΗΝ Π.Ε.
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

Διπλωματική εργασία

		IMPACT		
		High	Medium	Low
PROBABILITY	High	Red	Orange	Yellow
	Medium	Orange	Yellow	Green
	Low	Yellow	Green	Blue

Ευάγγελος Γ. Αγγελόπουλος

Γεωπόνος Γ.Π.Α.

Αθήνα, Ιούνιος 2021

**Περιβάλλον
και
Ανάπτυξη**

**Επιβλέποντες: Γεώργιος Φώτης
Πολυχρόνης Κολοκούσης**

Τριμελής εξεταστική επιτροπή:
Πολυχρόνης Κολοκούσης
Δημήτριος Αργιαλάς
Δημήτριος Δαμίγος

Ευχαριστίες

«Θα ήθελα να ευχαριστήσω την γυναίκα μου για την στήριξη που μου παρείχε για την ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω το προσωπικό της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας και συγκεκριμένα τον προϊστάμενο της Διεύθυνσης Σχεδιασμού & Αντιμετώπισης Κρίσεων κ. Φοίβο Θεοδώρου, την προϊσταμένη του τμήματος Σχεδιασμού Πρόληψης και Αντιμετώπισης Τεχνολογικών Καταστροφών κα. Άρτεμης Γαλάνη και τον υπάλληλο του Τμήματος Σχεδιασμού Πρόληψης και Αντιμετώπισης Φυσικών Καταστροφών κ. Ανδρέα Αντωνάκο για την άμεση και εποικοδομητική συνεργασία που συνέβαλε στην ολοκλήρωση της εργασίας.

Τέλος, ευχαριστώ τον αείμνηστο καθηγητή κ. Γεώργιο Φώτη και τον κ. Πολυχρόνη Κολοκούση, για την υποστήριξη, τις συμβουλές και την πολύτιμη γνώση τους, που συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας.»

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ, ΕΙΚΟΝΩΝ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΧΑΡΤΩΝ	4
ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ	6
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	7
ABSTRACT	8
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
1.1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ.....	12
ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΕΝΤΑΙ	12
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	13
ΠΡΟΛΗΨΗ	15
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	15
1.2. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ.....	16
1.2.1 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ	16
1.2.2. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	18
1.3. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	20
1.3.1 ΟΔΗΓΙΑ SEVESO.....	20
1.3.2 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	20
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	22
2.1 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	27
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	29
2.2 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	41
2.2.1 ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	41
2.2.2 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ.....	42
2.3 ΖΩΝΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ-ΕΚΘΕΣΗ.....	48
2.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	64
2.4.1 ΚΟΙΝΩΝΙΑ-ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ.....	64
2.4.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	68
2.4.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ - ΥΠΟΔΟΜΕΣ	70
2.5 ΒΑΡΥΤΗΤΑ ΕΚΤΙΘΕΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ	79
2.6 ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ.....	83
2.7 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ & ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ.....	87
2.8 ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ-ΜΕΤΡΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.....	92
3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	103
ΠΗΓΕΣ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	105

Κατάλογος Πινάκων, Εικόνων, Διαγραμμάτων και Χαρτών

Κατάλογος Πινάκων

- Πίνακας 1: Εγκαταστάσεις που εμπíπτουν στην οδηγία SEVESO στην Π.Ε. Θεσσαλονίκης
- Πίνακας 2: Πληθυσμιακά στοιχεία οικισμών κοντά σε εγκαταστάσεις SEVESO στην Π.Ε. Θεσσαλονίκης
- Πίνακας 3: Συνολικός επηρεαζόμενος πληθυσμός ανά εγκατάσταση για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη
- Πίνακας 4: Συνολικός επηρεαζόμενος πληθυσμός ανά εγκατάσταση για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία
- Πίνακας 5: Εκτεθειμένα στοιχεία ανά εγκατάσταση στον τομέα της κοινωνίας για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη
- Πίνακας 6: Έκθεση ανά εγκατάσταση στον τομέα της κοινωνίας για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη
- Πίνακας 7: Εκτεθειμένα στοιχεία ανά εγκατάσταση στον τομέα της κοινωνίας για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία.
- Πίνακας 8: Έκθεση ανά εγκατάσταση στον τομέα της κοινωνίας για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία
- Πίνακας 9: Εκτεθειμένα στοιχεία ανά εγκατάσταση στον τομέα του περιβάλλοντος για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη και θερμική ακτινοβολία
- Πίνακας 10: Έκθεση ανά εγκατάσταση στον τομέα του περιβάλλοντος για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη και θερμική ακτινοβολία.
- Πίνακας 11: Εκτεθειμένα στοιχεία ανά εγκατάσταση στον τομέα της οικονομίας για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη
- Πίνακας 12: Έκθεση ανά εγκατάσταση στον τομέα της οικονομίας για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη
- Πίνακας 13: Εκτεθειμένα στοιχεία ανά εγκατάσταση στον τομέα των υποδομών για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη
- Πίνακας 14: Εκτεθειμένα στοιχεία ανά εγκατάσταση στον τομέα της οικονομίας και υποδομών για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία
- Πίνακας 15: Χιλιόμετρα εκτεθειμένων δικτύων ανά εγκατάσταση σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από έκρηξη.
- Πίνακας 16: Χιλιόμετρα εκτεθειμένων δικτύων ανά εγκατάσταση σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία.
- Πίνακας 17: Έκθεση δικτύων ανά εγκατάσταση σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από έκρηξη.
- Πίνακας 18: Έκθεση δικτύων ανά εγκατάσταση σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία.
- Πίνακας 19: Έκθεση ηλεκτρικού δικτύου ανά εγκατάσταση σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από έκρηξη και θερμική ακτινοβολία.
- Πίνακας 20: Συνολική έκθεση ανά εγκατάσταση σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από έκρηξη.
- Πίνακας 21: Συνολική έκθεση ανά εγκατάσταση σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία.
- Πίνακας 22: Ανάλυση κατάταξης καρτών στην μέθοδο SIMOS
- Πίνακας 23: Υπολογισμός βαρών κριτηρίων με την μέθοδο SIMOS
- Πίνακας 24: Ατυχήματα με ανθρώπινες απώλειες σε εγκαταστάσεις Πετρελαιοειδών
- Πίνακας 25: Ατυχήματα με οικονομικές επιπτώσεις σε εγκαταστάσεις Πετρελαιοειδών

- Πίνακας 26: Υπολογισμός επικινδυνότητας των εγκαταστάσεων για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη
- Πίνακας 27: Υπολογισμός επικινδυνότητας των εγκαταστάσεων για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία.
- Πίνακας 28: Όρια βαθμίδων επικινδυνότητας για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη με την μέθοδο ίσων διαστημάτων
- Πίνακας 29: Ταξινόμηση επικινδυνότητας των εγκαταστάσεων πετρελαιοειδών για την περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη
- Πίνακας 30: Όρια βαθμίδων επικινδυνότητας για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία με την μέθοδο ίσων διαστημάτων
- Πίνακας 31: Ταξινόμηση επικινδυνότητας των εγκαταστάσεων πετρελαιοειδών για την περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία

Κατάλογος Εικόνων

- Εικόνα 1: Μέθοδος απομόνωσης και επιλογής των εκτιθέμενων στοιχείων στην ζώνη III μετά από ατύχημα Β.Α.Μ.Ε. στο ArcGis Pro
- Εικόνα 2: Μέθοδος υπολογισμού του μήκους των γραμμικών στοιχείων που βρίσκονται εντός της ζώνης III μετά από ατύχημα Β.Α.Μ.Ε. στο ArcGis Pro
- Εικόνα 3: Όρια ΒΙ.ΠΕ. Θεσσαλονίκης.
- Εικόνα 4: Φωτογραφία της ιεράρχησης κριτηρίων από την Γ.Γ.Π.Π. για την απόδοση βαρών με την μέθοδο SIMOS

Κατάλογος Διαγραμμάτων-Γραφημάτων

- Διάγραμμα 1: Κύκλος διαχείρισης καταστροφών
- Διάγραμμα 2: Διάγραμμα ροής εργασιών
- Διάγραμμα 3: Γραφική απεικόνιση κατάταξης καρτών στην μέθοδο SIMOS
- Διάγραμμα 4: Αθροιστική έκθεση ανά κριτήριο για περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη.

Κατάλογος Χαρτών

- Χάρτης 1: Τοποθεσία ΒΙ.ΠΕ. Θεσσαλονίκης
- Χάρτης 2: Θέσεις Εγκαταστάσεων SEVESO στην Π.Ε Θεσσαλονίκης
- Χάρτης 3: Περιοχές Natura και υδατικά συστήματα στην περιοχή μελέτης
- Χάρτης 4: Πυκνότητα πληθυσμού κοντά σε εγκαταστάσεις Seveso
- Χάρτης 5: Θέσεις Εγκαταστάσεων SEVESO και χρήσεις Γης στην Π.Ε. Θεσσαλονίκης
- Χάρτης 6: Οδικό και Σιδηροδρομικό δίκτυο κοντά σε εγκαταστάσεις Seveso
- Χάρτης 7: Χώροι συγκέντρωσης πληθυσμού και σημαντικές υποδομές κοντά σε εγκαταστάσεις Seveso
- Χάρτης 8 : Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας της MAMIDOIL-JETOIL Α.Ε.Ε.Π
- Χάρτης 9: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας της Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.).
- Χάρτης 10: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας της Coral Gas AEBBEY
- Χάρτης 11: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΕΤΕΚΑ Α.Ε
- Χάρτης 12 : Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας EUROMETAL Α.Β.Ε.Ε.
- Χάρτης 13: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ
- Χάρτης 14: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΕΚΟ ΑΒΕΕ. (Καλοχωρίου)
- Χάρτης 15: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΕΚΟ ΑΒΕΕ.
- Χάρτης 16: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.
- Χάρτης 17: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.
- Χάρτης 18: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.

Χάρτης 19: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.

Χάρτης 20: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΤΟΡ-ΓΚΑΖ Α.Ε.

Χάρτης 21: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε

Χάρτης 22: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας από έκρηξη σε αντιπαραβολή με την πυκνότητα πληθυσμού

Χάρτης 23: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας από θερμική ακτινοβολία σε αντιπαραβολή με την πυκνότητα πληθυσμού

Χάρτης 24: Απεικόνιση περιοχών έκθεσης βάση της επικάλυψης των Ζωνών ΙΙΙ για επιπτώσεις από έκρηξη

Χάρτης 25: Απεικόνιση περιοχών μεγάλης έκθεσης βάση της επικάλυψης των Ζωνών ΙΙΙ για επιπτώσεις από έκρηξη

Χάρτης 26: Απεικόνιση περιοχών μέσης έκθεσης βάση της επικάλυψης των Ζωνών ΙΙΙ για επιπτώσεις από έκρηξη

Χάρτης 27: Απεικόνιση περιοχών μικρής έκθεσης βάση της επικάλυψης των Ζωνών ΙΙΙ για επιπτώσεις από έκρηξη

Συνομεύσεις

Γ.Γ.Π.Π	Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας
Τ.Α.Μ.Ε.	Τεχνολογικό Ατύχημα Μεγάλης Έκτασης
Β.Α.Μ.Ε.	Βιομηχανικό Ατύχημα Μεγάλης Έκτασης
Κ.Υ.Α.	Κοινή Υπουργική Απόφαση
Σ.Α.Τ.Α.Μ.Ε.	Σχέδιο Αντιμετώπισης Τεχνολογικών Ατυχημάτων Μεγάλης Έκτασης
Μ.Α.	Μελέτη Ασφαλείας
Ε.Ε.	Ευρωπαϊκή Ένωση
SDG	Sustainable Development Goal

Περίληψη

Η σύγχρονες κοινωνίες αναπτύσσονται και επεκτείνονται κοντά και γύρω από αστικά κέντρα τα οποία αποτελούν οικονομικούς πόλους ανάπτυξης. Η συνήθως άτακτη και χωρίς σχέδιο, επέκταση οικισμών αλλά και η χωροθέτηση χρήσεων γης σε ακατάλληλους χώρους δημιουργούν συνθήκες οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε καταστάσεις με καταστροφικές συνέπειες για τον περιβάλλον και τον άνθρωπο.

Η εργασία εκπονείται στο πλαίσιο του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Περιβάλλον και Ανάπτυξη» της Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών - Μηχανικών Γεωπληροφορικής του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Στόχος της εργασίας είναι να μελετήσει τον κίνδυνο που προκύπτει από την συνύπαρξη στον ίδιο χώρο βιομηχανικής, αστικής και οικιστικής δραστηριότητας. Περιοχή μελέτης θα αποτελέσει η Περιοχή Ενότητα Θεσσαλονίκης. Θα μελετηθούν οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών οι οποίες εμπίπτουν στην Οδηγία SEVESO III.

Σκοπός της εργασίας είναι να χρησιμοποιηθούν τα αποτελέσματα για καλύτερο μελλοντικό σχεδιασμό όσον αφορά την χωροθέτηση χρήσεων γης, αλλά και να προταθούν μέτρα ώστε να μετριαστούν οι συνέπειες από ενδεχόμενο ατύχημα.

Λέξεις κλειδιά: Ανάλυση Κινδύνου, Έκθεση

Abstract

Modern societies are developing and expanding close to urban centers which are poles for economic development. The commonly erratic and unplanned expansion of residential areas so as the fact that same types of land uses are located in unsuitable areas in many occasions, creates conditions which can lead to situations with catastrophic consequences for the environment and the society.

The diploma thesis was elaborated in the context of the Interdisciplinary Postgraduate Programme "Environment and Development" which takes place at the School of Rural and Surveying Engineering of National Technical University of Athens.

The aim of this thesis is to study the risk arising from the coexistence of industrial, urban and residential activity in the same area. The study area will be the Prefecture Division of Thessaloniki. The study is about petroleum facilities that fall under the SEVESO Directive III.

The purpose of the work is to use the results for better future planning, regarding the location of land uses, but also to propose measures to mitigate the consequences of a possible accident.

Key words: Risk analysis, Exposure

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η βιομηχανική ανάπτυξη που συντελέστηκε κυρίως μετά τον 2ο Παγκόσμιο Πόλεμο σε συνδυασμό με την ραγδαία αύξηση της τεχνολογίας είχε ως αποτέλεσμα την δημιουργία μεγάλων βιομηχανιών που για να λειτουργήσουν ήταν απαραίτητο να αποθηκεύουν, να παράγουν ή να χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες χημικών ουσιών. Η βιομηχανική ανάπτυξη ήταν πάντα συνδεδεμένη με την οικιστική ανάπτυξη και τα παλαιότερα χρόνια γινόταν χωρίς σχεδίαση. Υπάρχουν περιπτώσεις, που η ανάπτυξη των βιομηχανιών, έγινε κοντά σε αστικά κέντρα, όπου υπήρχε το απαραίτητο ανθρώπινο δυναμικό όπως για παράδειγμα η βιομηχανική περιοχή του Ασπροπύργου. Σε άλλες περιπτώσεις η χωροθέτηση μεγάλων βιομηχανιών οι οποίες τελικά έγιναν πόλοι έλξης για τον πληθυσμό, έγινε με τεχνο-οικονομικά κριτήρια, όπως η προμήθεια πρώτης ύλης. Το αποτέλεσμα ήταν να δημιουργηθούν μετά νέα αστικά κέντρα, όπως έγινε στην περίπτωση της Πτολεμαΐδας με την Δ.Ε.Η. και των Άσπρων Σπιτιών Βοιωτίας με το εργοστάσιο παραγωγής αλουμινίου. Αυτή η διαδικασία είχε ως συνέπεια την συνύπαρξη στον ίδιο γεωγραφικό χώρο διαφορετικών χρήσεων γης όπως βιομηχανικές χρήσεις κοντά σε οικιστικές, βιομηχανικές χρήσεις μέσα σε γεωργικές ή προστατευόμενες περιοχές κ.α.. Η συνύπαρξη αυτή έχει αποδειχθεί καταστροφική στις περιπτώσεις που προκλήθηκε ατύχημα στις βιομηχανίες καθώς οι επιπτώσεις του ατυχήματος ήταν άμεσες σε μεγάλες πληθυσμιακές ομάδες και στο περιβάλλον.

Η αναδιάταξη και αναδιανομή του χώρου για να λειτουργούν οι βιομηχανίες με τρόπο που να μην δημιουργούν κινδύνους για τον πληθυσμό και το περιβάλλον, είναι μια διαδικασία που είναι δαπανηρή και στις περισσότερες περιπτώσεις αδύνατη. Η μόνη λύση που μένει είναι η προσπάθεια για μείωση και μετριασμό των επιπτώσεων από ένα βιομηχανικό ατύχημα και για να γίνει αυτό θα πρέπει να υπάρξει μια ανάλυση κινδύνου. Η διαδικασία αυτή έχει ως αφετηρία την αναγνώριση των κινδύνων που προκύπτουν στο περιβάλλον, στον άνθρωπο, στην οικονομία κ.λ.π. από την εγκατάσταση βιομηχανιών δίπλα σε αστικά κέντρα και προστατευόμενες περιοχές, την ποσοτικοποίηση των κινδύνων αυτών και τελικά την εισήγηση μέτρων μείωσης του κινδύνου.

Το θέμα της εργασίας είναι η ανάλυση κινδύνου σε εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών, που υπάγονται στο πεδίο εφαρμογής της ΚΥΑ 172058/2016 (Οδηγία SEVESO) στην Περιφερειακή Ενότητα Θεσσαλονίκης και η ανάπτυξη μιας μεθοδολογίας που θα κατατάσσει τις βιομηχανίες σε μια κατηγορία κινδύνου σε σχέση με το περιβάλλον που τις περιβάλλει.

Η ΚΥΑ 172058/2016 με την οποία το Ελληνικό Κράτος ενσωμάτωσε την Οδηγία 2012/18/ΕΕ ή αλλιώς Οδηγία SEVESO III δίνει έμφαση στην αυξημένη πρόσβαση στην πληροφόρηση σχετικά με τις εγκαταστάσεις SEVESO, έμφαση στην προστασία του περιβάλλοντος και θεσπίζει αυστηρότερα πρότυπα επιθεωρήσεων των εγκαταστάσεων.

Σε πρώτη φάση θα βρεθεί η τρωτότητα της περιοχής, τα στοιχεία δηλαδή της ευρύτερης περιοχής τα οποία μπορούν να επηρεαστούν από ενδεχόμενο ατύχημα. Κατόπιν από τις μελέτες ασφαλείας των

εγκαταστάσεων θα βρεθούν οι ζώνες επικινδυνότητας οι οποίες σε συνδυασμό με την τρωτότητα θα μας δώσει την έκθεση της περιοχής. Εν συνεχεία, θα γίνει ποσοτική ανάλυση των κριτηρίων που βρίσκονται στις ανωτέρω ζώνες και εφαρμόζοντας συγκεκριμένα βάρη στα κριτήρια της έκθεσης θα υπολογιστεί ο κίνδυνος της περιοχής. Τέλος, έχοντας τον κίνδυνο και πολλαπλασιάζοντας με την πιθανότητα να γίνει ένα ατύχημα υπολογίζεται το ρίσκο ή η επικινδυνότητα της εγκατάστασης. Η επεξεργασία των δεδομένων θα γίνει με την χρήση υπολογιστικών προγραμμάτων (Excel) καθώς και προγραμμάτων Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (G.I.S.).

Σκοπός της μελέτης όπως προαναφέρθηκε είναι η ανάπτυξη της μεθοδολογίας και τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν είναι ελεύθερα στο διαδίκτυο και από φορείς του Ελληνικού Δημοσίου. Το γεγονός αυτό είναι δυνατόν να επηρεάσει την ακρίβεια του αποτελέσματος. Εννοείται πως για μεγαλύτερη ακρίβεια στο τελικό αποτέλεσμα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν επιπλέον στοιχεία που δεν είναι διαθέσιμα στο ευρύ κοινό όπως αξίες επηρεαζόμενων-πληγέντων κτιρίων, αξία απολεσθέντας παραγωγής και αποθηκευμένων προϊόντων κ.α.. Επίσης, τα επηρεαζόμενα στοιχεία που επιλέχθηκαν να χρησιμοποιηθούν ως κριτήρια έχουν άμεση σχέση με την περιοχή μελέτης και σε μια άλλη περιοχή θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν επιπλέον στοιχεία όπως θαλάσσιο περιβάλλον, πληθυσμοί προστατευόμενων ειδών κ.α..

1.1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Πλαίσιο Σεντάι

Οι καταστροφές έχουν τεράστιο αντίκτυπο στις προοπτικές ανάπτυξης. Μεταξύ 2000 και 2019, περισσότερες από 7.000 καταστροφές καταγράφηκαν με αποτέλεσμα 1,23 εκατομμύρια θανάτους και πάνω από 4,2 δισεκατομμύρια άτομα να έχουν πληγεί από τις καταστροφές με διάφορους τρόπους, με γυναίκες, παιδιά, νέους και άλλους ευάλωτους πληθυσμούς να επηρεάζονται δυσανάλογα. Οι οικονομικές απώλειες από τις καταστροφές αυτές ανέρχονται σε πάνω από 2.9 τρισεκατομμύρια δολάρια[UNDRR,2020].

Χωρίς ριζική αλλαγή πορείας για την αντιμετώπιση του οικονομικού και ανθρώπινου κόστους των καταστροφών, τα αναπτυξιακά οφέλη θα μειωθούν σημαντικά στις πληγείσες χώρες, εμποδίζοντας την προοπτική επίτευξης των στόχων αειφόρου ανάπτυξης (Sustainable Development Goals) [Sendai Framework 2015].

Τα κράτη μέλη του Οργανισμού Ενωμένων Εθνών συμφώνησαν το 2015 στην εφαρμογή μιας στρατηγικής μείωσης καταστροφών η οποία ονομάστηκε «πλαίσιο Σεντάι» με χρονικό ορίζοντα το 2030.

Το πλαίσιο Sendai για τη μείωση των κινδύνων καταστροφών 2015-2030 βασίζεται σε επιτεύγματα και στοιχεία που καθορίστηκαν υπό τον προκάτοχό του, το Hyogo Framework for Action: Building the Resilience of Nations and Communities 2005-2015. Η συμφωνία εισάγει μια σειρά σημαντικών καινοτομιών, συμπεριλαμβανομένης μιας μεγαλύτερης έμφασης σχετικά με τη διαχείριση κινδύνων καταστροφών, σε αντίθεση με τη διαχείριση καταστροφών. Το πλαίσιο Sendai υπογραμμίζει ότι η μείωση του κινδύνου καταστροφών είναι απαραίτητη για την επίτευξη αειφόρου ανάπτυξης.

Αυτό επαναλαμβάνεται στην ατζέντα του 2030 για την αειφόρο ανάπτυξη. Πράγματι, δέκα από τα δεκαεπτά SDG έχουν στόχους που σχετίζονται με τον κίνδυνο καταστροφών, καθιερώνοντας σταθερά το ρόλο της μείωσης του κινδύνου καταστροφών στην υλοποίηση της ατζέντας του 2030 για την αειφόρο ανάπτυξη.

Επιπλέον, στη Συμφωνία των Παρισίων, που εγκρίθηκε στην 21η Διάσκεψη των Μερών της Σύμβασης-πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή το 2015, τα κράτη μέλη δεσμεύτηκαν να διατηρήσουν την παγκόσμια μέση αύξηση θερμοκρασίας κάτω από τους 2° C πάνω από τα προ-βιομηχανικά επίπεδα και να συνεχίσουν τις προσπάθειες να περιοριστεί η αύξηση στους 1,5° C, με στόχο να «μειώσουμε σημαντικά τους κινδύνους και τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής».

Οι καταστροφές απειλούν την ανάπτυξη, όπως και η ανάπτυξη μπορεί να δημιουργήσει κίνδυνο καταστροφών.

Η μείωση του κινδύνου καταστροφών, ως στοιχείο ολοκλήρωσης της ατζέντας για τη βιώσιμη ανάπτυξη του 2030, αντιπροσωπεύει μια τέτοια αλλαγή πορείας. Η ενσωμάτωση της μείωσης των κινδύνων καταστροφών σε παγκόσμιες προσπάθειες για την υποστήριξη της ατζέντας του 2030 για την αειφόρο ανάπτυξη παρέχει μια πρακτική και απτή γέφυρα μεταξύ των αναπτυξιακών και

ανθρωπιστικών κοινοτήτων, καθώς και ένα σημαντικό σημείο συγκέντρωσης για βασικούς ενδιαφερόμενους φορείς, συμπεριλαμβανομένης της κοινωνίας των πολιτών και του ιδιωτικού τομέα, οι οποίοι με υψηλό κίνητρο και ουσιαστικούς συμμετέχοντες στη μείωση των κινδύνων καταστροφών και κλίματος παγκοσμίως, περιφερειακά, εθνικά και τοπικά.

Διαχείριση Κίνδυνου

Κύκλος διαχείρισης καταστροφών

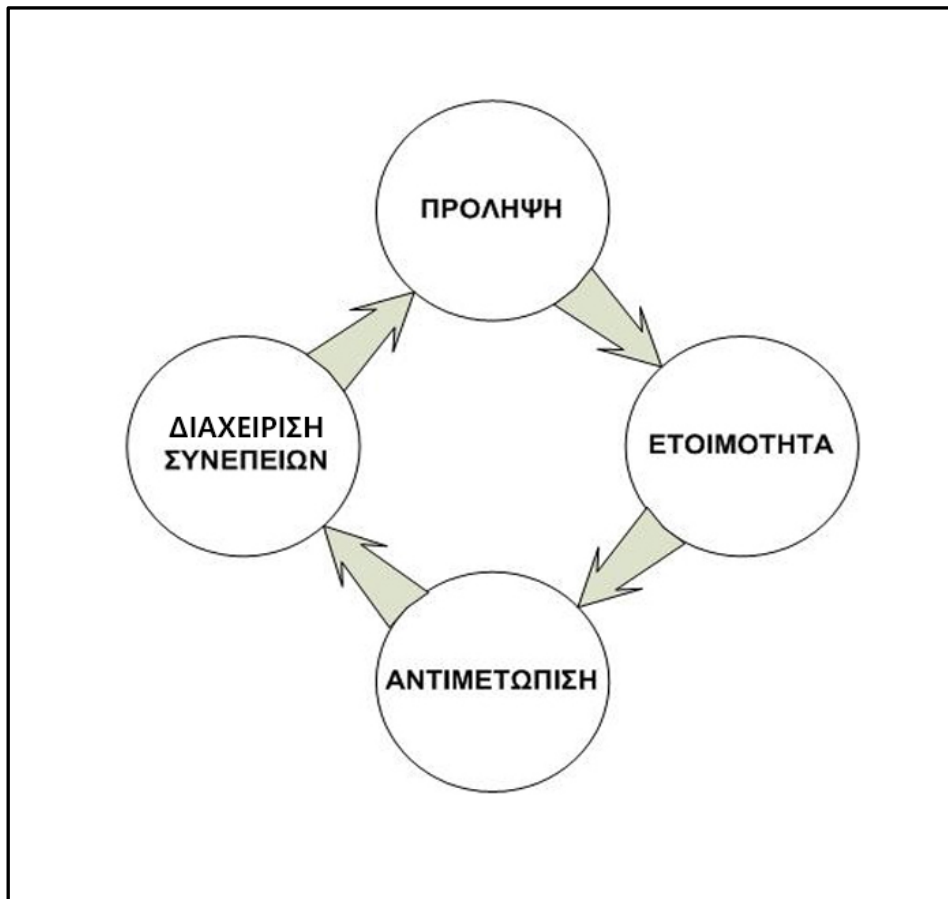
Το περιβάλλον που ζει και δραστηριοποιείται ο άνθρωπος ανέκαθεν είχε κινδύνους που μπορούσαν να προκαλέσουν καταστροφές. Κάποιοι από τους κινδύνους οφείλονται σε φυσικά φαινόμενα (σεισμοί, καύσωνες, χιονοπτώσεις κλπ) και κάποιοι οφείλονται στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες (βιομηχανική δραστηριότητα, φράγματα κ.α.).

Ως καταστροφή λοιπόν θεωρείται «μια σοβαρή διαταραχή της λειτουργίας μιας κοινότητας ή μιας κοινωνίας σε οποιαδήποτε κλίμακα λόγω επικίνδυνων γεγονότων που αλληλεπιδρούν με συνθήκες έκθεσης, τρωτότητας και ικανότητας αντιμετώπισης, με αποτέλεσμα να υπάρχουν απώλειες σε ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα: ανθρώπινες, υλικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές απώλειες και επιπτώσεις» [UN: 2016 terminology].

Για να θεωρηθεί λοιπόν ένα φυσικό ή ανθρωπογενές φαινόμενο ως καταστροφή, θα πρέπει αθροιστικά να υπάρχουν και να ισχύουν τα κάτωθι:

- Κίνδυνος (Hazard) είναι μια ενέργεια που ενδέχεται να βλάψει την ανθρώπινη υγεία ή και το περιβάλλον [Μάρκος Ι., Ασσαέλ-Κωνσταντίνος Ε. Κακόσιμος, 2008].
- Έκθεση (exposure): είναι η κατάσταση στην οποία κάποιος ή κάποιοι μένουν σε επικείμενο κίνδυνο ή επικινδυνότητα [UN: 2016 terminology], θα πρέπει να υπάρχουν άνθρωποι, ανθρώπινες δραστηριότητες, χλωρίδα και πανίδα στην περιοχή που θα συμβεί το φαινόμενο.
- Τρωτότητα (vulnerability) είναι οι συνθήκες που καθορίζονται από φυσικούς, κοινωνικούς, οικονομικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες που αυξάνουν την επιδεκτικότητα μιας κοινωνίας ή ενός συστήματος στις επιπτώσεις της [UN: 2016 terminology], δηλαδή οι κατασκευές, οι κοινότητες και το περιβάλλον θα πρέπει να είναι δεκτικά στις συνέπειες ενός καταστροφικού φαινομένου.

Ως καταστροφή λοιπόν, συναρτήσει του κινδύνου, της τρωτότητας και της έκθεσης περιγράφεται από την ακόλουθη εξίσωση **ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ=ΚΙΝΔΥΝΟΣ*ΕΚΘΕΣΗ*ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ** και για να αποτρέψουμε ή να μετριάσουμε τις επιπτώσεις μίας καταστροφής μπορούμε να επέμβουμε σε οποιοδήποτε από τις τρεις δυνάμεις του γινομένου. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με μέτρα, διαδικασίες και ενέργειες που αποσκοπούν στην διαχείριση καταστροφών. Όλες αυτές οι διαδικασίες και τα μέτρα περιγράφονται στις, όπως έχει επικρατήσει, τέσσερις φάσεις του κύκλου διαχείρισης καταστροφών όπως αυτές περιγράφονται στο σχεδιάγραμμα 1.



Σχεδιάγραμμα 1: Κύκλος διαχείρισης καταστροφών

Υπάρχουν κίνδυνοι όπως είναι οι πλημμύρες και οι χιονοστιβάδες στους οποίους με στρατηγική και σωστό σχεδιασμό, μπορούμε να μειώσουμε τόσο τον κίνδυνο όσο και την έκθεση και την τρωτότητα ώστε να αποφευχθούν οι καταστροφικές επιπτώσεις. Έχοντας για παράδειγμα τις μελέτες που περιγράφουν τον κίνδυνο πλημμύρας σε μια λεκάνη απορροής, μπορούν να υλοποιηθούν έργα αντιπλημμυρικής προστασίας για την μείωση του κινδύνου αλλά και να χωροθετηθούν οι ανθρώπινες δραστηριότητες (κατοικίες, εργοστάσια, υποδομές) εκτός των ζωνών πλημμυρικού κινδύνου για την μείωση της έκθεσης.

Υπάρχουν κίνδυνοι όπως οι σεισμοί, οι καταιγίδες και οι δασικές πυρκαγιές που δεν μπορούμε να μειώσουμε τον κίνδυνο αλλά μπορούμε να μειώσουμε την έκθεση και την τρωτότητα ώστε τελικά να αποφευχθούν οι καταστροφικές επιπτώσεις.

Σε κάθε περίπτωση η στρατηγική για την αποφυγή κινδύνων έγκειται αρχικά στην αναγνώριση του κινδύνου και εν συνεχεία στην μη χωροθέτηση δραστηριοτήτων στις περιοχές στις οποίες υπάρχει κίνδυνος, αν αυτό είναι δυνατόν, ή αλλιώς στην μείωση της έκθεσης και στην μείωση της τρωτότητας. Τα μέτρα για την επίτευξη των ανωτέρω λαμβάνονται στην πρώτη φάση του κύκλου διαχείρισης καταστροφών, ήτοι στην φάση της πρόληψης.

Πρόληψη

Ως πρόληψη νοούνται δράσεις και μέτρα που λαμβάνονται για την αποφυγή υπαρχόντων και νέων κινδύνων, έτσι ώστε αυτοί οι κίνδυνοι να μην εξελιχθούν σε καταστροφές. Μέτρα πρόληψης θεωρούνται οι αναλύσεις κινδύνου, τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης, η σύνταξη και η εφαρμογή σχεδίων αντιμετώπισης καταστροφών κλπ. Βασική προϋπόθεση για τον κάθε είδους σχεδιασμό είναι η αναγνώριση του κινδύνου και η ανάλυση της επικινδυνότητας του κάθε κινδύνου.

Ανάλυση Κινδύνου

Ως κίνδυνος (Hazard) είναι μια ενέργεια που ενδέχεται να βλάψει την ανθρώπινη υγεία ή και το περιβάλλον [Μάρκος Ι.Ασσαέλ-Κωνσταντίνος Ε. Κακόσιμος, 2008]. Θα πρέπει λοιπόν η ενέργεια για να θεωρηθεί ως κίνδυνος να έχει κάποιου είδους επιπτώσεις στον άνθρωπο ή στο περιβάλλον.

Αντίστοιχα επικινδυνότητα (risk) είναι η πιθανότητα μια συγκεκριμένη επίπτωση να πραγματοποιηθεί εντός δεδομένης χρονικής περιόδου ή υπό συγκεκριμένες συνθήκες [Μάρκος Ι.Ασσαέλ-Κωνσταντίνος Ε. Κακόσιμος, 2008].

Έτσι λοιπόν:

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ=ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟΥ*ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟΥ

Η ανάλυση κινδύνου είναι μία διαδικασία η οποία αναγνωρίζει τους κινδύνους και εν συνεχεία υπολογίζει τις συνέπειες που μπορεί να υπάρξουν από ένα ενδεχόμενο ατύχημα λαμβάνοντας υπόψη την πιθανότητα να συμβεί κάτι.

Στόχος της ανάλυσης επικινδυνότητας είναι να αναγνωριστούν οι κίνδυνοι που μπορούν να οδηγήσουν σε καταστροφή, να εκτιμηθούν οι συνέπειες μιας καταστροφής και τελικά να αναπτυχθεί ένα σύστημα διαχείρισης της καταστροφής με μέτρα πρόληψης, αντιμετώπισης και διαχείρισης των συνεπειών μιας καταστροφής.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση επικινδυνότητας των βιομηχανικών εγκαταστάσεων πετρελαιοειδών στην Περιφερειακή Ενότητα Θεσσαλονίκης που εμπίπτουν στην οδηγία Σεβέζο. Η αναγνώριση των κινδύνων που προκύπτει από ένα ενδεχόμενο Τεχνολογικό Ατύχημα Μεγάλης Έκτασης θα προκύψει από την ανάλυση της γειτνιάζουσας, με τις εγκαταστάσεις, περιοχής σε συνδυασμό με το είδος του ατυχήματος και την μέγιστη επηρεαζόμενη απόσταση. Τα στοιχεία αυτά θα εξαχθούν από τις μελέτες ασφαλείας που είναι υποχρεωμένες να έχουν οι εν λόγω εγκαταστάσεις στα πλαίσια εφαρμογής της οδηγίας Σεβέζο.

Η πιθανότητα ή η συχνότητα εμφάνισης ενός ατυχήματος θα υπολογιστεί στατιστικά από τα καταγεγραμμένα ατυχήματα που έχουν συμβεί σε αντίστοιχες εγκαταστάσεις στην Ελλάδα και στο εξωτερικό.

1.2. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

1.2.1 Βιομηχανικά ατυχήματα στο εξωτερικό

Η τεχνολογική ανάπτυξη και η εκτεταμένη χρήση της στον βιομηχανικό κλάδο έχει ως συνέπεια την εμφάνιση νέων κινδύνων που πρέπει να αναγνωρίζονται εγκαίρως και να λαμβάνονται μέτρα πρόληψης και αποτροπής. Αυτό έγινε εμφανές κυρίως στα τέλη του περασμένου αιώνα όπου συνέβησαν κάποια ατυχήματα στον κλάδο της βιομηχανίας με τεράστιες επιπτώσεις και τα οποία ονομάστηκαν Βιομηχανικά Ατυχήματα Μεγάλης Έκτασης (B.A.M.E.).

Βιομηχανικό Ατύχημα Μεγάλης Έκτασης (B.A.M.E.) ή Τεχνολογικό Ατύχημα Μεγάλης Έκτασης (T.A.M.E.) είναι «ένα αιφνίδιο συμβάν, όπως μεγάλη διαρροή, πυρκαγιά ή έκρηξη το οποίο προκύπτει από ανεξέλεγκτες εξελίξεις κατά την διάρκεια μιας βιομηχανικής δραστηριότητας, προκαλώντας μεγάλους κινδύνους, άμεσους ή απώτερους, για την ανθρώπινη υγεία, εντός ή εκτός της μονάδας, ή/και για το περιβάλλον και σχετίζεται με μια ή περισσότερες επικίνδυνες ουσίες» [Οδηγία 96/82/EK (SEVESO II), Αρ. 3παρ.5].

Γενικά τα βιομηχανικά ατυχήματα θεωρείται ότι έχουν μικρή πιθανότητα εκδήλωσης αλλά έχουν εν δυνάμει, πολύ σοβαρές επιπτώσεις (low probability-high impact) οι οποίες ανάλογα με την έντασή και έκτασή τους μπορεί να προκαλέσουν απώλειες ανθρώπινων ζώων ή τραυματισμούς, καταστροφή περιουσιών, διατάραξη της κοινωνικής και οικονομικής ζωής, υποβάθμιση του περιβάλλοντος κ.α..

Τα Βιομηχανικά Ατυχήματα Μεγάλης Έκτασης διαφοροποιούνται από τα κοινά βιομηχανικά ατυχήματα καθώς:

- Έχουν συνήθως θανάτους και τραυματισμούς.
- Οι επιπτώσεις επεκτείνονται και εκτός των ορίων της εγκατάστασης.
- Υπάρχει η πιθανότητα να δημιουργήσουν αλυσιδωτά ατυχήματα σε γειτονικές εγκαταστάσεις [πολλαπλασιαστικό φαινόμενο(domino effect)].
- Υπάρχει ανάγκη σε πολλές περιπτώσεις για απομάκρυνση πολιτών σε μεγάλη απόσταση από το σημείο του περιστατικού.
- Για την αντιμετώπισή τους απαιτείται η συντονισμένη συνεργασία μεταξύ πολλών εμπλεκόμενων φορέων και όχι μόνο της επιχείρησης και της πυροσβεστικής.
- Προκαλούνται συνήθως καταστροφικές για το περιβάλλον επιπτώσεις ειδικότερα αν στο ατύχημα εμπλέκονται χημικές ουσίες που διαρρέουν είτε απευθείας, είτε ως τοξικό νέφος.
- Προκαλούν μεγάλες οικονομικές επιπτώσεις.
- Προκαλούν μεγάλες κοινωνικές επιπτώσεις.

Ακολουθούν κάποια από τα σημαντικότερα B.A.M.E. σε παγκόσμιο επίπεδο.

Το 1984, στην πόλη Bhopal της Ινδίας μία διαρροή 45 τόνων μεθυλο-ισοκυανίου από εργοστάσιο χημικών της εταιρείας Union Carbide, είχε ως αποτέλεσμα τον θάνατο 15.000 - 20.000 ανθρώπων, επιπτώσεις στην υγεία σε πάνω από 500.000 ανθρώπους και τεράστιες καταστροφές στην χλωρίδα και

πανίδα της περιοχής [Λέκκας, 1996]. Το συγκεκριμένο ατύχημα στάθηκε αφορμή για την συνειδητοποίηση της σημασίας της ενημέρωσης του κοινού, του καθορισμού των χρήσεων γης πέριξ των εγκαταστάσεων με επικίνδυνες ουσίες και της επιλογής των επιτρεπόμενων χώρων εγκατάστασης βιομηχανικών μονάδων, καθώς κατά την αξιολόγηση του ατυχήματος διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρχε οργανωμένο σχέδιο έκτακτης ανάγκης με αποτέλεσμα οι κάτοικοι δεν ενημερώθηκαν για τις ενδεδειγμένες ενέργειες και μέτρα προφύλαξης [Γαλάνη, 2021].

Το ίδιο έτος (1984), στο Σαν Χουανίτο στο Μεξικό μια σειρά εκρήξεων σε δεξαμενές αποθήκευσης υγραερίου (LPG) είχαν ως αποτέλεσμα τον θάνατο 500-600 ανθρώπων και των σοβαρό τραυματισμό 5.000-7.000 ακόμα [Wikipedia].

Το 2010 στον κόλπο του Μεξικού μια μεγάλη έκρηξη σε υπεράκτια πλατφόρμα εξόρυξης πετρελαίου της BP, είχε ως αποτέλεσμα τον θάνατο 11 εργαζομένων, τον τραυματισμό ακόμα 17 και τεράστια οικολογική καταστροφή από την διαρροή πετρελαίου που έφτασε ως τα παράλια των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής επηρεάζοντας κυρίως τις πολιτείες της Λουϊζιάνας, της Αλαμπάμα και του Μισισιπή [Encyclopaedia Britannica].

Το 2020, στο λιμάνι της Βηρυτού από ανάφλεξη σε αποθήκη βεγγαλικών προκλήθηκε έκρηξη σε γειτονική εγκατάσταση που υπήρχε αποθηκευμένο νιτρικό αμμώνιο με αποτέλεσμα τον θάνατο τουλάχιστον 73 ανθρώπων, τον τραυματισμό τουλάχιστον 3.700 και την καταστροφή μεγάλου τμήματος των λιμενικών εγκαταστάσεων της πόλης [CNN Greece].

Στο Ευρωπαϊκό έδαφος το μεγαλύτερο τεχνολογικό ατύχημα είναι η περίπτωση του πυρηνικού αντιδραστήρα Chernobyl στην πόλη Πρίπιατ της Ουκρανίας το 1986, όπου οι τεράστιες συνέπειες της καταστροφής ήταν άμεσες αλλά και μέσο-μακροπρόθεσμες. Αν και τα πυρηνικά ατυχήματα δεν λογίζονται ως βιομηχανικά ατυχήματα αλλά ως τεχνολογική καταστροφή, καταδεικνύεται η σπουδαιότητα της αναγνώρισης και της ανάλυσης κινδύνου σε κάθε περίπτωση.

Το ατύχημα που αποτέλεσε σημείο σταθμό για την Ευρώπη και για την Ευρωπαϊκή νομοθεσία, ήταν αυτό το οποίο συνέβη κοντά στην πόλη Σεβέζο στην Β. Ιταλία το 1976 το οποίο μαζί με τα ανωτέρω ατυχήματα περιλαμβάνονται στις 10 μεγαλύτερες περιβαλλοντικές καταστροφές [TIMES Magazine 2010]. Από εργοστάσιο παραγωγής παρασιτοκτόνων της εταιρείας Icmesa Chemical Company, το οποίο βρισκόταν στην γειτονική πόλη της Meda, διέφυγαν στην ατμόσφαιρα 6 τόνοι χημικών και μεταξύ αυτών και 1 μόλις κιλό διοξίνης (TCDD), η οποία είναι θανατηφόρος για τον άνθρωπο σε ποσότητες μικρογραμμαρίων. Ως αποτέλεσμα χιλιάδες ζώα πέθαναν ή θανατώθηκαν, αρκετοί άνθρωποι νοσηλεύτηκαν ενώ χρειάστηκε να εκκενώσουν και να μετεγκατασταθούν πολλοί κάτοικοι από τις γύρω περιοχές [Μουζάκης, 2010].

Αποτέλεσμα αυτού του ατυχήματος ήταν η ψήφιση από το συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Κοινότητας (ΕΟΚ) της πρώτης οδηγίας SEVESO (Οδηγία 82/501/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 24ης Ιουνίου 1982 περί του κινδύνου ατυχημάτων μεγάλης έκτασης των οποίων περικλείουν ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες)[<https://eur-lex.europa.eu/>].

Τον Μάιο του 2000, στο κέντρο της πόλης Enshede στην Ολλανδία συνέβησαν εκρήξεις σε εργοστάσιο παραγωγής και αποθήκευσης πυροτεχνημάτων που είχαν ως συνέπεια τον θάνατο 20 ανθρώπων και τον τραυματισμό πάνω από 300. Το ατύχημα αυτό είχε ως αποτέλεσμα μεταξύ άλλων την επαναξιολόγηση του θεσμικού πλαισίου για τον προγραμματισμό χρήσεων γης γύρω από τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις [IMPEL Network, 2001].

Το 2001, στη Τουλούζη της Γαλλίας από έκρηξη σε εργοστάσιο λιπασμάτων 30 άτομα πέθαναν και προκλήθηκαν εκτεταμένες ζημιές. Το ατύχημα συνέβαλε στην συνειδητοποίηση της ανάγκης να θεσμοθετηθούν αυστηρότεροι όροι δόμησης γύρω από βιομηχανικές εγκαταστάσεις και να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικότερα ο κίνδυνος από ήδη υφιστάμενες περιπτώσεις συνύπαρξης βιομηχανιών και αστικών πολεοδομικών συγκροτημάτων [Γαλάνη, 2021].

Το 1966, στα διυλιστήρια της πόλης Feyzin στην Γαλλία, από λανθασμένη ενέργεια χειριστή προκλήθηκε διαρροή προπάνιου, φωτιά και τελικά έκρηξη με συνέπεια τον θάνατο 18 ατόμων και τον τραυματισμό 81 ατόμων [Γαλάνη, 2021].

1.2.2. Βιομηχανικά Ατυχήματα Στην Ελλάδα

Όπως συμβαίνει όπου υπάρχουν βιομηχανίες εγκαταστάσεις έτσι και στην Ελλάδα έχουν κατά το παρελθόν συμβεί βιομηχανικά ατυχήματα.

Το 1979, στο λιμάνι της Σούδας Χανίων στην Κρήτη στο πλοίο «Πανορμίτης» έγινε έκρηξη φιαλών υγραερίου και φορτίου δυναμίτιδας με αποτέλεσμα 1 νεκρό και 138 τραυματίες [Γαλάνη, 2021].

Το 1986, σε εγκατάσταση αποθήκευσης υγρών καυσίμων της Jet Oil, στο Καλοχώρι Θεσσαλονίκης προκλήθηκε φωτιά σε δεξαμενή αποθήκευσης μαζούτ με συνέπεια η νάφθα που παράχθηκε από την καύση του πετρελαίου να επικαθήσει στο έδαφος και να καταστραφούν μεγάλες ποσότητες γεωργικών προϊόντων και να προκληθούν σοβαρές και κοινωνικές συνέπειες [Μουζάκης, 2010]. Το ατύχημα αυτό επιτάχυνε τον σχεδιασμό μέτρων για τον περιορισμό και διαχείριση του κινδύνου στην Ελλάδα [Γαλάνη, 2021].

Το 1989 στα Ελληνικά Διυλιστήρια Ασπροπύργου κατά την διάρκεια φόρτωσης βενζίνης σε δεξαμενόπλοιο προκλήθηκε έκρηξη από σπινθήρες ηλεκτροσυγκόλλησης και πυρκαγιά στο δεξαμενόπλοιο και στον χώρο της προβλήτας έκτασης 500 τμ. Η τροχαία διέκοψε την κυκλοφορία στην παρακείμενη Εθνική Οδό Αθηνών - Κορίνθου, υπήρξαν 8 τραυματισμοί και το πλοίο τελικά βυθίστηκε.

Το 1992, στα λιπάσματα Δραπετσώνας προκλήθηκε διαρροή οργανοφωσφορικής ένωσης dimethoate και parathion methyl [Γαλάνη, 2021].

Το 1992, στο διυλιστήριο της Πετρόλα στην Ελευσίνα 14 άτομα σκοτώθηκαν από ανάφλεξη και έκρηξη ελαφρών κλασμάτων υδρογονανθράκων που είχαν εκλυθεί στην ατμόσφαιρα [Μουζάκης, 2010]. Κατά την αξιολόγηση του ατυχήματος τέθηκαν ζητήματα πλημμελούς συντήρησης του σωλήνα που διεργάγη, καθώς και λανθασμένης αντίδρασης του προσωπικού κατά την προσπάθεια αναζήτησης καταφυγίου [Γαλάνη, 2021].

Το 2006, στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης και διακίνησης χημικών υλών της εταιρείας ΧΥΜΑ Α.Ε. στην περιοχή του Λαυρίου υπήρξε πυρκαγιά και εκρήξεις που έκαψαν πάνω από 2000 τόνους χημικών και κατέστρεψαν μεγάλο μέρος της εγκατάστασης [Σάκκαλης 2008].

Το 2015, ξεσπά μεγάλη πυρκαγιά σε Κέντρου Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών της εταιρείας «Γενική Ανακυκλώσεως – Κτηματική Ξενοδοχειακή Α.Ε.», στην περιοχή του Ασπροπύργου με αποτέλεσμα τοξικό νέφος να καλύψει μέρος του λεκανοπεδίου Αττικής [Γαλάνη, 2021].

1.3. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Όλα τα ανωτέρω βιομηχανικά ατυχήματα (Bhopal, Mexico City) και τεχνολογικές καταστροφές (Chernobyl, Three Miles Island) , αλλά και εν γένει οι μεγάλες καταστροφές (Catrina, Indonesia Tsunami) δείχνουν την αναγκαιότητα ύπαρξης ενός πλαισίου διαχείρισης της επικινδυνότητας. Ειδικότερα, για τα βιομηχανικά ατυχήματα, των οποίων οι επιπτώσεις μπορεί να είναι μακροπρόθεσμες, αυτή η αναγκαιότητα είναι ακόμα μεγαλύτερη την στιγμή που πολλές βιομηχανίες είναι εγκατεστημένες και λειτουργούν κοντά ή δίπλα σε οικιστικές περιοχές.

1.3.1 Οδηγία SEVESO

Όπως αναφέρθηκε ήδη, μετά το ατύχημα στο SEVESO στην Ιταλία, ψηφίστηκε το 1982 η Οδηγία 82/501/ΕΟΚ γνωστή με την ονομασία «Οδηγία SEVESO» με την οποία το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθόρισε ορισμούς, μέτρα και περιορισμούς για την αντιμετώπιση κινδύνων από βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης έκτασης όπως πυρκαγιές και εκρήξεις.

Η οδηγία 82/501/ΕΟΚ έχει τροποποιηθεί τρεις φορές και σήμερα είναι σε εφαρμογή η οδηγία 2012/18/ΕΕ γνωστή και ως «Οδηγία SEVESO III». Με την τελευταία οδηγία τέθηκαν νέες υποχρεώσεις και τροποποιήθηκαν παλαιότερες μεταξύ των οποίων αυστηρότερες απαιτήσεις για την ενημέρωση του κοινού και διευρυμένες υποχρεώσεις για την διαχείριση πολλαπλασιαστικών φαινομένων (Domino).

Στις προηγούμενες οδηγίες SEVESO υπήρχε αναφορά και κατηγοριοποίηση των επικίνδυνων ουσιών, κατατάσσονταν οι βιομηχανικές δραστηριότητες σε ανώτερης και κατώτερης βαθμίδας ανάλογα με το είδος και την ποσότητα επικίνδυνης ουσίας που διέθεταν και έθεταν και την υποχρέωση σύνταξης φακέλου κοινοποίησης και μελέτη πολιτικής πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων για τις κατώτερης βαθμίδας ενώ για τις ανώτερης βαθμίδας εγκαταστάσεις έπρεπε να υπάρχει και μελέτη ασφαλείας.

1.3.2 Ελληνική Νομοθεσία

Στην Ελλάδα ο βασικός νόμος με τον οποίον ρυθμίζονται θέματα Πολιτικής Προστασίας είναι ο Ν.3013/2002 (ΦΕΚ 108/Α'/2002) στον οποίον αναφέρεται η υποχρέωση της Πολιτείας (μέσα από την Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας) για «...την προστασία της ζωής και της περιουσίας των πολιτών...» (άρθρο 1). Επίσης στο άρθρο 6 ορίζεται ότι αποστολή της ΓΠΠ είναι η «μελέτη, οργάνωση και συντονισμός της δράσης για την πρόληψη, ετοιμότητα, ενημέρωση και αντιμετώπισητεχνολογικών καταστροφών».

Συμπληρωματικά στην Υπουργική Απόφαση 1299/2003 (ΦΕΚ 423/Β'/2003) στην προσθήκη 1 Β' αναφέρονται τα βιομηχανικά ατυχήματα ως αιτίες τεχνολογικών καταστροφών, που μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο την ζωή, υγεία και περιουσία των πολιτών, υλικά και πολιτιστικά αγαθά, πλουτοπαραγωγικές πηγές και υποδομές της χώρας και για τα οποία υπάρχει υποχρέωση σχεδίασης αντιμετώπισης της καταστροφής.

Συνεπώς σύμφωνα με τα ανωτέρω, η πολιτεία οφείλει να προβεί σε δράσεις που αφορούν την πρόληψη, την ετοιμότητα, την ενημέρωση (κοινού και φορέων) για την αντιμετώπιση βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης.

Στο πλαίσιο της πρόληψης λοιπόν, η Ελλάδα με την ΚΥΑ 172058/2016 (ΦΕΚ 354Β'/17-02-2016) έχει εναρμονιστεί με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες, ενσωματώνοντας την οδηγία SEVESO III στην εθνική νομοθεσία.

Συνοπτικά θα αναφερθεί ότι σύμφωνα με την ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016,

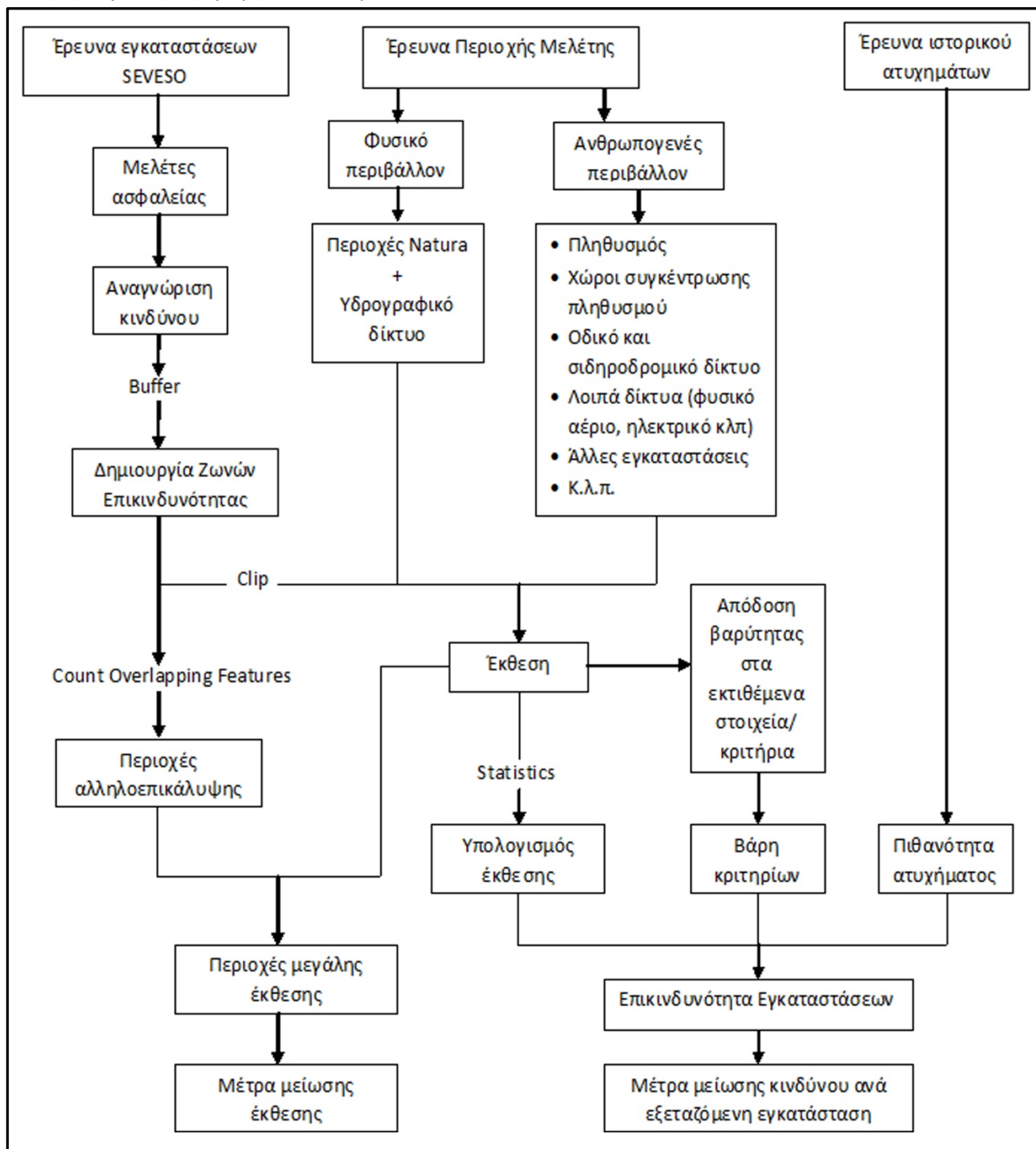
- οι εγκαταστάσεις που εμπίπτουν στην Οδηγία και είναι κατώτερης Βαθμίδας, οφείλουν να συντάξουν Φάκελο Κοινοποίησης και Πολιτικής Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων (άρθρα 6 & 7).
- Οι Εγκαταστάσεις που είναι Ανώτερης Βαθμίδας οφείλουν να συντάξουν επιπλέον του Φακέλου Κοινοποίησης και Μελέτη Ασφαλείας (άρθρο 9).
- Στην Μελέτη ασφαλείας εξετάζονται σενάρια τα οποία θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε Β.Α.Μ.Ε.
- Επίσης στο άρθρο 8 αναφέρει ότι πρέπει να εξετάζει το ενδεχόμενο να υπάρξουν πολλαπλασιαστικά αποτελέσματα (φαινόμενο Domino), δηλαδή να υπάρξει ατύχημα σε γειτονική εγκατάσταση που να οφείλεται στο αρχικό ατύχημα.

Οι μελέτες ασφαλείας θα πρέπει να περιλαμβάνουν σενάρια που να οδηγούν σε ατυχήματα με επιπτώσεις καθώς και τις ζώνες επηρεασμού σε κάθε σενάριο. Σύμφωνα με την Οδηγία SEVESO οι Ζώνες θα πρέπει να είναι τρείς όπου η Ζώνη III αντιπροσωπεύει την μέγιστη απόσταση στην οποία μπορεί να υπάρξουν επιπτώσεις. Τέλος υπάρχει και η Ζώνη Domino εντός της οποίας μπορεί να δημιουργηθούν πολλαπλασιαστικά αποτελέσματα αν υπάρχουν εγκαταστάσεις.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στην παρούσα εργασία θα χρησιμοποιηθεί το πρόγραμμα ArcGIS Pro της ESRI και το Excel της Microsoft.

Ακολουθεί διάγραμμα ροής εργασιών (διάγραμμα 2), που περιγράφει την μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την εξαγωγή αποτελεσμάτων.



Διάγραμμα 2: Διάγραμμα ροής εργασιών

Από τις μελέτες ασφαλείας και τους φακέλους πολιτικής πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων δημιουργήθηκε ένα αρχείο σε λογιστικό φύλλο που περιέχει την επωνυμία της εγκατάστασης SEVESO, το είδος της εγκατάστασης (πετρελαιοειδή - άλλο), τις συντεταγμένες, την βαθμίδα, τις ζώνες III από σενάριο για έκρηξη και από θερμική ακτινοβολία, την ζώνη DOMINO, το εμβαδόν της Ζώνης III κ.α..

Από το λογιστικό φύλλο, δημιουργήθηκε ένα vector αρχείο, με Χ,Υ τις συντεταγμένες που ήταν δηλωμένες στις μελέτες ασφαλείας, που απεικονίζει τις εγκαταστάσεις SEVESO.

Στο ArcGIS Pro ορίστηκε το ελληνικό γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς (GGRS87) και φορτώθηκαν αρχεία *.shp (πολύγωνα) με τα όρια των Δήμων και των Περιφερειών τα Χώρας, *.shp (σημεία) με τους οικισμούς της χώρας (πηγή geodata.gov.gr).

Κατόπιν κόπηκε (clip) μια ευρύτερη περιοχή στην κεντρική Μακεδονία και δημιουργήθηκε μια περιοχή έρευνας που περιλάμβανε την Π.Ε. Θεσσαλονίκης.

Έπειτα αποκόπηκαν (clip) οι δήμοι στους οποίους βρίσκονταν οι εγκαταστάσεις.

Επόμενο βήμα είναι να βρεθούν από διάφορες πηγές όσο περισσότερα στοιχεία είναι κοντά στις εγκαταστάσεις.

Από τις μελέτες πλημμυρικού κινδύνου της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και ενέργειας βρέθηκαν:

- όλες οι εγκαταστάσεις στην περιοχή των υπό εξέταση Δήμων *.shp (σημεία)
- αναλυτικό αρχείο με τα ρέματα και τα ποτάμια της περιοχής *.shp (γραμμές)
- οι προστατευόμενες περιοχές *.shp (πολυγωνα)
- το δίκτυο του αγωγού φυσικού αερίου, πετρελαίου και το σιδηροδρομικό *.shp (γραμμές)
- οι κολώνες του δικτύου υψηλής και υπερυψηλής τάσης στην περιοχή *.shp (σημεία)

Σε κάθε επίπεδο δημιουργείται μια νέα στήλη στον πίνακα όπου έχει ως εγγραφή το είδος του επιπέδου (ποτάμια, αγωγός αερίου, αγωγός πετρελαίου κλπ).

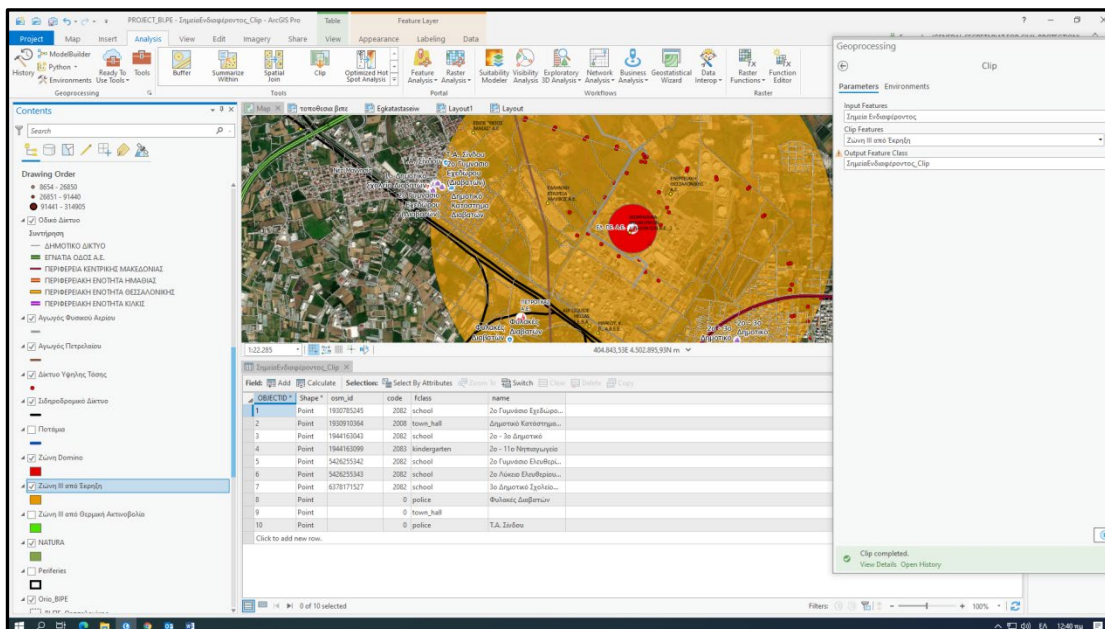
Από τις μελέτες ασφαλείας βρέθηκαν σημαντικά σημεία στην ευρύτερη περιοχή και προστέθηκαν σε ένα επίπεδο ως σημεία με εγγραφές ανάλογα με το είδος π.χ. χώρος συγκέντρωσης πληθυσμού, φυλακές, σχολεία, αστυνομικά τμήματα κλπ.

Τα στοιχεία αυτά εμπλουτίστηκαν και με προσθήκες από το Google Maps και το Open Street Map.

Από την Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας προστέθηκε το επίπεδο με την πληροφορία που αφορά τον φορέα που είναι αρμόδιος για την συντήρηση του οδικού δικτύου.

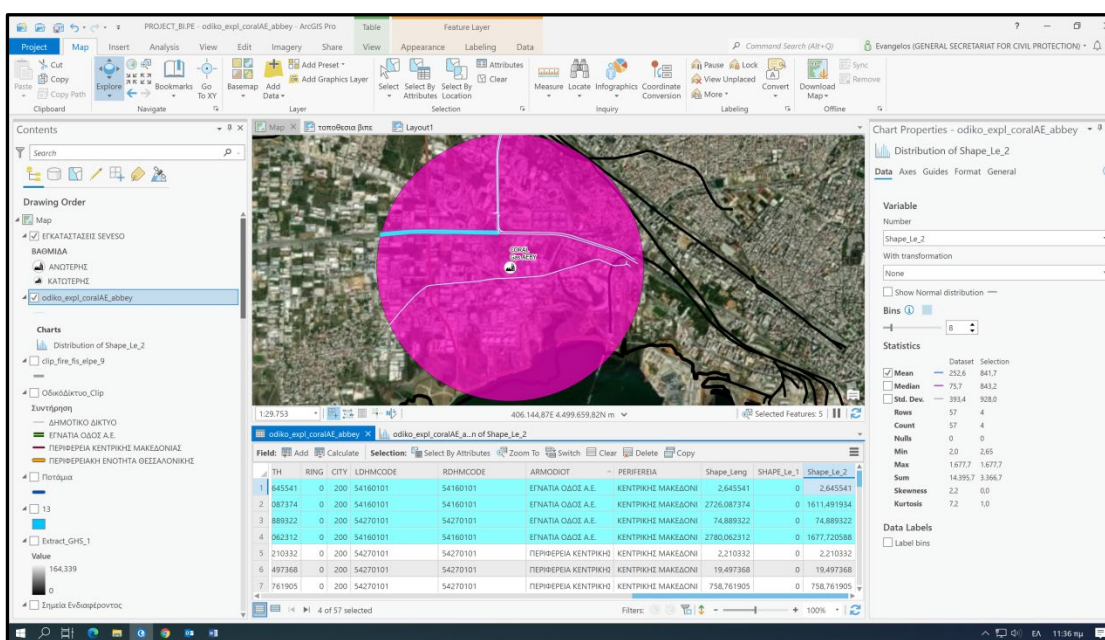
Στο τέλος έγινε συνένωση (merge) όλων των ομοειδών, όσον αφορά το είδος (σημεία, γραμμές, πολύγωνα) επιπέδων και με τον τρόπο αυτό δημιουργήθηκαν τρία νέα επίπεδα που είχαν όλη την πληροφορία της περιοχής. Έτσι απεικονίστηκε η περιοχή μελέτης.

Από το επίπεδο με τις εγκαταστάσεις Seveso και χρησιμοποιώντας definition query απομονώθηκαν οι εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών. Μετά υπολογίστηκαν οι ζώνες επικινδυνότητας κάνοντας buffer με τιμή την τιμή τις στήλης που είχε την ακτίνα της ζώνης III για κάθε περίπτωση (έκρηξη, θερμική ακτινοβολία Domino). Δημιουργήθηκαν έτσι τρία νέα επίπεδα, με πολύγωνα τις Ζώνες III όλων των εγκαταστάσεων (buffer zone III για έκρηξη, buffer zone III για θερμική ακτινοβολία, buffer zone III για Domino effect). Χρησιμοποιώντας definition query για κάθε μία εγκατάσταση, βρισκόταν η ζώνη επικινδυνότητας της κάθε εγκατάστασης και κάνοντας clip στα συνενωμένα επίπεδα με την συνολική πληροφορία της περιοχής βρισκόταν η έκθεση. Η καταγραφή γίνεται διαβάζοντας την εγγραφή από την στήλη του πίνακα του επιπέδου το είδος του στοιχείου π.χ. ποτάμι, σχολείο, αστυνομικό τμήμα κλπ (Εικόνα 1).



Εικόνα 1: Μέθοδος απομόνωσης και επιλογής των εκτιθέμενων στοιχείων στην ζώνη III μετά από ατύχημα Β.Α.Μ.Ε. στο ArcGIS Pro.

Για να υπολογιστεί το μήκος των επηρεαζόμενων δρόμων δημιουργείται μια νέα στήλη με το όνομα "length" στον πίνακα εγγραφών στην οποία εφαρμόζεται η εντολή "calculate geometry". Με τον τρόπο αυτό το πρόγραμμα υπολογίζει το μήκος των τμημάτων των γραμμών που είναι μέσα στην buffer zone. Κατόπιν στον πίνακα εγγραφών (attribute table) στην στήλη που δείχνει το όνομα του φορέα συντήρησης του δικτύου, γίνεται ταξινόμηση για να είναι όλες οι ομοειδείς εγγραφές μαζί, επιλέγονται και από την στήλη με το όνομα "length" εφαρμόζεται η εντολή "statistics" (εικόνα 2).



Εικόνα 2: Μέθοδος υπολογισμού του μήκους των γραμμικών στοιχείων που βρίσκονται εντός της ζώνης III μετά από ατύχημα Β.Α.Μ.Ε. στο ArcGIS Pro.

Η ίδια μεθοδολογία εφαρμόζεται σε όλα τα γραμμικά επίπεδα (αγωγός πετρελαίου, φυσικού αερίου κλπ) που πρέπει να υπολογιστεί το μήκος που είναι εκτεθειμένο σε κάθε περίπτωση ατυχήματος.

Ο επηρεαζόμενος πληθυσμός προέκυψε από το Global Human Settlement Layer (GHSL), που είναι ένα raster αρχείο με χωρική ανάλυση 250 μέτρα, το οποίο απεικονίζει τον αριθμό ατόμων ανά κελί για το έτος 2015. Με το εργαλείο Zonal Statistics as Table (Spatial Analyst) και ως επίπεδο εισαγωγής το επίπεδο με τις buffer ζώνες επικινδυνότητας και το ανωτέρω raster προς επεξεργασία, εξήχθη ένας πίνακας με το άθροισμα των τιμών του πληθυσμού που βρίσκονταν στα κελιά του raster επιπέδου που ήταν μέσα στις

ζώνες επικινδυνότητας. Το μειονέκτημα στην μέθοδο αυτή είναι ότι τα κελιά του raster αρχείου είναι μεγάλα και όταν η επιφάνεια που καλύπτεται από το vector αρχείο είναι κάτω από το 50% του κελιού, η τιμή του πληθυσμού δεν προσμετρείται και υπάρχει υποεκτίμηση. Το αντίθετο συμβαίνει όταν επιφάνεια που καλύπτεται από το vector αρχείο είναι πάνω από το 50% του κελιού οπότε μετράται ολόκληρος ο πληθυσμός του κελιού και υπάρχει υπερεκτίμηση. Για να διορθωθεί αυτό το σφάλμα θα φτιαχτεί ένας δείκτης σφάλματος με τον οποίο θα πολλαπλασιάζεται ο πληθυσμός για να διορθώνεται. Ο δείκτης σφάλματος θα προκύψει διαιρώντας το πραγματικό εμβαδόν της ζώνης επικινδυνότητας με το εμβαδόν που προκύπτει από την μέθοδο της ανάλυσης. Έτσι όταν υπάρχει υποεκτίμηση ο λόγος των δύο εμβαδών θα είναι μεγαλύτερος της μονάδας και όταν υπάρχει υποεκτίμηση θα είναι μικρότερος.

Αφού ποσοτικοποιηθούν όλα τα στοιχεία που βρίσκονται μέσα στην Ζώνη III τόσο για Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη όσο και για Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία, εν συνεχεία όλες οι τιμές μεταφέρονται στο Excel για στατιστική επεξεργασία.

Η ταξινόμηση των τιμών θα γίνει με την μέθοδο ίσων διαστημάτων (equal interval distance). Η μέθοδος αυτή κατηγοριοποιεί τις τιμές των γεωγραφικών χαρακτηριστικών ώστε να προκύψουν διαστήματα τιμών των κατηγοριών που είναι ίσα μεταξύ τους [Σουλακέλλης-Παπακωνσταντίνου, 2014]. Το Εύρος Διαστήματος (Ε.Δ.) της κάθε κατηγορίας είναι (Μέγιστη τιμή (Μ.Τ.)- Ελάχιστη τιμή(Ε.Τ.))/αριθμός κατηγοριών. Κατόπιν τα όρια θα διαμορφώνονται ως εξής:

1η κατηγορία= Ελάχιστη τιμή ως (Ελάχιστη Τιμή + Εύρος Διαστήματος)

2^η κατηγορία=(Ελάχιστη Τιμή + Εύρος Διαστήματος) + (Ελάχιστη Τιμή + 2*Εύρος Διαστήματος)

3^η κατηγορία=(Ελάχιστη Τιμή + 2*Εύρος Διαστήματος) + (Ελάχιστη Τιμή + 3*Εύρος Διαστήματος).

Με τον τρόπο αυτό θα προκύψουν δύο πίνακες, ένας για Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη και ένας για Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία που θα δείχνουν το μέγεθος της έκθεσης (χαμηλή, μέση και υψηλή), των δεκατεσσάρων εγκαταστάσεων σε όλα τα στοιχεία που έχουν βρεθεί για την περιοχή. Κατόπιν αυτού, δόθηκαν τιμές (1,2 και 3) στο μέγεθος της έκθεσης (χαμηλή, μέση και υψηλή) ώστε να μπορεί να υπολογιστεί ο κίνδυνος που προκύπτει από κάθε εγκατάσταση.

Επόμενο στάδιο είναι να υπολογιστεί η σημαντικότητα του κάθε επηρεαζόμενου στοιχείου και αυτό έγινε με την μέθοδο υπολογισμού βαρών SIMOS.

Στην εξίσωση για τον υπολογισμό του κινδύνου υπάρχει και η πιθανότητα να συμβεί ένα ατύχημα.

Οι μελέτες ασφαλείας των εγκαταστάσεων εξετάζουν την πιθανότητα να συμβεί ένα ατύχημα στην εγκατάστασή τους υπό συγκεκριμένες συνθήκες οι οποίες έχουν σχέση κυρίως με το τι είδους ουσίες διαχειρίζεται η εγκατάσταση και τι συστήματα ασφαλείας διαθέτει και για κάθε εγκατάσταση υπολογίζεται με διαφορετικό τρόπο.

Στην παρούσα εργασία, εξετάζεται πόσο εκτεθειμένη είναι μία περιοχή συνολικά όταν συμβεί ένα βιομηχανικό ατύχημα μεγάλης έκτασης σε μία εγκατάσταση πετρελαιοειδών. Για τον λόγο αυτό στην εξίσωση υπολογισμού του κινδύνου ως πιθανότητα θα υπολογιστεί ποια είναι η πιθανότητα να υπάρξουν επιπτώσεις από έκρηξη και ποια είναι η πιθανότητα να υπάρξουν επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία μετά από Β.Α.Μ.Ε. που σύμφωνα με τις Μελέτες Ασφαλείας των ανωτέρω εγκαταστάσεων είναι οι τελικές καταστάσεις σε όλα τα πιθανά ατυχήματα. Η πιθανότητα αυτή υπολογίστηκε αναλύοντας όλα τα βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης έκτασης που έχουν γίνει σε ομοειδής εγκαταστάσεις μετά το 1970 που είχαν αρχίσει να εφαρμόζονται μέτρα ασφαλείας.

Η επικινδυνότητα υπολογίζεται ως γινόμενο της ανωτέρω πιθανότητας επί της έκθεσης επί του βάρους κάθε πληττόμενου στοιχείου και μετά με την μέθοδο ίσων αποστάσεων ταξινομούνται όλες οι εγκαταστάσεις σε πέντε βαθμίδες κινδύνου (πολύ μικρός, μικρός, μέσος, μεγάλος, πολύ μεγάλος).

Επίσης, για να βρεθούν οι περιοχές με την μεγαλύτερη έκθεση θα εφαρμοστεί η εντολή “count overlapping Features” στα επίπεδα των Buffer Zones III από έκρηξη και ως αποτέλεσμα θα δημιουργηθεί ένα επίπεδο με πολύγωνα που θα δείχνουν πόσες φορές επικαλύπτονται οι Ζώνες III.

Τέλος, αναλύονται οι εγκαταστάσεις ως προς το πόσο καλά είναι χωροθετημένες, σύμφωνα με την επικινδυνότητά τους και προτείνονται μέτρα μείωσης του κινδύνου βάση της έκθεσης που δημιουργεί η κάθε εγκατάσταση.

Μέτρα μείωσης του κινδύνου θα προταθούν και για την πολιτεία.

2.1 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Στην εργασία θα μελετηθούν οι επιπτώσεις από ενδεχόμενο ατύχημα σε εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών στην Περιφερειακή Ενότητα Θεσσαλονίκης, που εμπίπτουν στην οδγία SEVESO.

Στην Περιφερειακή Ενότητα Θεσσαλονίκης δραστηριοποιούνται 32 εγκαταστάσεις που εμπίπτουν στην οδγία SEVESO (Πίνακας 1). Από αυτές 21 είναι ανώτερης βαθμίδας, οι οποίες έχουν καταθέσει μελέτη ασφαλείας και φάκελο κοινοποίησης σύμφωνα με τα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και 12 είναι κατώτερης βαθμίδας που έχουν καταθέσει μόνο φάκελο κοινοποίησης σύμφωνα με τα άρθρα 6 και 7 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016. Συνολικά υπάρχουν 14 εγκαταστάσεις που ασχολούνται με την αποθήκευση, εμφιάλωση ή διακίνηση πετρελαιοειδών (υγρά καύσιμα, φυσικό αέριο κλπ) και από αυτές 11 είναι ανώτερης βαθμίδας και 3 είναι κατώτερης βαθμίδας.

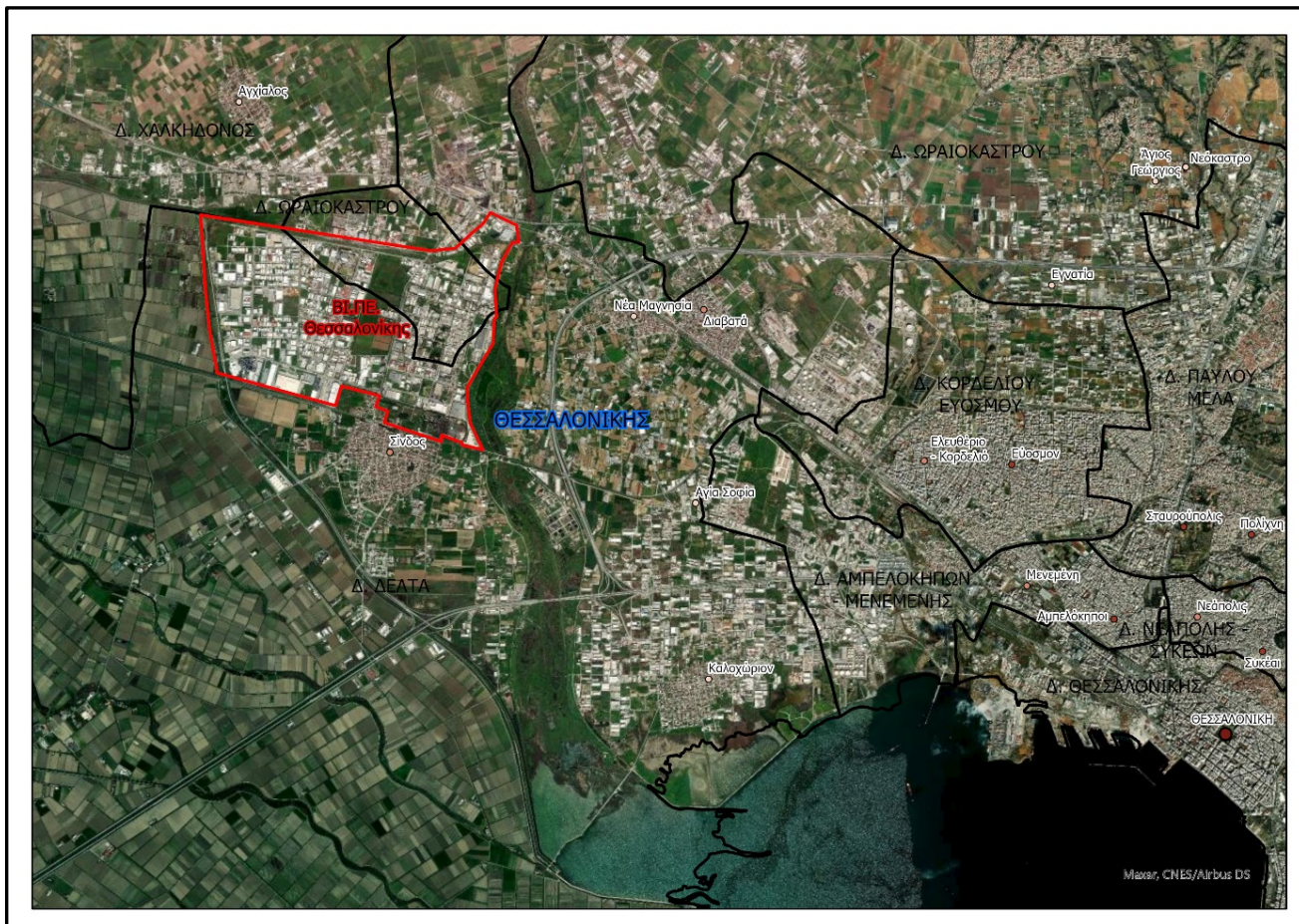
Η Περιφερειακή Ενότητα Θεσσαλονίκης έχει χωροθετημένη μια Βιομηχανική Περιοχή.

Η ΒΙ.ΠΕ. Θεσσαλονίκης είναι μια οργανωμένη βιομηχανική περιοχή η οποία έχει συσταθεί με την κοινή υπουργική απόφαση αρ. Ε.Π.1208/ 106/09-12-1965 «Περί ορισμού βιομηχανικής περιοχής της Διοικητικής περιφέρειας της Επαρχίας Θεσσαλονίκης» (ΦΕΚ 828Β'/11-12-1965). Σύμφωνα με την τελευταία έγκριση της αναθεώρησης του εγκεκριμένου ρυμοτομικού σχεδίου της, (Απόφαση 2764/2017: Έγκριση της Μελέτης Αναθεώρησης Εγκεκριμένου Ρυμοτομικού Σχεδίου στη Βιομηχανική Περιοχή Σίνδου, (ΦΕΚ 178/ΑΑΠ/2017), η ΒΙ.ΠΕ. έχει την ακόλουθη όψη (Εικόνα 3).



Εικόνα 3: Όρα ΒΙ.ΠΕ. Θεσσαλονίκης (πηγή ΕΤΒΑ ΒΙ.ΠΕ. Α.Ε.)

Η ΒΙ.ΠΕ. Θεσσαλονίκης βρίσκεται στην Περιφερειακή Ενότητα Θεσσαλονίκης της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας. Η έκτασή της καταλαμβάνει τμήμα του Δήμου Ωραιοκάστρου και τμήμα του Δήμου Δέλτα ενώ συνορεύει και με τον Δήμο Χαλκηδώνος. Οι πλησιέστεροι οικισμοί είναι της Σίνδου, της Αγχιάλου, της Νέας Μαγνησίας και των Διαβατών (χάρτης 1).



Χάρτης 1: Τοποθεσία ΒΙ.ΠΕ. Θεσσαλονίκης (χαρτογραφική επιμέλεια Αγγελόπουλος Ε.)

Βιομηχανική Δραστηριότητα

A/A	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΒΑΘΜΙΔΑ	ΕΙΔΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
1	MAMIDOIL-JETOIL Α.Ε.Ε.Π.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Σταθμός Εκφόρτωσης και διακίνησης πετρελαιοειδών
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	Αποθήκευση και διακίνησης Υγρών Καυσίμων
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Υγραέριο
4	ΕΤΕΚΑ. Α.Ε	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Εγκατάσταση Αποθήκευσης και Διακίνησης Υγραερίου
5	EUROMETAL Α.Β.Ε.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Εγκατάσταση αποθήκευσης και διακίνησης υγραερίου
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Εγκατάσταση Αποθήκευσης και Διακίνησης Υγραερίου
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Εγκατάσταση Υγραερίου Καλοχωρίου
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	Εγκατάσταση Αποθήκευσης και Διακίνησης Υγρών Καυσίμων «ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ»
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Διυλιστήριο των Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων Θεσσαλονίκης (ΒΕΘ)
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Μονάδα Διαλυτών και την Αποθήκευση Διαλυτών στην Εγκ. Παραλίας των Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων Θεσσαλονίκης (ΒΕΘ)
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Μεταφοράς, εμπορίας και διανομής υγραερίου
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	Σταθμός εκφόρτωσης και διακίνησης πετρελαιοειδών
13	ΤΟΠ-ΓΚΑΖ	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Εμπορία & εμφιάλωση υγραερίου
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Εγκατάσταση Αποθήκευσης, Εμφιάλωσης και Διακίνησης Υγραερίου
15	GREEN AGRO Α.Ε	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Αγροχημικά
16	AGROLOGY-ΠΑΠΑΟΙΚΟΝΟΜΟΥ	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Αγροχημικά
17	BALKAN LOGISTICS	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Εγκατάσταση αποθήκευσης εμπορευμάτων και ορυκτών υλών
18	BASF ΕΛΛΑΣ ΑΒΕΕ	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Αγροχημικά
19	MULTY FOAM Α.Β.Ε.Ε	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	Εργοστάσιο παραγωγής προϊόντων αφρώδους πολυουρεθάνης
20	HB BODY Α.Β.Ε.Ε.	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	Παραγωγή λευκοσιδηρών κουτιών συσκευασίας αποθήκευσης αυτών και συσκευασία sprays αυτοκινήτου
21	ISOMAT Α.Β.Ε.Ε.	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	Εργοστάσιο παραγωγής κονιαμάτων
22	NITROCHEM Α.Ε	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Εγκατάσταση παραγωγής-αποθήκευσης εκρηκτικών προϊόντων
23	SIRIAC ΙΚΕ	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	Εργοστάσιο παραγωγής, συσκευασίας και αποθήκευσης λιπασμάτων
24	Syngenta Hellas ΑΕΒΕ	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Εγκατάσταση παραγωγή, εισαγωγή, αποθήκευση και διακίνηση προϊόντων φυτοπροστασίας
25	ΑΛΦΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΕΦΟΔΙΑ ΑΕΒΕ	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Εγκατάσταση αποθήκευσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων και λιπασμάτων
26	ΒΙΤΟΥΜΙΝΑ Α.Ε.	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	Βιομηχανία ασφαλτικών-Χημικών Προϊόντων
27	Κ+Ν ΕΥΘΥΜΙΑΔΗ ΑΒΕΕ	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Παραγωγή Γεωργικών Φαρμάκων
28	ΚΥΡΓΙΑΣ ΑΒΕΕ	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	Βιομηχανία γόμωσης φυσιγγων κυνηγιού
29	ΛΙΝΤΕ ΕΛΛΑΣ ΜΟΝ. ΕΠΕ	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	Παραγωγή και εμφιάλωση ασετιλίνης
30	ΠΑΓΟΥΝΗ Α.Ε	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	Εργοστάσιο επεξεργασίας χαλυβδοελασμάτων
31	ΤΖΙΓΚΑΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ Α.Ε.	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	Εγκατάσταση αποθήκευσης και διακίνησης λιπασμάτων
32	ΦΑΡΜΑ-ΧΗΜ ΑΒΕΕ	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	Εγκατάσταση τυποποίηση, συσκευασία, αποθήκευση και εμπορία προϊόντων φυτοπροστασίας
33	ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΕΓΚΛΑΣ Α.Β.Ε.Ε.	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	Μονάδας Αποθήκευσης και Συσκευασίας Λιπασμάτων

Πίνακας 1: Εγκαταστάσεις που Εμπίπτουν στην Οδηγία SEVESO στην Π.Ε. Θεσσαλονίκης

Ακολουθεί σύντομη περιγραφή των εγκαταστάσεων που εμπíπτουν στην Οδηγία SEVESO και αναλυτικότερη παρουσίαση των εγκαταστάσεων που ασχολούνται με την αποθήκευση, εμφιάλωση ή διακίνηση πετρελαιοειδών (υγρά καύσιμα, φυσικό αέριο κλπ). Για τις εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών θα αναφέρονται τα πιθανότερα σενάρια που μπορούν να οδηγήσουν σε Βιομηχανικό Ατύχημα Μεγάλης Έκτασης (B.A.M.E.), και οι συνέπειές τους όπως αυτά περιγράφονται στις Μελέτες Ασφαλείας ή στις μελέτες Πολιτικής Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων. Οι μετεωρολογικές συνθήκες των χειρότερων σεναρίων ορίζονται στο Παράρτημα ΙΧ της Αριθμ. 172058/17-02-2016 (SEVESO III) και είναι κοινές για όλες τις μελέτες που έχουν συνταχθεί και αυτές είναι η ουδέτερη κατάσταση ευστάθειας (D) (ταχύτητα ανέμου 5 m/s, θερμοκρασία αέρα 27° C και σχετική υγρασία 70%).

Τα πιθανά σενάρια που μπορούν να οδηγήσουν σε τελικές καταστάσεις με καταστροφικές συνέπειες, στις εγκαταστάσεις που ασχολούνται με την αποθήκευση, εμφιάλωση ή διακίνηση πετρελαιοειδών (υγρά καύσιμα, φυσικό αέριο κλπ) είναι πάρα πολλά. Όμως οι τελικές καταστάσεις που προκαλούν καταστροφικές συνέπειες είναι περιορισμένες σε αριθμό, σύμφωνα με το ιστορικό ατυχημάτων που έχουν συμβεί παγκοσμίως. (JRC Technical report, Handbook of Scenarios for Major Chemical Accident Risks 2017).

Σε κάθε εγκατάσταση πετρελαιοειδών οι μελέτες ασφαλείας, όπου απαιτείται λόγω βαθμίδας, εξετάζουν διάφορα σενάρια που μπορούν να οδηγήσουν στις 8 ακόλουθες τελικές καταστάσεις :

1. Ολική Ρήξη (hot/cold total rupture) που οδηγεί σε έκρηξη BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion)
2. Γλώσσα φωτιάς (flame jet/flare) Είναι η δημιουργία γλώσσας φωτιάς (πυρσού) τοπικά στο σημείο διαρροής. Είναι η στιγμιαία ανάφλεξη αερίου νέφους που έχει εξαπλωθεί σε μη περιορισμένο χώρο (unconfined area). Δεν συνοδεύεται από ωστικό κύμα, εξελίσσεται προς μία κατεύθυνση ανεξάρτητα από μετεωρολογικές συνθήκες και μπορεί να συμβεί σε περιστατικά που εμπλέκονται ελαφρύς υδρογονάνθρακες, φυσικό αέριο, καύσιμα κλπ.
3. Στιγμιαία ανάφλεξη (flash fire). Είναι η στιγμιαία ανάφλεξη αερίου νέφους που έχει εξαπλωθεί σε μη περιορισμένο χώρο (unconfined area). Δεν συνοδεύεται από ωστικό κύμα
4. Έκρηξη νέφους (vapor cloud explosion) ανάφλεξη αερίου νέφους σε ανοιχτό χώρο, με ωστικό κύμα
5. Διασπορά (dispersion)
6. Σχηματισμός λίμνης και ανάφλεξή της (pool fire). Προϋποθέτει ότι υπάρχει σημαντική διαρροή υγρού ώστε, παρά την στιγμιαία εξαέρωση του υγραερίου που διαρρέει (flashing), ένα μέρος παραμένει υγρό και εξαπλώνεται σε μεγάλο μέρος του αναχώματος της δεξαμενής. Είναι σύνηθες σε diesel και καύσιμα αεροπορίας.
7. Σχηματισμός πύρινης σφαίρας (fireball). Δημιουργείται σε ατυχήματα στα οποία εμπλέκεται αέριο υπό πίεση και συνήθως συνδυάζεται και με BLEVE. Μπορεί να υπάρξει και χωρίς BLEVE.
8. Αναβρασμός (boilover) αργού πετρελαίου. Η διάμετρος της πύρινης σφαίρας φθάνει τις 3-5 φορές τη διάμετρο της δεξαμενής.

Το σοβαρότερο ατύχημα που μπορεί να συμβεί σε εγκατάσταση αποθήκευσης και διακίνησης υγραερίου είναι η ακαριαία διαφυγή μεγάλης ποσότητας υγραερίου και έκρηξη αυτού υπό μορφή εκτονούμενου νέφους αναβράζοντων υγρών υδρογονανθράκων (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion). Αποτελεί συνήθως την κατάληξη μιας μεγάλης φωτιάς στον χώρο αποθήκευσης όταν οι φλόγες φτάνουν και προσβάλουν σημεία του κελύφους των δεξαμενών, ενώ παράλληλα υπάρχουν προβλήματα ψύξης (ανεπαρκής ή καθόλου).

Τα φαινόμενα BLEVE συχνά έχουν ως αποτέλεσμα την εκτόξευση μεγάλων θραυσμάτων από τις δεξαμενές που έχουν διαρραγεί. Σε πολλές περιπτώσεις, ο σοβαρότερος κίνδυνος για μεγάλες αποστάσεις προέρχεται από την εκτόξευση θραυσμάτων ή τύπου «πυραύλων» θραυσμάτων δεξαμενής. Η περιοχή εκτόξευσης θραυσμάτων μετά από ένα BLEVE δεν είναι ομοιόμορφα κατανεμημένη. Η αξονική διεύθυνση λαμβάνει συνήθως περισσότερα θραύσματα από τις πλευρικές κατευθύνσεις της δεξαμενής, αλλά αυτό δεν είναι απόλυτο καθώς κατά την έκρηξη μπορεί να υπάρξει περιστροφή της δεξαμενής οπότε δεν περιορίζεται ουσιαστικά η διεύθυνση επηρεασμού, καθώς τα θραύσματα μπορούν να εκτοξευθούν σε οποιαδήποτε κατεύθυνση. Επίσης η τροχιά των θραυσμάτων μπορεί να αλλάξει με την αναπήδηση τους

από στο έδαφος ή σε οποιοδήποτε φυσικό ή τεχνητό εμπόδιο. Σύμφωνα με τον Birk (1995), μπορεί να συσχετιστεί με μία εμπειρική προσέγγιση η ακτίνα εκτόξευσης θραυσμάτων των δεξαμενών με την ακτίνα της πύρινης σφαίρας που λαμβάνει χώρα ως αποτέλεσμα του συγκεκριμένου ατυχήματος BLEVE, ως εξής:

- Το 80 έως 90% των θραυσμάτων θα εκτοξευθούν σε ακτίνα έως 4 φορές την ακτίνα της πύρινης σφαίρας.
- Ελάχιστα θραύσματα θα εκτοξευθούν σε ακτίνα έως 15 φορές την ακτίνα της πύρινης σφαίρας.
- Σε σπάνιες περιπτώσεις τα θραύσματα θα εκτοξευθούν σε ακτίνα έως 30 φορές την ακτίνα της πύρινης σφαίρας.

Μία πιο ακριβής προσέγγιση για τη μέγιστη ακτίνα επιρροής εκτόξευσης θραυσμάτων που λαμβάνει υπόψη και τον κυλινδρικό τύπο της δεξαμενής (>5 m³) αλλά και την μάζα της ουσίας που περιέχεται στη δεξαμενή, προτείνεται από τους (Birk, 1995) σύμφωνα με τον τύπο:

$$L = 465 \times M^{0.1} \text{ όπου}$$

L: η ακτίνα εκτόξευσης θραυσμάτων σε m και

M: η μάζα της ουσίας που περιέχεται στη δεξαμενή σε kg.

Το φαινόμενο της πύρινης σφαίρας (Fireball) ουσιαστικά αποτελεί το δεύτερο στάδιο του σεναρίου BLEVE, δηλαδή την ακαριαία ανάφλεξη νέφους υγραερίου (σχηματισμός πύρινης σφαίρας) και την μετακίνηση της πύρινης σφαίρας στο χώρο λόγω μεταβαλλόμενης πυκνότητας και θερμοκρασίας.

Σε κάθε περίπτωση οι καταστροφικές επιπτώσεις όλων των παραπάνω καταστάσεων οφείλονται σε τρεις παράγοντες:

1. Θερμική ακτινοβολία, η οποία υπολογίζεται ως θερμική ροή σε σχέση με την απόσταση από τη πηγή ακτινοβολίας.
2. Ωστικό κύμα και εκτόξευση θραυσμάτων, το οποίο υπολογίζεται ως υπερπίεση που παράγεται σε σχέση με την απόσταση από την έκρηξη.
3. Τοξικότητα στον άνθρωπο και το περιβάλλον λόγω διασποράς κάποιας ουσίας, η οποία υπολογίζεται ως συγκέντρωση σε σχέση με την απόσταση από την διαρροή και τον χρόνο από την έναρξη της διαρροής.

Οι επιπτώσεις από τις ανωτέρω καταστάσεις είναι αντιστρόφως ανάλογες με την απόσταση από το επίκεντρο του ατυχήματος. Έχουν προκαθοριστεί λοιπόν τρεις ζώνες με μειούμενες επιπτώσεις. Οι ζώνες είναι καθορισμένες ως εξής:

Ζώνη I - Προστασία Δυνάμεων Καταστολής:

Ζώνη II - Προστασία Πληθυσμού - Σοβαρές Επιπτώσεις: Αντιστοιχεί στη Ζώνη σοβαρών τραυματισμών

Ζώνη III- Προστασία Πληθυσμού - Μέτριες Επιπτώσεις: Αντιστοιχεί στη Ζώνη μικρών τραυματισμών

Συνεπώς στην εργασία ως ζώνη επικινδυνότητας, θα ληφθεί η Ζώνη III που εντός της οποίας αναμένεται να υπάρξουν επιπτώσεις της θερμικής ακτινοβολίας και από σενάρια που οδηγούν σε έκρηξη.

Ζώνη επικινδυνότητας είναι η γεωγραφική έκταση που είναι δυνατόν να υποστεί τις επιπτώσεις ενός ατυχήματος [UN: 2016 terminology].

Η περίπτωση διαρροής τοξικών ουσιών από εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών δεν θα εξετάζεται γιατί:

- Η εμπειρία από ιστορικά βιομηχανικά ατυχήματα αλλά και τη βιβλιογραφία, δείχνει ότι δεν έχει αναφερθεί απώλεια ζωής από νέφος διοξειδίου του θείου λόγω φωτιάς σε δεξαμενή πετρελαιοειδών.
- Σχετικά με την διασπορά τοξικών ουσιών και συγκεκριμένα διοξειδίου του θείου και καπνού (που αποτελούν τα κύρια προϊόντα καύσης υδρογονανθράκων), όπως προκύπτει από αναφορές στη βιβλιογραφία για ατυχήματα φωτιάς σε μεγάλες δεξαμενές καυσίμων, οι συγκεντρώσεις τοξικών ουσιών στο επίπεδο του εδάφους είναι μικρότερες των ορίων έκθεσης, λόγω της έκλυσης μεγάλων ποσοτήτων θερμότητας και της συνεπακόλουθης μεγάλης ανύψωσης της δέσμης των ρύπων.

1) Η **MAMIDOIL-JETOIL A.E.E.Π.** είναι σταθμός εκφόρτωσης και διακίνησης πετρελαιοειδών (ντίζελ, βενζίνη, καύσιμα αεροπορίας). Είναι εγκατάσταση ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016. Η θέση της εγκατάστασης είναι στον Δήμο Μενεμένης σε οικόπεδο Εκτός Σχεδίου (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87: 405326,96 / 4500138,45). Οι πλησιέστεροι οικισμοί είναι της Αγίας Βαρβάρας. Πιθανά Β.Α.Μ.Ε. είναι η ανάφλεξη διαρροών μεγάλης ή μικρής έκτασης. Ως συνέπειες των ανωτέρω ατυχημάτων είναι:

- Επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και στην ακεραιότητα των υποδομών
- Επιπτώσεις από τη διασπορά τοξικού νέφους στην υγεία των ανθρώπων, στη χλωρίδα και την πανίδα, ως αποτέλεσμα της φωτιάς στην οποία εμπλέκονται υγρά καύσιμα.
- Επιπτώσεις από την θερμική ακτινοβολία.
- Επιπτώσεις από την υπερπίεση λόγω έκρηξης.

Η Ζώνη III για το σενάριο που είναι λίμνη φωτιάς pool fire στην Λ-1 με καύσιμο βενζίνης είναι 348 μέτρα για επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία.

Για την περίπτωση της δημιουργίας του φαινομένου της έκρηξης αέριου νέφους boil over η ζώνη III ορίζεται σε τρεις φορές την διάμετρο της δεξαμενής και όχι λιγότερο από 200 μέτρα. Δηλαδή $67,8 \times 3 = 203$ μέτρα

Σενάριο για φαινόμενο Domino δεν προβλέπεται.

2) Η **Coral A.E. (Πρώην Shell Ελλάς A.E.)** είναι εγκατάσταση αποθήκευσης και διακίνησης Υγρών Καυσίμων και είναι κατώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6 και 7 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016. Είναι εγκατεστημένη στο Καλοχώρι (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 405326,96 / 4500138,45). Οι πλησιέστεροι οικισμοί είναι της Αγίας Βαρβάρας και του Καλοχωρίου. Γειτονική εγκατάσταση είναι αυτή της Jet Oil. Πιθανά Β.Α.Μ.Ε. είναι φωτιά σε δεξαμενή πετρελαιοειδών και φωτιά λίμνης από ολική διάρρηξη βυτιοφόρου οχήματος. Ως συνέπειες των ανωτέρω ατυχημάτων είναι:

- Επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και στην ακεραιότητα των υποδομών
- Επιπτώσεις από τη διασπορά τοξικού νέφους στην υγεία των ανθρώπων, στη χλωρίδα και την πανίδα, ως αποτέλεσμα της φωτιάς στην οποία εμπλέκονται υγρά καύσιμα.
- Επιπτώσεις από την θερμική ακτινοβολία.
- Επιπτώσεις από την υπερπίεση λόγω έκρηξης.

Επειδή η εγκατάσταση είναι κατώτερης βαθμίδας θα μελετηθούν τα σημεία ενδιαφέροντος εντός ακτίνας 1000 μέτρων από κεντροβαρές σημείο της εγκατάστασης.

3) Η **Coral Gas AEBBEY** είναι εγκατάσταση αποθήκευσης, εμφιάλωση και διακίνησης Υγραερίων. Είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και βρίσκεται στην περιοχή της Νέας Μενεμένης (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 405478,37 / 4500407,05). Πιθανά Β.Α.Μ.Ε. είναι η διαρροή αερίου από το δίκτυο/δεξαμενή, η διάρρηξη αγωγού/ διάτρηση δεξαμενής ή βυτιοφόρου, η καταστροφική αστοχία δεξαμενής ή βυτιοφόρου, η έκρηξη στο εμφιαλωτήριο και φωτιά στον χώρο αποθήκευσης. Οι συνέπειες των ανωτέρω ατυχημάτων είναι:

- Επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και στην ακεραιότητα των υποδομών
- Επιπτώσεις από τη διασπορά εύφλεκτου αέριου νέφους στην υγεία των ανθρώπων, στη χλωρίδα και την πανίδα, ως αποτέλεσμα της φωτιάς στην οποία εμπλέκονται υγρά καύσιμα.
- Επιπτώσεις από την θερμική ακτινοβολία.
- Επιπτώσεις από την υπερπίεση λόγω έκρηξης.

Ως χειρότερο σενάριο εξετάζεται η καταστροφική αστοχία δεξαμενής 250 m³ και δημιουργία πύρινης σφαίρας (BLEVE). Η Ζώνη III για τα θραύσματα σε αυτή την περίπτωση είναι 1611 μέτρα ($L = 465 \times M^{0.1} \rightarrow 465 \times 250000^{0.1} = 1611$ μέτρα).

Στην περίπτωση που το σενάριο αφορά μόνο σε επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία η Ζώνη III είναι 837 μέτρα.

Η ζώνη Domino είναι 145 μέτρα.

4) Η **ΕΤΕΚΑ Α.Ε** είναι εγκατάσταση αποθήκευσης χύμα υγραερίου και εμφιάλωσης και είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016. Βρίσκεται στο Δήμο Ωραιοκάστρου στην κοινότητα Νεοχωρούδας (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 402672,18 / 4506687,26). Ο πλησιέστερος οικισμός είναι των Διαβατών. Πιθανά Β.Α.Μ.Ε. είναι η διαρροή αερίου από το δίκτυο ή από δεξαμενή, η διάρρηξη αγωγού, η διάτρηση δεξαμενής ή βυτιοφόρου, η καταστροφική αστοχία δεξαμενής ή βυτιοφόρου, η έκρηξη στο εμφιαλωτήριο και φωτιά στον χώρο αποθήκευσης. Οι συνέπειες των ανωτέρω ατυχημάτων είναι:

- Επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και στην ακεραιότητα των υποδομών
- Επιπτώσεις από τη διασπορά εύφλεκτου αερίου νέφους στην υγεία των ανθρώπων, στη χλωρίδα και την πανίδα, ως αποτέλεσμα της φωτιάς στην οποία εμπλέκονται υγρά καύσιμα.
- Επιπτώσεις από την θερμική ακτινοβολία.
- Επιπτώσεις από την υπερπίεση λόγω έκρηξης.

Ως χειρότερο σενάριο θεωρείται η καταστροφική αστοχία δεξαμενής 100 m³ και δημιουργία πύρινης σφαίρας (BLEVE). Η Ζώνη III ορίζεται στα 1345 μέτρα για προστασία από εκτόξευση θραυσμάτων.

Δεύτερο σενάριο είναι η καταστροφική αστοχία δεξαμενής 100 m³, ακαριαία διάρρηξη στην υγρή φάση δημιουργία γλώσσας φωτιάς. Η Ζώνη III για την περίπτωση αυτή είναι 557 μέτρα για προστασία από θερμική ακτινοβολία.

Domino : 400 μέτρα από φαινόμενο BLEVE λόγω θερμικής ακτινοβολίας και εκτόξευσης θραυσμάτων.

5) Η **EUROMETAL Α.Β.Ε.Ε.** είναι εγκατάσταση αποθήκευσης και διακίνησης υγραερίου. Είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και η θέση της εγκατάστασης είναι στο Δήμο Χαλκηδόνας (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 (Χ,Υ) : 395273,25 / 4506765,40). Οι πλησιέστεροι οικισμοί είναι της Αγκιάλου 1,5 Km και της Χαλκηδόνας 2,1 Km. Τα πιθανότερα Β.Α.Μ.Ε. είναι η διαρροή αερίου από το δίκτυο/δεξαμενή, η διάρρηξη αγωγού/ διάτρηση δεξαμενής ή βυτιοφόρου και η καταστροφική αστοχία δεξαμενής ή βυτιοφόρου. Οι συνέπειες των ανωτέρων ατυχημάτων αφορούν:

- Επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και στην ακεραιότητα των υποδομών
- Επιπτώσεις από τη διασπορά εύφλεκτου αερίου νέφους στην υγεία των ανθρώπων, στη χλωρίδα και την πανίδα, ως αποτέλεσμα της φωτιάς στην οποία εμπλέκονται υγρά καύσιμα.
- Επιπτώσεις από την θερμική ακτινοβολία.
- Επιπτώσεις από την υπερπίεση λόγω έκρηξης.

Το χειρότερο σενάριο είναι η ακαριαία διάρρηξη βυτιοφόρου 6 ton και έκρηξη αερίου νέφους. Η Ζώνη III είναι 256 μέτρα από τις επιπτώσεις της έκρηξης.

Στο χειρότερο σενάριο που θα υπάρξουν επιπτώσεις από την θερμική ακτινοβολία η Ζώνη III είναι 113 μέτρα.

Η Ζώνη Domino είναι 52 μέτρα από φαινόμενο BLEVE μετά από ακαριαία διάρρηξη βυτιοφόρου 6 ton και εκτόξευση θραυσμάτων.

6) Η **ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ** είναι εγκατάσταση αποθήκευσης και διακίνησης υγραερίου. Είναι ανώτερης βαθμίδας στα

πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και είναι εγκαταστημένη στην Αγχιάλο του Δήμου Χαλκηδόνος (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 (Χ,Υ) : 398756 4507287). Ο πλησιέστερος οικισμός είναι της Αγχιάλου 1,5 Km καθώς και η ΒΙΠΕΘ 1,0 Km. Γειτονικές εγκαταστάσεις είναι οι α)ΣΑΠΟΥΝΑΣ ΖΗΣΤΟΣ και β) SIRIAC ΙΚΕ. Τα πιθανότερα Β.Α.Μ.Ε. είναι η διαρροή αερίου από το δίκτυο/δεξαμενή, η διάρρηξη αγωγού/ διάτρηση δεξαμενής ή βυτιοφόρου και η καταστροφική αστοχία δεξαμενής ή βυτιοφόρου. Οι συνέπειες των ανωτέρων ατυχημάτων αφορούν:

- Επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και στην ακεραιότητα των υποδομών.
- Επιπτώσεις από τη διασπορά εύφλεκτου αερίου νέφους στην υγεία των ανθρώπων, στη χλωρίδα και την πανίδα, ως αποτέλεσμα της φωτιάς στην οποία εμπλέκονται υγρά καύσιμα.
- Επιπτώσεις από την θερμική ακτινοβολία.
- Επιπτώσεις από την υπερπίεση λόγω έκρηξης.

Το χειρότερο σενάριο είναι φαινόμενο BLEVE μετά από ακαριαία διάρρηξη σε δεξαμενή χωρητικότητας 150 m³ και εκτόξευση θραυσμάτων. Η Ζώνη III στην περίπτωση αυτή 1573 μέτρα.

Για την περίπτωση συνεπειών από θερμική ακτινοβολία η Ζώνη III είναι 594 μέτρα.

Τέλος η ζώνη Domino είναι 280 μέτρα από φαινόμενο BLEVE σε δεξαμενή και εκτόξευση θραυσμάτων.

7) Η ΕΚΟ ΑΒΕΕ. Υγραερίου Καλοχωρίου είναι εγκατάσταση αποθήκευσης υπό πίεση, εμφιάλωσης και διακίνησης υγραερίου και είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016. Βρίσκεται στο Καλοχώρι του Δήμου Δέλτα (Συντεταγμένες WGS ΕΓΣΑ 87 (Χ,Υ) 405190/4500489). Οι πλησιέστεροι οικισμοί είναι α) η κοινότητα Καλοχωρίου στο 1,7 Km και η κοινότητα Μενεμένης στο 1,4 Km. Τα πιθανότερα Β.Α.Μ.Ε. είναι η διαρροή αερίου από το δίκτυο/δεξαμενή, η διάρρηξη αγωγού/ διάτρηση δεξαμενής ή βυτιοφόρου και η καταστροφική αστοχία δεξαμενής ή βυτιοφόρου. Οι συνέπειες των ανωτέρων ατυχημάτων αφορούν:

- Επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και στην ακεραιότητα των υποδομών.
- Επιπτώσεις από τη διασπορά εύφλεκτου αερίου νέφους στην υγεία των ανθρώπων, στη χλωρίδα και την πανίδα, ως αποτέλεσμα της φωτιάς στην οποία εμπλέκονται υγρά καύσιμα.
- Επιπτώσεις από την θερμική ακτινοβολία.
- Επιπτώσεις από την υπερπίεση λόγω έκρηξης.

Το χειρότερο σενάριο είναι φαινόμενο BLEVE μετά από ακαριαία διάρρηξη σε δεξαμενή χωρητικότητας 110 m³ και εκτόξευση θραυσμάτων. Η Ζώνη III ορίζεται στα 1573 μέτρα.

Στην περίπτωση που έχουμε επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία η ζώνη III είναι 594 μέτρα για το σενάριο λίμνης φωτιάς στην δεξαμενή χωρητικότητας 150 m³.

Τέλος η Ζώνη για φαινόμενο Domino είναι 280 μέτρα από φαινόμενο BLEVE σε δεξαμενή και εκτόξευση θραυσμάτων.

8) Η ΕΚΟ ΑΒΕΕ «ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ» είναι εγκατάσταση αποθήκευσης και διακίνησης Υγρών Καυσίμων (βενζίνες, πετρέλαιο κίνησης, πετρέλαιο θέρμανσης και αεροπορικό καύσιμο Jet A1). Είναι κατώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6 και 7 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016. Η θέση της εγκατάστασης είναι στον Δήμο Αμπελοκήπων-Μενεμένης στην περιοχή του Δενδροποτάμου (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 (Χ,Υ) : 406650/ 4500500) Πιθανά Β.Α.Μ.Ε. είναι φωτιά σε δεξαμενή πετρελαιοειδών και φωτιά λίμνης από ολική διάρρηξη βυτιοφόρου οχήματος. Ως συνέπειες των ανωτέρων ατυχημάτων είναι:

- Επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και στην ακεραιότητα των υποδομών
- Επιπτώσεις από τη διασπορά τοξικού νέφους στην υγεία των ανθρώπων, στη χλωρίδα και την πανίδα, ως αποτέλεσμα της φωτιάς στην οποία εμπλέκονται υγρά καύσιμα.
- Επιπτώσεις από την θερμική ακτινοβολία.

- Επιπτώσεις από την υπερπίεση λόγω έκρηξης.

Επειδή η εγκατάσταση είναι κατώτερης βαθμίδας θα μελετηθούν τα σημεία ενδιαφέροντος εντός ακτίνας 1000 μέτρων από κεντροβαρές σημείο της εγκατάστασης.

9) Η **ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.** είναι εγκαταστάσεις διυλιστηρίων αργού πετρελαίου, αποθήκευσης και διακίνησης προϊόντων διύλισης και είναι μέρος των Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων Θεσσαλονίκης (ΒΕΘ). Είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016. Η θέση της εγκατάστασης είναι στην κοινότητα Διαβατών το διυλιστήριο και στην Δημοτική Κοινότητα Καλοχωρίου στον Δήμο Δέλτα (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 (Χ,Υ) : 405277/4503989). Ο πλησιέστερος οικισμός είναι του Καλοχωρίου που απέχει 1,4 Km. Γειτνιάζει με την Jet Oil και την Coral Α.Ε. πιο βόρεια με την Coral Gas Α.Ε.Β.Ε.Υ. Τα πιθανότερα Β.Α.Μ.Ε. είναι η διαρροή αερίου από το δίκτυο/δεξαμενή, η διάρρηξη αγωγού/ διάτρηση δεξαμενής ή βυτιοφόρου και η καταστροφική αστοχία δεξαμενής ή βυτιοφόρου. Οι συνέπειες των ανωτέρων ατυχημάτων αφορούν:

- Επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και στην ακεραιότητα των υποδομών
- Επιπτώσεις από τη διασπορά εύφλεκτου αερίου νέφους στην υγεία των ανθρώπων, στη χλωρίδα και την πανίδα, ως αποτέλεσμα της φωτιάς στην οποία εμπλέκονται υγρά καύσιμα.
- Επιπτώσεις από την θερμική ακτινοβολία.
- Εκτόξευση θραυσμάτων της δεξαμενής.
- Επιπτώσεις από την υπερπίεση λόγω έκρηξης.

Χειρότερο Σενάριο είναι φαινόμενο BLEVE μετά από ακαριαία διάρρηξη σε δεξαμενή (TK-861) χωρητικότητας 1700 ton LPG και εκτόξευση θραυσμάτων.

Ζώνη III : 2065 μέτρα.

Στην περίπτωση που έχουμε επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία η Ζώνη III είναι 345 μέτρα (ακτίνα Πύρινης Σφαίρας).

Η Ζώνη Domino για καταστροφικό άνοιγμα TK-861 και καθυστερημένη έκρηξη νέφους (VCE) ορίζεται σε απόσταση 250 m.

10) Η **ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.** των Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων Θεσσαλονίκης (ΒΕΘ) στις εγκαταστάσεις της παραλίας έχει και την μονάδα Διαλυτών και την Αποθήκευση Διαλυτών. Η μονάδα διαλυτών είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και βρίσκεται στην Δημοτική Κοινότητα Καλοχωρίου στον Δήμο Δέλτα (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 (Χ,Υ) : 402603 /4506700). Οι πλησιέστεροι οικισμοί είναι το Ελευθέριο-Κορδελιό, νοτιοανατολικά των ΒΕΘ σχεδόν σε επαφή με την περίφραξή τους, τα Διαβατά, 1.000 m βορειοδυτικά των ΒΕΘ, η Νέα Μαγνησία, 1.800 m βορειοδυτικά των ΒΕΘ, το Καλοχώρι, 2 km δυτικά της Εγκατάστασης Παραλίας, ο Δενδροπόταμος, 1.400 m βορειοανατολικά της Εγκατάστασης Παραλίας, η Μενεμένη, 1.800 m βορειοανατολικά της Εγκατάστασης Παραλίας και η Θεσσαλονίκη, 3 km ανατολικά της Εγκατάστασης Παραλίας. Τα πιθανότερα Β.Α.Μ.Ε. είναι η διαρροή αερίου από το δίκτυο/δεξαμενή, η διάρρηξη αγωγού/ διάτρηση δεξαμενής ή βυτιοφόρου και η καταστροφική αστοχία δεξαμενής ή βυτιοφόρου. Οι συνέπειες των ανωτέρων ατυχημάτων αφορούν σε:

- Επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και στην ακεραιότητα των υποδομών.
- Επιπτώσεις από τη διασπορά εύφλεκτου αερίου νέφους στην υγεία των ανθρώπων, στη χλωρίδα και την πανίδα, ως αποτέλεσμα της φωτιάς στην οποία εμπλέκονται υγρά καύσιμα.
- Επιπτώσεις από την θερμική ακτινοβολία.
- Εκτόξευση θραυσμάτων της δεξαμενής.

- Επιπτώσεις από την υπερπίεση λόγω έκρηξης.

Χειρότερο Σενάριο : Έκρηξη BLEVE δοχείου πεντανίου με περιεχόμενο δοχείου 20% της μέγιστης χωρητικότητας Ζώνη III : 476 μέτρα.

Σενάριο για φαινόμενο Domino δεν προβλέπεται.

11) Η **ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.** είναι εγκατάσταση μεταφοράς, εμπορίας και διανομής υγραερίου (χύμα και εμφιαλωμένο) και είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016. Είναι εγκαταστημένη στην Μενεμένη στο Δήμο Αμπελοκήπων-Μενεμένης (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 (Χ,Υ) : 404702,32 / 4502290,43). Πιθανά Β.Α.Μ.Ε. είναι διαρροή αερίου από το δίκτυο/δεξαμενή, διάρρηξη αγωγού/ διάτρηση δεξαμενής ή βυτιοφόρου, καταστροφική αστοχία δεξαμενής ή βυτιοφόρου και η έκρηξη στο εμφιαλωτήριο, φωτιά στον χώρο αποθήκευσης. Από τα ανωτέρω ΤΑΜΕ μπορεί να υπάρξουν:

- Επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και στην ακεραιότητα των υποδομών.
- Επιπτώσεις από τη διασπορά εύφλεκτου αερίου νέφους στην υγεία των ανθρώπων, στη χλωρίδα και την πανίδα, ως αποτέλεσμα της φωτιάς στην οποία εμπλέκονται υγραέρια.
- Επιπτώσεις από την θερμική ακτινοβολία.
- Εκτόξευση θραυσμάτων της δεξαμενής.
- Επιπτώσεις από την υπερπίεση λόγω έκρηξης.

Ως χειρότερο σενάριο εξετάζεται η έκρηξη BLEVE σε δεξαμενή χωρητικότητας 95m³ και εκτόξευση θραυσμάτων με την Ζώνη III να οροθετείται στα 1340 μέτρα.

Στην περίπτωση που έχουμε επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία δηλαδή καταστροφική αστοχία δεξαμενής και επιπτώσεις δημιουργία γλώσσας φωτιάς η Ζώνη III είναι 483 μέτρα.

Η Ζώνη Domino είναι 396 μ από BLEVE σε δεξαμενή χωρητικότητας 100 μέτρα.

12) Η **ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.** είναι σταθμός εκφόρτωσης και διακίνησης πετρελαιοειδών. Είναι κατώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6 και 7 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και βρίσκεται στο Καλοχώρι στο Δήμο Αμπελοκήπων-Μενεμένης (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 (Χ,Υ) : 406047,15/4500133,28). Ο πλησιέστερος οικισμός είναι της Μενεμένης στα 700 μέτρα.

Πιθανά Β.Α.Μ.Ε. είναι διαρροή από το δίκτυο/δεξαμενή, διάρρηξη αγωγού/ διάτρηση δεξαμενής ή βυτιοφόρου, καταστροφική αστοχία δεξαμενής ή βυτιοφόρου και η έκρηξη - φωτιά στον χώρο αποθήκευσης. Από τα ανωτέρω ΤΑΜΕ μπορεί να υπάρξουν:

- Επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και στην ακεραιότητα των υποδομών.
- Επιπτώσεις από τη διασπορά εύφλεκτου αερίου νέφους στην υγεία των ανθρώπων, στη χλωρίδα και την πανίδα, ως αποτέλεσμα της φωτιάς στην οποία εμπλέκονται υγραέρια.
- Επιπτώσεις από την θερμική ακτινοβολία.
- Εκτόξευση θραυσμάτων της δεξαμενής.
- Επιπτώσεις από την υπερπίεση λόγω έκρηξης.

Το χειρότερο σενάριο είναι φαινόμενο BLEVE μετά από ακαριαία διάρρηξη σε δεξαμενή χωρητικότητας 150 m³ και εκτόξευση θραυσμάτων.

Επειδή η εγκατάσταση είναι κατώτερης βαθμίδας θα μελετηθούν τα σημεία ενδιαφέροντος εντός ακτίνας 1000 μέτρων από κεντροβαρές σημείο της εγκατάστασης.

Η συγκεκριμένη εγκατάσταση δεν έχει ορισμένη Ζώνη Domino effect.

13) Η **ΤΟΡ-ΓΚΑΖ Α.Ε.** είναι εταιρεία εμπορίας & εμφιάλωσης υγραερίου. Είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και είναι

εγκαταστημένη στην Νεοχωρούδα του Δήμου Ωραιοκάστρου. (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 (Χ,Υ) : 403043,15 / 4506594,45). Τα πιθανότερα σενάρια που οδηγούν σε Β.Α.Μ.Ε. είναι:

- 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 ή βαγόνι.
- 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.

Οι συνέπειες των ανωτέρω καταστάσεων μπορεί να είναι:

- Επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και στην ακεραιότητα των υποδομών.
- Επιπτώσεις από τη διασπορά εύφλεκτου αερίου νέφους στην υγεία των ανθρώπων, στη χλωρίδα και την πανίδα, ως αποτέλεσμα της φωτιάς στην οποία εμπλέκονται υγραέρια.
- Επιπτώσεις από την θερμική ακτινοβολία.
- Εκτόξευση θραυσμάτων της δεξαμενής.
- Επιπτώσεις από την υπερπίεση λόγω έκρηξης.

Το χειρότερο σενάριο είναι έκρηξη BLEVE σε δεξαμενή χωρητικότητας 150 m³ και εκτόξευση θραυσμάτων. Η Ζώνη III για τα θραύσματα σε αυτή την περίπτωση είναι 1401 μέτρα ($L = 465 \times M^{0.1} \rightarrow 465 \times 150000^{0.1} = 1401$ μέτρα).

Στην περίπτωση που το σενάριο αφορά μόνο σε επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία η Ζώνη III είναι 596 μέτρα.

Η Ζώνη Domino είναι 115 μέτρα από BLEVE σε δεξαμενή χωρητικότητας 150m³.

14) Η **ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.** είναι μονάδα αποθήκευσης, εμφιάλωσης και διακίνησης υγραερίων. Είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και είναι εγκαταστημένη στο 7ο χιλιόμετρο Θεσσαλονίκης-Χαλκηδόνας/Δήμος Ευόσμου. (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 (Χ,Υ) :404138 /4503078).

Πιθανά Β.Α.Μ.Ε. είναι:

- 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 ή βαγόνι.
- 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.

Συνέπειες Ατυχημάτων :

- Επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και στην ακεραιότητα των υποδομών.
- Επιπτώσεις από τη διασπορά εύφλεκτου αερίου νέφους στην υγεία των ανθρώπων, στη χλωρίδα και την πανίδα, ως αποτέλεσμα της φωτιάς στην οποία εμπλέκονται υγραέρια.
- Επιπτώσεις από την θερμική ακτινοβολία.
- Εκτόξευση θραυσμάτων της δεξαμενής.

- Επιπτώσεις από την υπερπίεση λόγω έκρηξης.

Το χειρότερο σενάριο είναι έκρηξη BLEVE σε δεξαμενή χωρητικότητας 200 m³ και εκτόξευση θραυσμάτων. Η Ζώνη III για τα θραύσματα σε αυτή την περίπτωση είναι 1575 μέτρα ($L = 465 \times M^{0.1} \rightarrow 465 \times 200000^{0.1} = 1575$ μέτρα).

Στην περίπτωση που το σενάριο αφορά μόνο σε επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία η Ζώνη III είναι 814

Η Ζώνη Domino είναι 134 μ. από BLEVE σε δεξαμενή χωρητικότητας 200m³.

- 15) Η **GREEN AGRO A.E** είναι εγκατάσταση με προϊόντα φυτοπροστασίας και πολλαπλασιαστικού υλικού και ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016. Η θέση της εγκατάστασης είναι στον ΒΙΠΕ Σίνδου (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 (Χ,Υ) : 397331 / 4505492).
- 16) Η **AGROLOGY – ΠΑΠΑΟΙΚΟΝΟΜΟΥ** είναι εγκατάσταση που δραστηριοποιείται στην τυποποίηση, συσκευασία, αποθήκευση και διακίνηση αγροχημικών προϊόντων. Είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και είναι εγκαταστημένη στην ΒΙΠΕΘ στο οικοδομικό τετράγωνο 53^Α.
- 17) Η **Balcan Logistics Ε.Π.Ε.** είναι μονάδα αποθήκευσης ορυκτών υλών και είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016. Η θέση της εγκατάστασης είναι στην ΒΙΠΕΘ στο οικοδομικό τετράγωνο 49.
- 18) Η **BASF Ελλάς ΑΒΕΕ** δραστηριοποιείται στην τυποποίηση, συσκευασία, αποθήκευση και διακίνηση αγροχημικών προϊόντων και προϊόντων δημόσιας υγείας. Είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και είναι εγκαταστημένη στην ΒΙΠΕΘ στο οικοδομικό τετράγωνο 24.
- 19) Η **MULTY FOAM Α.Β.Ε.Ε.** είναι εργοστάσιο παραγωγής προϊόντων αφρώδους πολυουρεθάνης και είναι κατώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων των άρθρων 6 και 7 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016. Βρίσκεται στο Δήμο Θέρμης (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 (Χ,Υ) : 416907,83 / 4489565,65)
- 20) Η **HB BODY Α.Β.Ε.Ε.** δραστηριοποιείται στην παραγωγή λευκοσιδηρών κουτιών συσκευασίας αποθήκευσης αυτών και συσκευασία sprays αυτοκινήτου. Είναι κατώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων των άρθρων 6 και 7 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και βρίσκεται στην ΒΙΠΕ στο οικοδομικό τετράγωνο 48Β (Συντεταγμένες WGS 84 40°41'25.3"N 22°48'00.9"E)
- 21) Η **ISOMAT Α.Β.Ε.Ε.** είναι εργοστάσιο παραγωγής κονιαμάτων, βελτιωτικών σκυροδέματος, χρωμάτων, απορρυπαντικών, πολυουρεθανικών προϊόντων, συντηρητικών ξύλου βιοκτόνων. Είναι κατώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και βρίσκεται στο Δήμο Χαλκηδόνας (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 (Χ,Υ) : 395550,00 / 4506650,00)
- 22) Η **NITROCHEM Α.Ε** είναι εγκατάσταση παραγωγής-αποθήκευσης εκρηκτικών προϊόντων και είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016. Βρίσκεται στο Δήμο Λαγκαδά (Συντεταγμένες WGS 40° 47' 44.64"/23° 14' 26.36")
- 23) Η **SIRIAC ΙΚΕ** είναι εργοστάσιο παραγωγής, συσκευασίας και αποθήκευσης λιπασμάτων. Είναι κατώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και βρίσκεται στο Δήμο Χαλκηδόνας(Συντεταγμένες WGS 40° 42' 42.34"/22° 28' 17.63")
- 24) Η **Syngenta Hellas ΑΕΒΕ** είναι εγκατάσταση παραγωγής, εισαγωγής, αποθήκευσης και διακίνησης προϊόντων φυτοπροστασίας και είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016. Βρίσκεται στο οικοδομικό τετράγωνο 6 της ΒΙΠΕ.
- 25) Η **ΑΛΦΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΕΦΟΔΙΑ ΑΕΒΕ** είναι εγκατάσταση αποθήκευσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων και λιπασμάτων και είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016. Η θέση της εγκατάστασης είναι στο Δήμο Δέλτα (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 (Χ,Υ) : 402246,20 / 4502299,02).

- 26) Η **ΒΙΤΟΥΜΙΝΑ Α.Ε.** είναι βιομηχανία ασφαλικών και χημικών προϊόντων. Είναι κατώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6 και 7 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και βρίσκεται στο Δήμο Χαλκηδόνος (Συντεταγμένες: 40ο 42' 07.50"/22ο 47' 20.90").
- 27) Η **Κ+Ν ΕΥΘΥΜΙΑΔΗ ΑΒΕΕ** είναι εργοστάσιο παραγωγής γεωργικών φαρμάκων και διαφυλλικών λιπασμάτων, χημικών κλωστοϋφαντουργίας, παροχής υπηρεσιών logistics και εμπορίας σπόρων. Είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και βρίσκεται στην ΒΙΠΕ στο οικοδομικό τετράγωνο 6 (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 399122,825 /4503675,731).
- 28) Η **ΚΥΡΓΙΑΣ ΑΒΕΕ** είναι βιομηχανία γόμωσης φυσίγγων κυνηγιού & συναρμολόγησης-επισκευής κυνηγητικών όπλων και αποθήκη άκαπνης πυρίτιδας, φυσιγγίων και εκρηκτικής ύλης πυροτεχνημάτων. Είναι κατώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6 και 7 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και βρίσκεται στο Δήμο Δέλτα (Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87 (Χ,Υ) : 404013,15 /4506655,95).
- 29) Η **ΛΙΝΤΕ ΕΛΛΑΣ ΜΟΝ. ΕΠΕ** είναι εγκατάσταση παραγωγής και εμφιάλωσης ασετιλίνης- εμφιάλωσης πεπιεσμένων βιομηχανικών και ιατρικών αερίων και κέντρο επανέλεγχου φιαλών. Είναι κατώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6 και 7 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και βρίσκεται στην ΒΙΠΕ στο οικοδομικό τετράγωνο 37.
- 30) Η **ΠΑΓΟΥΝΗ Α.Ε** είναι εργοστάσιο επεξεργασίας χαλυβδοελασμάτων. Είναι κατώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6 και 7 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και βρίσκεται στην ΒΙΠΕ στο οικοδομικό τετράγωνο 38.
- 31) Η **ΤΖΙΓΚΑΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ Α.Ε.** είναι εγκατάσταση αποθήκευσης και διακίνησης λιπασμάτων. Είναι κατώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6 και 7 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και βρίσκεται στην ΒΙΠΕ στο οικοδομικό τετράγωνο 51
- 32) Η **ΦΑΡΜΑ-ΧΗΜ ΑΒΕΕ** είναι εγκατάσταση τυποποίησης, συσκευασίας, αποθήκευσης και εμπορίας προϊόντων φυτοπροστασίας. Είναι ανώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6,7 και 9 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και βρίσκεται στην ΒΙΠΕ στο οικοδομικό τετράγωνο 53.
- 33) Η **ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΕΓΚΛΑΣ Α.Β.Ε.Ε.** είναι μονάδα αποθήκευσης και συσκευασίας λιπασμάτων. Είναι κατώτερης βαθμίδας στα πλαίσια των οριζόμενων στα άρθρα 6 και 7 της ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ 354/Β/2016 και βρίσκεται στην ΒΙΠΕ στο οικοδομικό τετράγωνο 23.

Οι καταστροφικές συνέπειες από ένα βιομηχανικό ατύχημα μπορεί να είναι επιπτώσεις στον άνθρωπο, στο φυσικό περιβάλλον, στο ανθρωπογενές περιβάλλον και μπορεί να είναι άμεσες ή/και μακροπρόθεσμες.

Μετά από ένα βιομηχανικό ατύχημα μπορεί να υπάρξουν τραυματισμοί (προσωρινοί ή μόνιμοι), θάνατοι καθώς και επιπτώσεις στην ψυχική υγεία των θυμάτων.

Στο περιβάλλον οι επιπτώσεις αφορούν κυρίως στην ρύπανση ή μόλυνση του άμεσου και ευρύτερου περιβάλλοντος αναλόγως της ουσίας που εμπλέκεται στο ατύχημα, στις ουσίες που χρησιμοποιούνται στην αντιμετώπιση του συμβάντος και των παραγόμενων από το ατύχημα ρύπων. Μπορεί λοιπόν να υπάρξει ρύπανση ή μόλυνση από στερεά, υγρά ή αέρια απόβλητα.

Τέλος στο ανθρωπογενές περιβάλλον οι επιπτώσεις μπορεί να αφορούν στον:

- τομέα της οικονομίας όπως είναι:
 - απώλεια εξοπλισμού και εγκαταστάσεων της ίδιας επιχείρησης αλλά και γειτονικών επιχειρήσεων
 - απώλεια παραγωγής και αποθηκευμένων προϊόντων
 - δαπάνες για την αντιμετώπιση του ατυχήματος και αποζημιώσεις
- τομέα της εύρυθμης λειτουργίας των κοινωνιών καθώς η αντιμετώπιση του συμβάντος μπορεί να διαρκέσει πολλές ώρες με συνέπεια αποκλεισμούς δρόμων, εκκενώσεις οικισμών, αναστολή λειτουργίας δημόσιων υπηρεσιών κ.λ.π..

Στην συνέχεια θα ακολουθήσουν αναλυτικά στοιχεία για το φυσικό περιβάλλον και την ανθρωπογενή δραστηριότητα για την περιοχή μελέτης.

2.2 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.2.1 Φυσικό Περιβάλλον

Προστατευόμενες περιοχές- Υδρογραφικό Δίκτυο

Στην ευρύτερη περιοχή των 4 Δήμων, στους οποίους είναι εγκατεστημένες οι βιομηχανίες που εμπίπτουν στην οδηγία SEVESO, υπάρχει το Εθνικό Πάρκο Δέλτα Αξιού – Λουδία – Αλιάκμονα, όπως ορίστηκε με την ΚΥΑ 12966/2009 (ΦΕΚ 220/ΑΑΠ/14-5-2009) και περιλαμβάνει μεταξύ άλλων την **Λιμνοθάλασσα Καλοχωρίου**, τις **εκβολές του Γαλλικού ποταμού** και το **Δέλτα του ποταμού Αξιού**.

Η λιμνοθάλασσα Καλοχωρίου βρίσκεται δυτικά της Θεσσαλονίκης και νότια του Καλοχωρίου. Είναι ένας παράκτιος υδροβιότοπος με μεγάλη σημασία καθώς φιλοξενεί μεγάλους αριθμούς πουλιών όλο τον χρόνο.

Ο Γαλλικός ποταμός ή αλλιώς Εχέδωρος βρίσκεται ανατολικά της Σίνδου και εκβάλλει δυτικά της λιμνοθάλασσας Καλοχωρίου όπου έχει δημιουργηθεί το δέλτα του Γαλλικού ποταμού που τα τελευταία χρόνια που ο Γαλλικός ποταμός έχει αποκτήσει μόνιμη ροή, επίσης αποτελεί καταφύγιο ποικίλων μορφών πανίδας και χλωρίδας.

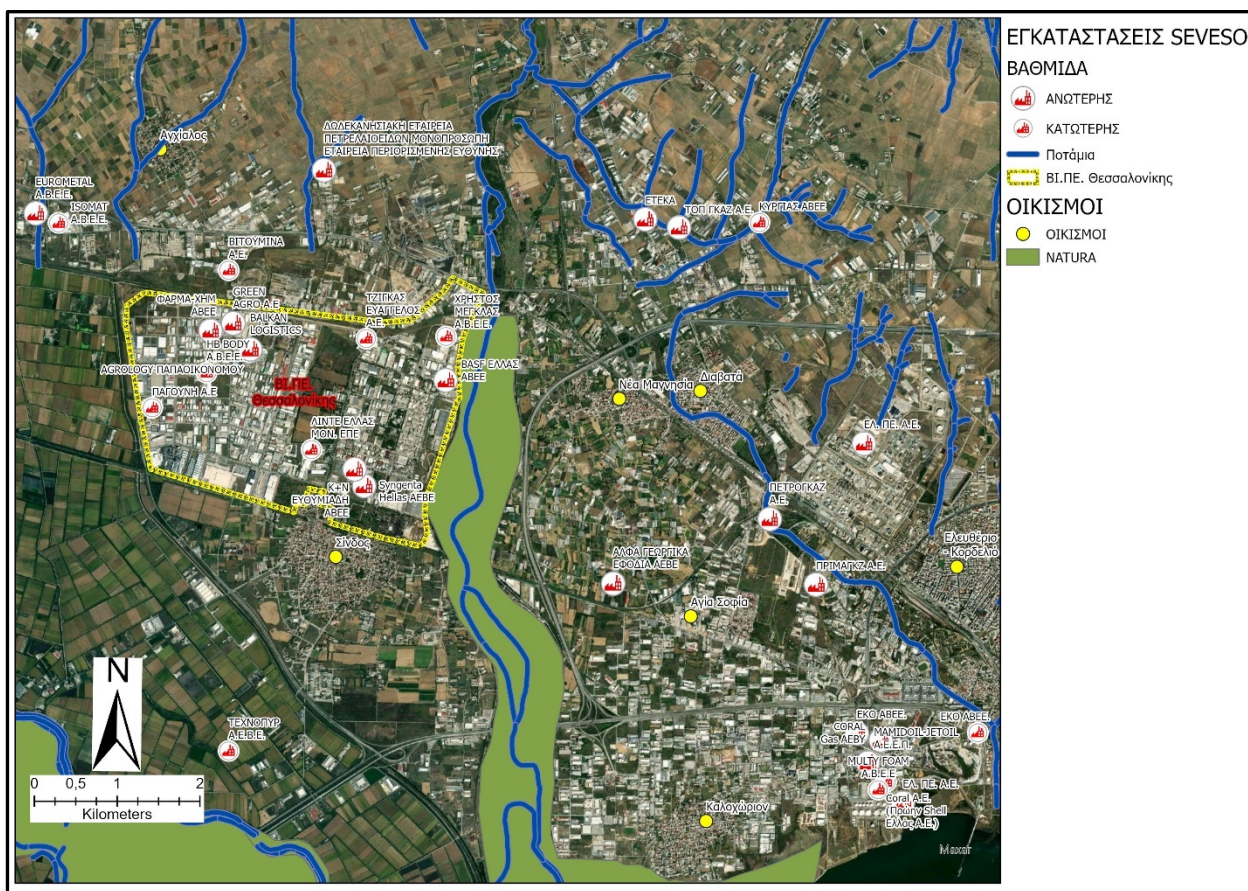
Ο Αξιός ποταμός και το δέλτα του Αξιού είναι δυτικά από τον οικισμό της Σίνδου.

Ένα βιομηχανικό ατύχημα μεγάλης έκτασης όπως έχει αναφερθεί μπορεί να έχει επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία, από υπερπίεση και εκτίναξη θραυσμάτων λόγω έκρηξης ή από διασπορά τοξικού νέφους. Στην περιπτώση που υπάρχει θερμική ακτινοβολία ή φωτιά, μπορούν εύκολα να αφανιστούν ολόκληροι πληθυσμοί πανίδας και να καταστραφεί η χλωρίδα που θα είναι μέσα στην ζώνη επηρεασμού.

Στις περιπτώσεις υπερπίεσης και εκτόξευσης θραυσμάτων επίσης μπορούν να υπάρξουν θάνατοι και τραυματισμοί ζώων και στην περίπτωση διασποράς τοξικού νέφους ή έκλυσης αιθάλης λόγω φωτιάς μπορούν να υπάρξουν επιπτώσεις τόσο στα ζώα όσο και στις φυτά και τις καλλιέργειες.

Τέλος, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι όταν συμβεί ένα Β.Α.Μ.Ε. σε μια εγκατάσταση που δεν είναι εντός χωροθετημένης ΒΙ.ΠΕ. που συνήθως διαθέτει αποστραγγιστικό δίκτυο, τα υλικά κατάσβεσης της φωτιάς (ειδικά επιβραδυντικά, F.O.A.M, νερό), τα προϊόντα που θα διαρρεύσουν λόγω του ατυχήματος

καθώς και τα υποπροϊόντα που δημιουργούνται κατά την ρίψη νερού θα διαφύγουν στο ευρύτερο περιβάλλον δημιουργώντας ρύπανση τόσο στην κοντινή περιοχή όσο και σε μεγαλύτερες αποστάσεις αν υπάρχει στο σημείο του ατυχήματος ποτάμι ή ρέμα.



Χάρτης 3: Περιοχές Natura και υδατικά συστήματα στην περιοχή μελέτης (πηγή: ΕΓΥ/ΥΠΕΝ).

2.2.2 Ανθρωπογενής Δραστηριότητα

2.2.2.1 Πληθυσμιακά Στοιχεία

Η σημαντικότερη επίπτωση που μπορεί να έχει ένα Β.Α.Μ.Ε. είναι στην ανθρώπινη ζωή και υγεία. Για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητο να βρεθεί ο επηρεαζόμενος πληθυσμός σε περίπτωση ατυχήματος

Όπως φαίνεται στον χάρτη 2, όλες οι εγκαταστάσεις που εμπίπτουν στην οδηγία SEVESO είναι εγκαταστημένες στους Δήμους Χαλκηδόνας, Ωραιοκάστρου, Δέλτα και Αμπελοκήπων – Μενεμένης και Κορδελιού Ευόσμου.

Το σύνολο του πληθυσμού στους οικισμούς πλησίον των εγκαταστάσεων είναι 187.602, σύμφωνα με την απογραφή του 2011 (πίνακας 5). Οι οικισμοί είναι η Αγχίαλος, η Εγνατία, ο Πεντάλοφος, το Παλαιόκαστρο, η Σίνδος, η Ιωνία, το Κορδελιό, η Μενεμένη, το Καλοχώρι, τα Διαβατά και σε κοντινή απόσταση ο Έυοσμος και η πόλη της Θεσσαλονίκης.

Σύμφωνα με την απογραφή του 2011 ο πληθυσμός των οικισμών αυτών είναι:

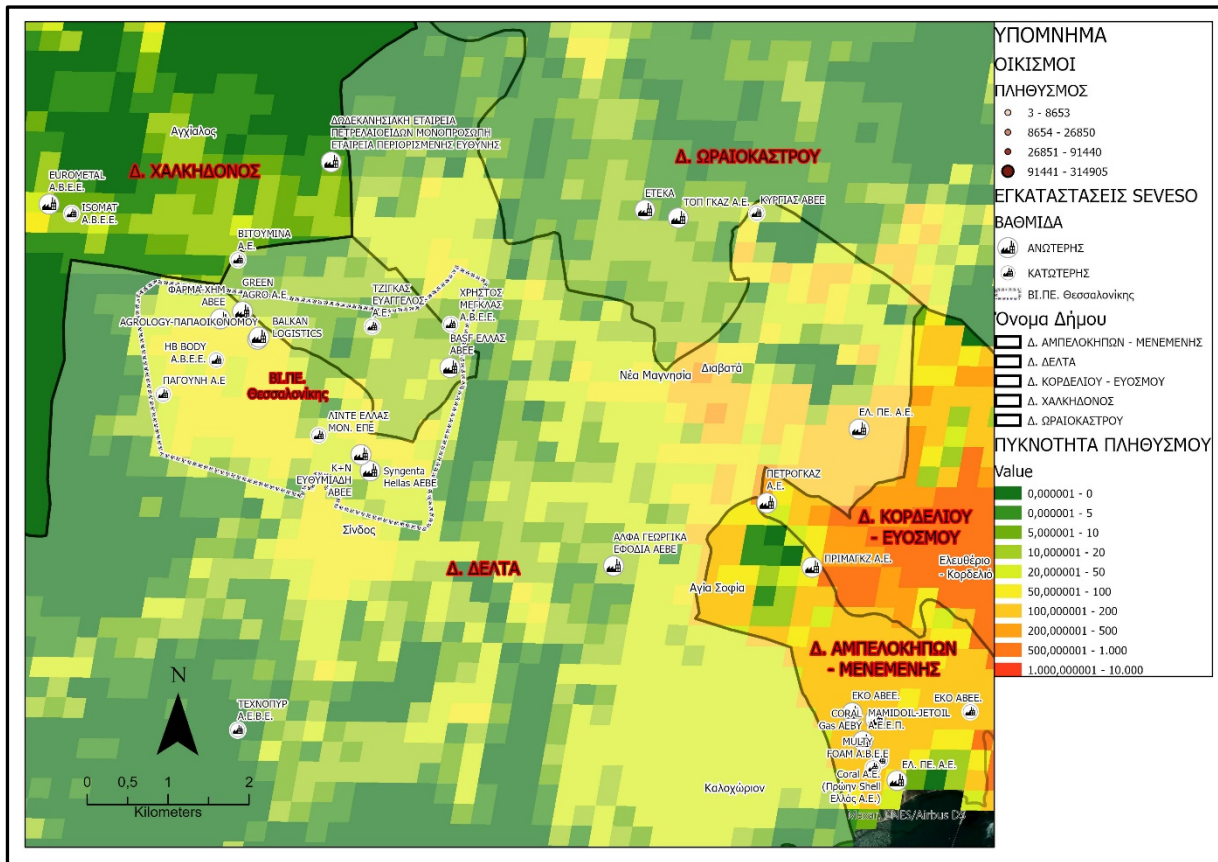
Δήμος	Οικισμός	Πληθυσμός (Απογραφή 2011)
Δέλτα	Σίνδος	9304
Δέλτα	Καλοχώρι	4652
Δέλτα	Αγία Σοφία	1253
Δέλτα	Νέα Μαγνησία	4245
Δέλτα	Διαβατά	10389
Χαλκηδόνας	Αγχίαλος	738
Ωραιοκάστρου	Αλέξανδρος Υψηλάντης	266

Ωραιοκάστρου	Νεοχωρούδα	1691
Ωραιοκάστρου	Πεντάλοφος	2019
Ωραιοκάστρου	Εγνατία	102
Αμπελοκήπων-Μενεμένης	Αμπελοκήπων	36974
Αμπελοκήπων-Μενεμένης	Μενεμένη	15036
Κορδελιού- Εύοσμου	Εύοσμο	74083
Κορδελιού- Εύοσμου	Κορδελιό	26850

Σύνολο 187602

Πίνακας 2: Πληθυσμικά στοιχεία οικισμών κοντά σε εγκαταστάσεις SEVESO στην Π.Ε. Θεσσαλονίκης (απογραφή ΕΛΣΤΑΤ 2011)

Στον χάρτη 4 απεικονίζεται η πυκνότητα του πληθυσμού σε αντιπαραβολή με τις εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών, όπως προκύπτει από στοιχεία έρευνας του Κοινού Κέντρου Έρευνας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής J.R.C. (C. Corbane, P. Politis, V. Syrris, M.Pesaresi, JRC- Technical Report 2019, ISSN 1831-9424).



Χάρτης 4: Πυκνότητα πληθυσμού κοντά σε εγκαταστάσεις Seveso (πηγή: Join Research Centre).

2.2.2.2 Χρήσεις Γης-Βιομηχανική Δραστηριότητα-Κρίσιμες υποδομές

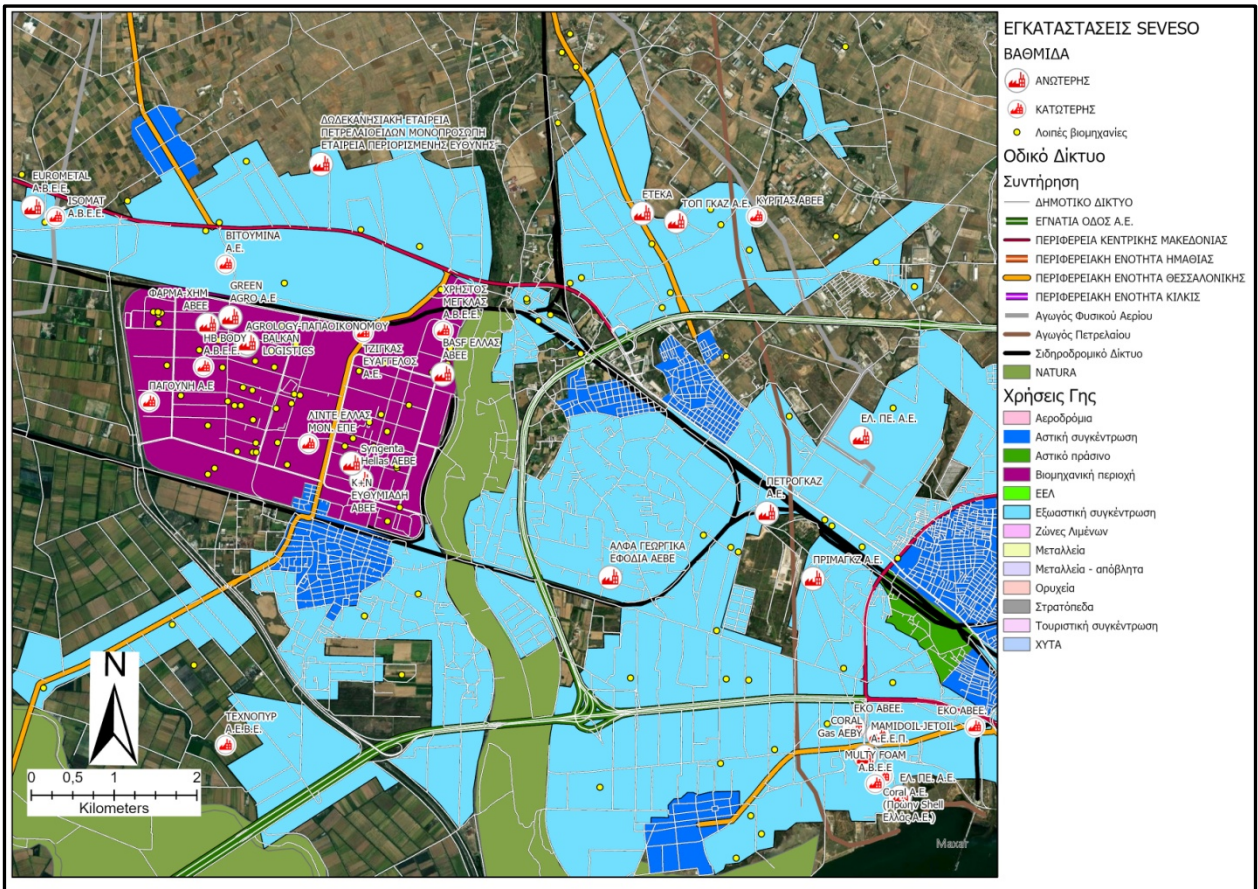
Όπως έχει αναφερθεί στην περιοχή υπάρχει μια χωροθετημένη ΒΙ.ΠΕ. στην περιοχή της Σίνδου. Όπως φαίνεται στον χάρτη 5 οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις είναι στην ΒΙ.ΠΕ. και σε χώρους αστικής και εξωαστικής συγκέντρωσης πληθυσμού και ελάχιστες σε εκτός σχεδίου οικόπεδα (CORINE land cover).

Επίσης, σύμφωνα με το ισχύον Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Θεσσαλονίκης που θεσπίστηκε με τον Νόμο 1561/1985 (ΦΕΚ 148/Α/6-9-1985) οριοθετούνται νέες περιοχές βιομηχανικές εγκατάστασης στη ζώνη γύρω από το Π.Σ.Ι.Ε. (Νεοχωρούδας, Θέρμης, Νέας Ραιδεστού και Αγίου Αθανασίου) και παράλληλα ορίζονται προς αναβάθμιση οι διαμορφωμένες περιοχές βιομηχανικές συγκέντρωσης (Καλοχωρίου και Ευκαρπίας – Ωραιοκάστρου).

Στην περιοχή μελέτης υπάρχουν επίσης ένας αγωγός φυσικού αερίου, ένας αγωγός μεταφοράς πετρελαίου καθώς και δίκτυο Υψηλής Τάσης. Οι υποδομές αυτές είναι σημαντικό να λειτουργούν καθώς όλοι οι αγωγοί αυτοί είναι απαραίτητοι για την λειτουργία των βιομηχανικών εγκαταστάσεων της περιοχής.

Στην ευρύτερη περιοχή υπάρχει και πλήθος άλλων βιομηχανικών εγκαταστάσεων που δεν εμπίπτουν στην οδηγία SEVESO.

Στους 5 Δήμους, στους οποίους είναι εγκατεστημένες οι Βιομηχανίες που εμπίπτουν στην Οδηγία Seveso, σύμφωνα με την καταγραφή που έχει γίνει το 2008 για την σύνταξη των μελετών κίνδυνου πλημμύρας της ευρύτερης περιοχής υπάρχουν 157 ακόμα βιομηχανικές-βιοτεχνικές εγκαταστάσεις. (Χάρτης 5)



Χάρτης 5: Θέσεις Εγκαταστάσεων SEVESO και χρήσεις Γης στην Π.Ε. Θεσσαλονίκης.

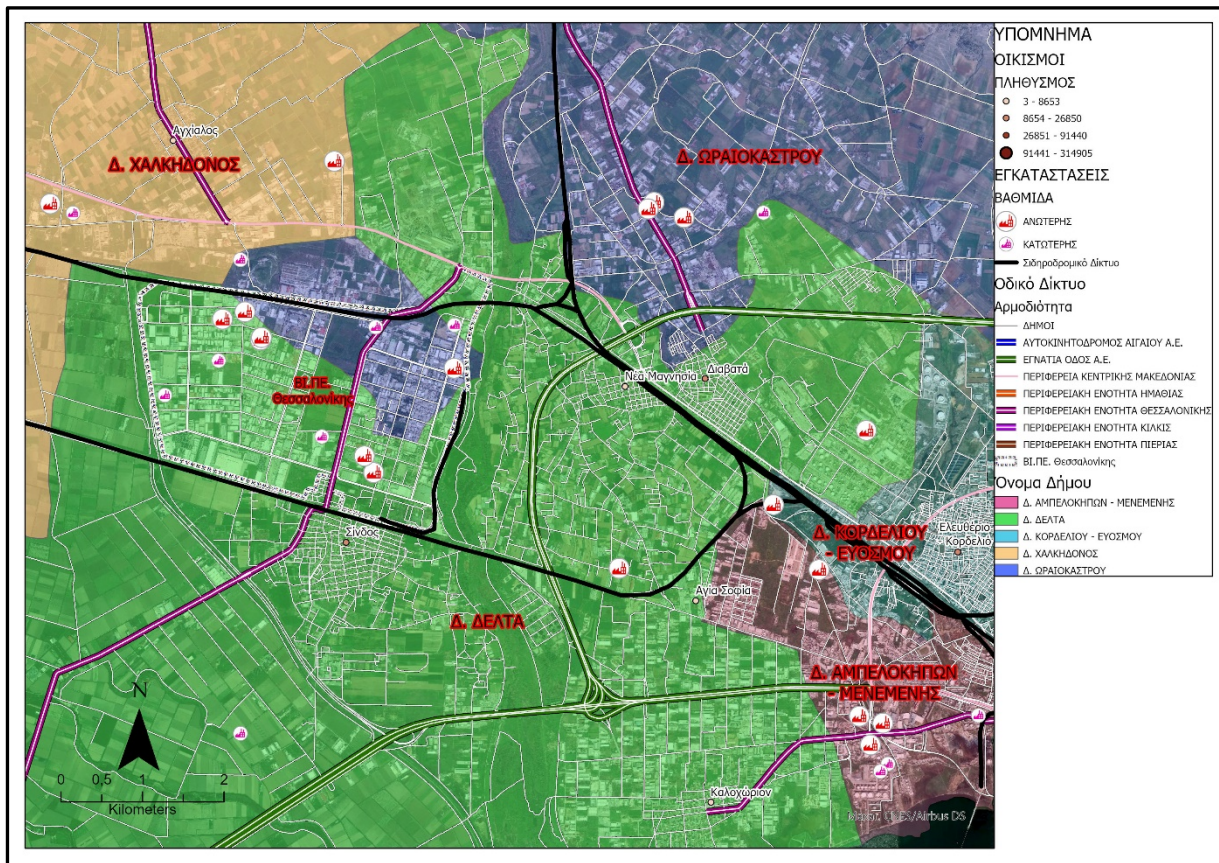
2.2.2.3 Δίκτυο Συγκοινωνιών

Η απρόσκοπτη λειτουργία του οδικού δικτύου, τόσο για την άμεση πρόσβαση στο σημείο καταστροφής των ομάδων πρώτης απόκρισης (Π.Σ., ΕΛ.ΑΣ., Ε.Κ.Α.Β.) όσο και για τις μετέπειτα μετακινήσεις του πληθυσμού είναι πολύ σημαντική. Στην ευρύτερη περιοχή των βιομηχανικών εγκαταστάσεων υπάρχει εκτεταμένο οδικό δίκτυο (χάρτης 6) του οποίου η συντήρηση ανήκει:

- Σε Δήμους
- Στην Περιφέρεια και στις Περιφερειακές Ενότητες
- Στην Εγνατία Οδό

Η Εγνατία Οδός είναι πιο σημαντικό να παραμένει σε λειτουργία από το δίκτυο της περιφέρειας και το δίκτυο της περιφέρειας είναι σημαντικότερο το δημοτικό οδικό δίκτυο. Η σημαντικότητα έγκειται στο τι προβλήματα θα δημιουργήσει η διακοπή της λειτουργία κάποιου δρόμου και η εκτροπή της κυκλοφορίας στο οδικό δίκτυο κατώτερης βαθμίδας.

Στον χάρτη 6 απεικονίζεται και το σιδηροδρομικό δίκτυο της περιοχής το οποίο έκτος από τα προβλήματα που θα δημιουργήσει η ενδεχόμενη διακοπή λειτουργίας στο επιβατικό κοινό θα δημιουργηθούν προβλήματα και στην λειτουργία και ασφάλεια άλλων εγκαταστάσεων που το χρησιμοποιούν για μεταφορά προϊόντων .



Χάρτης 6: Οδικό και Σιδηροδρομικό δίκτυο κοντά σε εγκαταστάσεις Seveso.

2.2.2.4 Χώροι Συγκέντρωσης Πληθυσμού

Για να υπολογιστεί η έκθεση του πληθυσμού σε ένα ενδεχόμενο ατύχημα θα πρέπει εκτός από τον μόνιμο πληθυσμό της περιοχής να υπολογιστεί και ο πληθυσμός που μπορεί να έχει προσέλθει στην περιοχή εξαιτίας της ύπαρξης συγκεκριμένων δραστηριοτήτων που αποτελούν πόλο έλξης. Τέτοιοι χώροι μπορεί να είναι μεγάλα εμπορικά κέντρα-πολυκαταστήματα, αρχαιολογικοί χώροι, σταθμοί μετεπιβίβασης ταξιδιωτών (Κ.Τ.Ε.Λ., σταθμοί τρένων, κ.α.). Συνεπώς η ύπαρξη τέτοιων χώρων εντός της Ζώνης επικινδυνότητας λειτουργεί αθροιστικά στον επηρεαζόμενο πληθυσμό και θα αποτελέσει κριτήριο για την ανάλυση κινδύνου. Το σύνολο των χώρων συγκέντρωσης πληθυσμού και των Δημοτικών Κτιρίων και υπηρεσιών απεικονίζεται στον χάρτη 7. Βεβαίως θα μπορούσαν να προστεθούν και άλλες θέσεις όπως super marker και δημόσιες υπηρεσίες αλλά αυτές δεν αλλάζουν το ισοζύγιο του πληθυσμού γιατί αυτοί οι χώροι εξυπηρετούν την τοπική κοινωνία.

Αρχαιολογικοί Χώροι

Στην περιοχή μελέτης υπάρχουν τρεις αρχαιολογικοί χώροι κοντά στις εξεταζόμενες εγκαταστάσεις (πηγή: Open street map).

Εμπορικά Κέντρα

Στους πέντε δήμους στους οποίους μπορεί να υπάρξουν επιπτώσεις από ενδεχόμενο ατύχημα υπάρχει ένα μεγάλο κατάστημα επίπλων (JYSK) και ένα κατάστημα υπεραγοράς προϊόντων (the Mart) στον Δήμο Αμπελοκήπων-Μενεμένης (Πηγή: Google maps).

Κεντρική λαχαναγορά

Στον Δήμο Αμπελοκήπων-Μενεμένης υπάρχει η κεντρική λαχαναγορά της Θεσσαλονίκης από όπου διέρχεται καθημερινά μεγάλος αριθμός ανθρώπων (Πηγή: Google maps).

Σταθμός Κ.Τ.Ε.Λ. Μακεδονίας- Θεσσαλονίκης

Στην περιοχή υπάρχει ο σταθμός Κ.Τ.Ε.Λ. Μακεδονίας- Θεσσαλονίκης όπου υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση διερχόμενων ατόμων με αποτέλεσμα την αύξηση του πληθυσμού που εκτίθεται (Πηγή: Google maps).

Φυλακές

Πλέον των υπολοίπων σημείων συγκέντρωσης στην περιοχή μελέτης υπάρχει το σωφρονιστικό ίδρυμα των Διαβατών. Ενδεχόμενο ατύχημα όπου η ζώνη των επιπτώσεων θα περιλαμβάνει το εν λόγω κατάστημα θα δημιουργούσε πρόβλημα για δύο λόγους. Πρώτον γιατί ο αριθμός των θυμάτων μπορεί να αυξανόταν σημαντικά λόγω υπερσυγκέντρωσης πληθυσμού σε ένα σημείο και δεύτερον γιατί αν οι συνθήκες επέβαλαν την άμεση απομάκρυνση πολιτών από το σημείο θα ήταν εξαιρετικά δύσκολο λόγω του μεγάλου αριθμού ατόμων και της ιδιότητας τους (κρατούμενοι).

Σχολεία

Η ύπαρξη σχολείων εντός της ζώνης επικινδυνότητας δημιουργεί πολλαπλά προβλήματα καθώς υπάρχουν πολλά άτομα συγκεντρωμένα στον ίδιο χώρο τα οποία είναι δύσκολο να αομακρυνθούν λόγω του μεγάλου αριθμού και είναι πιο ευάλωτα σε τραυματισμούς και σε επιπτώσεις που προέρχονται από τοξικό νέφος. Συνεπώς όσο περισσότερα σχολεία βρίσκονται στην ζώνη επικινδυνότητας τόσο θα αυξάνεται και ο κίνδυνος. (πηγή: Open street map)

Στρατόπεδα

Τα στρατόπεδα είναι επίσης κρίσιμος παράγοντας γιατί εκτός από την ύπαρξη πολλών ατόμων σε μικρό σχετικά χώρο άρα και μεγαλύτερη έκθεση πληθυσμού, ένα ενδεχόμενο ατύχημα που θα επηρεάσει ένα στρατόπεδο μπορεί να δημιουργήσει πολλαπλασιαστικά φαινόμενα λόγω πυρομαχικών αλλά ταυτόχρονα να μειώσει το δυναμικό και τα μέσα (capacity) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση των συνεπειών. Στην περιοχή μελέτης υπάρχουν 3 στρατόπεδα.

Δημόσιες Υπηρεσίες

Στην ίδια λογική με τα στρατόπεδα θα εξεταστεί αν στην περιοχή που μπορεί να εκτεθεί υπάρχουν δημόσιες υπηρεσίες που αφενός ανεβάζουν τον αριθμό των ατόμων που μπορεί να πληγούν αλλά το κυριότερο είναι ότι σε περίπτωση ατυχήματος με επιπτώσεις σε αυτές τις υπηρεσίες, θα έχει ως αποτέλεσμα να μειωθεί το δυναμικό και τα μέσα (capacity) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση των συνεπειών. Έτσι λοιπόν θα εξεταστεί αν υπάρχουν υπηρεσίες στον τομέα της υγείας (νοσοκομεία, κέντρα υγείας κλπ), στον τομέα της ασφάλειας (αστυνομικά τμήματα και τμήματα ασφαλείας) και στον τομέα της αντιμετώπισης δηλαδή πυροσβεστικά κλιμάκια και Δημαρχεία.

Αστυνομικά Τμήματα

Στην περιοχή των πέντε δήμων υπάρχουν συνολικά 12 κτίρια στα οποία στεγάζονται κεντρικές υπηρεσίες της αστυνομίας, αστυνομικά τμήματα, τμήματα ασφάλειας και συνοριοφυλακής (πηγή: Open street map). Η έκθεση των υπηρεσιών ασφάλειας εξετάζεται καθώς η αστυνομία έχει μεγάλο ρόλο στις δράσεις που θα εφαρμοστούν αμέσως μετά από κάποιο ατύχημα. Τέτοιες δράσεις είναι η ρύθμιση της κυκλοφορίας, η ενημέρωση του πληθυσμού για ενδεχόμενη εκκένωση, η φύλαξη του χώρου κ.α..

Μονάδες Υγείας

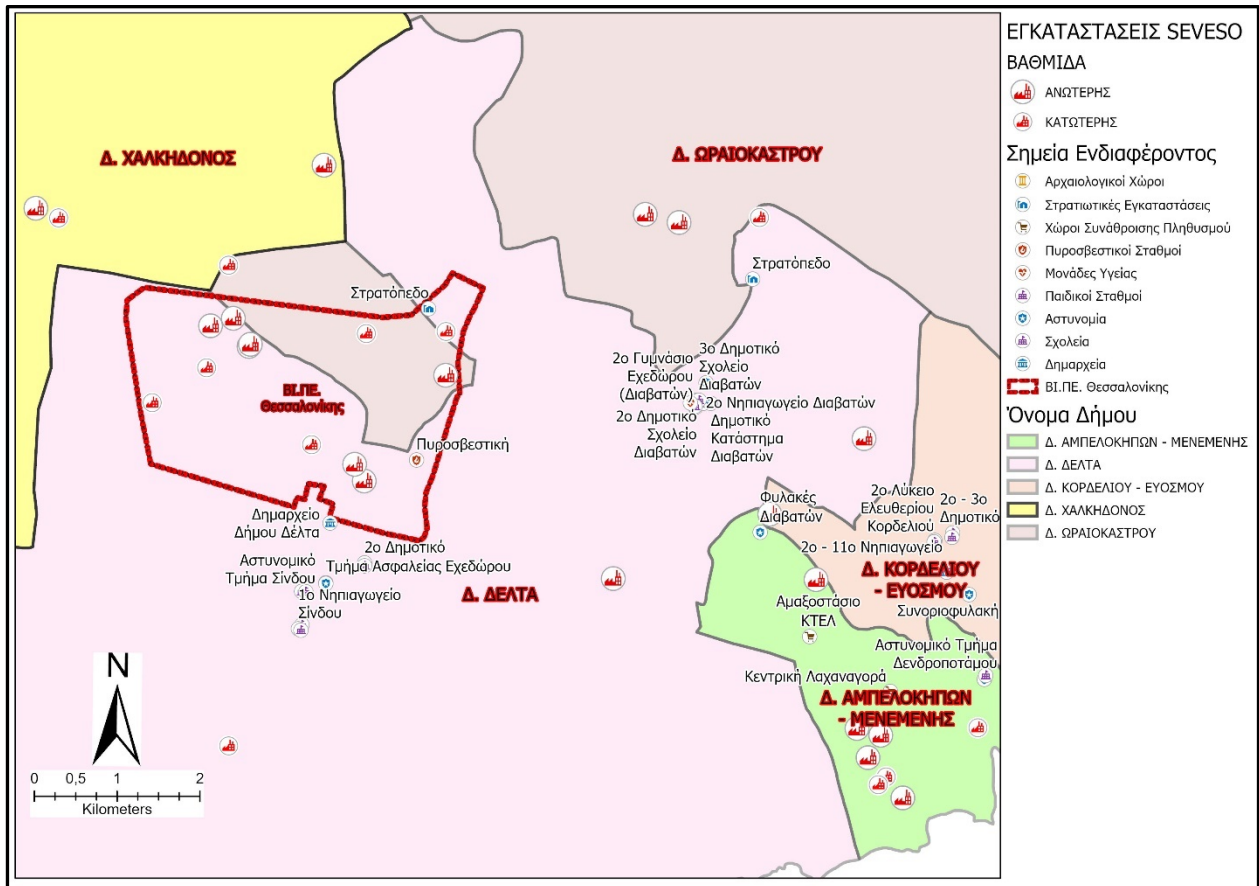
Οι μονάδες υγείας είναι 3 στην ευρύτερη περιοχή και είναι σημαντικό να είναι εκτός της ζώνης επικινδυνότητας τόσο για να μπορέσουν να συνδράμουν στην αντιμετώπιση των επιπτώσεων όσο και γιατί οι ασθενείς είναι πιο ευάλωτοι στις επιπτώσεις Β.Α.Μ.Ε. και δύσκολο να μετακινηθούν. (πηγή: Open street map).

Πυροσβεστικοί Σταθμοί

Στην υπό εξέταση περιοχή υπάρχει ένας μόνο πυροσβεστικός σταθμός εντός της ΒΙ. ΠΕ. (πηγή: Πυροσβεστική Υπηρεσία).

Δημαρχεία

Σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία οι Δήμοι και οι υπηρεσίες τους (Δήμαρχος, Αντιδήμαρχοι, Δημοτική Αστυνομία, Κοινωνική Υπηρεσία, κ.λ.π.) σε περίπτωση ατυχήματος είναι δυνατόν να εμπλακούν στην αντιμετώπιση των συνεπειών ενός Β.Α.Μ.Ε.. Είναι λοιπόν σημαντικό τα κτίρια που στεγάζονται οι υπηρεσίες των Δήμων να μην είναι στην Ζώνη επικινδυνότητας ώστε να μπορέσουν να λειτουργήσουν μετά από το Β.Α.Μ.Ε.. Στην περιοχή υπάρχουν 7 δημοτικά κτίρια (πηγή: Open street map).



2.3 ΖΩΝΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ-ΕΚΘΕΣΗ

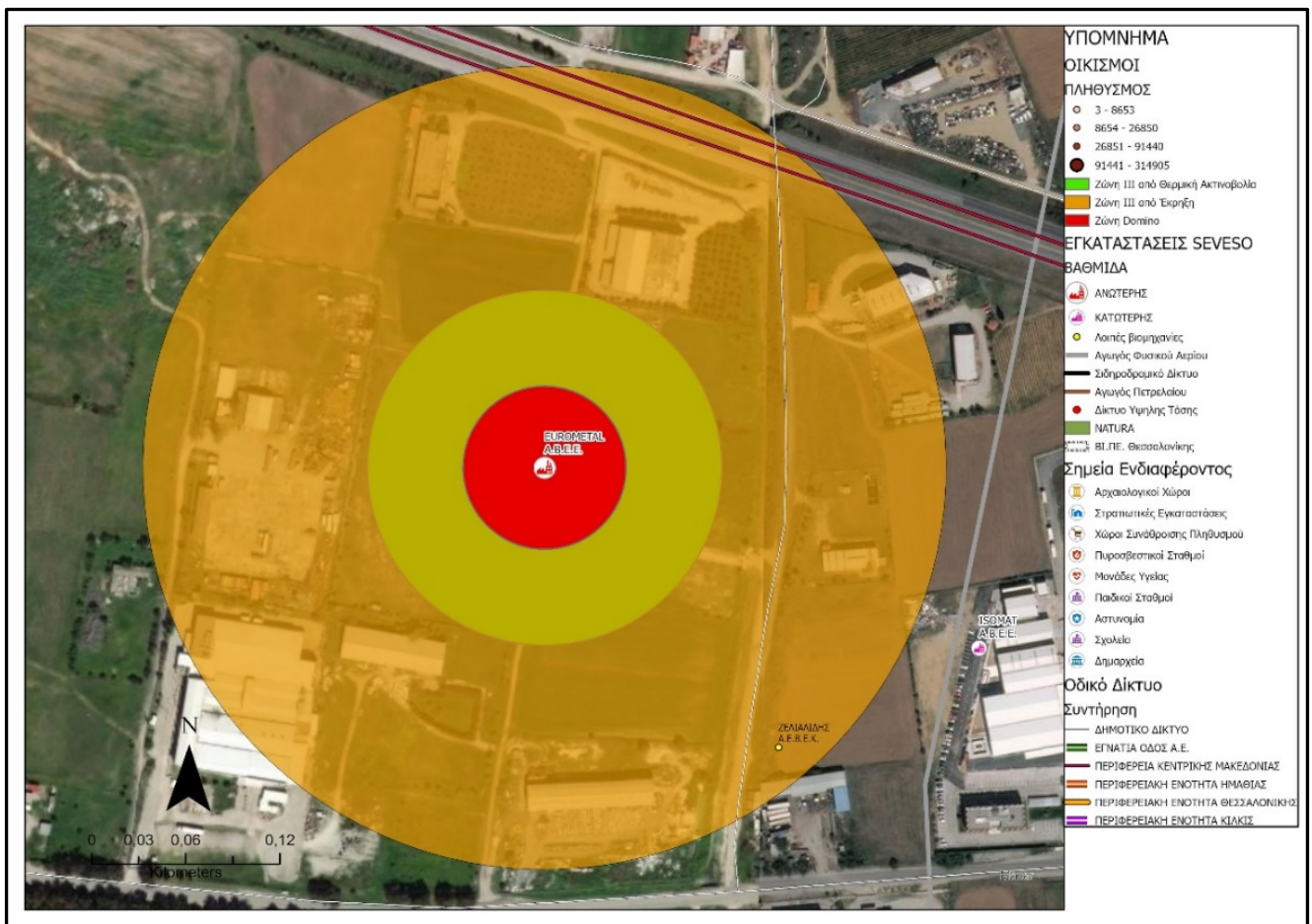
Στο υποκεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα από την επεξεργασία των δεδομένων όπως προέκυψαν σύμφωνα με την διαδικασία που έχει αναφερθεί στην μεθοδολογία. Για κάθε εγκατάσταση θα αναφέρεται τι περιλαμβάνει η Ζώνη ΙΙΙ (Ζώνη επικινδυνότητας) για την περίπτωση που θα υπάρξει ατύχημα που οδηγεί σε έκρηξη ή σε επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία και αν στην ζώνη Domino υπάρχει άλλη εγκατάσταση. Στο τέλος, θα ομαδοποιηθούν τα αποτελέσματα σε πίνακες ανά εγκατάσταση και κατηγορία έκθεσης.

Επίσης θα υπολογιστεί ο συνολικός επηρεαζόμενος πληθυσμός που υπάρχει σε κάθε ζώνη.

- 1) Η **MAMIDOIL-JETOIL A.E.E.Π.** στη Ζώνη ΙΙΙ για σενάριο ατυχήματος με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία περιλαμβάνει δύο εγκαταστάσεις Seveso και οδικό δίκτυο της Περιφερειακής Ενότητας και του δήμου.

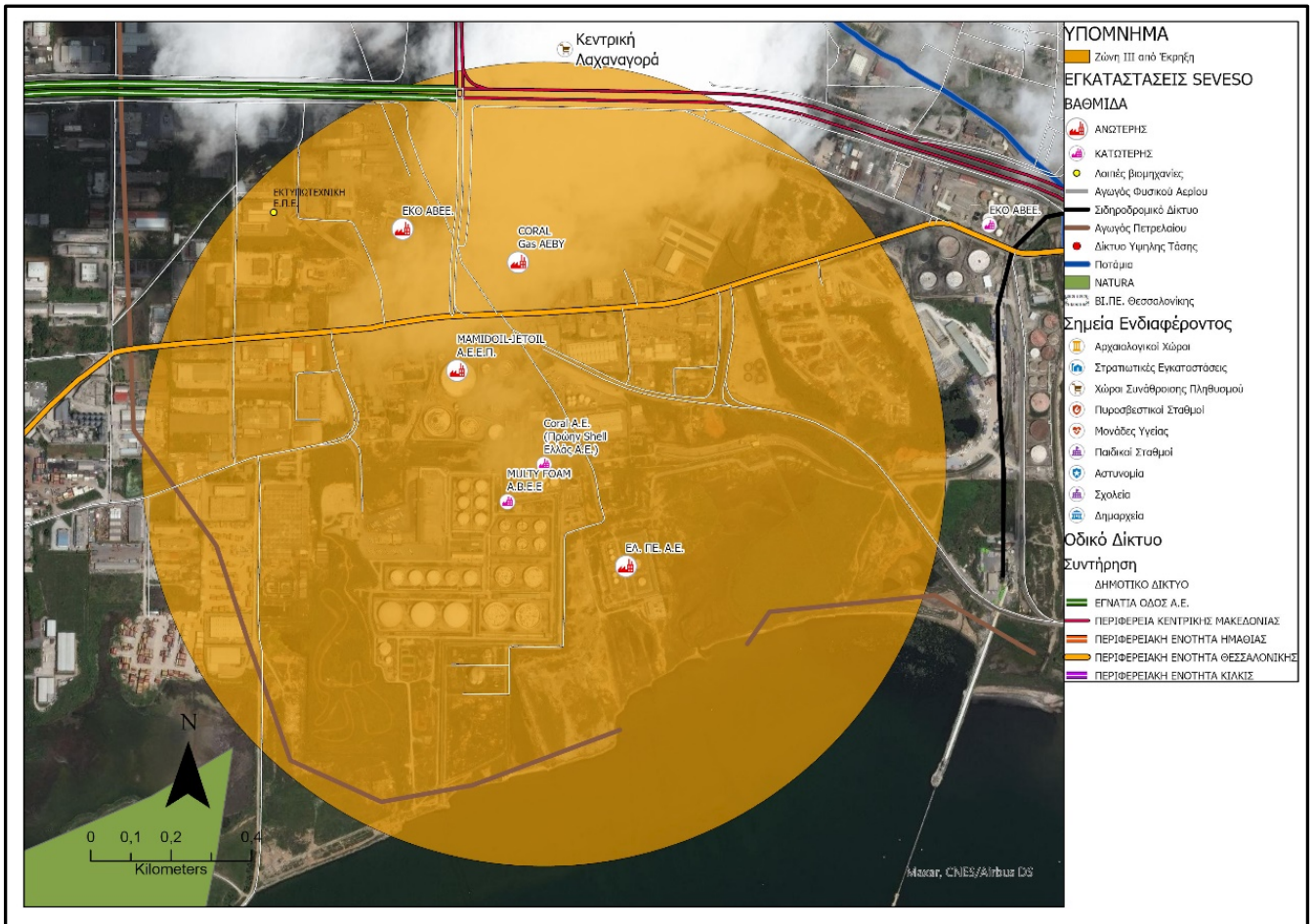
Για την περίπτωση έκρηξης αέριου νέφους στην Ζώνη ΙΙΙ υπάρχει μόνο οδικό δίκτυο της Περιφερειακής Ενότητας και του δήμου (χάρτης 8).

Ζώνη Domino δεν προβλέπεται.



Χάρτης 8: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας της MAMIDOIL-JETOIL A.E.E.Π.

- 2) Η **Coral A.E. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)**. Επειδή η εγκατάσταση είναι κατώτερης βαθμίδας η Ζώνη III είναι εκ του νόμου 1000 μέτρα και δεν έχει Ζώνη Domino (χάρτης 9).
 Εντός της ζώνης επικινδυνότητας υπάρχουν πέντε εγκαταστάσεις SEVESO (4 ανώτερης βαθμίδας και μία κατώτερης) και μία επιχείρηση που δεν είναι SEVESO. Εντός της Ζώνης επικινδυνότητας υπάρχει οδικό δίκτυο της περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, της Εγνατίας Οδού, της Περιφερειακής Ενότητας Θεσσαλονίκης και Δημοτικό Οδικό Δίκτυο. Επιπλέον υπάρχει αγωγός πετρελαίου.

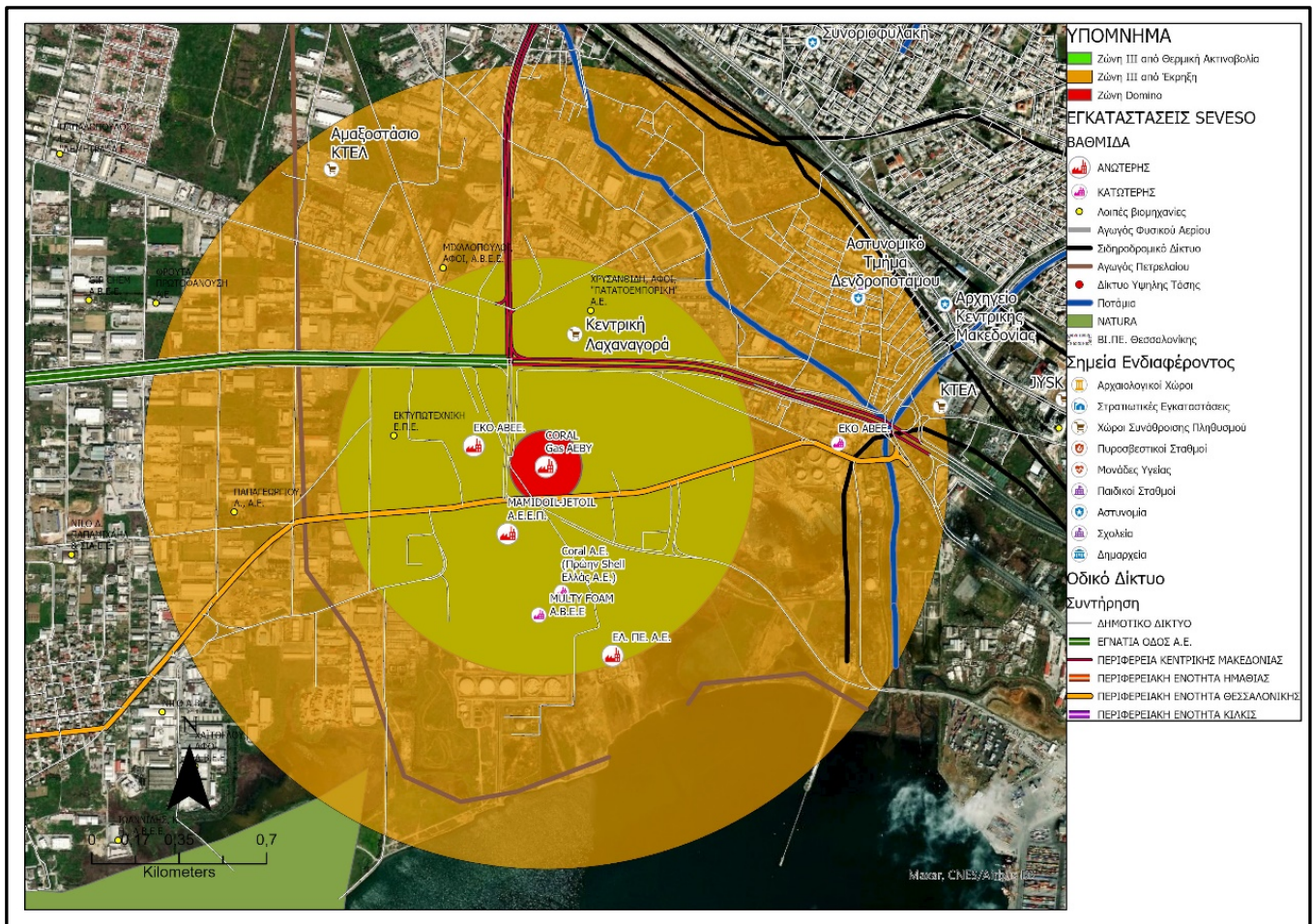


Χάρτης 9: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας της Coral A.E. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)

3) Η Coral Gas AEBBEY έχει Ζώνη III για τα θραύσματα από έκρηξη 1611 μέτρα. Εντός της ζώνης αυτής υπάρχουν έξι εγκαταστάσεις SEVESO και τέσσερις άλλες επιχειρήσεις. Υπάρχει οδικό δίκτυο της περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, της Εγνατίας Οδού, της Π.Ε. Θεσσαλονίκης και Δημοτικό Οδικό Δίκτυο. Η Ζώνη συμπεριλαμβάνει αγωγούς φυσικού αερίου και πετρελαίου. Επίσης εντός της ζώνης υπάρχει ένα αστυνομικό τμήμα, η Κεντρική Λαχαναγορά και τα ΚΤΕΛ Θεσσαλονίκης. Τέλος η ζώνη συμπεριλαμβάνει μεγάλο τμήμα ρέματος και ένα κομμάτι περιοχής Natura.

Στην περίπτωση που το σενάριο αφορά μόνο σε επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία η Ζώνη III είναι 837 μέτρα και συμπεριλαμβάνει πέντε εγκαταστάσεις SEVESO και δύο άλλες επιχειρήσεις. Υπάρχει οδικό δίκτυο της περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, της Εγνατίας Οδού, της Περιφερειακής Ενότητας Θεσσαλονίκης και Δημοτικό Οδικό Δίκτυο. Επίσης εντός της ζώνης υπάρχει η Κεντρική Λαχαναγορά Θεσσαλονίκης (χάρτης 10).

Η ζώνη Domino είναι 145 μέτρα και δεν περιλαμβάνει κάποια εγκατάσταση SEVESO.

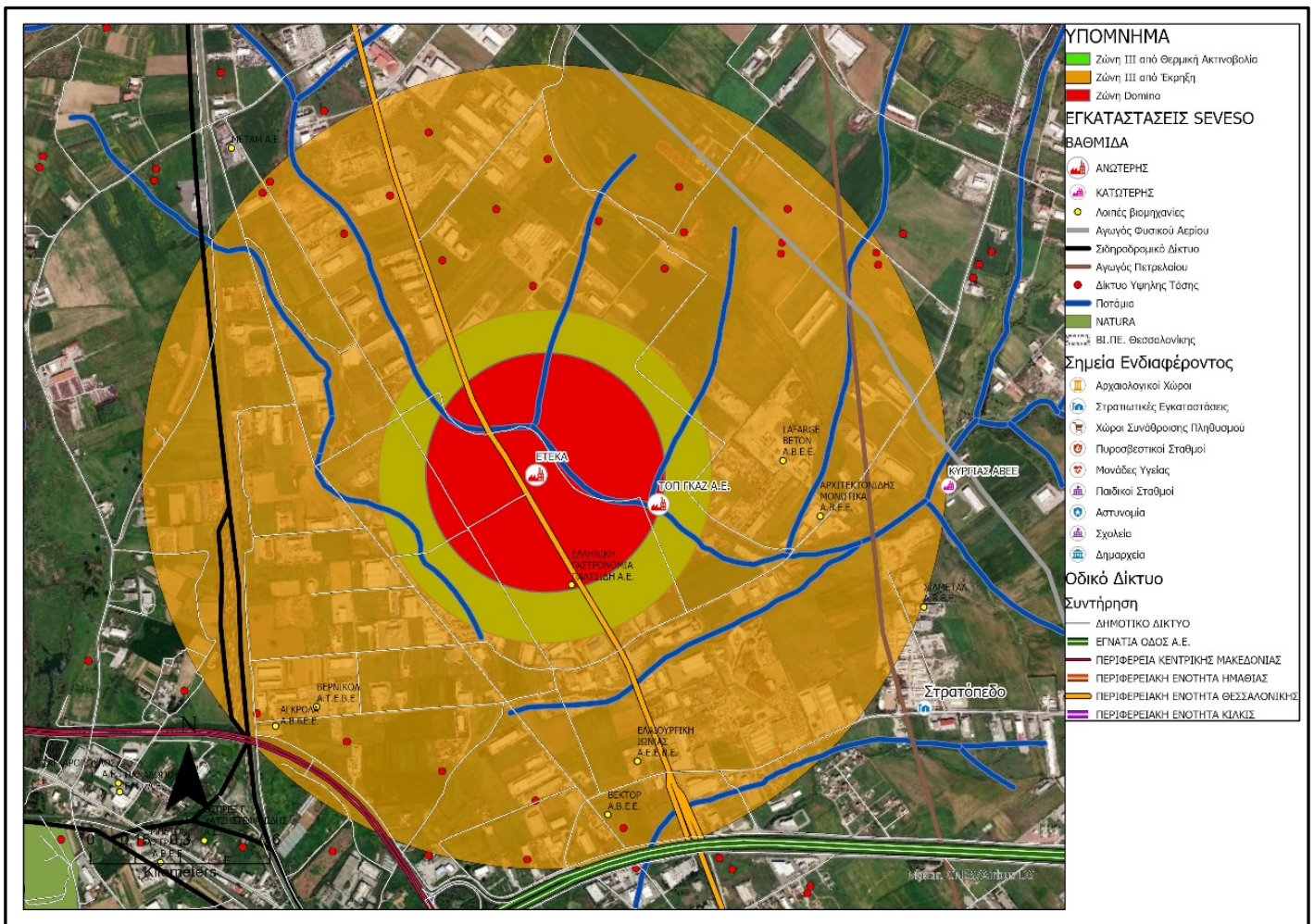


Χάρτης 10: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας της Coral Gas AEBBEY (Επιμέλεια χάρτη Αγγελόπουλος Ε.)

4) Η ΕΤΕΚΑ Α.Ε έχει ζώνη III για προστασία από εκτόξευση θραυσμάτων 1345 μέτρα. Στην ζώνη αυτή υπάρχουν δύο εγκαταστάσεις SEVESO και 7 απλές εγκαταστάσεις. Υπάρχει εκτεταμένο δημοτικό οδικό δίκτυο και οδικό δίκτυο της Περιφερειακής Ενότητας Θεσσαλονίκης καθώς και τμήμα του σιδηροδρομικού δικτύου. Στην ζώνη συμπεριλαμβάνεται τμήμα του αγωγού πετρελαίου και μεγάλο τμήμα ρεμάτων. Τέλος επηρεάζει 24 κολώνες του δικτύου ηλεκτροδότησης.

Στο σενάριο που η Ζώνη III είναι από θερμική ακτινοβολία, εντός της ζώνης υπάρχουν δύο εγκαταστάσεις SEVESO και 1 απλή εγκατάσταση, οδικό δίκτυο της Περιφερειακής Ενότητας Θεσσαλονίκης και δημοτικό οδικό δίκτυο, μία κολώνα δικτύου ηλεκτροδότησης και τα παρακείμενα ρέματα (χάρτης 11).

Στην Ζώνη Domino υπάρχει μία εγκατάσταση SEVESO.

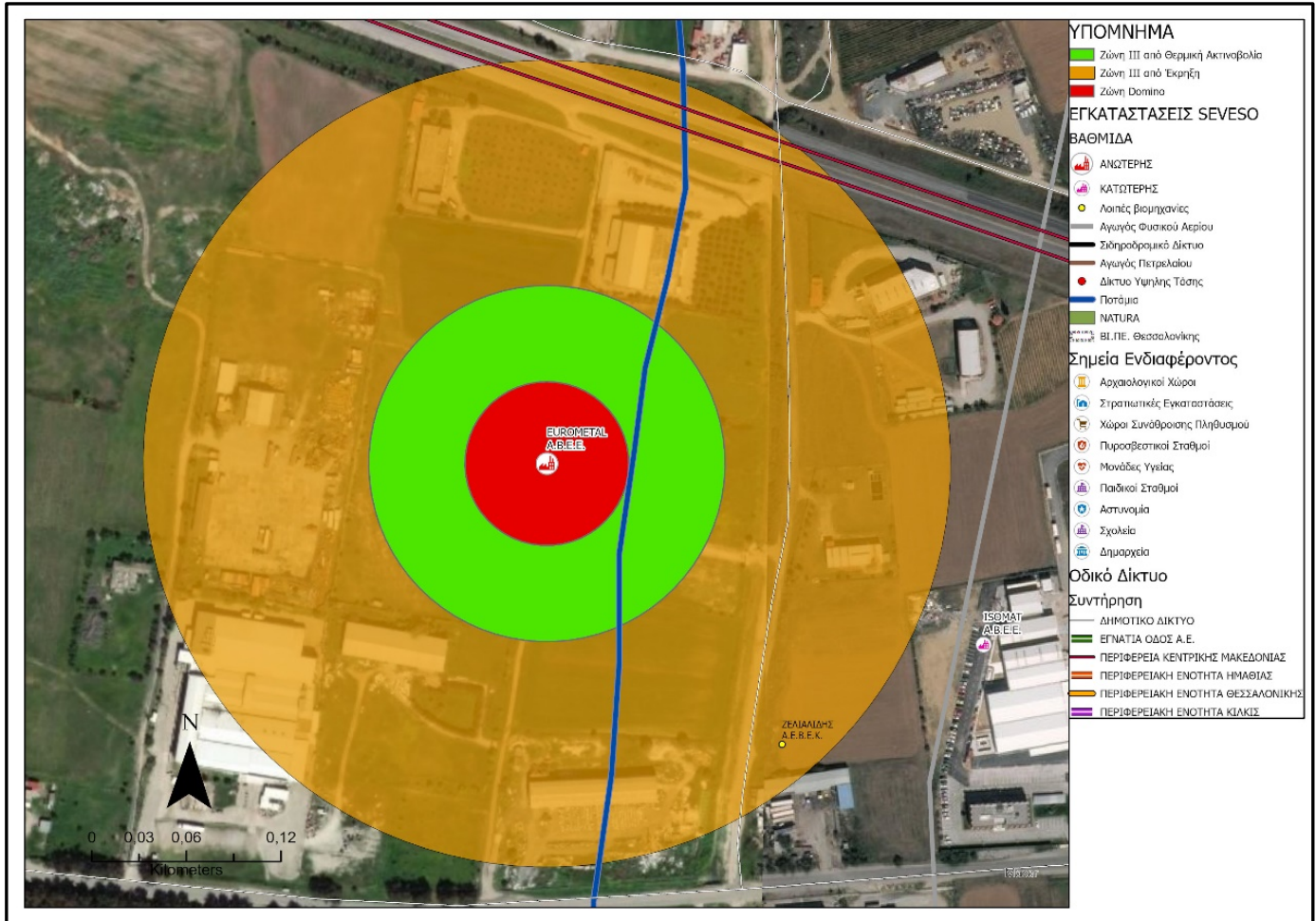


Χάρτης 11: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΕΤΕΚΑ Α.Ε..

5) Η **EUROMETAL A.B.E.E.** έχει Ζώνη III 256 μέτρα από τις επιπτώσεις της έκρηξης και εντός της ζώνης βρίσκεται ένα τμήμα οδικού δικτύου της περιφέρειας κεντρικής Μακεδονίας και δημοτικό οδικό δίκτυο, τμήμα ρέματος και μια βιομηχανία.

Στη Ζώνη III από επιπτώσεις θερμικής ακτινοβολίας είναι 113 μέτρα περιλαμβάνεται μόνο τμήμα του ρέματος (χάρτης 12).

Η Ζώνη Domino είναι 52 μέτρα από φαινόμενο BLEVE μετά από ακαριαία διάρρηξη βυτιοφόρου 6 ton και εκτόξευση θραυσμάτων και δεν περιλαμβάνει κάποια εγκατάσταση SEVESO.

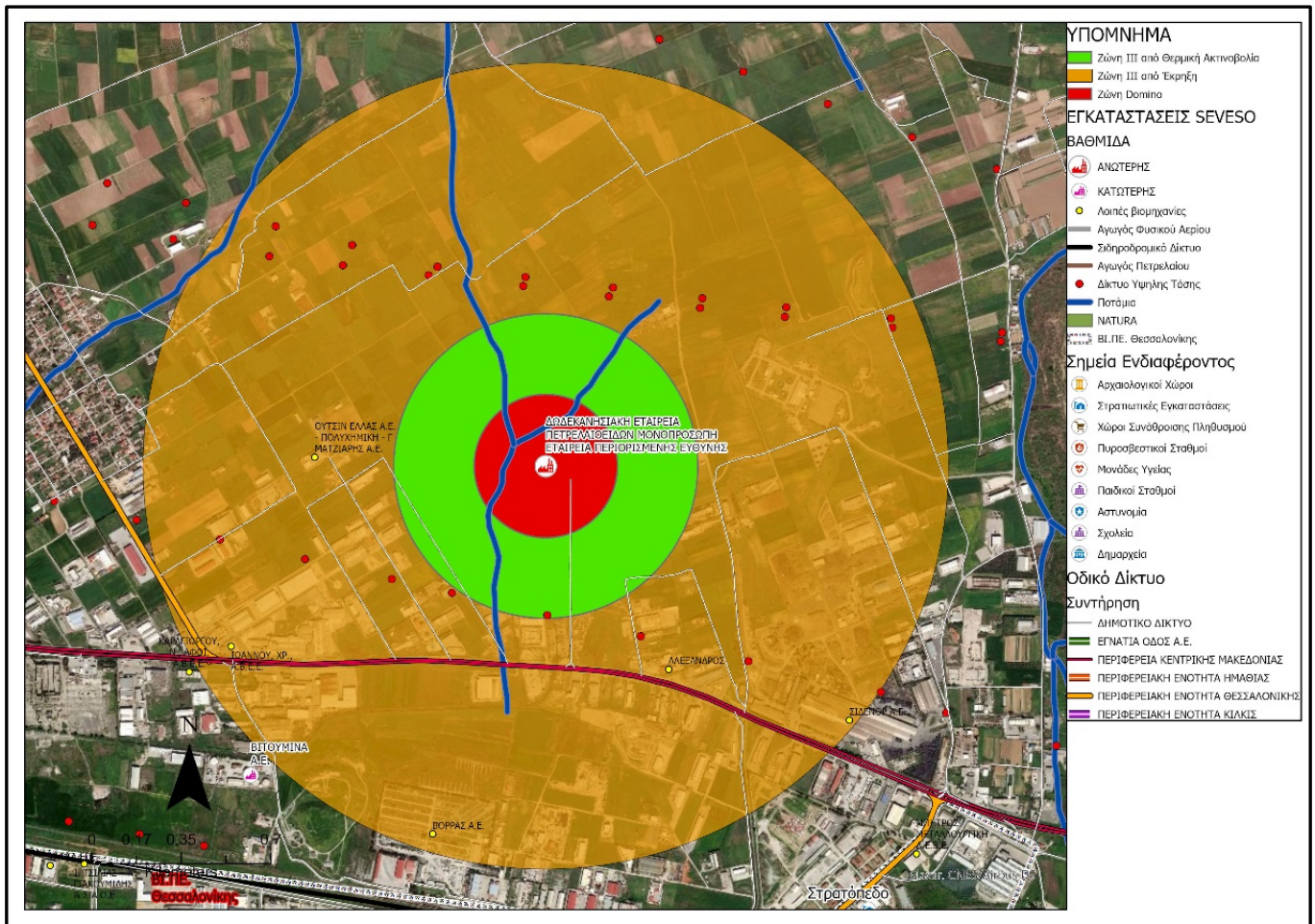


Χάρτης 12: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας EUROMETAL A.B.E.E..

6) Η ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ έχει Ζώνη III από φαινόμενο BLEVE 1573 μέτρα. Στην ζώνη επικινδυνότητας βρίσκονται 4 βιομηχανίες, 24 πυλώνες υψηλής τάσης, τμήματα οδικού δικτύου αρμοδιότητας συντήρησης Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, Περιφερειακής Ενότητας Θεσσαλονίκης και του οικείου Δήμου και τμήματα παρακείμενου ρέματος.

Στην Ζώνη III από θερμική ακτινοβολία (594 μέτρα) συμπεριλαμβάνεται τμήμα του δημοτικού οδικού δικτύου, 1 πυλώνας υψηλής τάσης και τμήμα παρακείμενου ρέματος (χάρτης 13).

Τέλος στη Ζώνη Domino δεν υπάρχει άλλη εγκατάσταση SEVESO.

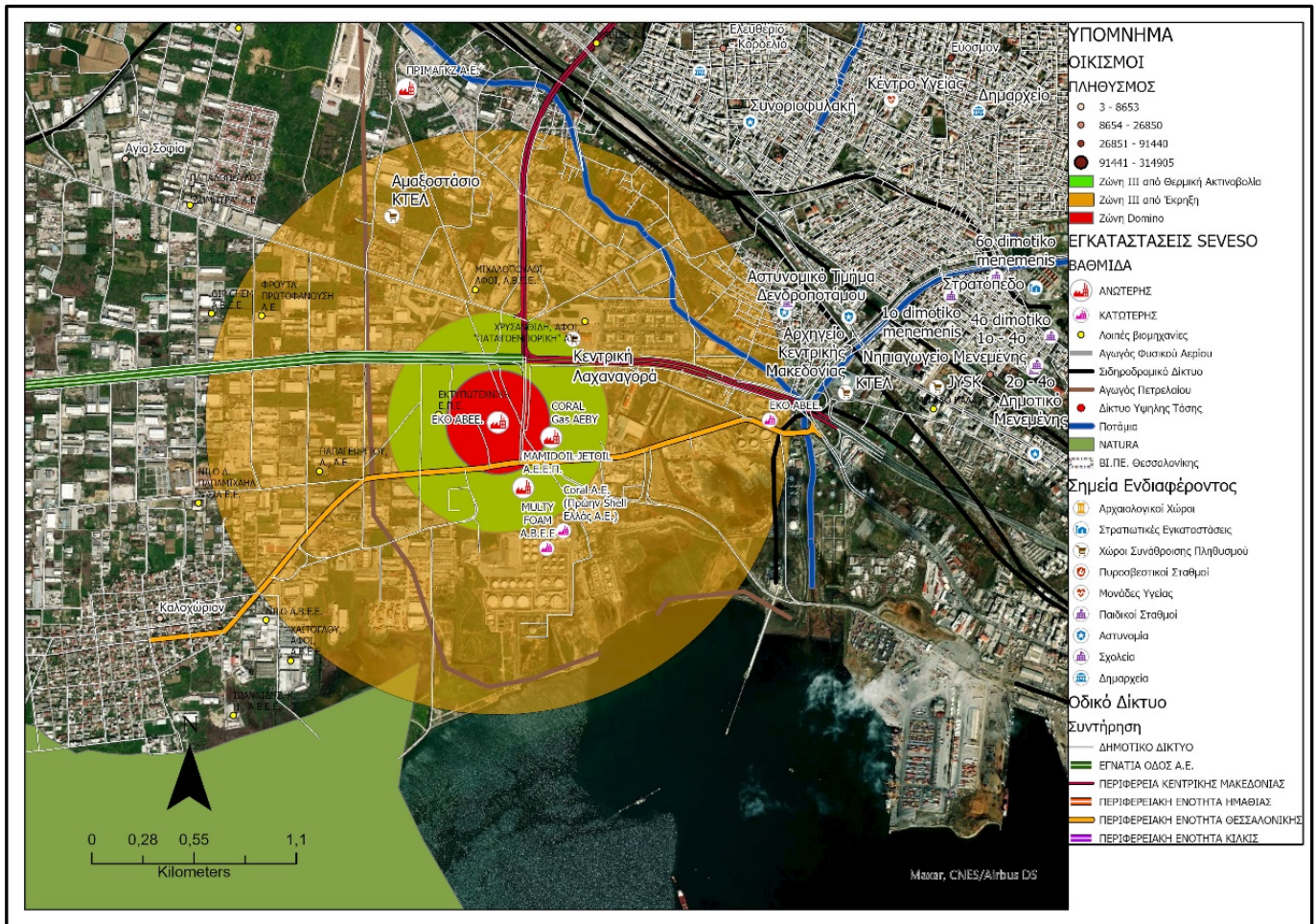


Χάρτης13: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ.

7) Η ΕΚΟ ΑΒΕΕ. (Καλοχωρίου) στην Ζώνη III από έκρηξη έχει πέντε εγκαταστάσεις SEVESO και πέντε άλλες επιχειρήσεις. Υπάρχει οδικό δίκτυο της περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, της Εγνατίας Οδού, της Π.Ε. Θεσσαλονίκης και Δημοτικό Οδικό Δίκτυο. Η Ζώνη III συμπεριλαμβάνει αγωγό πετρελαίου, τμήμα του σιδηροδρομικού δικτύου και μεγάλο τμήμα ρέματος και περιοχή Natura. Επίσης εντός της ζώνης υπάρχει η Κεντρική Λαχαναγορά και τα ΚΤΕΛ Θεσσαλονίκης.

Στην περίπτωση που έχουμε επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία η ζώνη III είναι 594 μέτρα και εντός ζώνης βρίσκονται δύο εγκαταστάσεις SEVESO και οδικό δίκτυο της περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, της Εγνατίας Οδού, της Π.Ε. Θεσσαλονίκης και Δημοτικό Οδικό Δίκτυο (χάρτης 14).

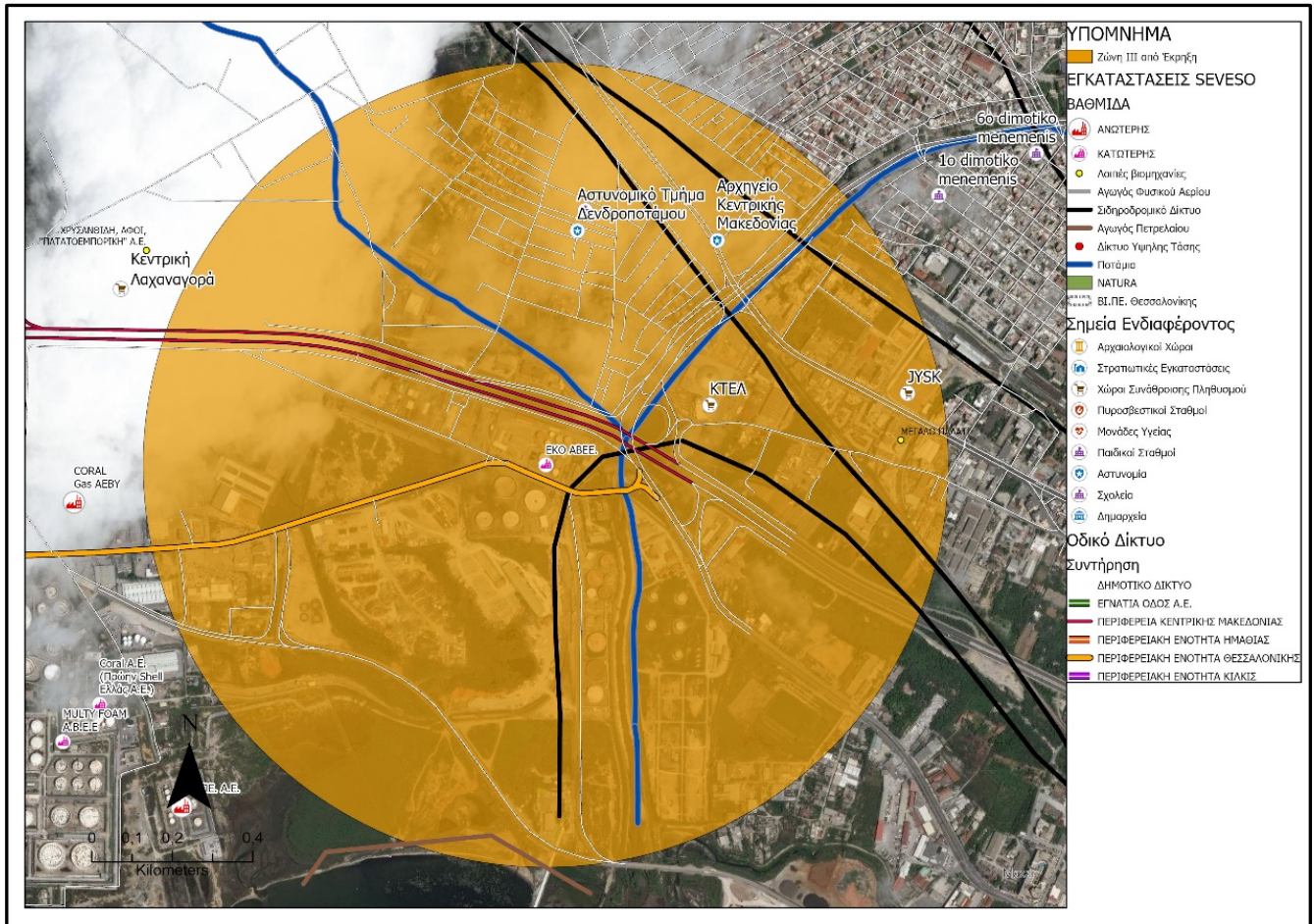
Στη Ζώνη για φαινόμενο Domino δεν περιλαμβάνεται καμία εγκατάσταση SEVESO.



Χάρτης 14: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΕΚΟ ΑΒΕΕ. (Καλοχωρίου).

8) Η **ΕΚΟ ΑΒΕΕ** επειδή η εγκατάσταση είναι κατώτερης βαθμίδας η Ζώνη III σε κάθε περίπτωση είναι εκ του νόμου 1000 μέτρα και δεν έχει Ζώνη Domino.

Εντός αυτής της ζώνης υπάρχει μια απλή εγκατάσταση, οδικό δίκτυο της περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, της Π.Ε. Θεσσαλονίκης, Δημοτικό Οδικό Δίκτυο και σιδηροδρομικό δίκτυο. Υπάρχει ένας παιδικός σταθμός, δύο αστυνομικές υπηρεσίες, τα ΚΤΕΛ Θεσσαλονίκης, ένα πολυκατάστημα και τμήμα ρέματος (χάρτης 15).

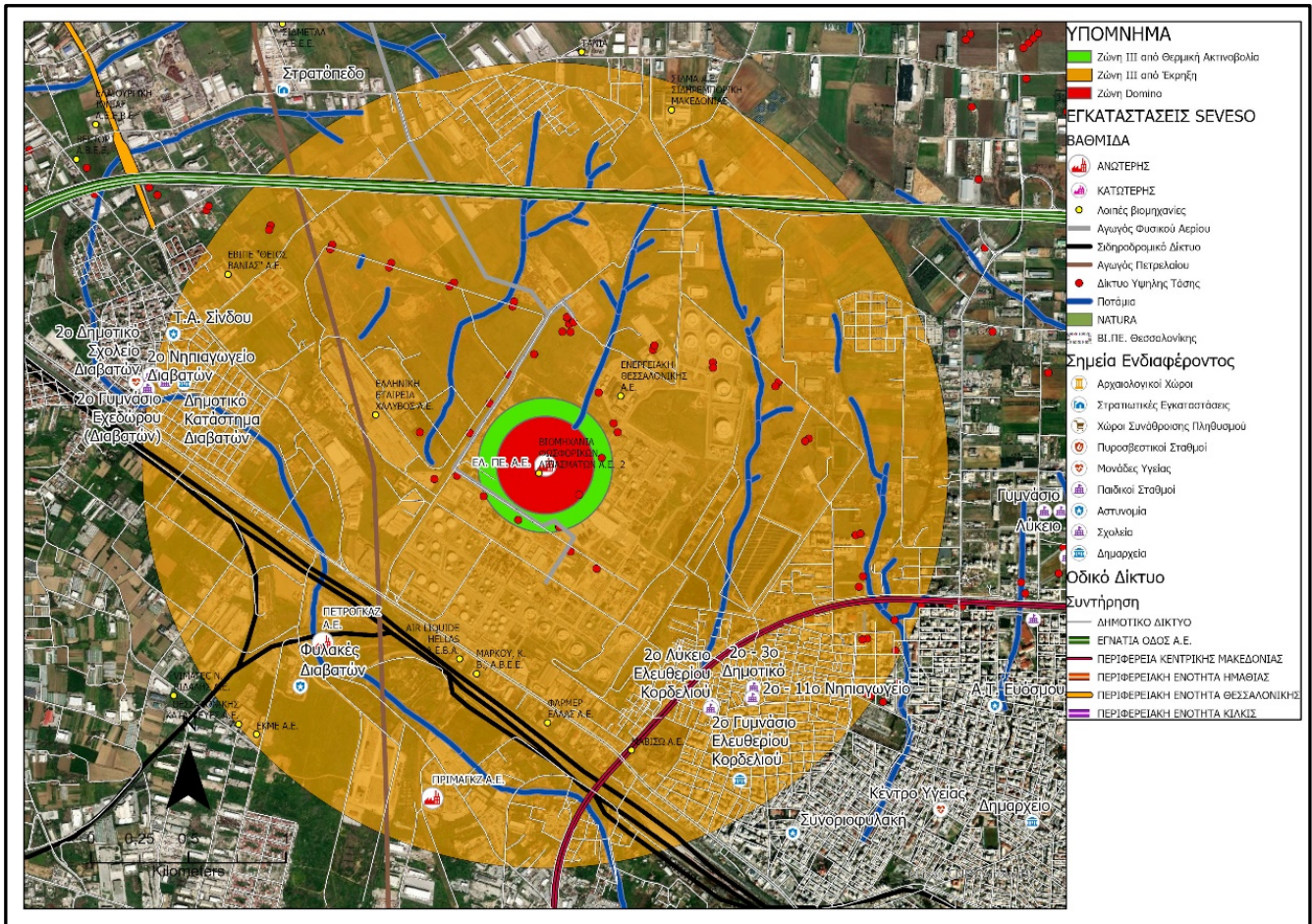


Χάρτης 15: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΕΚΟ ΑΒΕΕ .

9) Η **ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.** στη Ζώνη III από έκρηξη περιλαμβάνει δύο εγκαταστάσεις SEVESO και 10 άλλες εγκαταστάσεις. Υπάρχει οδικό δίκτυο της περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, της Εγνατίας Οδού και Δημοτικό Οδικό Δίκτυο. Η Ζώνη συμπεριλαμβάνει αγωγό φυσικού αερίου και πετρελαίου, τμήμα του σιδηροδρομικού δικτύου και 49 κολώνες δικτύου ηλεκτροδότησης. Εντός ζώνης βρίσκονται πέντε σχολεία, ένας παιδικός σταθμός, δύο δημοτικά κτήρια, οι φυλακές Διαβατών, ένα αστυνομικό τμήμα και τμήμα ρέματος.

Στην περίπτωση που έχουμε επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία, η ζώνη III περιλαμβάνει μία απλή εγκατάσταση, πέντε κολώνες ηλεκτροδότησης, τμήμα του αγωγού φυσικού αερίου και τμήμα ρέματος (χάρτης 16).

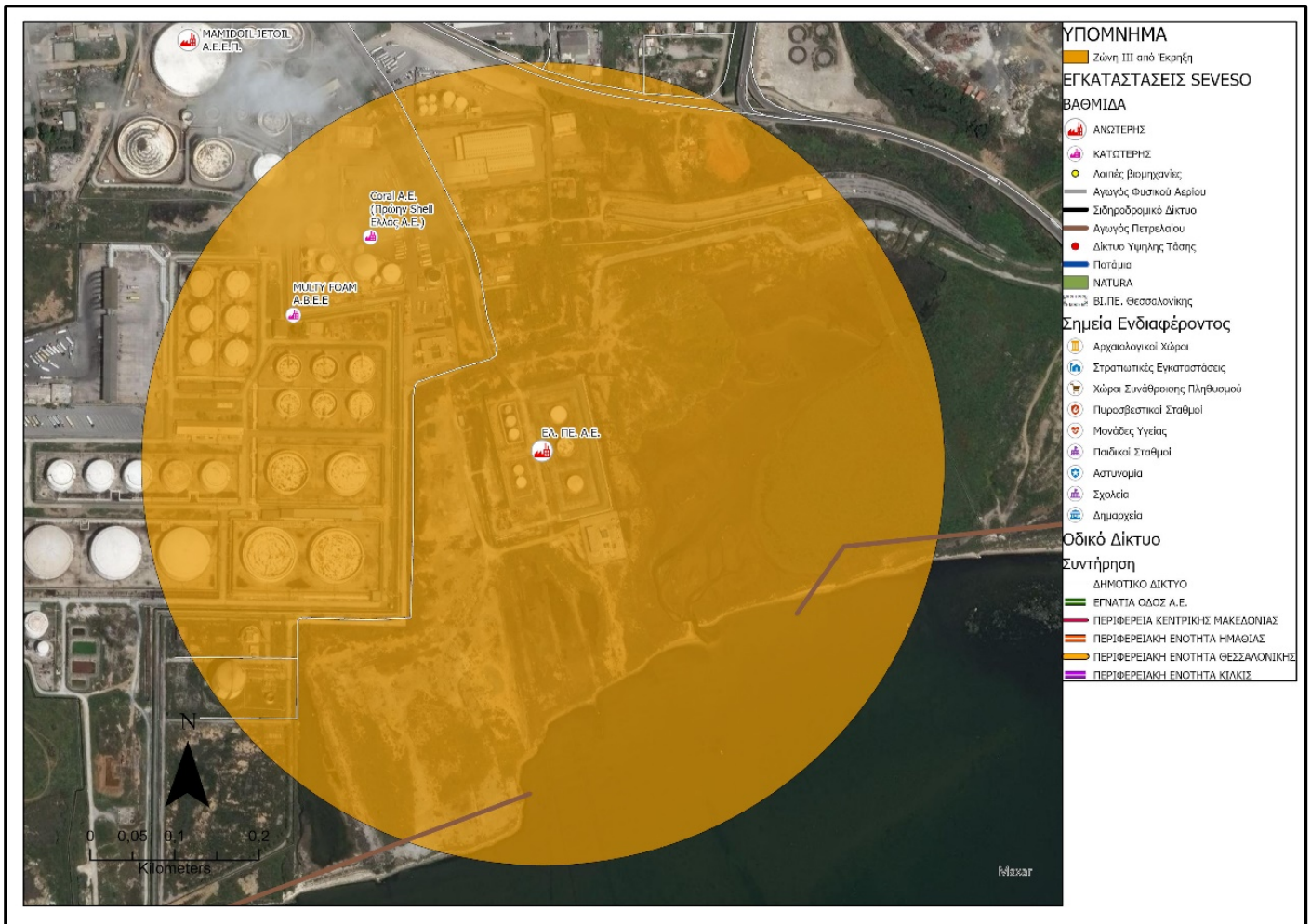
Στην Ζώνη Domino υπάρχει μία εγκατάσταση SEVESO.



Χάρτης 16: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε..

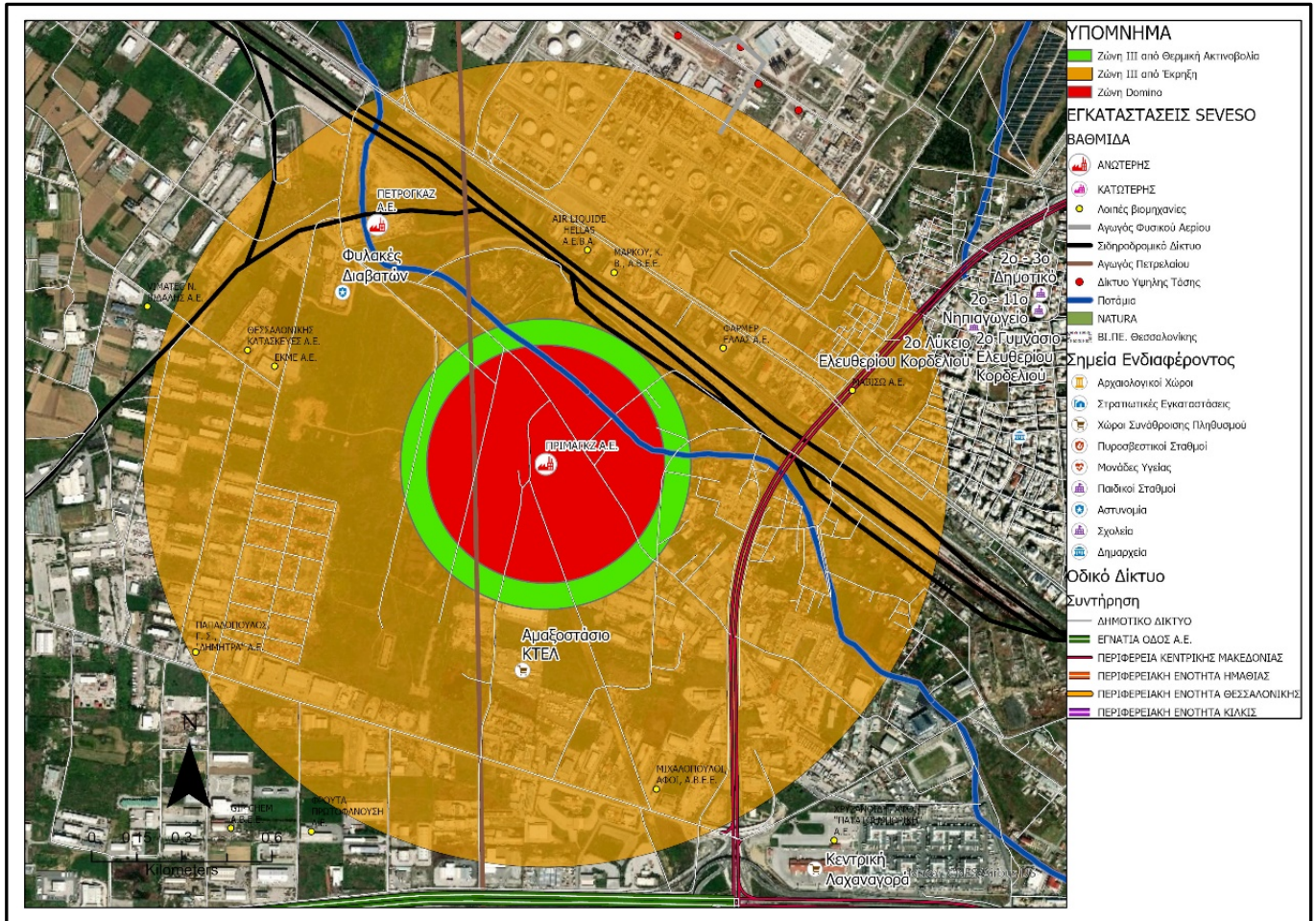
10) Η ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε. για τις εγκαταστάσεις διαλυτών εξετάζει μόνο το σενάριο της έκρηξης και στην Ζώνη III έχει δύο εγκαταστάσεις SEVESO δημοτικό οδικό δίκτυο και αγωγούς πετρελαίου (χάρτης 17).

Δεν έχει Ζώνη Domino.



Χάρτης 17: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε..

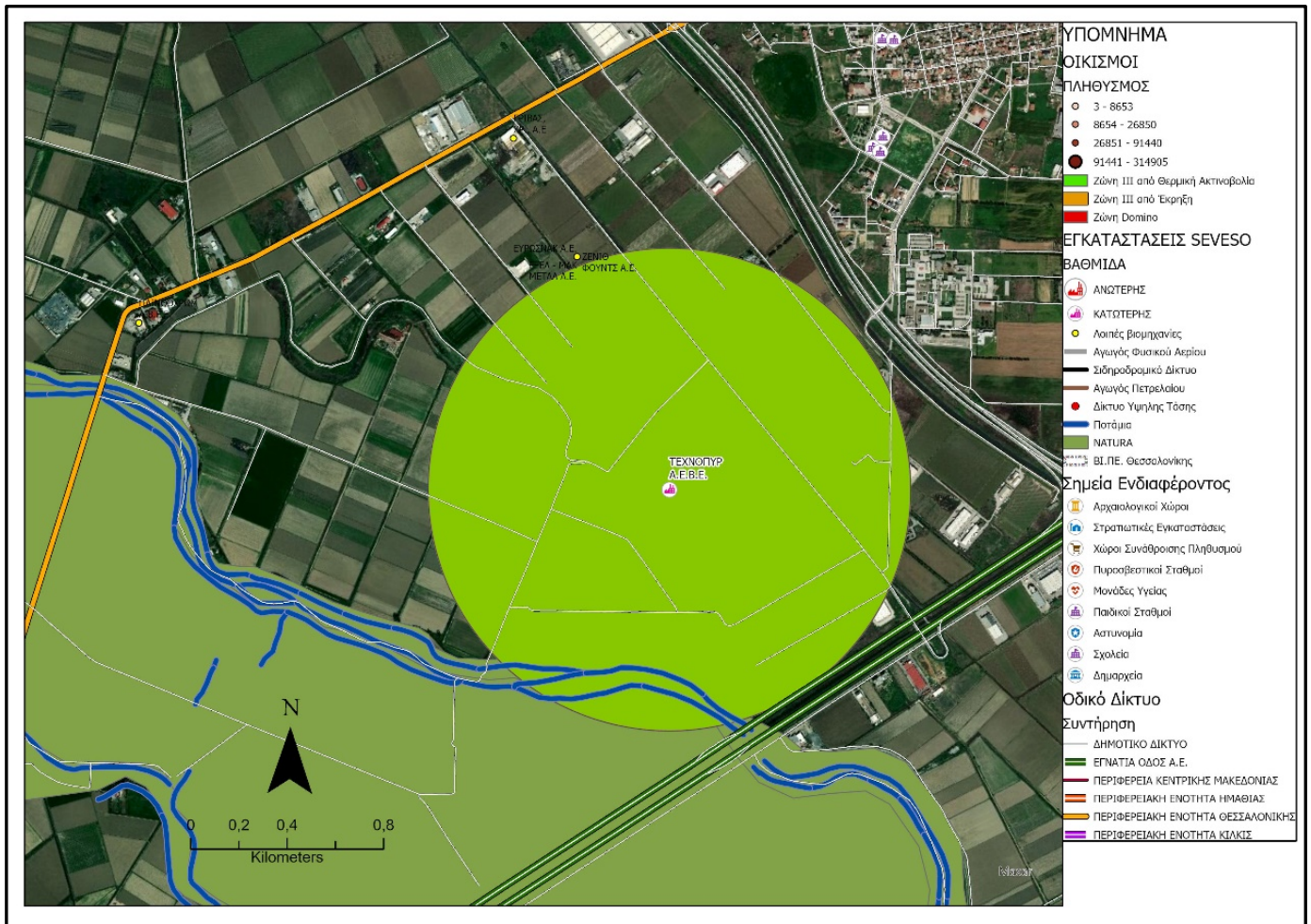
11) Η **ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.** έχει Ζώνη III για επιπτώσεις από έκρηξη και περιλαμβάνει μία εγκατάσταση SEVESO και οκτώ άλλες εγκαταστάσεις. Υπάρχει οδικό δίκτυο της περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας και Δημοτικό Οδικό Δίκτυο. Η Ζώνη συμπεριλαμβάνει αγωγό πετρελαίου, τμήμα του σιδηροδρομικού δικτύου και τμήμα ρέματος. Εντός ζώνης βρίσκονται οι φυλακές Διαβατών. Στην περίπτωση που έχουμε επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία εντός της Ζώνη III υπάρχει δημοτικό οδικό δίκτυο, ο αγωγός πετρελαίου και τμήμα ρέματος (χάρτης 18). Στην Ζώνη Domino δεν υπάρχει άλλη εγκατάσταση SEVESO.



Χάρτης 18: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε..

12) Η **ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.** είναι εγκατάσταση κατώτερης βαθμίδας και η Ζώνη III ορίζεται 1000 μέτρα σε κάθε περίπτωση και περιλαμβάνει τμήμα περιοχής Natura, τμήμα ποταμού και Δημοτικό οδικό δίκτυο (χάρτης 19).

Δεν έχει Ζώνη Domino effect.

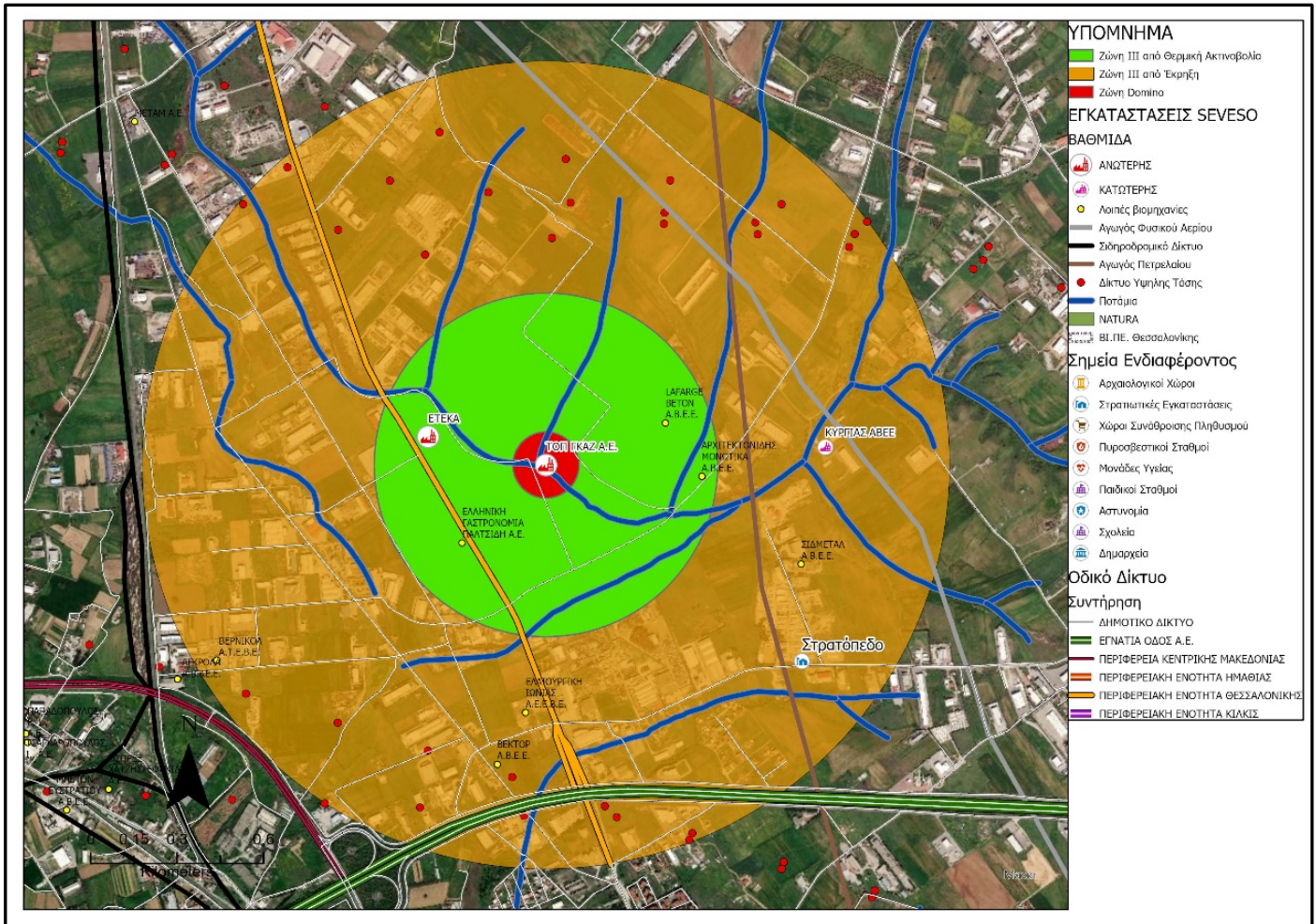


Χάρτης 19: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε..

13) Η **ΤΟΡ-ΓΚΑΖ Α.Ε.** για το σενάριο με θραύσματα έχει Ζώνη III που περιλαμβάνει δύο εγκαταστάσεις SEVESO και επτά άλλες εγκαταστάσεις. Υπάρχει οδικό δίκτυο της Περιφερειακής Ενότητας Θεσσαλονίκης, της Εγνατίας Οδού και Δημοτικό Οδικό Δίκτυο. Η Ζώνη συμπεριλαμβάνει αγωγό φυσικού αερίου και πετρελαίου και 28 κολώνες δικτύου ηλεκτροδότησης. Εντός ζώνης βρίσκεται ένα στρατόπεδο.

Στην περίπτωση που το σενάριο αφορά μόνο σε επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία στη Ζώνη III υπάρχουν μία εγκατάσταση SEVESO και τρεις άλλες εγκαταστάσεις. Υπάρχει οδικό δίκτυο της Εγνατίας Οδού και Δημοτικό Οδικό Δίκτυο (χάρτης 20).

Στην ζώνη Domino δεν υπάρχει άλλη εγκατάσταση SEVESO.

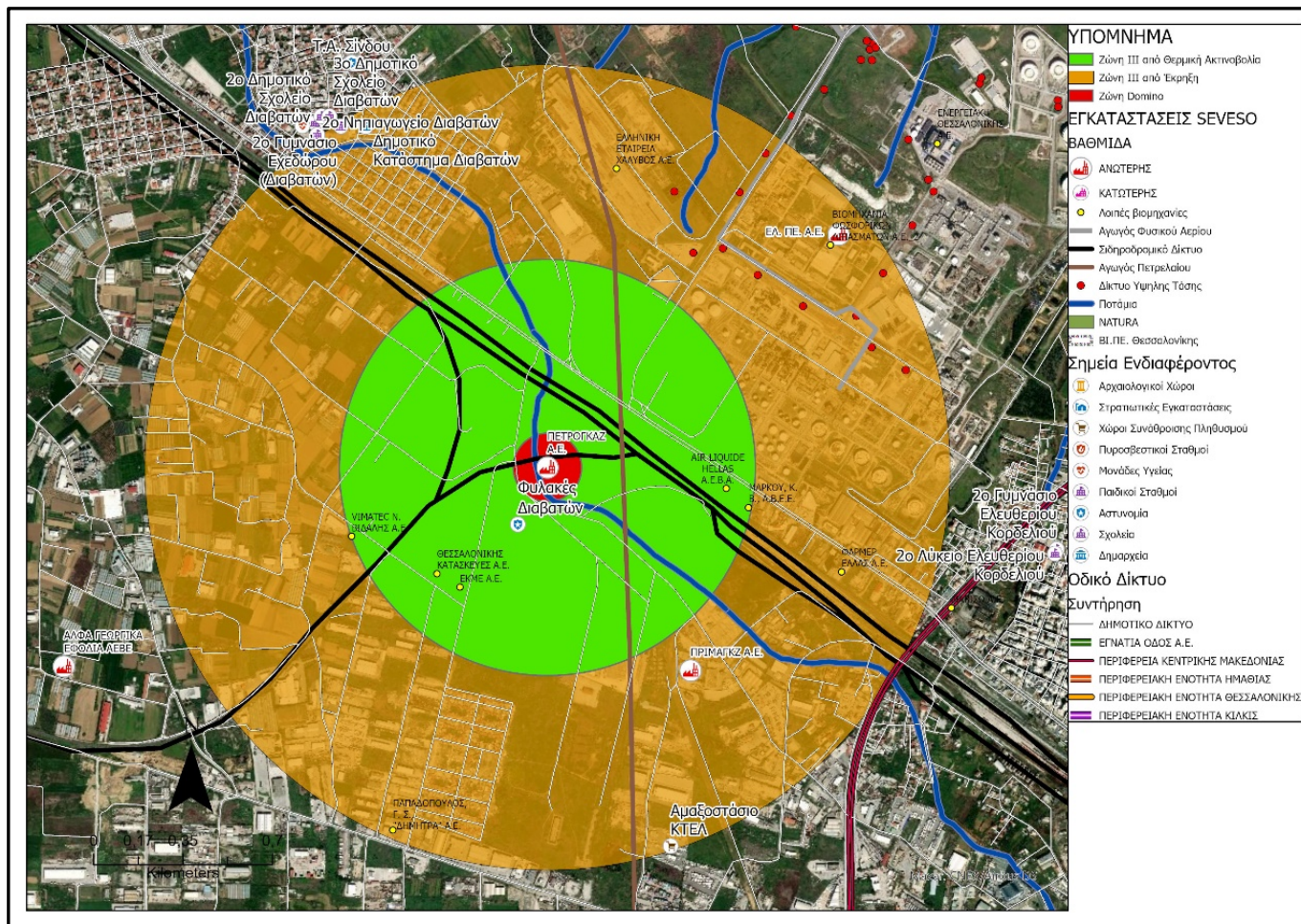


Χάρτης 20: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΤΟΡ-ΓΚΑΖ Α.Ε.

14) Η ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε. στην Ζώνη III για τα θραύσματα υπάρχουν δύο εγκαταστάσεις SEVESO και εννιά απλές εγκαταστάσεις. Υπάρχει εκτεταμένο δημοτικό οδικό δίκτυο, τμήμα του σιδηροδρομικού δικτύου και τμήμα ρέματος. Στην ζώνη συμπεριλαμβάνεται τμήμα του αγωγού φυσικού αερίου και πετρελαίου. Επηρεάζει 11 κολώνες του δικτύου ηλεκτροδότησης, τις φυλακές Διαβατών, ένα νηπιαγωγείο, ένα γυμνάσιο, ένα δημοτικό κατάστημα.

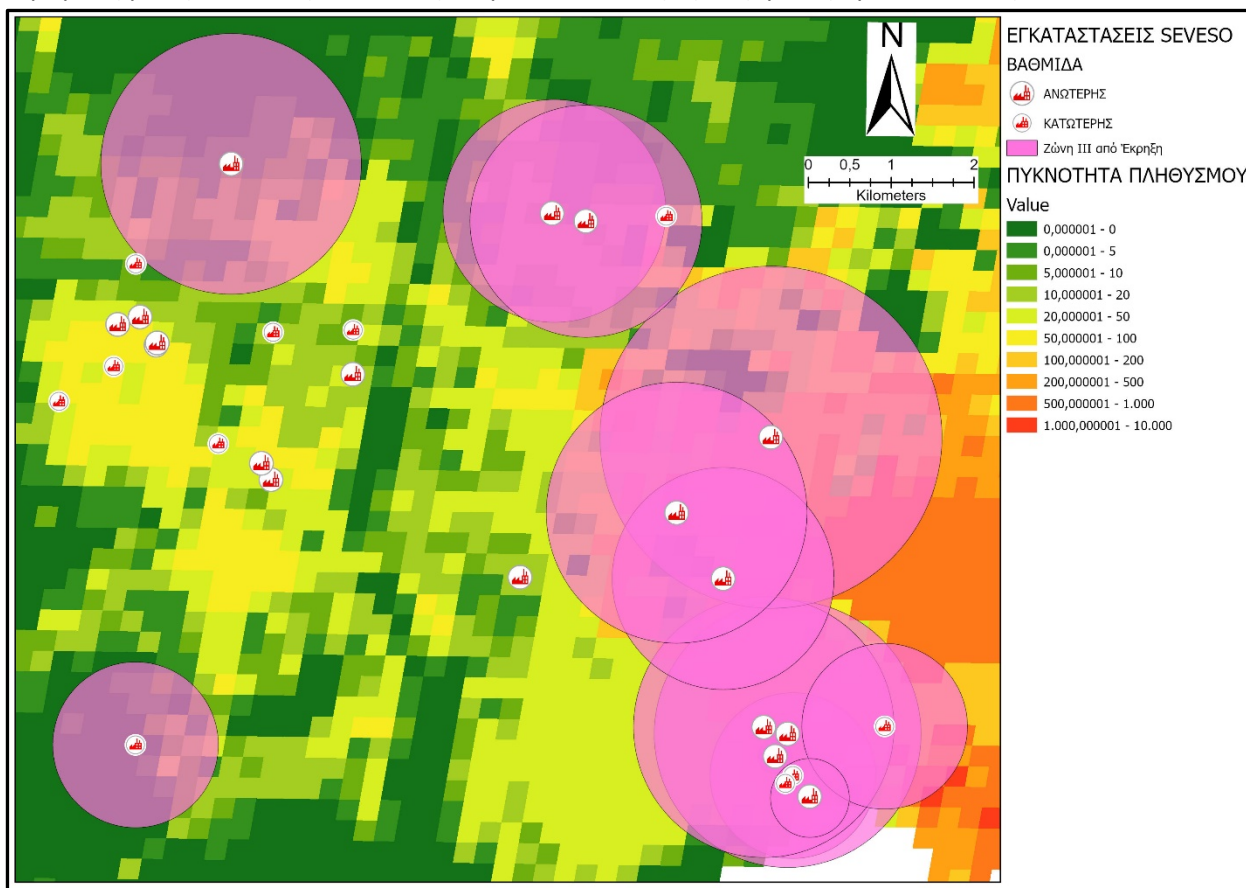
Η Ζώνη III από θερμική ακτινοβολία περιλαμβάνει 5 επιχειρήσεις, τις φυλακές Διαβατών δημοτικό οδικό δίκτυο, σιδηροδρομικό δίκτυο, αγωγό πετρελαίου και τμήμα ρέματος (χάρτης 21).

Στην ζώνη Domino δεν υπάρχει άλλη εγκατάσταση SEVESO.

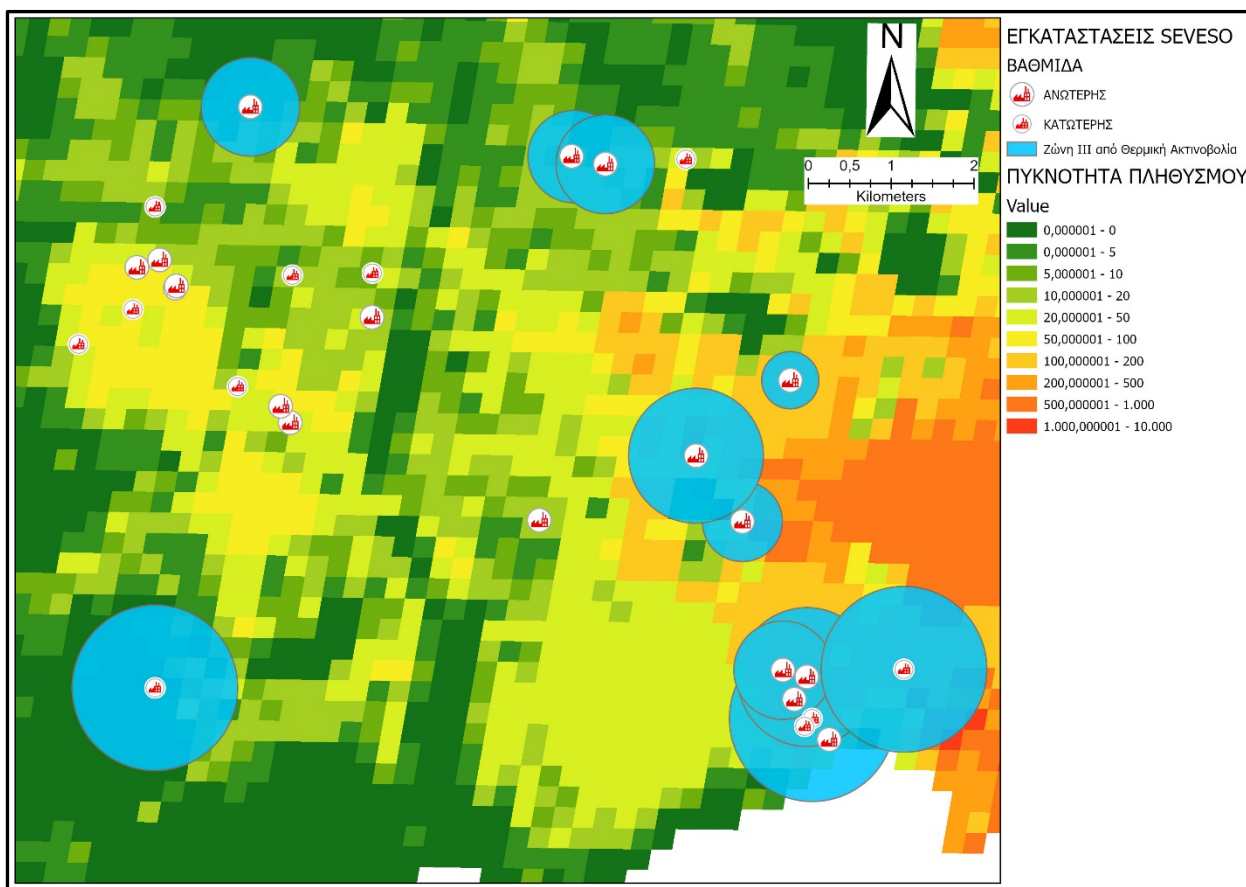


Χάρτης 21: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε..

Στους χάρτες 22 και 23 απεικονίζονται οι Ζώνες επικινδυνότητας από ατυχήματα με τελικό σενάριο συνέπειες από έκρηξη και με ατυχήματα με τελικό σενάριο συνέπειες από θερμική ακτινοβολία σε αντιπαραβολή με την πυκνότητα του πληθυσμού κοντά στις εξεταζόμενες εγκαταστάσεις.



Χάρτης 22: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας από έκρηξη σε αντιπαραβολή με την πυκνότητα πληθυσμού



Χάρτης 23: Απεικόνιση ζωνών επικινδυνότητας από θερμική ακτινοβολία σε αντιπαραβολή με την πυκνότητα πληθυσμού

Αντίστοιχα τους πίνακες 3 και 4 φαίνεται ο επηρεαζόμενος πληθυσμός που περιλαμβάνεται σε κάθε ζώνη επικινδυνότητας ανά σενάριο και ανά εγκατάσταση.

Α/Α	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΕΚΤΑΣΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
1	MAMIDOIL-JETOIL Α.Ε.Ε.Π.	62500	163,0691223	129396,26	2,07034016	338
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	2687500	3969,634173	3140000	1,168372093	4638
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	7375000	14045,45391	8149307,94	1,104990907	15520
4	ΕΤΕΚΑ	5750000	883,5544295	5680338,5	0,987884957	873
5	EUROMETAL Α.Β.Ε.Ε.	125000	50,65665913	205783,04	1,64626432	83
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	8000000	1041,879055	7769393,06	0,971174133	1012
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	7562500	12878,91604	7769393,06	1,02735776	13231
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ..	3125000	12348,25551	3140000	1,0048	12408
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	13375000	40002,39064	13389666,5	1,001096561	40046
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε..	562500	732,029562	711448,64	1,264797582	926
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	5625000	19740,50393	5638184	1,002343822	19787
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	3000000	200,4881444	3140000	1,046666667	210
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	6250000	1107,313601	6163195,14	0,986111222	1092
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	7812500	18480,96868	7789162,5	0,9970128	18426

Πίνακας 3: Συνολικός επηρεαζόμενος πληθυσμός ανά εγκατάσταση για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη

Α/Α	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΕΚΤΑΣΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
1	MAMIDOIL-JETOIL Α.Ε.Ε.Π.	437500	1035,181343	380266,56	0,869180709	900
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	2687500	4145,980881	3140000	1,168372093	4844
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	2250000	4774,927528	8149307,94	3,62191464	17294
4	ΕΤΕΚΑ	1062500	151,4332535	5680338,5	5,346200941	810
5	EUROMETAL Α.Β.Ε.Ε.	125000	50,65665913	205783,04	1,64626432	83
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	1000000	56,52514214	7769393,06	7,76939306	439
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	1062500	2287,220997	7769393,06	7,312369939	16725
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ..	3125000	12630,94155	3140000	1,0048	12692
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	250000	659,041153	13389666,5	53,558666	35297
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε..	562500	732,029562	711448,64	1,264797582	926
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	750000	2500,24436	5638184	7,517578667	18796
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	3125000	139,403034	3140000	1,0048	140
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	1125000	151,5639207	6163195,14	5,47839568	830
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	2062500	3604,316953	7789162,5	3,776563636	13612

Πίνακας 4: Συνολικός επηρεαζόμενος πληθυσμός ανά εγκατάσταση για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία

2.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Στους πίνακες που ακολουθούν εμφανίζονται συγκεντρωμένα τα αποτελέσματα από την έκθεση της περιοχής για το δυσμενέστερο σενάριο ανά εγκατάσταση για την περίπτωση που υπάρξουν επιπτώσεις από έκρηξη και για την περίπτωση που υπάρξουν επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία και τα οποία θα αποτελέσουν και κριτήρια για τον υπολογισμό της έκθεσης. Θα εξεταστεί η έκθεση σε παράγοντες που επηρεάζουν την κοινωνία, το περιβάλλον, την οικονομία και τις υποδομές. Μετά από κάθε πίνακα θα υπολογίζεται η έκθεση σε χαμηλή, μέση και υψηλή. Η κατηγοριοποίηση θα προκύπτει με ταξινόμηση ίσων διαστημάτων (Equal Interval Classification) και το εύρος της κάθε κλάσης θα προκύπτει από τον τύπο (μεγαλύτερη τιμή-μικρότερη τιμή)/αριθμό κλάσεων.

2.4.1 Κοινωνία-Ανθρώπινες Απώλειες

Στον τομέα της κοινωνίας εξετάζεται αν υπάρχουν επιπτώσεις σε σχολεία, στρατόπεδα, δημόσιες υπηρεσίες, νοσοκομεία, φυλακές και οι επιπτώσεις στον συνολικό πληθυσμό.

Οι χώροι μαζικής έκθεσης θα ομαδοποιηθούν σε δυο κατηγορίες. Αρχικά οι χώροι συνάθροισης κοινού (πολυκαταστήματα, στρατόπεδα, Κ.Τ.Ε.Λ., κ.λ.π.), συνεπώς και μαζικής έκθεσης του πληθυσμού που δεν υπολογίζεται στον μόνιμο πληθυσμό της περιοχής, θα εξεταστεί ως ένα κριτήριο και συνεπώς θα αθροιστούν οι επιμέρους τιμές.

Ως δεύτερη κατηγορία θα εξεταστεί η ύπαρξη σχολείων και φυλακών καθώς υπάρχει η ιδιαιτερότητα που έχει αναφερθεί στην δυσχέρεια απομάκρυνση του κόσμου.

Ακολούθως, θα εξεταστεί η έκθεση των υπηρεσιών που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν τις συνέπειες από Β.Α.Μ.Ε. (Πυροσβεστική Υπηρεσία, Ελληνική Αστυνομία Υγειονομικές Υπηρεσίες).

Τέλος θα εξεταστεί και η έκθεση του συνολικού μόνιμου πληθυσμού.

Α/Α	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΕΚΡΗΞΗ				ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
		ΧΩΡΟΙ ΜΑΖΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ		ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ		
		ΠΟΛΥΚ/ΤΑ-- ΣΤΑΤΟΠΕΔΑ- ΚΤΕΛ – ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ κλπ	ΦΥΛΑΚΕΣ- ΣΧΟΛΕΙΑ- ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΑ	ΑΣΤΥΝΟΜΙΑ- ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ	ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	
1	ΜΑΜΙΔΟΙΛ-ΙΕΤΟΙΛ Α.Ε.Ε.Π.	0	0	0	0	338
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	0	0	0	0	4638
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	2	0	1	0	15520
4	ΕΤΕΚΑ	0	0	0	0	873
5	ΕΥΡΟΜΕΤΑΛ Α.Β.Ε.Ε.	0	0	0	0	83
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	0	0	0	0	1012
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	2	0	0	0	13231
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	2	1	2	0	12408
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	2	7	1	0	40046
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	0	0	0	0	926
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	0	1	0	0	19787
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	0	0	0	0	210
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	1	0	0	0	1092
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	0	3	0	0	18426

Πίνακας 5: Εκτεθειμένα στοιχεία ανά εγκατάσταση στον τομέα της κοινωνίας για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη

Από τον ανωτέρω πίνακα φαίνεται ότι οι υγειονομικές υπηρεσίες δεν υπάρχει περίπτωση να πληγούν σε ενδεχόμενο Β.Α.Μ.Ε. με τελικό αποτέλεσμα τις επιπτώσεις από έκρηξη και για τον λόγο αυτό δεν θα εξεταστούν περεταίρω και δεν θα αποτελέσουν κριτήριο επικινδυνότητας για την συγκεκριμένη περιοχή μελέτης καθώς δεν θα επηρεάζουν το αποτέλεσμα.

Όσον αφορά τους χώρους μαζικής έκθεσης και τις υπηρεσίες αντιμετώπισης των επιπτώσεων με βάση τα αποτελέσματα και την ταξινόμηση τους με την μέθοδο ίσων διαστημάτων οι τρεις κατηγορίες που δημιουργούνται είναι:

Χαμηλή έκθεση: 0 επηρεαζόμενες υποδομές

Μέση Έκθεση: 1 επηρεαζόμενες υποδομές

Υψηλή έκθεση: 2 επηρεαζόμενες υποδομές

Αντίστοιχα για τους χώρους με μεγάλο πληθυσμό και δυσκολία στην απομάκρυνσή του, οι κατηγορίες που προκύπτουν είναι:

Χαμηλή έκθεση: 0 ως 2 επηρεαζόμενες υποδομές

Μέση Έκθεση: 3 ως 5 επηρεαζόμενες υποδομές

Υψηλή έκθεση: > 6 επηρεαζόμενες υποδομές.

Τέλος, όσον αφορά τον πληθυσμό το εύρος της κάθε κατηγορίας είναι $(40000-83)/3=13.305$ κάτοικοι.

Συνεπώς:

Χαμηλή έκθεση: 83 ως 13.388 επηρεαζόμενοι κάτοικοι

Μέση Έκθεση: 13.389 ως 26.694 επηρεαζόμενοι κάτοικοι

Υψηλή έκθεση: > 26.695 επηρεαζόμενοι κάτοικοι.

Για ενδεχόμενο Β.Α.Μ.Ε. με τελικό αποτέλεσμα επιπτώσεις από έκρηξη η έκθεση που προκύπτει φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Α/Α	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΧΩΡΟΙ ΜΑΖΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ		ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
		ΠΟΛΥΚ/ΤΑ--ΣΤΑΤΟΠΕΔΑ-ΚΤΕΛ – ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ κλπ	ΦΥΛΑΚΕΣ-ΣΧΟΛΕΙΑ		
1	MAMIDOIL-JETOIL Α.Ε.Ε.Π.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ
4	ΕΤΕΚΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
5	EUROMETAL Α.Β.Ε.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ

Πίνακας 6: Έκθεση ανά εγκατάσταση στον τομέα της κοινωνίας για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη

Α/Α	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ				ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
		ΧΩΡΟΙ ΜΑΖΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ		ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ		
		ΠΟΛΥΚ/ΤΑ-- ΣΤΑΤΟΠΕΔΑ- ΚΤΕΛ – ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ κλπ	ΦΥΛΑΚΕΣ- ΣΧΟΛΕΙΑ- ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΑ	ΑΣΤΥΝΟΜΙΑ- ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ	ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	
1	MAMIDOIL-JETOIL Α.Ε.Ε.Π.	0	0	0	0	900
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	0	0	0	0	4844
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	1	0	0	0	17294
4	ΕΤΕΚΑ	0	0	0	0	810
5	EUROMETAL Α.Β.Ε.Ε.	0	0	0	0	83
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	0	0	0	0	439
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	0	0	0	0	16725
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	2	1	2	0	12692
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	0	0	0	0	35297
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	0	0	0	0	926
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	0	0	0	0	18796
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	0	0	0	0	140
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	0	0	0	0	830
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	0	0	0	0	13612

Πίνακας 7: Εκτεθειμένα στοιχεία ανά εγκατάσταση στον τομέα της κοινωνίας για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία.

Σε ενδεχόμενο Β.Α.Μ.Ε. με αποτέλεσμα επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία οι υγειονομικές υπηρεσίες όπως και στην περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό αποτέλεσμα τις επιπτώσεις από έκρηξη δεν επηρεάζονται και για αυτό δεν θα εξεταστούν περαιτέρω.

Όσον αφορά τους χώρους μαζικής έκθεσης και τις υπηρεσίες αντιμετώπισης των επιπτώσεων με βάση την ταξινόμηση ίσων διαστημάτων οι τρεις κατηγορίες που δημιουργούνται είναι:

Χαμηλή έκθεση: 0 επηρεαζόμενες υποδομές

Μέση Έκθεση: 1 επηρεαζόμενες υποδομές

Υψηλή έκθεση: 2 επηρεαζόμενες υποδομές

Αντίστοιχα για τους χώρους με μεγάλο πληθυσμό και δυσκολία στην απομάκρυνσή του, οι κατηγορίες που προκύπτουν είναι:

Χαμηλή έκθεση: 0 επηρεαζόμενες υποδομές

Μέση Έκθεση: 1 επηρεαζόμενες υποδομές

Υψηλή έκθεση: > 1 επηρεαζόμενες υποδομές.

Τέλος, όσον αφορά τον πληθυσμό το εύρος της κάθε κατηγορίας είναι $(35000-83)/3=11.639$ κάτοικοι.

Συνεπώς:

Χαμηλή έκθεση: 83 ως 11.722 επηρεαζόμενοι κάτοικοι

Μέση Έκθεση: 11.723 ως 23.361 επηρεαζόμενοι κάτοικοι

Υψηλή έκθεση: > 23.362 επηρεαζόμενοι κάτοικοι.

Για το ενδεχόμενο Β.Α.Μ.Ε. με τελικό αποτέλεσμα επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία η έκθεση που προκύπτει φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Α/Α	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΧΩΡΟΙ ΜΑΖΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ		ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
		ΠΟΛΥΚ/ΤΑ--ΣΤΑΤΟΠΕΔΑ-ΚΤΕΛ – ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ κλπ	ΦΥΛΑΚΕΣ-ΣΧΟΛΕΙΑ		
1	ΜΑΜΙΔΟΙΛ-ΓΕΤΟΙΛ Α.Ε.Ε.Π.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ
4	ΕΤΕΚΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
5	ΕΥΡΟΜΕΤΑΛ Α.Β.Ε.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ

Πίνακας 8: Έκθεση ανά εγκατάσταση στον τομέα της κοινωνίας για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία

2.4.2 Περιβάλλον

Στον τομέα του περιβάλλοντος εξετάζεται αν υπάρχουν επιπτώσεις σε προστατευόμενες περιοχές και επιφανειακά ύδατα για τους λόγους που έχουν ήδη αναφερθεί.

Α/Α	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ			
		ΕΚΡΗΣΗ		ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	
		NATURA	ΠΟΤΑΜΙΑ-ΡΕΜΑΤΑ	NATURA	ΠΟΤΑΜΙΑ-ΡΕΜΑΤΑ
1	MAMIDOIL-JETOIL Α.Ε.Ε.Π.	0	0	0	0
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	0	0	0	0
3	CORAL Gas AEBY	1	1	0	0
4	ΕΤΕΚΑ	0	1	0	1
5	EUROMETAL Α.Β.Ε.Ε.	0	1	0	1
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	0	1	0	1
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	1	1	0	0
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	0	1	0	1
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	0	1	0	1
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	0	0	0	0
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	0	1	0	1
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	1	1	1	1
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	0	1	0	0
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	0	1	0	1

Πίνακας 9: Εκτεθειμένα στοιχεία ανά εγκατάσταση στον τομέα του περιβάλλοντος για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη και θερμική ακτινοβολία.

Η έκθεση θα προκύψει με την λογική ότι αν στην Ζώνη ΙΙΙ του χειρότερου σεναρίου υπάρχει έστω και ένα ποτάμι ή μέρος περιοχής Natura και χρειαστεί να γίνει επέμβαση με υλικά πυρόσβεσης, δεν έχει τόση σημασία το μήκος ή το εμβαδόν της επηρεαζόμενης περιοχής καθώς τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα διασπαρθούν σε μεγάλη απόσταση. Η κατηγοριοποίηση της έκθεσης που προκύπτει από τον ανωτέρω πίνακα είναι:

Χαμηλή έκθεση: αν δεν επηρεάζει περιοχή Natura ή κάποιο ρέμα,

Μέση Έκθεση: αν επηρεάζει μόνο περιοχή Natura ή μόνο κάποιο ρέμα και

Υψηλή έκθεση: αν επηρεάζει περιοχή Natura και κάποιο ρέμα.

A/A	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΕΚΡΗΞΗ	ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ
1	ΜΑΜΙΔΟΙΛ-ΙΕΤΟΙΛ Α.Ε.Ε.Π.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
4	ΕΤΕΚΑ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ
5	ΕΥΡΟΜΕΤΑΛ Α.Β.Ε.Ε.	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ

Πίνακας 10: Έκθεση ανά εγκατάσταση στον τομέα του περιβάλλοντος για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη και θερμική ακτινοβολία.

2.4.3 Οικονομία - Υποδομές

Στον τομέα της οικονομίας και των υποδομών εξετάζεται αν υπάρχουν επιπτώσεις σε άλλες βιομηχανικές εγκαταστάσεις, οδικό δίκτυο και λοιπά δίκτυα.

Α/Α	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΒΑΘΜΙΔΑ	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΖΩΝΗ DOMINO	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ			
				ΕΚΡΗΞΗ		ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	
				SEVESO	ΑΛΛΕΣ	SEVESO	ΑΛΛΕΣ
1	MAMIDOIL- JETOIL Α.Ε.Ε.Π.	A	0	0	0	0	0
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	K	0	5	1	5	1
3	CORAL Gas AEBY	A	0	6	4	5	2
4	ΕΤΕΚΑ	A	1	2	7	2	1
5	EUROMETAL Α.Β.Ε.Ε.	A	0	0	1	0	0
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ	A	0	0	4	0	0
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	A	0	5	5	2	0
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	K	0	0	1	0	1
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	A	1	2	10	0	1
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	A	0	2	0	0	0
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	A	0	1	8	0	0
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	K	0	0	0	0	0
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	A	0	2	7	1	3
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	A	0	2	9	0	5

Πίνακας 11: Εκτεθειμένα στοιχεία ανά εγκατάσταση στον τομέα της οικονομίας για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη και θερμική ακτινοβολία

Στον ανωτέρω πίνακα υπάρχει το είδος της εγκατάστασης, οι επηρεαζόμενες εγκαταστάσεις SEVESO για την περίπτωση πολλαπλασιαστικών φαινομένων και οι επηρεαζόμενες εγκαταστάσεις (SEVESO και μη) ανά περίπτωση ατυχήματος.

Στην περίπτωση του σεναρίου Β.Α.Μ.Ε. με πολλαπλασιαστικά φαινόμενα παρατηρείται ότι δύο εγκαταστάσεις έχουν Ζώνη DOMINO μέσα στην οποία υπάρχει σε κάθε περίπτωση μόνο μία εγκατάσταση SEVESO. Η τιμή της έκθεσης που θα δοθεί για τις δύο εγκαταστάσεις αυτές θα είναι ψηλή ενώ για τις υπόλοιπες που δεν μπορούν να δημιουργήσουν πολλαπλασιαστικά φαινόμενα θα είναι χαμηλή.

Όσον αφορά τις επηρεαζόμενες βιομηχανικές εγκαταστάσεις που εμπίπτουν στην οδηγία SEVESO η έκθεση που προκύπτει για Β.Α.Μ.Ε. με τελική έκβαση την έκρηξη είναι:

Χαμηλή έκθεση ως 1 επηρεαζόμενη εγκατάσταση SEVESO

Μέση Έκθεση 2 ως 4 επηρεαζόμενες εγκαταστάσεις SEVESO

Υψηλή έκθεση >5 επηρεαζόμενες εγκαταστάσεις SEVESO.

Για τις εγκαταστάσεις που δεν εμπίπτουν στην οδηγία SEVESO η έκθεση που προκύπτει είναι:

Χαμηλή έκθεση 0 ως 3 επηρεαζόμενες εγκαταστάσεις

Μέση Έκθεση 3 ως 6 επηρεαζόμενες εγκαταστάσεις

Υψηλή έκθεση >7 επηρεαζόμενες εγκαταστάσεις .

Όσον αφορά τις επηρεαζόμενες βιομηχανικές εγκαταστάσεις είτε εμπίπτουν στην οδηγία SEVESO είτε όχι, η έκθεση που προκύπτει για Β.Α.Μ.Ε. με τελική έκβαση την θερμική ακτινοβολία είναι:

Χαμηλή έκθεση ως 1 επηρεαζόμενη εγκατάσταση SEVESO

Μέση Έκθεση 2 ως 4 επηρεαζόμενες εγκαταστάσεις SEVESO

Υψηλή έκθεση >5 επηρεαζόμενες εγκαταστάσεις SEVESO.

Α/Α	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΒΑΘΜΙΔΑ	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΖΩΝΗ DOMINO	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ			
				ΕΚΡΗΞΗ		ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	
				SEVESO	ΆΛΛΕΣ	SEVESO	ΆΛΛΕΣ
1	ΜΑΜΙΔΟΙΛ-ΙΕΤΟΙΛ Α.Ε.Ε.Π.	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ
4	ΕΤΕΚΑ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ
5	ΕΥΡΟΜΕΤΑΛ Α.Β.Ε.Ε.	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ

Πίνακας 12: Έκθεση ανά εγκατάσταση στον τομέα της οικονομίας και υποδομών Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη και θερμική ακτινοβολία

Α/Α	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΕΚΡΗΞΗ							
		ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ				ΛΟΙΠΑ ΔΙΚΤΥΑ			
		ΕΓΝΑΤΙΑ	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ	ΣΙΔΗΡ/ΚΟ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ
1	ΜΑΜΙΔΟΙΛ- JETOIL Α.Ε.Ε.Π.	0	0	1	1	0	0	0	0
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	1	1	1	1	0	0	1	0
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	1	1	1	1	1	0	1	1
4	ΕΤΕΚΑ	0	0	1	1	1	24	1	0
5	ΕΥΡΟΜΕΤΑΛ Α.Β.Ε.Ε.	0	1	0	1	0	0	0	0
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ	0	1	1	1	0	24	0	0
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	1	1	1	1	1	0	1	0
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	0	1	1	1	1	0	0	0
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	1	1	0	1	1	49	1	1
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	0	0	0	1	0	0	1	0
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	0	1	0	1	1	0	1	0
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	0	0	0	1	0	0	0	0
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	1	0	1	1	0	28	1	1
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	0	0		1	1	11	1	1

Πίνακας 13: Εκτεθειμένα στοιχεία ανά εγκατάσταση στον τομέα των υποδομών για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη

Α/Α	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ							
		ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ				ΛΟΙΠΑ ΔΙΚΤΥΑ			
		ΕΓΝΑΤΙΑ	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ	ΣΙΔΗΡ/ΚΟ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ
1	ΜΑΜΙΔΟΙΛ- JETOIL Α.Ε.Ε.Π.	0	0	1	1	0	0	0	0
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	1	1	1	1	0	0	1	0
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	1	1	1	1	0	0	0	0
4	ΕΤΕΚΑ	0	0	1	1	0	1	0	0
5	ΕΥΡΟΜΕΤΑΛ Α.Β.Ε.Ε.	0	0	0	1	0	0	0	0
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	0	0	0	1	0	1	0	0
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	1	1	1	1	0	0	0	0
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	0	1	1	1	1	0	0	0
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	0	0	0	1	0	5	0	1
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	0	0	0	0	0	0	0	0
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	0	0	0	1	0	0	1	0
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	0	0	0	1	0	0	0	0
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	1	0	0	1	0	0	0	0
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	0	0	0	1	1	0	1	0

Πίνακας 14: Εκτεθειμένα στοιχεία ανά εγκατάσταση στον τομέα της οικονομίας και υποδομών για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία

Όσον αφορά την έκθεση του οδικού δικτύου δεν θα εξεταστεί ως έκθεση του εν δυνάμει πληθυσμού που θα χρησιμοποιεί το δίκτυο την στιγμή του ατυχήματος καθώς αυτό εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Θα εξεταστεί ως υποδομή της οποίας η διακοπή λειτουργίας είτε λόγω βλάβης της ίδιας είτε επειδή θα υπάρξει τροχάιο θα δημιουργήσει πρόβλημα προσπελασιμότητας. Έχοντας αυτό υπόψη πρέπει να αναφερθεί ότι τα δίκτυα ανώτερης βαθμίδας (Εγνατία Οδός, Περιφερειακό δίκτυο) είναι σημαντικότερο να είναι προσπελάσιμα σε σχέση με το δημοτικό δίκτυο το οποίο μπορεί να αποσυμφωρηθεί από παρακείμενους δρόμους.

Επειδή όλες οι εγκαταστάσεις σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. θα επηρεάσουν δημοτικό οδικό δίκτυο και με το σκεπτικό της προσπελασιμότητας που προαναφέρθηκε, δεν θα εξεταστεί περαιτέρω και δεν θα αποτελέσει κριτήριο επικινδυνότητας για την συγκεκριμένη περιοχή μελέτης.

Όσον αφορά το δίκτυο της Εγνατίας και το δίκτυο της Περιφέρειας και της Περιφερειακής Ενότητας θα εξεταστεί το μήκος του οδικού δικτύου που μπορεί να επηρεαστεί από ενδεχόμενο Β.Α.Μ.Ε..

Η ίδια μέθοδος θα εφαρμοστεί για το σιδηροδρομικό δίκτυο και το δίκτυο του φυσικού αερίου και του πετρελαίου.

Στους πίνακες που ακολουθούν έχει υπολογιστεί για κάθε σενάριο (επιπτώσεις από έκρηξη ή θερμική ακτινοβολία) τα μήκη του οδικού και σιδηροδρομικού δικτύου που είναι εκτεθειμένο καθώς και το μήκος των αγωγών πετρελαίου και φυσικού αερίου.

A/A	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ
1	MAMIDOIL-JETOIL A.E.E.Π.	0	593	0	0	0
2	Coral A.E. (Πρώην Shell Ελλάς A.E.)	5583	4400	0	2233	0
3	CORAL Gas AEVY	3366	11028	2952	4262	0
4	ΕΤΕΚΑ	592	4563	2417	1607	1688
5	ΕΥΡΟΜΕΤΑΛ Α.Β.Ε.Ε.	0	398	0	0	0
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	0	5585	0	0	0
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	3366	10943	534	4152	0
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	0	4969	4594	360	0
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	7667	5413	9818	3546	3738
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	0	0	0	367	0
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	0	3960	7854	2633	0
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	0	0	0	0	0
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	8618	3443	0	2364	2311
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	0	1150	9774	3138	1479

Πίνακας 15: Χιλιόμετρα εκτεθειμένων δικτύων ανά εγκατάσταση σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από έκρηξη.

A/A	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ
1	MAMIDOIL-JETOIL Α.Ε.Ε.Π.	0	970	0	0	0
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	322	3288	0	2233	0
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	1129	4500	0	0	0
4	ΕΤΕΚΑ	0	1532	0	0	0
5	EUROMETAL Α.Β.Ε.Ε.	0	0	0	0	0
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	0	0	0	0	0
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	1232	2458	0	0	0
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	0	4069	4594	360	0
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	0	0	0	0	511
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	0	0	0	0	0
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	0	0	0	838	0
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	0	0	0	0	0
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	667	0	0	0	0
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	0	0	5309	1517	0

Πίνακας 16: Χιλιόμετρα εκτεθειμένων δικτύων ανά εγκατάσταση σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία.

Με βάση την ανάλυση του μήκους των επηρεαζόμενων δικτύων και την ταξινόμηση τους με την μέθοδο ίσων διαστημάτων σε τρεις κατηγορίες η έκθεση που προκύπτει φαίνεται στους κάτωθι πίνακες.

A/A	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ
1	MAMIDOIL-JETOIL Α.Ε.Ε.Π.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
4	ΕΤΕΚΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ
5	EUROMETAL Α.Β.Ε.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ

Πίνακας 17: Έκθεση δικτύων ανά εγκατάσταση σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από έκρηξη.

A/A	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ
1	MAMIDOIL-JETOIL Α.Ε.Ε.Π.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
4	ΕΤΕΚΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
5	EUROMETAL Α.Β.Ε.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ

Πίνακας 18: Έκθεση δικτύων ανά εγκατάσταση σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία.

Για το δίκτυο ηλεκτροδότησης η έκθεση θα προσδιοριστεί με βάση τις επηρεαζόμενες κολώνες και για Β.Α.Μ.Ε. με τελική έκβαση την έκρηξη είναι η ακόλουθη:

Χαμηλή έκθεση ως 16 επηρεαζόμενοι πυλώνες μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας
Μέση Έκθεση 17 ως 32 επηρεαζόμενοι πυλώνες μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας
Υψηλή έκθεση >33 επηρεαζόμενοι πυλώνες μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας,
Ενώ για Β.Α.Μ.Ε. με τελική έκβαση την θερμική ακτινοβολία η έκθεση θα είναι:
Χαμηλή έκθεση ως 1 επηρεαζόμενοι πυλώνες μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας
Μέση Έκθεση 2 ως 3 επηρεαζόμενοι πυλώνες μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας
Υψηλή έκθεση >4 επηρεαζόμενοι πυλώνες μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας,

A/A	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΕΚΡΗΞΗ	ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ
1	MAMIDOIL-JETOIL Α.Ε.Ε.Π.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
4	ΕΤΕΚΑ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ
5	EUROMETAL Α.Β.Ε.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ

Πίνακας 19: Έκθεση ηλεκτρικού δικτύου ανά εγκατάσταση σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από έκρηξη και θερμική ακτινοβολία.

Ακολουθούν δύο πίνακες, ένας για την περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από έκρηξη (πίνακας 20) και ένας από θερμική ακτινοβολία (πίνακας 21), που απεικονίζουν συνολικά την έκθεση που προκύπτει από τις δεκατέσσερις εγκαταστάσεις στις τρεις κατηγορίες που εξετάζονται .

Α/Α	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΚΟΙΝΩΝΙΑ				ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ-ΥΠΟΔΟΜΕΣ								
		ΧΩΡΟΙ ΜΑΖΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ		ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ		ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΖΩΝΗ DOMINO	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ		ΔΙΚΤΥΑ					
		ΠΟΛΥΚ/ΤΑ--ΣΤΑΤΟΠΕΔΑ-ΚΤΕΛ – ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ κλπ	ΦΥΛΑΚΕΣ-ΣΧΟΛΕΙΑ					SEVESO	ΆΛΛΕΣ	ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	ΣΙΔΗΡ/ΚΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	ΗΛΕΚΤΡ/ΣΗΣ
1	ΜΑΜΙΔΟΙΛ- JETOIL Α.Ε.Ε.Π.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
4	ΕΤΕΚΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ
5	ΕΥΡΟΜΕΤΑΛ Α.Β.Ε.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ

Πίνακας 20: Συνολική έκθεση ανά εγκατάσταση σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από έκρηξη.

Α/Α	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΚΟΙΝΩΝΙΑ				ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ-ΥΠΟΔΟΜΕΣ								
		ΧΩΡΟΙ ΜΑΖΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ		ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ		ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΖΩΝΗ DOMINO	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ		ΔΙΚΤΥΑ					
		ΠΟΛΥΚ/ΤΑ-ΣΤΑΤΟΠΕΔΑ-ΚΤΕΛ – ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ κλπ	ΦΥΛΑΚΕΣ-ΣΧΟΛΕΙΑ					SEVESO	ΆΛΛΕΣ	ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	ΣΙΔΗΡ/ΚΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	ΗΛΕΚΤΡ/ΣΗΣ
1	ΜΑΜΙΔΟΙΛ-ΓΕΤΟΙΛ Α.Ε.Ε.Π.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
4	ΕΤΕΚΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
5	ΕΥΡΟΜΕΤΑΛ Α.Β.Ε.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ

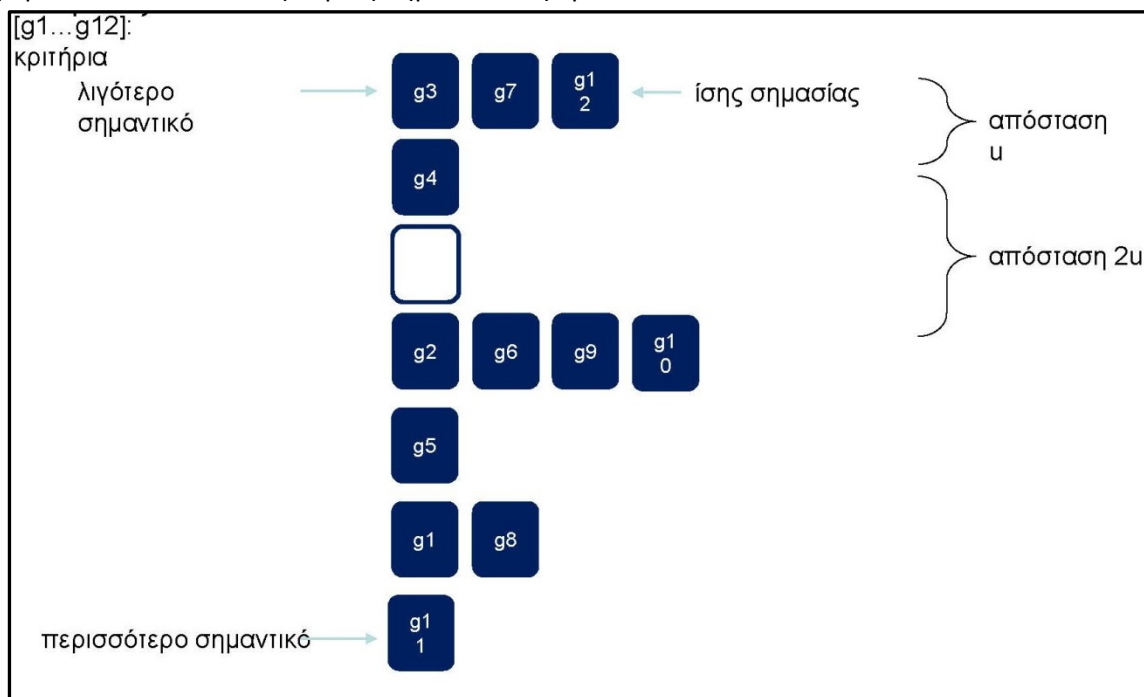
Πίνακας 21: Συνολική έκθεση ανά εγκατάσταση σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία.

2.5 ΒΑΡΥΤΗΤΑ ΕΚΤΙΘΕΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Για την ανάλυση της επικινδυνότητας μιας εγκατάστασης είναι απαραίτητο εκτός από την αναγνώριση των κινδύνων και τον υπολογισμό της πιθανότητα εμφάνισης του ατυχήματος να γίνει και ιεράρχηση των επιπτώσεων. Μια εγκατάσταση η οποία συνορεύει με οικισμό και σε ενδεχόμενο ατύχημα θα έχει ανθρώπινες απώλειες δεν μπορεί να θεωρείται το ίδιο επικίνδυνη με μία εγκατάσταση η οποία σε ενδεχόμενο ατύχημα θα έχει μόνο οικονομικές επιπτώσεις.

Αφού έχουν αναγνωρισθεί τα εκτιθέμενα στοιχεία στην περιοχή μελέτης, με την μέθοδο προσδιορισμού βαρών SIMOS θα δοθεί η απαραίτητη βαρύτητα στο υποκρίτηρια των τομέων της κοινωνίας, του περιβάλλοντος και της οικονομίας-υποδομών.

Η μέθοδος SIMOS αναπτύχθηκε το 1990 από τον Jean Simos. Έχει ως στόχο την ιεράρχηση των κριτηρίων ως προς την σημαντικότητά τους από τον αποφασίζοντα (Χ. Δούκας, Ε.Μ.Π.). Ο αποφασίζων μπορεί να είναι αυτός που δίνει εντολή για να γίνει μια έρευνα ή κάποιος ο οποίος έχει βαθιά γνώση του αντικείμενου που εξετάζεται. Ο αποφασίζων λαμβάνει κάρτες με τα κριτήρια και λευκές κάρτες και καλείται ύστερα να ιεραρχήσει τα κριτήρια με σειρά σημαντικότητας από το λιγότερο σημαντικό στο σημαντικότερο (διάγραμμα 3). Αν δύο κριτήρια έχουν την ίδια βαρύτητα ταξινομούνται στην ίδια σειρά. Αν μεταξύ δυο κριτηρίων υπάρχει μεγάλη διαφορά βαρύτητας τότε τοποθετούνται και λευκές κάρτες ανάλογα με το πόση διαφορά θεωρεί ο αποφασίζων ότι υπάρχει. Μια λευκή κάρτα μεταφράζεται σε διαφορά Χ2 ενώ δυο λευκές κάρτες σημαίνει διαφορά Χ3 κ.λ.π.



Διάγραμμα 3: Γραφική απεικόνιση κατάταξης καρτών στην μέθοδο SIMOS (Πηγή: Χ. Δούκας Ε.Μ.Π.)

Κατά την ανάλυση στην συγκεκριμένη μέθοδο λαμβάνονται υπόψη:

- Η κατάταξη των υποσυνόλων από το λιγότερο σημαντικό έως το πιο σημαντικό, λαμβάνοντας επίσης υπόψη τις λευκές κάρτες.
- Το πλήθος καρτών ανά κλάση.
- Η απόδοση μιας θέσης σε κάθε κριτήριο / κάρτα και σε κάθε λευκή κάρτα.

Κατόπιν γίνεται:

- Υπολογισμός των μη κανονικοποιημένων βαρών.
- Προσδιορισμός των κανονικοποιημένων βαρών.

Τέλος γίνεται ο υπολογισμός των βαρών του κάθε κριτηρίου όπως φαίνεται στον πίνακα 22 (Χ. Δούκας, Ε.Μ.Π.).

Κλάση	Αριθμός Καρτών	Θέσεις	Μη κανονικοποιημένο βάρος Άθροισμα θέσεων	Κανονικοποιημένο βάρος	Σύνολο (Βάρος κλάσης)	Βάρος
{g ₃ , g ₇ , g ₁₂ }	3	1,2,3	$\frac{1+2+3}{3} = 2$	$\frac{2}{86} \times 100 = 2,3 \rightarrow 2$	3x2=6	6/3/100=0,02
{g ₄ }	1	4	4	$\frac{4}{86} \times 100 = 4,7 \rightarrow 5$	1x5=5	5/1/100=0,05
Λευκή	1	(5)	-	-	-	-
{g ₂ , g ₆ , g ₉ , g ₁₀ }	4	6,7,8,9	$\frac{6+7+8+9}{4} = 7,5$	$\frac{7,5}{86} \times 100 = 8,7 \rightarrow 9$	4x9=36	36/4/100=0,09
{g ₅ }	1	10	10	$\frac{10}{86} \times 100 = 11,6 \rightarrow 12$	1x12=12	12/1/100=0,12
{g ₁ , g ₈ }	2	11,12	$\frac{11+12}{2} = 11,5$	$\frac{11,5}{86} \times 100 = 13,4 \rightarrow 13$	2x13=26	26/2/100=0,13
{g ₁₁ }	1	13	13	$\frac{13}{86} \times 100 = 15,1 \rightarrow 15$	1x15=15	15/1/100=0,15
Σύνολο	13	86	-	-	100	

Πινάκας 22 : Ανάλυση κατάταξης καρτών στην μέθοδο SIMOS (Πηγή Χ. Δούκας Ε.Μ.Π.)

Τα υποκριτήρια που έχουν προκύψει από τα στοιχεία που έχουν μελετηθεί για την ανάλυση της περιοχής και οι επιπτώσεις που μπορεί να έχει ένα Β.Α.Μ.Ε. είναι τα κάτωθι:

G1: Ύπαρξη χώρων μαζικής συνάθροισης με δυνατότητα απομάκρυνσης πληθυσμού (πολυκαταστήματα, Κ.Τ.Ε.Λ, κ.λ.π.)

G2: Ύπαρξη χώρων μαζικής συνάθροισης χωρίς δυνατότητα απομάκρυνσης του πληθυσμού (φυλακές, σχολεία)

G3: Επιπτώσεις σε υπηρεσίες που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις ενός Β.Α.Μ.Ε. (πυροσβεστικοί σταθμοί, αστυνομικά τμήματα, κλπ)

G4: Συνολικός επηρεαζόμενος πληθυσμός στην Ζώνη III

G5: Επιπτώσεις στο περιβάλλον τόσο από το ίδιο το ατύχημα όσο και από την προσπάθεια καταστολής του.

G6: Ύπαρξη εγκαταστάσεων στην ζώνη Domino όπου θα μπορούσαν να δημιουργηθούν πολλαπλασιαστικά φαινόμενα

G7: Επιπτώσεις στην ομαλή λειτουργία άλλων εγκαταστάσεων που εμπίπτουν στην οδηγία SEVESO και η διακοπή λειτουργίας τους έχει συνήθως μεγάλο οικονομικό αντίκτυπο

G8: Επιπτώσεις στην ομαλή λειτουργία άλλων εγκαταστάσεων που δεν εμπίπτουν στην οδηγία SEVESO και η διακοπή λειτουργίας τους έχει οικονομικό αντίκτυπο

G9: Επιπτώσεις στο οδικό δίκτυο της Εγνατίας Οδού με την έννοια ότι προσωρινή διακοπή μιας κομβικής οδικής αρτηρίας θα δημιουργήσει κυκλοφοριακά προβλήματα που θα δυσχεραίνουν τόσο το έργο της αντιμετώπισης των επιπτώσεων ενός Β.Α.Μ.Ε. όσο και το έργο της απομάκρυνσης των πολιτών αν αυτό ενδείκνυται με βάση τις εισηγήσεις των αρμοδίων οργάνων που έχουν την ευθύνη αντιμετώπισης των επιπτώσεων.

G10: Επιπτώσεις στο οδικό δίκτυο της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας

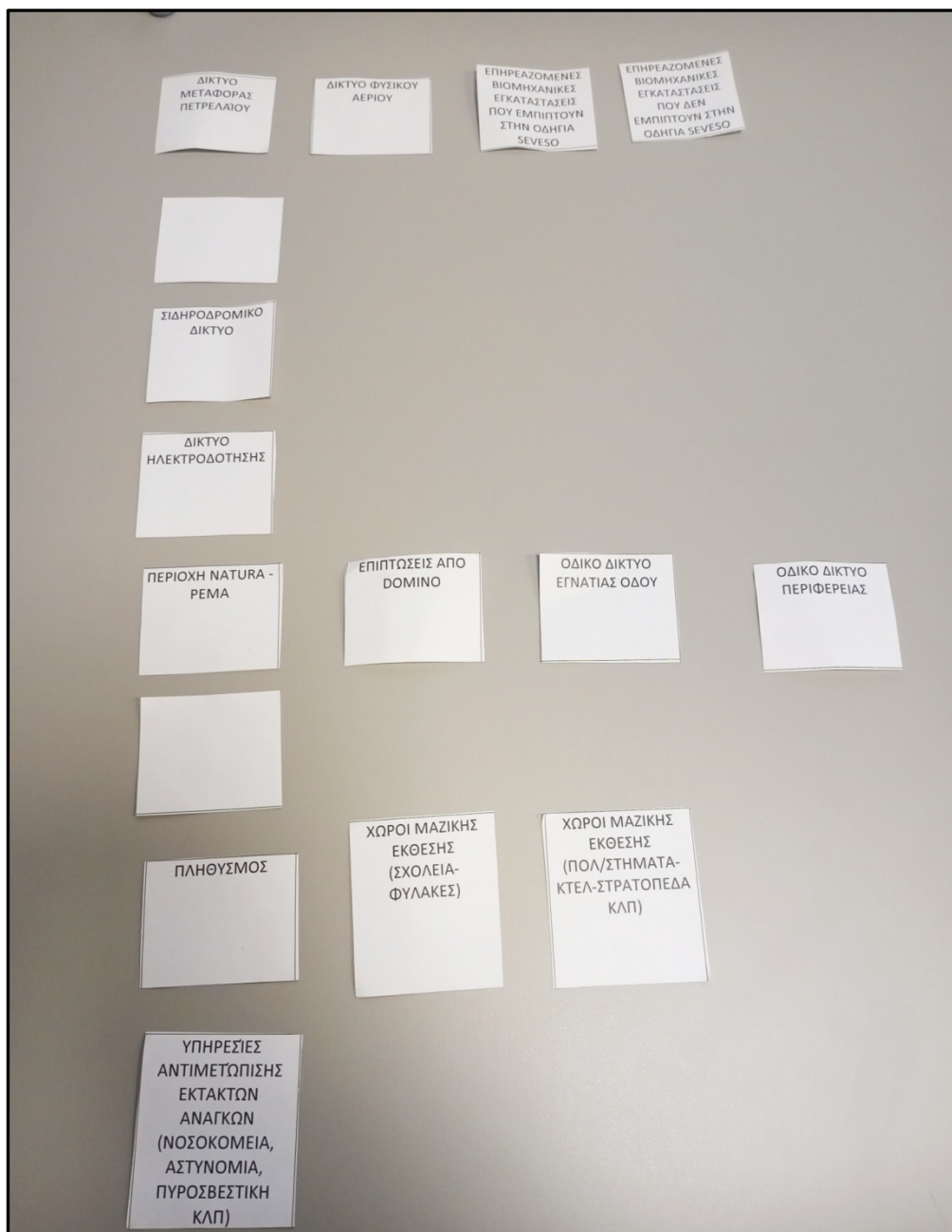
G11: Επιπτώσεις στο σιδηροδρομικό δίκτυο που είναι σημαντική υποδομή τόσο για την μεταφορά πρώτων υλών και προϊόντων των βιομηχανιών όσο και για την μετακίνηση του πληθυσμού

G12: Επιπτώσεις στο δίκτυο μεταφοράς πετρελαίου στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις

G13: Επιπτώσεις στο δίκτυο μεταφοράς φυσικού αερίου στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις

G14: Επιπτώσεις στο δίκτυο ηλεκτροδότησης της ευρύτερης περιοχής καθώς το δίκτυο που εξετάζεται είναι αυτό της υπερυψηλής και υψηλής τάσης.

Για την εκπόνηση της παρούσας ανάλυσης υπήρξε επικοινωνία με την Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας όπου τους ζητήθηκε η βοήθεια στην ιεράρχηση των πιθανών επιπτώσεων από Β.Α.Μ.Ε. σε εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών για την περιοχή της Περιφερειακής Ενότητας Θεσσαλονίκης (εικόνα 4).



Εικόνα 4: Φωτογραφία της ιεράρχησης κριτηρίων από την Γ.Γ.Π.Π. για την απόδοση βαρών με την μέθοδο SIMOS

Όπως μας εξηγήθηκε από την προϊστάμενη του Τμήματος Σχεδιασμού και Αντιμετώπισης Τεχνολογικών Ατυχημάτων της Γ.Γ.Π.Π., το σημαντικότερο εξαταζόμενο στοιχείο είναι η προστασία των υπηρεσιών αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών αφού είναι αυτοί που θα κληθούν να καταστείλουν το

καταστροφικό ατύχημα αλλά και να μετριάσουν τις επιπτώσεις. Σε περίπτωση αδυναμίας να επιτελέσουν το έργο τους οι επιπτώσεις μπορεί να αυξηθούν δραματικά.

Αμέσως μετά ιεραρχούνται όλες οι κατηγορίες οι οποίες αφορούν την έκθεση της ανθρώπινης ζωής.

Ακολουθεί μία λευκή κάρτα εν συνεχεία ιεραρχείται η προστασία του περιβάλλοντος και των περιοχών Natura.

Ίσης σημασίας με την προστασία του περιβάλλοντος είναι και η πιθανότητα μια εγκατάσταση να έχει μέσα στην Ζώνη Domino μια δεύτερη εγκατάσταση SEVESO. Ο λόγος που είναι σημαντική αυτή η παράμετρος είναι ότι αν υπάρξουν πολλαπλασιαστικά φαινόμενα, η ανάλυση του κινδύνου της δεύτερης εγκατάστασης θα ξεκινήσει από την αρχή. Αν δε, το δευτερογενές ατύχημα συμβεί ώρα μετά το πρώτο και στην περιοχή έχουν σπεύσει οι υπηρεσίες αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών, η έκθεση μπορεί να αυξηθεί και δεν είναι εύκολο να υπολογιστεί.

Ίσης σημασίας με το περιβάλλον και τα πολλαπλασιαστικά φαινόμενα είναι και προστασία των υποδομών, που θα διευκολύνουν την αντιμετώπιση του συμβάντος.

Ακολουθούν το δίκτυο ηλεκτροδότησης υψηλής και υπερυψηλής τάσης, η διακοπή του οποίου δημιουργεί σημαντικά προβλήματα σε μεγάλη περιοχή.

Επόμενη σημαντική υποδομή είναι το σιδηροδρομικό δίκτυο, το οποίο χρησιμοποιείται τόσο για μεταφορά πρώτων υλών και προϊόντων όσο και για μεταφορά επιβατών.

Τέλος και λιγότερο σημαντικά είναι οι υποδομές του φυσικού αερίου, και του αγωγού πετρελαίου όπως και ενδεχόμενη διακοπή λειτουργίας άλλων εγκαταστάσεων που θα επιφέρουν οικονομικές απώλειες.

Σύμφωνα με την ανωτέρω ιεράρχηση των κριτηρίων, δημιουργούνται 7 κλάσεις για τα συνολικά 14 εξεταζόμενα κριτήρια και εν συνεχεία εφαρμόζοντας την μέθοδο SIMOS, υπολογίζονται τα βάρη του κάθε κριτηρίου (Πίνακας 23).

Κλάση				Αριθμός καρτών	Θέσεις	Μη κανονικοποιημένο βάρος	Κανονικοποιημένο βάρος	Σύνολο (Βάρος κλάσης)	Βάρος
G12	G13	G7	G8						
				4	1,2,3,4	$(1+2+3+4)/4=2,5$	$(2,5/119)*100=2,975>3$	$4*3=12$	$12/4/138=0,022$
				1	(5)	-	-	-	-
G11				1	6	6	$(6/119)*100=7,14>7$	$1*7=7$	$7/1/138=0,051$
G14				1	7	7	$(7/119)*100=8,33>8$	$1*8=8$	$8/1/138=0,058$
G5	G6	G9	G10	4	8,9,10,11	$(8+9+10+11)/4=9,5$	$(9,5/119)*100=11,305>11$	$4*11=44$	$44/4/138=0,080$
				1	(12)	-	-	-	-
G4	G2	G1		3	13,14,15	14	$(14/119)*100=16,66>17$	$3*17=51$	$51/3/138=0,123$
G3				1	16	16	$(16/119)*100=19,04>19$	$1*16=16$	$16/1/138=0,116$
Σύνολο				16	119			138	

Πίνακας 23: Υπολογισμός βαρών κριτηρίων με την μέθοδο SIMOS

2.6 ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ

Από την ανάλυση των μελετών ασφαλείας των εγκαταστάσεων που ασχολούνται με πετρελαιοειδή, προκύπτει ότι, ανεξαρτήτως από το αίτιο που οδήγησε σε κάποιου είδους ατύχημα οι συνέπειες που προκύπτουν είναι είτε από έκρηξη, είτε από θερμική ακτινοβολία λόγω φωτιάς και σε ένα πολύ μικρό ποσοστό από διαρροή αερίων. Επειδή ο σκοπός της παρούσας εργασίας δεν είναι η ανάλυση της πιθανότητας εμφάνισης ατυχήματος, αλλά η μελέτη των επιπτώσεων ατυχήματος σε εγκατάσταση πετρελαιοειδών, θα λάβουμε υπόψη την πιθανότητα εμφάνισης επιπτώσεων από έκρηξη ή από θερμική ακτινοβολία.

Η πιθανότητα εμφάνισης επιπτώσεων ως αποτέλεσμα έκρηξης ή θερμικής ακτινοβολίας θα εξαχθεί από την ανάλυση των ατυχημάτων που έχουν συμβεί σε εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών σε παγκόσμια κλίμακα για το χρονικό διάστημα 1970-2007 (πίνακας 24 & 25).

Δεν θα ληφθούν υπόψη ατυχήματα που έχουν συμβεί σε υπεράκτιες μονάδες πετρελαιοειδών (π.χ. πλατφόρμες εξόρυξης πετρελαίου) και από ναυτικά ατυχήματα καθώς στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχουν αντίστοιχες δραστηριότητες. Θα ληφθούν υπόψη ατυχήματα που έχουν συμβεί κατά την φόρτωση-εκφόρτωση πετρελαιοειδών σε πλοία, τραίνα και οχήματα.

Τα στοιχεία είναι από έκθεση της International Association of Oil & Gas Producers (IOGP) [Risk Assessment Data Directory, Report No 37-17, 2010].

Στην έκθεση υπάρχουν καταγεγραμμένα ατυχήματα που είχαν ως συνέπεια είτε ανθρώπινες απώλειες είτε οικονομικές απώλειες τόσο στον τομέα του εξοπλισμού και της απώλειας εμπορεύματος όσο και σε οικονομικές αποζημιώσεις για την αποκατάσταση του περιβάλλοντος (πίνακας 24 & 25).

α/α	ΧΩΡΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	ΥΛΙΚΟ	ΠΗΓΗ	ΑΡΧΙΚΟ ΣΥΜΒΑΝ	ΘΑΝΑΤΟΙ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ
1	Μεξικό	19/11/1984	San Juan Ixhuatepec, Mexico City	LPG	Αποθήκευση υπό πίεση	Έκρηξη	>500	>2500
2	Βενεζουέλα	19/12/1982	Tacoa	Υγρό Καύσιμα	Αποθήκευση υπό πίεση	Έκρηξη	>153	>500
3	Ινδία	14/9/1997	Visakhapatnam, Andhra Pradesh	LPG, Υγρό Καύσιμα κ.α.	Αγωγός Μεταφοράς	Φωτιά	>56	>20
4	Ινδονησία	24/1/1970	Semarang, Java	Κηροζίνη	Αγωγός Μεταφοράς	Φωτιά	>50	
5	Ζαΐρ	8/1/1979	Bantry Bay, Cork	Μαζούτ	Φόρτωση Πλοίου	Έκρηξη	>50	
6	ΗΠΑ	10/2/1973	Staten Island, New York	Φυσικό Αέριο	Δεξαμενή Αποθήκευση	Έκρηξη	>40	>2
7	Βραζιλία	30/3/1972	Duque De Caxias, Rio De Janeiro	LPG	Αγωγός Μεταφοράς	Έκρηξη	>39	>51
8	Τουρκία	17/8/1999	Korfez, Gulf Of Izmit	Μαζούτ	Δύλιση	Φωτιά	>37	
9	Πολωνία	26/6/1971	Czechowice	Πετρέλαιο	Δεξαμενή Αποθήκευση	Φωτιά	>33	
10	Ινδία	6/11/1990	Maharashtra, Bombay	LPG	Αγωγός Μεταφοράς	Έκρηξη	<31	>30
11	Κίνα	20/10/1988	Shanghai	LPG	Επεξεργασία	Έκρηξη	25	17
12	Σριλάνκα	20/10/1995	Colombo	Πετρέλαιο, Κηροζίνη, Μαζούτ	Δεξαμενή Αποθήκευση	Έκρηξη	<25	
13	Αλγερία	19/1/2004	Skikda	Φυσικό Αέριο	Επεξεργασία	Φωτιά	23	74
14	ΗΠΑ	23/10/1989	Pasadena, Texas	Βουτάνιο	Επεξεργασία	Έκρηξη	23	125
15	ΗΠΑ	25/5/1905	Weirton, West Virginia	Προπάνιο	Επεξεργασία	Έκρηξη	21	20
16	Μοζαμβίκη	23/3/1979	Beira, Sofala	Πετρέλαιο	Δεξαμενή Αποθήκευση	Φωτιά	19	
17	ΗΠΑ	6/6/1905	Chicago, Illinois	Προπάνιο	Αγωγός Μεταφοράς	Έκρηξη	17	17
18	ΗΠΑ	5/7/1990	Channelview, Texas	Υδρογονάνθρακες	Δεξαμενή Αποθήκευση	Έκρηξη	17	5
19	Κίνα	5/8/1993	Qingdao,	Πετρέλαιο	Δεξαμενή Αποθήκευση	Έκρηξη	16	86
20	ΗΠΑ	23/7/1984	Romeoville, Illinois	Προπάνιο	Επεξεργασία	Έκρηξη	15	
21	Σουμάτρα	13/10/1974		Μαζούτ	Φόρτωση Πλοίου	Έκρηξη	15	4
22	Αίγυπτος	25/8/1977	Cairo	Βουτάνιο	Επεξεργασία	Διαρροή	14	6
23	Ελλάδα	1/9/1992	Ελευσίνα	Μαζούτ	Αγωγός Μεταφοράς	Έκρηξη	14	>30
24	Κίνα	18/3/1980	Tehran	Βενζίνη	Δεξαμενή Αποθήκευση	Έκρηξη	13	>1
25	ΗΠΑ	5/7/1993	Kingman, Arizona	Βουτάνιο	Φόρτωση Τραίνου	Έκρηξη	13	95
26	ΗΠΑ	7/4/1974	Fort Mifflin, Pennsylvania	Μαζούτ	Φόρτωση Πλοίου	Φωτιά	13	8
27	Νότια Αφρική	30/1/1989	Secunda, Transvaal	Πετρέλαιο	Αγωγός Μεταφοράς	Έκρηξη	12	8
28	Βενεζουέλα	25/3/1993	Maracaibo	Φυσικό Αέριο	Επεξεργασία	Έκρηξη	11	>1
29	Νιγηρία	00/3/1984	Lagos	Κηροζίνη	Επεξεργασία	Έκρηξη	10	
30	Γερμανία	00/2/1979	Risa	Βενζίνη	Επεξεργασία	Έκρηξη	10	
31	ΗΠΑ	22/6/1981	Rocklin, California	Βενζίνη	Δεξαμενή Αποθήκευση	Διαρροή	10	

Πίνακας 24: Ατυχήματα με ανθρώπινες απώλειες σε εγκαταστάσεις Πετρελαιοειδών (Πηγή OGB)

α/α	ΧΩΡΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΕΙΔΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΣΥΜΒΑΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ	ΑΡΧΙΚΟ ΣΥΜΒΑΝ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ (106 USD)
1	ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ	25/6/2000	Condensate Line	Διυλιστήριο	Μεταφορά	Έκρηξη	412
2	ΗΠΑ	5/5/1988	Fluid Catalytic Cracking Unit	Διυλιστήριο	Λειτουργία	Έκρηξη	255
3	ΕΥΡΩΠΗ	9/11/1992	Fluid Catalytic Cracking Unit	Διυλιστήριο	Λειτουργία	Έκρηξη	260
4	ΑΣΙΑ	25/12/1997	Air Separation Unit	Επεξεργασία Βενζίνης	Λειτουργία	Έκρηξη	275
5	ΗΠΑ	23/7/1984	Monoethanolamine Absorber Column	Διυλιστήριο	Λειτουργία	Έκρηξη	191
6	ΑΣΙΑ	16/10/1992	Hydrodesulphurization Unit	Διυλιστήριο	Εκκίνηση	Έκρηξη	161
7	ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ	3/4/1977	Refrigerated Propane Storage	Επεξεργασία Βενζίνης	Αποθήκευση	Φωτιά	76
8	ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	25/9/1998	Gas Processing Plant	Επεξεργασία Βενζίνης	Λειτουργία	Έκρηξη	160
9	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΜΕΡΙΚΗ	26/7/1996	Cryogenic Unit	Επεξεργασία Βενζίνης	Λειτουργία	Έκρηξη	136
10	ΗΠΑ	1/9/1979	Ethanol Storage Tank/DWT Tanker	Διυλιστήριο	Μεταφορά	Έκρηξη	68
11	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΜΕΡΙΚΗ	9/4/2001	Visbreaker Unit	Διυλιστήριο	Συντήρηση	Φωτιά	130
12	ΗΠΑ	23/4/2001	Coker Unit	Διυλιστήριο	Λειτουργία	Φωτιά	120
13	ΗΠΑ	30/5/1978	Alkylation Tank Farm	Διυλιστήριο	Αποθήκευση	Φωτιά	55
14	ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ	15/4/1978	Gas Transmission Pipeline	Επεξεργασία Βενζίνης	Μεταφορά	Έκρηξη	54
15	ΗΠΑ	5/12/1970	Hydrocracking Unit	Διυλιστήριο	Λειτουργία	Έκρηξη	27
16	ΗΠΑ	10/4/1989	Hydrocracker Unit	Διυλιστήριο	Συντήρηση	Φωτιά	87
17	ΚΑΝΑΔΑΣ	15/8/1984	Fluid Bed Coking Unit	Διυλιστήριο	Λειτουργία	Φωτιά	76
18	ΕΥΡΩΠΗ	22/3/1987	Hydrocracking Unit	Διυλιστήριο	Εκκίνηση	Έκρηξη	79
19	ΗΠΑ	8/10/1992	Hydrogen Processing Unit	Διυλιστήριο	Λειτουργία	Έκρηξη	73

Πίνακας 25: Ατυχήματα με οικονομικές επιπτώσεις σε εγκαταστάσεις Πετρελαιοειδών (Πηγή OGB)

Σύμφωνα με τα ανωτέρω στοιχεία από το 1970 ως το 2007 έχουν συμβεί 50 μεγάλα βιομηχανικά ατυχήματα σε εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών. Από αυτά 31 είχαν ανθρώπινες απώλειες και 19 είχαν μεγάλες οικονομικές επιπτώσεις. Από το σύνολο των 50 Β.Α.Μ.Ε.:

- 13 ατυχήματα είχαν επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία
- 35 ατυχήματα είχαν επιπτώσεις από έκρηξη
- 2 από διαρροή αερίου ή αναθυμιάσεων

Τα ατυχήματα που να έχουν ως τελική κατάσταση την διαρροή αερίων όπως έχει ήδη αναφερθεί, δεν θα ληφθούν υπόψη καθώς δεν εξετάζονται στις μελέτες ασφαλείας των εγκαταστάσεων πετρελαιοειδών.

Συνεπώς από το ιστορικό των μεγάλων ατυχημάτων προκύπτει ότι η πιθανότητα να συμβεί Βιομηχανικό Ατύχημα Μεγάλης Έκτασης που να έχει ως τελική κατάσταση επιπτώσεις από έκρηξη είναι 72% ενώ η πιθανότητα να υπάρξει ατύχημα που να έχει ως τελική κατάσταση επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία 27%.

2.7 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ & ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ

Η επικινδυνότητα της κάθε εγκατάστασης, είναι αποτέλεσμα της πιθανότητας εμφάνισης μίας καταστροφής επί τις συνέπειες της καταστροφής. Στην εργασία αυτή που σκοπό έχει να εξετάσει την επικινδυνότητα συνολικά των εγκαταστάσεων πετρελαιοειδών στην περιοχή της Π.Ε. Θεσσαλονίκης, και όπως έχει ήδη αναφερθεί θα ληφθεί υπόψη και η βαρύτητα της κάθε επίπτωσης με την έννοια ότι οι ανθρώπινες απώλειες δεν είναι ίδιας βαρύτητας με τις οικονομικές απώλειες που θα υποστεί μια γειτονική επιχείρηση.

Στους πίνακες που ακολουθούν υπολογίζεται η επικινδυνότητα που προκύπτει από τις δεκατέσσερις εγκαταστάσεις για την περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από έκρηξη (πίνακας 26) και την περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία (πίνακας 27).

Οι τιμές της έκθεσης, καθώς έχουν υπολογιστεί με τον ίδιο τρόπο, από χαμηλή, μέτρια και υψηλή θα πάρουν τιμές 1,2 και 3 οι οποίες πολλαπλασιαζόμενες με τα βάρη που τους έχουν δοθεί θα δείχνουν εκτός από το μέγεθος της έκθεσης και την σημαντικότητα της έκθεσης.

ΕΚΔΗΛΩΣΗ Β.Α.Μ.Ε. ΜΕ ΠΙΘΑΝΕΣ 72% ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΕΚΡΗΞΗ			ΚΟΙΝΩΝΙΑ				ΠΕΡΙΒΑΛ ΛΟΝ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ										Επικινδυνότητα
			ΧΩΡΟΙ ΜΑΖΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ		ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩ- ΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	ΠΛΗΘΥ- ΣΜΟΣ		ΕΓΚΑΤΑΣΤΑ- ΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΖΩΝΗ DOMINO	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ		ΔΙΚΤΥΑ							
			ΠΟΛΥΚ/ΤΑ- ΣΤΑΤ/ΔΑ- ΚΤΕΛ – ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ κλπ	ΦΥΛΑΚΕΣ- ΣΧΟΛΕΙΑ					SEVESO	ΑΛΛΕΣ	ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	ΣΙΔΗΡ/ΚΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	ΗΛΕΚΤΡ/ΣΗΣ		
ΚΡΙΤΗΡΙΟ	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14				
A/A	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΒΑΡΟΣ	0,123	0,123	0,116	0,123	0,080	0,080	0,022	0,022	0,080	0,080	0,051	0,022	0,022	0,058		
1	MAMIDOIL-JETOIL Α.Ε.Ε.Π.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,7214	
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	2	1	2	1	1	0,8842	
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	3	1	2	2	3	1	3	2	2	3	1	3	1	1	1	1,4378	
4	ΕΤΕΚΑ	1	1	1	1	2	3	2	3	1	2	1	2	3	2	2	1,0886	
5	EUROMETAL Α.Β.Ε.Ε.	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,779	
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	0,8942	
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	3	1	1	2	3	1	3	2	2	3	1	3	1	1	1	1,3543	
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	3	3	3	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1,3946	
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	3	1	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	1,7726	
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0,7373	
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	1	1	1	2	2	1	1	3	1	2	3	2	1	1	1	1,0462	
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,7214	
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	2	1	1	1	2	1	2	3	3	1	1	2	3	3	3	1,1614	
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	1	2	1	2	2	1	2	3	1	1	3	3	3	2	2	1,1822	

Πίνακας 26: Υπολογισμός επικινδυνότητας των εγκαταστάσεων για σενάριο με επιπτώσεις από έκρηξη

Α/Α	ΕΚΔΗΛΩΣΗ Β.Α.Μ.Ε. ΜΕ ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	27%	ΚΟΙΝΩΝΙΑ				ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ									Επικινδυνότητα	
			ΧΩΡΟΙ ΜΑΖΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ		ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩ- ΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	ΠΛΗΘΥ- ΣΜΟΣ		ΕΓΚΑΤΑΣΤΑ- ΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΖΩΝΗ DOMINO	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ		ΔΙΚΤΥΑ							
			ΠΟΛΥΚ/ΤΑ- ΣΤΑΤ/ΔΑ- ΚΤΕΛ – ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ κλπ	ΦΥΛΑΚΕΣ -ΣΧΟΛΕΙΑ					SEVESO	ΑΛΛΕΣ	ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	ΣΙΔΗΡ/ΚΟ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	ΗΛΕΚΤΡ/ΣΗΣ		
ΚΡΙΤΗΡΙΟ	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14				
	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΒΑΡΟΣ	0,123	0,123	0,116	0,123	0,080	0,080	0,022	0,022	0,080	0,080	0,051	0,022	0,022	0,058		
1	ΜΑΜΙΔΟΙΛ-ΙΕΤΟΙΛ Α.Ε.Ε.Π.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,27054	
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)		1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	3	1	1	0,9	
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ		2	1	1	2	1	1	3	2	3	3	1	1	1	1	1,17648	
4	ΕΤΕΚΑ		1	1	1	1	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	0,96768	
5	ΕΥΡΟΜΕΤΑΛ Α.Β.Ε.Ε.		1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,77904	
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ		1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,77904	
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.		1	1	1	2	1	1	2	1	3	2	1	1	1	1	0,99864	
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.		3	2	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1,48896	
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.		1	1	1	3	2	3	1	1	1	1	1	1	3	3	1,18656	
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,72144	
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.		1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	0,88344	
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.		1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,83664	
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.		1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	0,85248	
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.		1	1	1	2	2	1	1	3	1	1	3	3	1	1	1,0044	

Πίνακας 27: Υπολογισμός επικινδυνότητας των εγκαταστάσεων για σενάριο με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία

Αφού υπολογίστηκε η επικινδυνότητα της κάθε εγκατάστασης ως συνάρτηση της πιθανότητας να συμβεί ένα ατύχημα επί την έκθεση που προκύπτει από το ατύχημα, με την μέθοδο ίσων διαστημάτων θα ταξινομηθούν οι εγκαταστάσεις σε πέντε βαθμίδες επικινδυνότητας (πολύ μικρή, μικρή, μέτρια, μεγάλη, πολύ μεγάλη).

Ο λόγος που επιλέγεται να είναι σε πέντε βαθμίδες είναι για να είναι διακριτή η μεταξύ τους διαφορά καθώς οι τιμές που έχουν προκύψει δεν έχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ τους και μια ταξινόμηση σε λιγότερες βαθμίδες δεν θα αναδείκνυε τις διαφορές.

Για την περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη το όρια των βαθμίδων επικινδυνότητας και η ταξινόμηση παρουσιάζονται στους πίνακες 28 & 29 αντίστοιχα.

ΟΡΙΑ ΒΑΘΜΙΔΩΝ		ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ
0,72144	0,93168	ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ
0,93169	1,14192	ΜΙΚΡΗ
1,14193	1,35216	ΜΕΣΑΙΑ
1,35217	1,5624	ΜΕΓΑΛΗ
1,56241	1,77264	ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗ

Πίνακας 28: Όρια βαθμίδων επικινδυνότητας για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη με την μέθοδο ίσων διαστημάτων

A/A	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΒΑΘΜΙΔΑ	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ
1	ΜΑΜΙΔΟΙΛ-ΓΕΤΟΙΛ Α.Ε.Ε.Π.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	0,72144	ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	0,88416	ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	1,43784	ΜΕΓΑΛΗ
4	ΕΤΕΚΑ	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	1,08864	ΜΙΚΡΗ
5	ΕΥΡΟΜΕΤΑΛ Α.Β.Ε.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	0,77904	ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	0,89424	ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	1,35432	ΜΕΓΑΛΗ
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	1,39464	ΜΕΓΑΛΗ
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	1,77264	ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗ
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	0,73728	ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	1,04616	ΜΙΚΡΗ
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	0,72144	ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	1,16136	ΜΕΣΑΙΑ
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	1,18224	ΜΕΣΑΙΑ

Πίνακας 29: Ταξινόμηση επικινδυνότητας των εγκαταστάσεων πετρελαιοειδών για την περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη

Αντίστοιχα για Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία το όρια των βαθμίδων και η ταξινόμηση παρουσιάζονται στους πίνακες 30 & 31.

ΟΡΙΑ ΒΑΘΜΙΔΩΝ		ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ
0,27054	0,54108	ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ
0,54109	0,784764	ΜΙΚΡΗ
0,784774	1,028448	ΜΕΣΑΙΑ
1,028458	1,272132	ΜΕΓΑΛΗ
1,272142	1,515816	ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗ

Πίνακας 30: Όρια βαθμίδων επικινδυνότητας για σενάριο Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία με την μέθοδο ίσων διαστημάτων

A/A	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΒΑΘΜΙΔΑ	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ
1	ΜΑΜΙΔΟΙΛ-ΓΕΤΟΙΛ Α.Ε.Ε.Π.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	0,27054	ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ
2	Coral Α.Ε. (Πρώην Shell Ελλάς Α.Ε.)	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	0,9	ΜΕΣΑΙΑ
3	CORAL Gas ΑΕΒΥ	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	1,17648	ΜΕΓΑΛΗ
4	ΕΤΕΚΑ	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	0,96768	ΜΕΣΑΙΑ
5	ΕΥΡΟΜΕΤΑΛ Α.Β.Ε.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	0,77904	ΜΙΚΡΗ
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	0,77904	ΜΙΚΡΗ
7	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	0,99864	ΜΕΣΑΙΑ
8	ΕΚΟ ΑΒΕΕ.	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	1,48896	ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗ
9	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	1,18656	ΜΕΓΑΛΗ
10	ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	0,72144	ΜΙΚΡΗ
11	ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	0,88344	ΜΕΣΑΙΑ
12	ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε.	ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ	0,83664	ΜΕΣΑΙΑ
13	ΤΟΠ ΓΚΑΖ Α.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	0,85248	ΜΕΣΑΙΑ
14	ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε.	ΑΝΩΤΕΡΗΣ	1,0044	ΜΕΣΑΙΑ

Πίνακας 31: Ταξινόμηση επικινδυνότητας των εγκαταστάσεων πετρελαιοειδών για την περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία

2.8 ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ-ΜΕΤΡΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλυθούν τα αποτελέσματα των πινάκων 29 και 31 που αφορούν τον κίνδυνο που προκύπτει από τις εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών σε περιπτώσεις Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη και θερμική ακτινοβολία. Για την αξιολόγηση των εγκαταστάσεων και την εισήγηση για λήψη μέτρων μείωσης του κινδύνου και των επιπτώσεων θα λαμβάνεται υπόψη η μέγιστη επικινδυνότητα που προκύπτει από τα δύο ενδεχόμενα Β.Α.Μ.Ε. καθώς στα βιομηχανικά ατυχήματα εξετάζεται πάντα το χειρότερο σενάριο. Ένας επιπλέον λόγος είναι ότι οι Μελέτες Ασφαλείας των εγκαταστάσεων SEVESO παρότι εξετάζουν την περίπτωση για φαινόμενο Domino σε γειτονικές εγκαταστάσεις δεν εξετάζουν την περίπτωση δευτερογενούς ατυχήματος εντός της εγκατάστασης.

Επιπλέον θα λαμβάνονται υπόψη και οι πίνακες 20 και 21 που δείχνουν την συνολική έκθεση ανά εγκατάσταση σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε..

- 1) Η **MAMIDOIL-JETOIL A.E.E.Π.** είναι εγκατάσταση ανώτερης βαθμίδας και είτε πρόκειται για Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη, είτε από θερμική ακτινοβολία ο κίνδυνος που προκύπτει είναι πολύ μικρός. Αυτό σημαίνει πως με τα κριτήρια της παρούσας ανάλυσης κινδύνου η εγκατάσταση είναι σωστά χωροθετημένη.

Ως εκ τούτου δεν υπάρχει κάποια πρόταση για μείωση του κινδύνου και των επιπτώσεων ενός Β.Α.Μ.Ε..

- 2) Η **Coral A.E. (Πρώην Shell Ελλάς A.E.)** είναι κατώτερης βαθμίδας. Σύμφωνα με την ανάλυση κινδύνου έχει μεσαία επικινδυνότητα καθώς προκύπτει μεγάλη έκθεση σε γειτονικές εγκαταστάσεις SEVESO και στις υποδομές.

Προτεινόμενα μέτρα είναι :

- Σύνταξη Μελέτης Ασφαλείας στα πρότυπα των Εγκαταστάσεων Ανώτερης Βαθμίδας με σκοπό να υπολογιστεί επακριβώς η έκθεση από ενδεχόμενο Β.Α.Μ.Ε..
- Τήρηση των όρων που προβλέπονται στον Φάκελο Κοινοποίησης και δημιουργία συστήματος άμεσης ενημέρωσης των εγκαταστάσεων που είναι εκτεθειμένες σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε..

- 3) Η **Coral Gas AEBBEY** είναι εγκατάσταση ανώτερης βαθμίδας και σύμφωνα με την ανάλυση η επικινδυνότητα είναι μεγάλη. Αυτό δείχνει ότι η εγκατάσταση δεν είναι σωστά χωροθετημένη. Ο κίνδυνος προκύπτει καθώς έχει μεγάλη έκθεση στα κριτήρια που έχουν μεγάλη βαρύτητα (πληθυσμός, υπηρεσίες άμεση απόκρισης, χώροι συγκέντρωσης πληθυσμού).

Τα μέτρα μείωσης του κινδύνου θα πρέπει να προσανατολιστούν προς την κατεύθυνση της ενημέρωσης του πληθυσμού με σκοπό να γνωρίζουν όλα τα ενδεδειγμένα μέτρα αυτοπροστασίας σε ενδεχόμενο Β.Α.Μ.Ε.. Επίσης είναι από τις εγκαταστάσεις που δημιουργούν μεγάλη έκθεση στο περιβάλλον και αυτό θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ώστε τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν κατά την αντιμετώπιση των συνεπειών ενός Β.Α.Μ.Ε. να μην διαφύγουν σε παρακείμενα ρέματα.

- 4) Η **ΕΤΕΚΑ A.E** είναι ανώτερης βαθμίδας και σύμφωνα με την ανάλυση κινδύνου έχει μεσαία επικινδυνότητα. Η χωροθέτησή της δεν προκαλεί έκθεση στον πληθυσμό αλλά δείχνει να επηρεάζει σημαντικά γειτονικές επιχειρήσεις και είναι μία από τις δύο εγκαταστάσεις που μέσα στην Ζώνη Domino έχουν και άλλες εγκαταστάσεις SEVESO. Ως μέτρο προτείνονται η συνεχής δοκιμή και διασφάλιση της έγκαιρης ειδοποίησης των γειτονικών εγκαταστάσεων ώστε να αποφευχθούν πολλαπλασιαστικά φαινόμενα.

- 5) Η **EUROMETAL A.B.E.E.** είναι ανώτερης βαθμίδας και σύμφωνα με την ανάλυση κινδύνου έχει πολύ μικρή επικινδυνότητα. Η χωροθέτησή της κρίνεται καλή και ως μέτρο μείωσης του κινδύνου προτείνεται η προσοχή κατά την αντιμετώπιση ενός Β.Α.Μ.Ε. να μην διαφύγουν στο περιβάλλον επικίνδυνα υλικά.

- 6) Η **ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ** είναι ανώτερης βαθμίδας και η επικινδυνότητά της είναι πολύ μικρή. Όπως και στην περίπτωση της ΕΤΕΚΑ Α.Ε. η χωροθέτησή της κρίνεται καλή και ως μέτρο μείωσης του κινδύνου προτείνεται η προσοχή κατά την αντιμετώπιση ενός Β.Α.Μ.Ε. να μην διαφύγουν στο περιβάλλον επικίνδυνα υλικά.
- 7) Η **ΕΚΟ ΑΒΕΕ**. Υγραερίου Καλοχωρίου είναι ανώτερης βαθμίδας και η επικινδυνότητα της κρίνεται μεγάλη που σημαίνει ότι δεν είναι καλά χωροθετημένη και θα πρέπει να ληφθούν επιπλέον μέτρα μείωσης του κινδύνου. Θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για την ενημέρωση του πληθυσμού, για την συνεχή δοκιμή και διασφάλιση της έγκαιρης ειδοποίησης των γειτονικών εγκαταστάσεων και για την προστασία του περιβάλλοντος.
- 8) Η **ΕΚΟ ΑΒΕΕ «ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ»** είναι κατώτερης βαθμίδας και είναι μία από τις δύο εγκαταστάσεις που έχουν πολύ μεγάλη επικινδυνότητα που σημαίνει ότι η χωροθέτησή της δεν είναι σωστή. Ως μέτρα μείωσης του κινδύνου προτείνονται τα ακόλουθα:
- Σύνταξη Μελέτης Ασφαλείας στα πρότυπα των Εγκαταστάσεων Ανώτερης Βαθμίδας με σκοπό να υπολογιστεί επακριβώς η έκθεση από ενδεχόμενο Β.Α.Μ.Ε..
 - Δράσεις για την ενημέρωση του κοινού ώστε να γνωρίζουν μέτρα αυτοπροστασίας μετά από Β.Α.Μ.Ε..
 - Τήρηση των όρων που προβλέπονται στον Φάκελο Κοινοποίησης και δημιουργία συστήματος άμεσης ενημέρωσης των εγκαταστάσεων που είναι εκτεθειμένες σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε..
- 9) Η **ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.** είναι ανώτερης βαθμίδας και είναι η δεύτερη εγκατάσταση με πολύ μεγάλη επικινδυνότητα. Είναι η εγκατάσταση που προκαλεί την μεγαλύτερη έκθεση σε τόσο στον πληθυσμό όσο και στο περιβάλλον, την κοινωνία και τις υποδομές. Τα μέτρα μείωσης του κινδύνου και των καταστροφικών επιπτώσεων ενός Β.Α.Μ.Ε. θα πρέπει να είναι:
- Δράσεις για την ενημέρωση του κοινού ώστε να γνωρίζουν μέτρα αυτοπροστασίας μετά από Β.Α.Μ.Ε..
 - Η συνεχή δοκιμή και διασφάλιση της έγκαιρης ειδοποίησης των γειτονικών εγκαταστάσεων ώστε να αποφευχθούν πολλαπλασιαστικά φαινόμενα.
 - Η προσοχή κατά την αντιμετώπιση ενός Β.Α.Μ.Ε. να μην διαφύγουν στο περιβάλλον επικίνδυνα υλικά.
- 10) Η **ΕΛ. ΠΕ. Α.Ε.** των Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων Θεσσαλονίκης (ΒΕΘ) στις εγκαταστάσεις της παραλίας είναι ανώτερης βαθμίδας και η επικινδυνότητα της είναι μικρή. Η χωροθέτησή της κρίνεται καλή καθώς δεν δημιουργεί προβλήματα ούτε στον πληθυσμό αλλά ούτε και στο περιβάλλον.
- 11) Η **ΠΡΙΜΑΓΚΖ Α.Ε.** είναι ανώτερης βαθμίδας και σύμφωνα με την ανάλυση η επικινδυνότητα είναι μεσαία. Η χωροθέτησή της είναι μέτρια καθώς ο συνολικός πληθυσμός που θα εκτεθεί σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. είναι μεγάλος. Επιπτώσεις θα υπάρχουν επίσης στο περιβάλλον, σε γειτονικές επιχειρήσεις και σε υποδομές. Τα προτεινόμενα μέτρα είναι:
- Δράσεις για την ενημέρωση του κοινού ώστε να γνωρίζουν μέτρα αυτοπροστασίας μετά από Β.Α.Μ.Ε..
 - Η συνεχή δοκιμή και διασφάλιση της έγκαιρης ειδοποίησης των γειτονικών εγκαταστάσεων.
 - Η προσοχή κατά την αντιμετώπιση ενός Β.Α.Μ.Ε. να μην διαφύγουν στο περιβάλλον επικίνδυνα υλικά.

12) Η ΤΕΧΝΟΠΥΡ Α.Ε.Β.Ε. είναι κατώτερης βαθμίδας και σύμφωνα με την ανάλυση η επικινδυνότητα είναι μεσαία. Η χωροθέτησή της είναι καλή λαμβάνοντας υπόψη ότι ως κατώτερης βαθμίδας εγκατάσταση δεν διαθέτει μελέτη ασφαλείας και ότι έχει μικρές τιμές έκθεσης στα κριτήρια μεγάλης βαρύτητας. Τα μέτρα που προτείνονται αφορούν στην προστασία του περιβάλλοντος κατά την καταστολή του Β.Α.Μ.Ε. ώστε να μην διαφύγουν στο περιβάλλον επικίνδυνα υλικά.

13) Η ΤΟΡ-ΓΚΑΖ Α.Ε. είναι ανώτερης βαθμίδας και σύμφωνα με την ανάλυση η επικινδυνότητα είναι μεσαία. Η χωροθέτησή της σε συνδυασμό με την έκθεση που προκαλεί κρίνεται μέτρια καθώς ενδεχόμενο Β.Α.Μ.Ε. θα έχει επιπτώσεις στο περιβάλλον, σε γειτονικές επιχειρήσεις και σε υποδομές. Τα μέτρα που προτείνονται είναι:

- Η συνεχής δοκιμή και διασφάλιση της έγκαιρης ειδοποίησης των γειτονικών εγκαταστάσεων.
- Η προσοχή κατά την αντιμετώπιση ενός Β.Α.Μ.Ε. να μην διαφύγουν στο περιβάλλον επικίνδυνα υλικά.

14) Η ΠΕΤΡΟΓΚΑΖ Α.Ε. είναι ανώτερης βαθμίδας και σύμφωνα με την ανάλυση η επικινδυνότητα είναι μεσαία. Η χωροθέτησή της είναι μέτρια καθώς σε ενδεχόμενο Β.Α.Μ.Ε. θα υπάρχουν επιπτώσεις στον πληθυσμό, στο περιβάλλον και στην οικονομία και στις υποδομές. Τα προτεινόμενα μέτρα είναι:

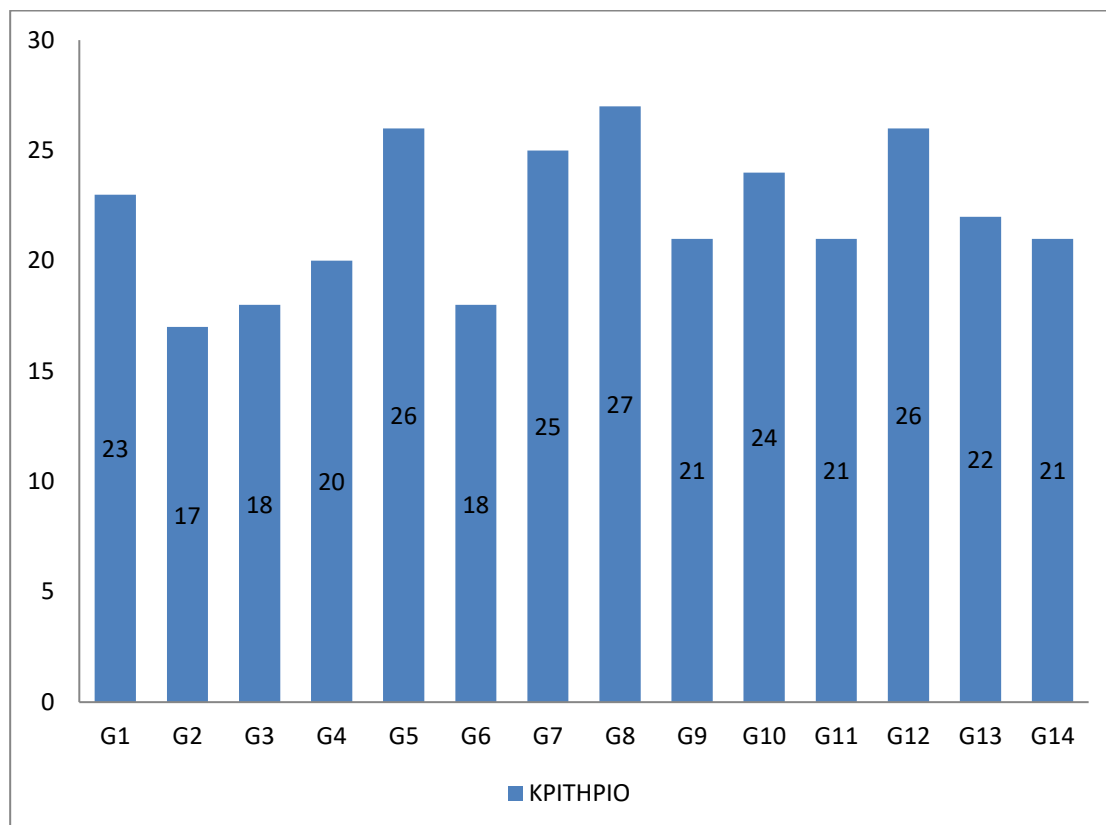
- Δράσεις για την ενημέρωση του κοινού ώστε να γνωρίζουν μέτρα αυτοπροστασίας μετά από Β.Α.Μ.Ε..
- Η συνεχής δοκιμή και διασφάλιση της έγκαιρης ειδοποίησης των γειτονικών εγκαταστάσεων.
- Η προσοχή κατά την αντιμετώπιση ενός Β.Α.Μ.Ε. να μην διαφύγουν στο περιβάλλον επικίνδυνα υλικά.

Συνολικά από τις 14 εγκαταστάσεις προκύπτει ότι:

- 5 εγκαταστάσεις είναι σωστά χωροθετημένες,
- 5 είναι μετρίως χωροθετημένες και προκαλούν είτε μεσαία και μεγάλη έκθεση σε λιγότερο σημαντικά κριτήρια είτε μικρή και μεσαία έκθεση σε κριτήρια με μεγάλη βαρύτητα και
- 4 εγκαταστάσεις δεν είναι σωστά χωροθετημένες καθώς έχουν υψηλή επικινδυνότητα.

Επιπλέον των ανωτέρω μέτρων τα οποία αφορούν σε δράσεις και ενέργειες στις οποίες μπορούν να προβούν οι υπεύθυνοι των εγκαταστάσεων θα πρέπει να εξεταστεί και το τι μπορεί να κάνει η πολιτεία ώστε να υπάρξει μείωση του κινδύνου.

Αναλύοντας τον πίνακα 20 όπου παρουσιάζεται η συνολική έκθεση σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. από έκρηξη που έχει μεγαλύτερες Ζώνες ΙΙΙ και αθροίζοντας τις τιμές έκθεσης προκύπτει το ακόλουθο γράφημα στο οποίο φαίνεται αθροιστικά η έκθεση του κάθε κριτηρίου σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη.



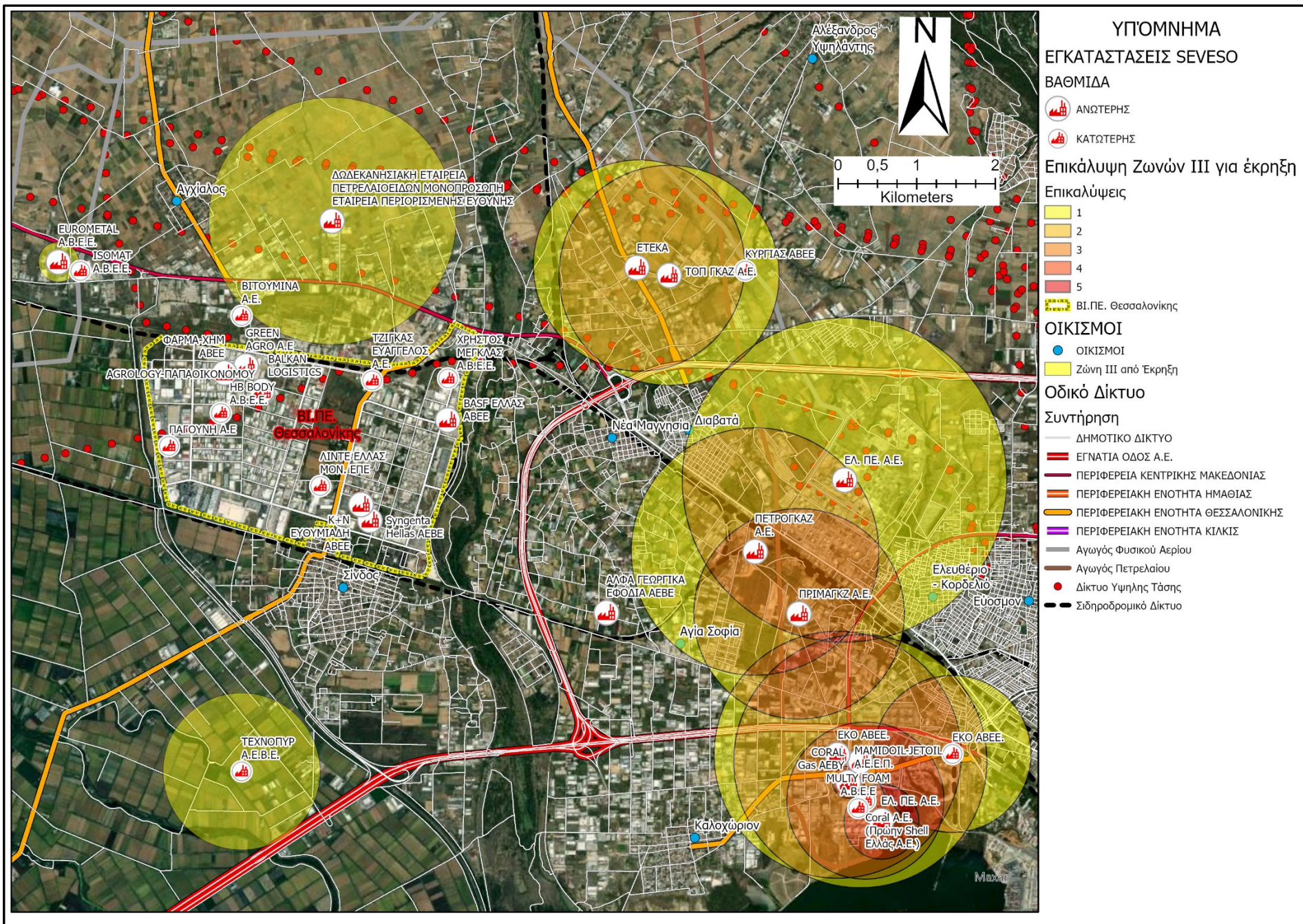
Διάγραμμα 4: Αθροιστική έκθεση ανά κριτήριο για περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με επιπτώσεις από έκρηξη.

Αναλύοντας τα αποτελέσματα παρατηρείται ότι:

- στα κριτήρια μεγάλης βαρύτητας στον τομέα της κοινωνίας (G1-G4) εμφανίζονται πολλές τιμές μεσαίας και μεγάλης έκθεσης στον επηρεαζόμενο μόνιμο πληθυσμό και στους χώρους μαζικής έκθεσης πληθυσμού.
- τα κριτήρια που εμφανίζει την μεγαλύτερη αθροιστικά έκθεση είναι το περιβάλλον G5, και στον τομέα της οικονομίας και των υποδομών οι επηρεαζόμενες εγκαταστάσεις G8 και ο αγωγός πετρελαίου G12.
- Τη μικρότερη αθροιστική έκθεση εμφανίζουν οι χώροι μαζικής έκθεσης χωρίς δυνατότητα μετακίνησης (σχολεία-φυλακές), οι υπηρεσίες αντιμετώπισης των επιπτώσεων ενός Β.Α.Μ.Ε. και οι επηρεαζόμενες εγκαταστάσεις για ενδεχόμενο φαινόμενο πολλαπλασιαστικών φαινομένων.
- Οι υποδομές εμφανίζουν σταθερά μέσες τιμές αθροιστικής έκθεσης.

Έχοντας υπόψη τα ανωτέρω, τα μέτρα στα οποία θα πρέπει να εστιάσει η πολιτεία είναι στους άξονες της ενημέρωσης του κοινού, στην προστασία του περιβάλλοντος και των υποδομών και στον σχεδιασμό της χωροθέτησης χρήσεων γης.

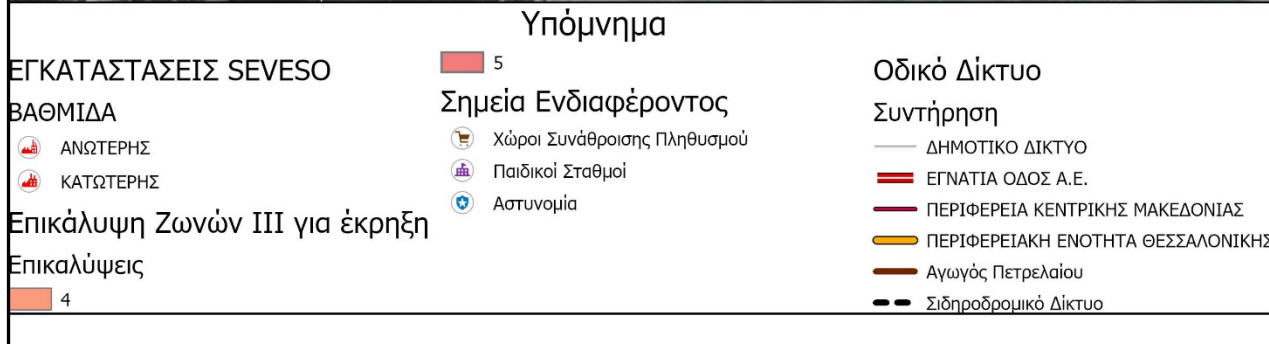
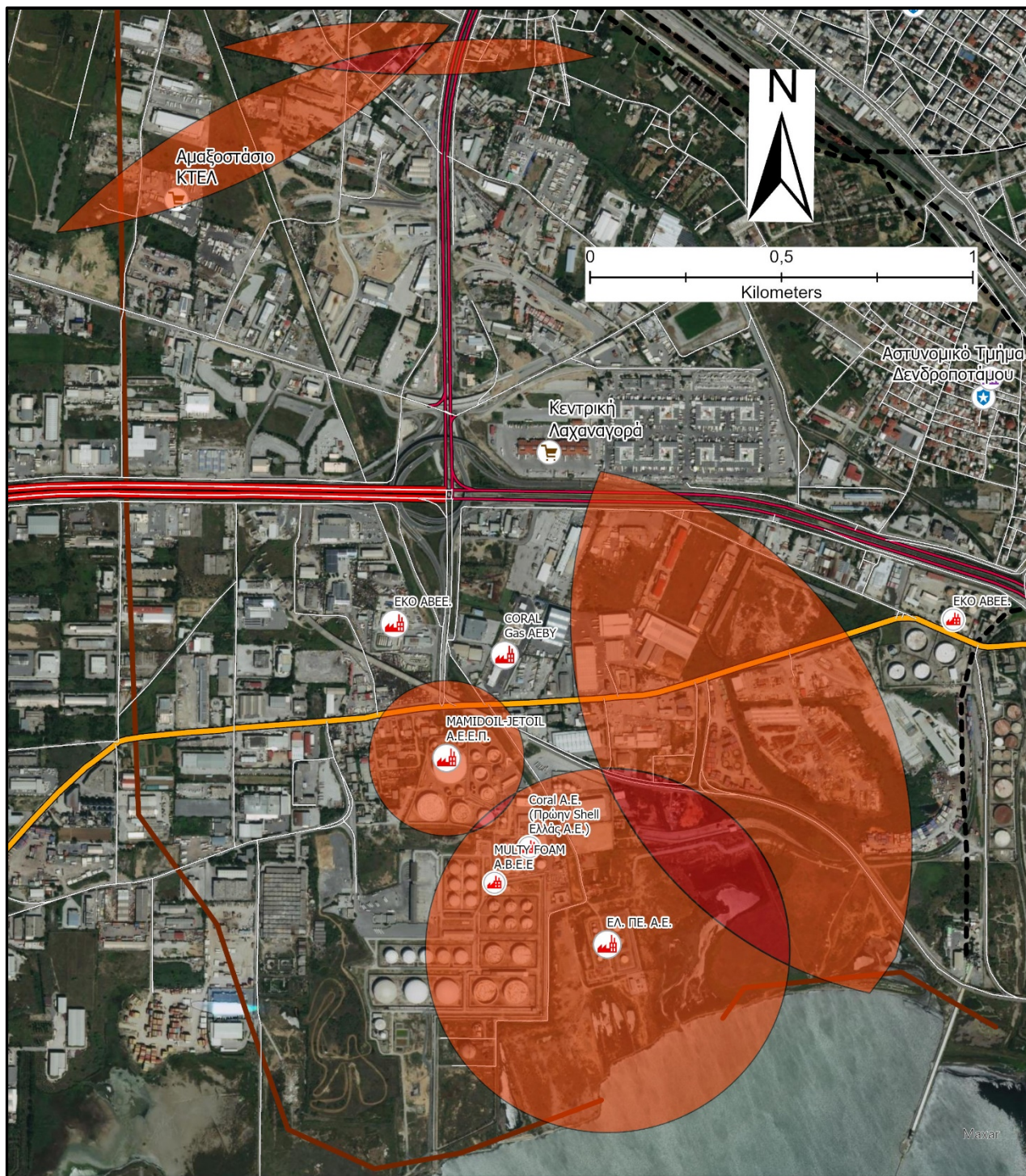
Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στην χωροθέτηση νέων χρήσεων γης στην ευρύτερη περιοχή. Η οικιστική ανάπτυξη και η επέκταση των οικισμών της περιοχής θα πρέπει να μην γίνεται λαμβάνοντας υπόψη την ζώνη III ενός βιομηχανικού ατυχήματος. Στον χάρτη 24 παρουσιάζονται οι περιοχές στις οποίες επικαλύπτονται πολλές φορές οι ζώνες III δημιουργώντας έτσι μεγάλη έκθεση.



Χάρτης 24: Απεικόνιση περιοχών έκθεσης βάση της επικάλυψης των Ζωνών III για επιπτώσεις από έκρηξη

Για τις περιοχές μεγάλης έκθεσης που εμφανίζονται πολλές επικαλύψεις 4 και 5 (χάρτης 25) θα πρέπει να ληφθούν μέτρα όπως:

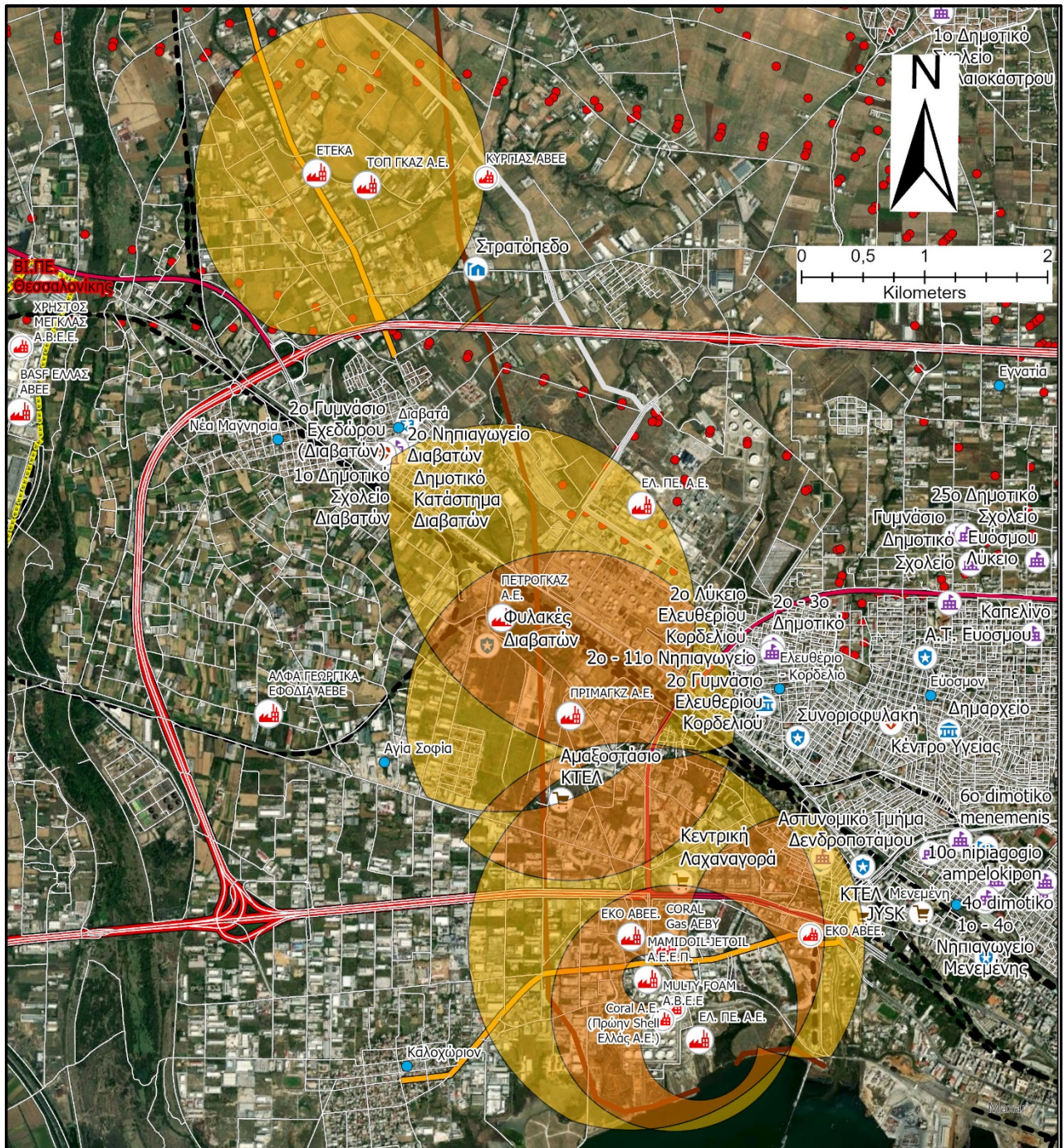
- μετεγκατάσταση σημαντικών υποδομών (αμαξοστάσιο ΚΤΕΛ),
- ανάπτυξη συστημάτων έγκαιρης ειδοποίησης και ενημέρωση των υπευθύνων λειτουργίας κρίσιμων υποδομών όπως το σιδηροδρομικό δίκτυο για τις ενδεδειγμένες ενέργειες και τα προβλεπόμενα μέτρα αυτοπροστασίας σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε.,
- ενημέρωση των πυροσβεστικών υπηρεσιών για την ακριβή τοποθεσία των ρεμάτων της περιοχής ώστε να χρησιμοποιούν σε κάθε περίπτωση τα κατάλληλα υλικά πυρόσβεσης ώστε να μην υπάρχει διαφυγή επικίνδυνων ουσιών στο περιβάλλον,
- Υπογειοποίηση των τμημάτων των αγωγών πετρελαίου ή φυσικού αερίου που είναι μέσα σε αυτές τις περιοχές,
- Οι υπηρεσίες λειτουργίας του οδικού δικτύου με στόχο να προστατέψουν τους διερχόμενους οδηγούς ώστε να μην υπάρξει ατύχημα θα πρέπει να τοποθετήσουν κατάλληλες πινακίδες για την έγκαιρη ειδοποίησης των οδηγών ενώ θα μπορούσαν να τοποθετήσουν και κατάλληλους ανθεκτικούς υαλοπίνακες για προστασία από Β.Α.Μ.Ε..
- Μη χωροθέτηση οικιστικών ζωνών.



Χάρτης 25: Απεικόνιση περιοχών μεγάλης έκθεσης βάση της επικάλυψης των Ζωνών III για επιπτώσεις από έκρηξη

Για τις περιοχές μέσης έκθεσης που εμφανίζονται πολλές επικαλύψεις 2 και 3 (χάρτης 26) θα πρέπει να ληφθούν μέτρα όπως:

- ανάπτυξη συστημάτων έγκαιρης ειδοποίησης και ενημέρωση των υπευθύνων λειτουργίας εκτεθειμένων υποδομών όπως οι φυλακές και το σιδηροδρομικό δίκτυο για τις ενδεδειγμένες ενέργειες και τα προβλεπόμενα μέτρα αυτοπροστασίας σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε.,
- ενημέρωση των πυροσβεστικών υπηρεσιών για την ακριβή τοποθεσία των ρεμάτων της περιοχής ώστε να χρησιμοποιούν σε κάθε περίπτωση τα κατάλληλα υλικά πυρόσβεσης ώστε να μην υπάρχει διαφυγή επικίνδυνων ουσιών στο περιβάλλον,
- Ενίσχυση της αντοχής των τμημάτων των αγωγών πετρελαίου ή φυσικού αερίου που είναι μέσα σε αυτές τις περιοχές για προστασία από έκρηξη,
- Οι υπηρεσίες λειτουργίας του οδικού δικτύου με στόχο να προστατέψουν τους διερχόμενους οδηγούς ώστε να μην υπάρξει ατύχημα θα πρέπει να τοποθετήσουν κατάλληλες πινακίδες για την έγκαιρη ειδοποίησης των οδηγών ενώ θα μπορούσαν να τοποθετήσουν και κατάλληλους ανθεκτικούς υαλοπίνακες για προστασία από Β.Α.Μ.Ε..
- Μη χωροθέτηση οικιστικών ζωνών.



Υπόμνημα

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ SEVESO

ΒΑΘΜΙΔΑ

- ΑΝΩΤΕΡΗΣ
- ΚΑΤΩΤΕΡΗΣ

Επικάλυψη Ζωνών III για έκρηξη

Επικαλύψεις

- 2
- 3
- ΒΙ.ΠΕ. Θεσσαλονίκης

ΟΙΚΙΣΜΟΙ

- ΟΙΚΙΣΜΟΙ

Σημεία Ενδιαφέροντος

- Στρατιωτικές Εγκαταστάσεις
- Χώροι Συνάθροισης Πληθυσμού
- Μονάδες Υγείας
- Παιδικοί Σταθμοί
- Αστυνομία
- Σχολεία
- Δημαρχεία

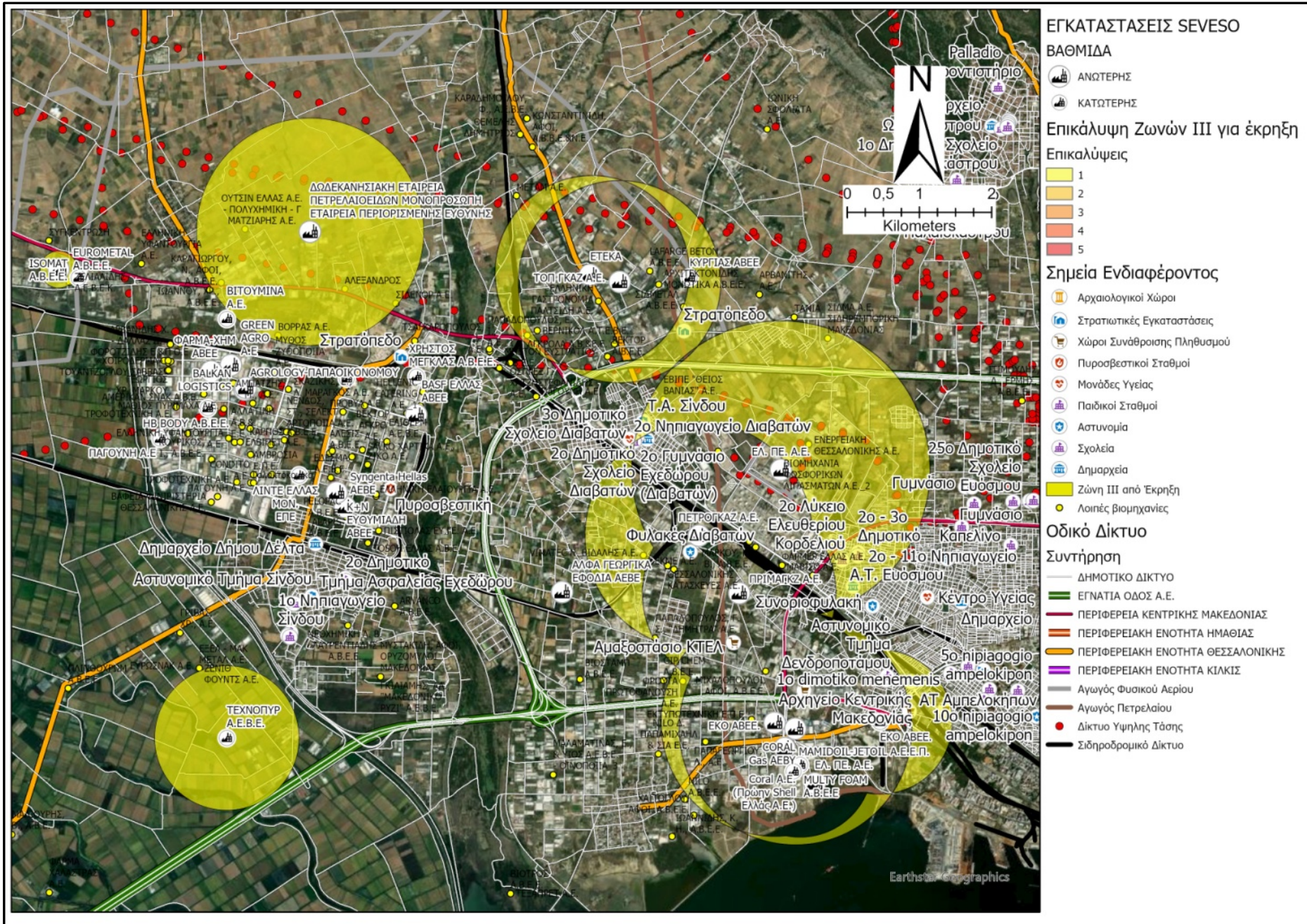
Οδικό Δίκτυο

Συντήρηση

- ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ
- ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε.
- ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
- ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
- Αγωγός Φυσικού Αερίου
- Αγωγός Πετρελαίου
- Δίκτυο Υψηλής Τάσης
- Σιδηροδρομικό Δίκτυο

Χάρτης 26: Απεικόνιση περιοχών μέσης έκθεσης βάση της επικάλυψης των Ζωνών III για επιπτώσεις από έκρηξη

Τέλος, για τις περιοχές χαμηλής έκθεσης με 1 ή καμία επικάλυψη (χάρτης 27) θα πρέπει η πολιτεία να προβεί σε μέτρα ενημέρωσης τόσο του μόνιμου πληθυσμού όσο και των υπεύθυνων λειτουργίας των υπολοίπων χώρων συγκέντρωσης πληθυσμού για τις ενδεδειγμένες ενέργειες αυτοπροστασίας στην περίπτωση που αντιληφθούν οι ίδιοι ή ενημερωθούν από τρίτους για την ύπαρξη Β.Α.Μ.Ε.. Θα πρέπει να υπάρξει ειδική μέριμνα για την ενημέρωση των μαθητών και των δασκάλων των σχολείων, καθώς στην περιοχή υπάρχουν και άλλες εγκαταστάσεις SEVESO που διαχειρίζονται υλικά τα οποία θα μπορούσαν να προκαλέσουν Β.Α.Μ.Ε. με συνέπειες από τοξικό νέφος. Ο σχεδιασμός για την μελλοντική χρήση γης και οι νέες αδειοδοτήσεις βιομηχανικών και εμπορικών χρήσεων θα πρέπει να μην επιβαρύνουν την ήδη υπάρχουσα έκθεση.



Χάρτης 27: Απεικόνιση περιοχών μικρής έκθεσης βάση της επικάλυψης των Ζωνών III για επιπτώσεις από έκρηξη

3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ως χωροταξικός σχεδιασμός σύμφωνα με το αρ. 1 του Ν. 4447/2016 είναι “ο χωρικός σχεδιασμός που εκπονείται σε εθνική ή περιφερειακή κλίμακα, με τη μορφή πλαισίων, με τα οποία τίθενται οι μεσοπρόθεσμοι ή και μακροπρόθεσμοι στόχοι της ανάπτυξης και οργάνωσης του χερσαίου και θαλάσσιου χώρου, καθώς και οι κατευθύνσεις και οι αναγκαίες, όπου απαιτείται, ρυθμίσεις, για τη διαμόρφωση των οικιστικών περιοχών, των περιοχών άσκησης παραγωγικών και επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και των προστατευόμενων περιοχών”.

Η περιοχή δυτικά του πολεοδομικού συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης είναι μια περιοχή που είναι κυρίως εξωαστικής συγκέντρωσης και δευτερευόντως αστικής συγκέντρωσης και προστατευόμενη περιοχή Natura (χάρτης 5), στην οποία έχουν αδειοδοτηθεί και λειτουργούν εδώ και δεκαετίες πολλές βιομηχανικές εγκαταστάσεις και βιοτεχνίες.

Στόχος της διπλωματικής εργασίας ήταν να υπολογιστεί ο κίνδυνος που προκύπτει για την περιοχή της Π.Ε. Θεσσαλονίκης, από την λειτουργία συγκεκριμένων βιομηχανικών εγκαταστάσεων που εμπύπτουν στην οδηγία SEVESO με σκοπό αφενός την κατανόηση του κινδύνου και αφετέρου την πρόταση μέτρων και δράσεων μείωσης του κινδύνου.

Πρόκληση κατά την εκπόνηση της εργασίας ήταν η προσβασιμότητα και η εύρεση δεδομένων γεωχωρικών και στατιστικών, σχετικά με τις υποδομές, τον πληθυσμό αλλά και την έκθεση και την τρωτότητα τους. Στο πλαίσιο αυτό η πολιτεία θα πρέπει να φροντίσει οι υπηρεσίες της (Υπουργεία, Γενικές και Ειδικές Γραμματείες, κ.α.) να εφαρμόσουν την Ευρωπαϊκή Οδηγία INSPIRE (3882/2010), ώστε το κοινό να έχει εύκολη πρόσβαση σε αξιόπιστα δεδομένα. Περαιτέρω θα μπορούσε να δημιουργηθεί μια εθνική βάση δεδομένων με στοιχεία που αφορούν τους κινδύνους (πληθυσμιακά, οικονομικά, περιβαλλοντικά, κτηριακών υποδομών, εισοδηματικά, βιομηχανικής δραστηριότητας κ.λ.π.), καθώς και συμπεράσματα-διδάγματα που αντλήθηκαν από καταστροφές ώστε να υπάρχει κοινή και αξιόπιστη πληροφορία.

Στην παρούσα εργασία, αναλύθηκαν οι μελέτες ασφαλείας των συγκεκριμένων βιομηχανικών εγκαταστάσεων και υπολογίστηκαν οι Ζώνες Επικινδυνότητας. Κατόπιν, αναζητήθηκαν και καταγράφηκαν όσο περισσότερα στοιχεία μπορούσαν να βρεθούν, δεδομένης και της εξ' αποστάσεως έρευνας, για την περιοχή μελέτης, με σκοπό να υπολογιστεί η έκθεση της περιοχής. Αφού έγινε έρευνα για το ιστορικό ατυχημάτων βρέθηκε η πιθανότητα να υπάρξει ατύχημα με τελική έκβαση επιπτώσεις από έκρηξη και η πιθανότητα να υπάρξει ατύχημα με επιπτώσεις από θερμική ακτινοβολία. Τέλος, αφού δόθηκαν βάρη στα εκτιθέμενα στοιχεία υπολογίστηκε ο κίνδυνος της κάθε εγκατάστασης ως γινόμενο της έκθεσης, της πιθανότητας να συμβεί Β.Α.Μ.Ε. με μία από τις δύο τελικές εκβάσεις και των βαρών των εκτιθέμενων στοιχείων.

Η ύπαρξη και η λειτουργία τέτοιων βιομηχανικών εγκαταστάσεων κοντά σε οικισμούς δημιουργεί μια σημαντική επικινδυνότητα και καταδεικνύει την έλλειψη χωροταξικού σχεδιασμού κατά τα παρελθόντα έτη, με αποτέλεσμα να έχει δημιουργηθεί ένας υπαρκτός κίνδυνος για την ανθρώπινη ζωή, το περιβάλλον και τις υποδομές από ενδεχόμενο Βιομηχανικό Ατύχημα Μεγάλης Έκτασης.

Είναι δεδομένο ότι η ζήτηση για νέους χώρους εγκατάστασης βιομηχανιών θα αυξηθεί στην περιοχή εξαιτίας του ότι η περιοχή αποτελεί σταυροδρόμι για το εμπόριο Ανατολής – Δύσης, αλλά και σημείο εξόδου των Βαλκανικών Χωρών στην Μεσόγειο Θάλασσα. Λαμβάνοντας υπόψη και της κατάστασης που έχει δημιουργηθεί στην Π.Ε. Θεσσαλονίκης, η πολιτεία θα πρέπει να λάβει μέτρα μείωσης του κινδύνου και της έκθεσης του πληθυσμού. Οι εγκαταστάσεις οι οποίες έχουν την μεγαλύτερη επικινδυνότητα θα πρέπει να επιθεωρούνται τακτικά και σχολαστικά ώστε να εξασφαλίζεται η τήρηση των όρων λειτουργίας τους σε θέματα ασφάλειας. Ο πληθυσμός της ευρύτερης περιοχής θα πρέπει να ενημερωθεί για τις ενδεδειγμένες ενέργειες και μέτρα αυτοπροστασίας σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε.. Νέες εγκαταστάσεις που διαχειρίζονται ή αποθηκεύουν επικίνδυνες ουσίες θα πρέπει πλέον να χωροθετούνται σε θέσεις που δεν θα αυξήσουν την ήδη μεγάλη έκθεση της περιοχής και αντίστοιχα να μην επιτραπεί η δόμηση για οικιστική χρήση κοντά σε

υπάρχουσες εγκαταστάσεις. Τέλος, θα πρέπει να αναπτυχθούν συστήματα έγκαιρης ειδοποίησης και ενημέρωσης του πληθυσμού και των υπευθύνων λειτουργίας των εκτεθειμένων υποδομών με σκοπό την σωστή, γρήγορη και ενδεδειγμένη αντίδραση όλων των εμπλεκόμενων.

Επίσης η πολιτεία, κατά τον χωροταξικό σχεδιασμό, θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη ότι υπάρχουν βιομηχανικές εγκαταστάσεις που εμπίπτουν στην οδηγία SEVESO και σε περίπτωση Β.Α.Μ.Ε. με τελικό σενάριο όχι την έκρηξη ή την θερμική ακτινοβολία αλλά την διαρροή τοξικού νέφους, οι αποστάσεις της ζώνης III για την προστασία του πληθυσμού μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερες ανάλογα βέβαια και των μετεωρολογικών συνθηκών που θα επικρατούν.

Λαμβάνοντας υπόψη τα ευρήματα της παρούσας εργασίας και των προταθέντων μέτρων μείωσης του κινδύνου, γίνεται μια σύνοψη των συμπερασμάτων, τα οποία παρουσιάζονται στον πίνακα SWOT, με σκοπό τον καλύτερο χωροταξικό σχεδιασμό ώστε να καταστεί η περιοχή λιγότερο επικίνδυνη.

S STRENGTHS/ Δυνατά Σημεία	W WEAKNESSES/ Αδυναμίες	O OPPORTUNITIES/ Ευκαιρίες	T THREATS/ Απειλές
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Οι ζώνες επιρροής ατυχημάτων δεν περιλαμβάνουν τον πυρήνα αστικών κέντρων ➤ Ύπαρξη ελευθέρων χώρων δυτικά της οριοθετημένης ΒΙ.ΠΕ. ➤ Ευκολία εφαρμογής μέτρων προληπτικού χαρακτήρα με μικρό σχετικά κόστος (ενημέρωση κοινού, κ.α.) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Γειτνίαση με αστικές περιοχές ➤ Γειτνίαση με περιοχές NATURA ➤ Μεγάλη διασπορά δημόσιων υπηρεσιών και σημείων ενδιαφέροντος στην ευρύτερη περιοχή ➤ Πολλές υποδομές (αγωγός πετρελαίου, οδικό δίκτυο κ.α.) έχουν σημαντική έκθεση ➤ Το κόστος για την μείωση της έκθεσης των υποδομών θα είναι σημαντικό (υπογειοποιήσεις δικτύων, κ.α.) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Περιοχή κοντά σε μεγάλο αστικό κέντρο ➤ Ύπαρξη εκτεταμένου Οδικού και Σιδηροδρομικού δικτύου ➤ Εύκολη πρόσβαση στην ευρύτερη περιοχή ➤ Μεγάλο ενδιαφέρον για νέες εγκαταστάσεις λόγω της στρατηγικής θέσης της περιοχής 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Καθυστέρηση εξειδίκευσης του χωρικού σχεδιασμού μέσω του πολεοδομικού σχεδιασμού ➤ Δεν λαμβάνονται υπόψη κατά τον χωροταξικό σχεδιασμό οι κίνδυνοι που υπάρχουν και που δημιουργούνται ➤ Πολλαπλοί νόμοι που αφορούν των χωροταξικό σχεδιασμό από διαφορετικά υπουργία π.χ. ΣΒΑΚ και τοπικά πολεοδομικά σχέδια ➤ Δυσκολία εύρεσης χρηματοδότησης μεγάλων έργων

Πηγές και Βιβλιογραφία

Βιβλία

1. Μάρκος Ι.Ασσαέλ-Κωνσταντίνος Ε. Κακόσιμος, 2008 Ανάλυση Επικινδυνότητας -Εγχειρίδιο υπολογισμών των επιπτώσεων
2. Λέκκας Ε., 1996- Φυσικές και τεχνολογικές καταστροφές. Αθήνα Access Pre-Press
3. Μουζάκης Γ., 2010- Διαχείριση Εκτάκτων Αναγκών, Αθήνα : ΕΚΔΔΑ
4. Γεωργιάδου Ε., 2001- Βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης έκτασης. Μεθοδολογικός και Πληροφοριακός Οδηγός. Αθήνα: ΕΛΙΝΥΑΕ
5. Ρήγας Φ., 2005-Βιομηχανική Ασφάλεια, Αθήνα: Παπασωτηρίου
6. Σουλακέλης Νικόλαος-Παπακωνσταντίνου Απόστολος, 2012, Ταξινόμηση Ποσοτικών Δεδομένων: Πανεπιστήμιο Αιγαίου
7. Ελληνική Στατιστική Αρχή. Αποτελέσματα απογραφής πληθυσμού για τα έτη: 1991, 2001, 2011.

Δημοσιεύσεις

1. U.N. Office for disaster Risk Reduction, 2020-Human cost of disaster
2. U.N. Office for disaster Risk Reduction, Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030
3. U.N. Office for disaster Risk Reduction, Terminology
4. Dr. A. M. Birk, BLEVE Response and Prevention: Technical Documentation, 1995
5. International Association of Oil & Gas Producers , Risk Assessment Data Directory, Report No 37-17, 2010

Σεμινάρια

1. E.U. Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law, Meeting-Reims,2001- «Lessons learnt from industrial accidents ICOE/IMPEL inspection» <http://www.impel.eu/wp-content/uploads/2016/06/2001-03-accidents-FINAL-REPORT.pdf>
2. Α΄ Κύκλος Εκπαίδευσης Στελεχών Πολιτικής Προστασίας, Εθνική Σχολή Δημόσιας Διοίκησης Γαλάνη Α. 2021

Άρθρα

1. <https://www.cnn.gr/kosmos/story/229657/virytos-polynekres-ekrixeis-nitrikoy-natrioy-ekatontades-traymaties-kai-egklovismenoi>

Νομοθεσία

1. Council Directive 82/501/EEC of 24 June 1982 on the major-accident hazards of certain industrial activities
2. Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC
3. Ν. 3013/2002 (ΦΕΚ 108/Α΄/2002) «Αναβάθμιση της πολιτικής προστασίας και λοιπές διατάξεις»
4. Υπουργική Απόφαση 1299/2003 (ΦΕΚ 423/Β΄/2003) « Έγκριση του από 7-4-2003 Γενικού Σχεδίου Πολιτικής Προστασίας με την συνθηματική λέξη “Ξενοκράτης”»
5. ΚΥΑ 172058/2016 (ΦΕΚ 354Β΄/17-02-2016) «Καθορισμός κανόνων, 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 2012/18/ΕΕ «για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζομένων με επικίνδυνες ουσίες και για την τροποποίηση και στη συνέχεια την κατάργηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4ης Ιουλίου 2012»

6. Ν. 4447/2016 (ΦΕΚ 241 Α' / 2016) «Χωρικός σχεδιασμός - Βιώσιμη ανάπτυξη και άλλες διατάξεις»