

Φυσικό-Τεχνολογικές /NaTech καταστροφές (Natural Hazard Triggering Technological Disasters): Η εκτεταμένη χημική ρύπανση και τοξική μόλυνση στην Νέα Ορλεάνη των ΗΠΑ μετά το πέρασμα του τυφώνα Κατρίνα

Δανιλάκης Βασίλειος

Πολιτικός Επιστήμονας – Πτυχιούχος ΠΜΣ «Ευρωπαϊκές και Διεθνείς Σπουδές», ΠΜΣ «Κράτος και Δημόσια Πολιτική» και ΠΜΣ «Στρατηγικές Διαχείρισης Περιβάλλοντος, Καταστροφών και Κρίσεων στους Διοικητικούς και Αναπτυξιακούς Τομείς» ΕΚΠΑ

Εισαγωγικές παρατηρήσεις

Στον τομέα διαχείρισης καταστροφών και κρίσεων διαχωρίζουμε τις διάφορες μορφές τους σε δύο βασικές κατηγορίες βάση του γενεσιουργού μηχανισμού τους και βάση του τρόπου εκδήλωσής τους. Συγκεκριμένα στις φυσικές και στις ανθρωπογενείς καταστροφές. Στις φυσικές καταστροφές ο γενεσιουργός μηχανισμός έγκειται σε διεργασίες που γίνονται στην φύση με ή χωρίς την παρουσία του ανθρώπου, ενώ στις ανθρωπογενείς καταστροφές ο γενεσιουργός μηχανισμός τους έγκειται στην τεχνολογική ανάπτυξη ή/και στην επιθετική συμπεριφορά του ανθρώπου.

Παρ' όλ' αυτά τα τελευταία χρόνια παρουσιάζονται ολοένα και περισσότερα περιστατικά, τα οποία προκύπτουν από τον συνδυασμό των δυο παραπάνω κατηγοριών. Συγκεκριμένα ερχόμαστε αντιμέτωποι με φυσικό-τεχνολογικές/NaTech καταστροφές, δηλαδή με καταστροφές και τεχνολογικές αστοχίες που προκαλούνται από φυσικά φαινόμενα. Στόχος αυτής της μελέτης είναι να μελετηθεί το θέμα των φυσικών-τεχνολογικών/NaTech καταστροφών, έτσι ώστε να γίνει αντιληπτή η κρίσιμη αυτή νέα κατηγορία καταστροφών.

Στη κατεύθυνση αυτή στη πρώτη ενότητα γίνεται ανάλυση του γενεσιουργού μηχανισμού τους και το πώς αντιλαμβανόμαστε το γεγονός πως μια φυσική καταστροφή είναι δυνατόν να επηρεάσει και να προκαλέσει μία αντίστοιχη φυσικό-τεχνολογική/NaTech καταστροφή.

Στη δεύτερη ενότητα γίνεται εξέταση μιας περιπτώσιολογικής μελέτης (Case Study) φυσικό-τεχνολογικής/NaTech καταστροφής. Στη κατεύθυνση αυτή παρουσιάζεται, εξετάζεται και διερευνάται η περίπτωση της NaTech, στην οποία μετά τον καταστροφικό κυκλώνα Κατρίνα του 2005 πλημμύρισε το διυλιστήριο της Murphy Oil στη Πολιτεία Λουϊζιάνα των ΗΠΑ και παραπάνω από 1.055.000 γαλόνια πετρελαίου διέρρευσαν στην περιοχή Chalmette (Young, 2004). Αποτέλεσμα ήταν να δημιουργηθεί ένα αποκαλυπτικό τοπίο καταστροφής και να προκληθεί εκτεταμένη χημική ρύπανση και τοξική μόλυνση (Picou, 2009). Η μελέτη ολοκληρώνεται με την αποτίμηση των συμπερασμάτων και την παράθεση των βιβλιογραφικών αναφορών.

1. Πως μια φυσική καταστροφή είναι δυνατόν να επηρεάσει και να προκαλέσει μία αντίστοιχη φυσικό-τεχνολογική/NaTech καταστροφή;

Εξετάζοντας τις φυσικό-τεχνολογικές/NaTech καταστροφές είναι απόλυτα αναγκαίο να διερευνήσουμε το πώς προκύπτουν. Όπως έχει αναφερθεί οι δυο μεγάλες κατηγορίες, στις οποίες μπορούμε να διαχωρίσουμε τις καταστροφές με βάση τον γενεσιουργό μηχανισμό τους και τον τρόπο εκδήλωσής τους είναι σε φυσικές καταστροφές και σε ανθρωπογενείς καταστροφές (Steinberg, 2008).

Συγκεκριμένα στις φυσικές καταστροφές, στις οποίες ο γενεσιουργός μηχανισμός έγκειται σε διεργασίες που γίνονται στην φύση με ή χωρίς την παρουσία του ανθρώπου. Οι φυσικές καταστροφές διαχωρίζονται σε (Ανδρεαδάκης, Ε. & Λέκκας, Ε., 2015):

1. Γεωδυναμικά φαινόμενα (πχ. σεισμοί, κατολισθήσεις, τσουνάμι, παράκτια διάβρωση, ηφαιστειακές εκρήξεις κ.λπ),
2. Υδρομετεωρολογικά φαινόμενα και κλιματικές αλλαγές (πχ. τυφώνες, πλημμύρες, χιονοθύελλες, δασικές πυρκαγιές, ερημοποίηση, καύσωνες, ξηρασία κ.λπ),
3. Αστρονομικά φαινόμενα (μετεωρίτες, αναστροφή του μαγνητικού πεδίου της γης κ.λπ),
4. Βιολογικές προσβολές (επιδημίες, επιδρομές τρωκτικών ή εντόμων κ.λπ).

Στις ανθρωπογενείς καταστροφές ο γενεσιουργός μηχανισμός τους έγκειται στην τεχνολογική ανάπτυξη ή/και την επιθετική συμπεριφορά του ανθρώπου (Ανδρεαδάκης, Ε. & Λέκκας, Ε., 2015). Αυτές διαχωρίζονται σε τεχνολογικές καταστροφές, όπως πχ:

1. Βιομηχανικά ατυχήματα μεγάλης εμβέλειας,
2. Μεγάλα ατυχήματα μεταφοράς,
3. Αστικές πυρκαγιές,
4. Διαρροή ραδιενέργειας,
5. Διαρροή χημικών ουσιών στο περιβάλλον (τοξικά, κ.λπ.),
6. Αστοχία πληροφοριακών δικτύων,
7. Διαφυγή επικίνδυνων βιολογικών παραγόντων (ιοί, βακτήρια κ.λπ.),

Και σε επιθέσεις όπως πχ:

1. Χρήση συμβατικών όπλων,
2. Χρήση χημικών όπλων,
3. Χρήση βιολογικών όπλων,
4. Χρήση πυρηνικών όπλων,
5. Προπαγάνδα και πληροφοριακές επιθέσεις μέσω των Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης και του διαδικτύου.

Τα τελευταία χρόνια όμως παρουσιάζονται όλο και περισσότερα καταστροφικά συμβάντα που σχετίζονται με μια νέα κατηγορία καταστροφών, τις λεγόμενες φυσικό-τεχνολογικές/NaTech καταστροφές (Natural Hazard Triggering Technological Disasters). Τεχνολογική καταστροφή είναι η καταστροφή που προκαλείται από την ανθρώπινη δραστηριότητα και έχει επιπτώσεις στην ανθρώπινη ζωή, στην δημόσια υγεία, στο περιβάλλον και στις περιουσίες και μπορεί να προκληθεί από τυχαία μη σκόπιμη διαρροή επικίνδυνου υγρού ή αερίου, παράνομη ή κακώς σχεδιασμένη περιοχή διακίνησης ή αποθήκευσης επικίνδυνων υλικών (Λέκκας, 2000).

Οι τεχνολογικές καταστροφές όμως που σαν γενεσιουργό μηχανισμό τους δεν έχουν τον άνθρωπο αλλά τα φυσικά φαινόμενα τις ονομάζουμε φυσικό-τεχνολογικές/NaTech καταστροφές (Perrow, 1999). *Πως όμως προκύπτουν τελευταία ολοένα και περισσότερες τέτοιες καταστροφές; Ζώντας σε ένα ολοένα και πιο αστικοποιημένο περιβάλλον με ολοένα μεγαλύτερη αύξηση του πληθυσμού που συνεπάγεται με επακόλουθη οικιστική ανάπτυξη*

παρατηρούμε το φαινόμενο οι αστικές περιοχές να περιλαμβάνουν βιομηχανίες που κάνουν χρήση, αποθηκεύουν ή παράγουν επικίνδυνες ουσίες για την δημόσια υγεία. Είναι δε συχνό το φαινόμενο η αστική ανάπτυξη μιας περιοχής να ακολουθεί τη βιομηχανική. Έτσι ο αστικός ιστός που έχει δημιουργηθεί αναπτύσσεται συχνά σε περιοχές με εξ αρχής αυξημένο κίνδυνο τεχνολογικής καταστροφής. Η αστική ανάπτυξη που ακολουθεί με όλες τις υποδομές, τις συγκοινωνίες και τα συστήματα πληροφοριών αυξάνει την τρωτότητα της αστικής περιοχής και κατά συνέπεια την επικινδυνότητα σε σχέση με τα τεχνολογικά ατυχήματα (Ανδρεαδάκης, Ε. & Λέκκα, Ε., 2015). Το ενδεχόμενο εκρήξεων ή διαρροής τοξικών ουσιών από βιομηχανικές εγκαταστάσεις ως αποτέλεσμα φυσικών καταστροφών αποτελεί πλέον εφικτό σενάριο και περιπλέκει πολύ την διαχείριση καταστροφών και τον σχεδιασμό σε επίπεδο μετριασμού για τις φυσικές καταστροφές και αυξάνει σημαντικά την τρωτότητα της ανθρώπινης ασφάλειας και υγείας.

Οι φυσικές καταστροφές (σεισμοί, πλημμύρες, τσουνάμι, αστραπές, κυκλώνες, ανεμοστρόβιλοι, τυφώνες κ.λπ.) έχουν την δυνατότητα και μπορούν να προκαλέσουν περαιτέρω τεχνολογικές καταστροφές και ο συνδυασμός αυτών των γεγονότων είναι που ονομάζουμε φυσικό-τεχνολογικές/NaTech καταστροφές (Μουζάκης, 2018). Οι NaTech καταστροφές αποτελούν μεγάλη απειλή και μπορούν να θέσουν σε τεράστιους κινδύνους τις περιοχές που είναι απροετοίμαστες για τέτοια γεγονότα. Υπάρχει γενική συναίνεση ότι η πιθανότητα για καταστροφές NaTech είναι υπαρκτή και ότι αυτές μπορούν να έχουν πολύ χειρότερες συνέπειες από αυτές που αναμένονται από κάθε έναν από τους φυσικούς ή τεχνολογικούς κινδύνους ξεχωριστά (Steinberg, 2003).

2. Case Study: Η NaTech καταστροφή της εκτεταμένης χημικής ρύπανσης και τοξικής μόλυνσης στη Νέα Ορλεάνη των ΗΠΑ μετά το πέρασμα του τυφώνα Κατρίνα στις 30.08.2005

2.1 Τα χαρακτηριστικά του τυφώνα Κατρίνα

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα NaTech καταστροφής αποτελεί η εκτεταμένη χημική ρύπανση και η τοξική μόλυνση που προκλήθηκε στην περιοχή της Νέας Ορλεάνης της Πολιτείας της Λουϊζιάνας των ΗΠΑ τον Αύγουστο του 2005 και συγκεκριμένα στην περιοχή

Chalmette. Μετά το πέρασμα του τυφώνα Κατρίνα προκλήθηκαν τεράστιες ζημιές στο διυλιστήριο της Murphy Oil (Murphy Oil Spill, 2008) και παραπάνω από 1.055.000 γαλιόνια πετρελαίου διέρρευσαν (Response and Prevention Branch Oil Team, May 2006). *Όμως πως φτάσαμε σε αυτή την NaTech καταστροφή;*

Όλα ξεκίνησαν από ένα ισχυρό φυσικό φαινόμενο τον τυφώνα Κατρίνα (*hurricane Katrina*), ο οποίος το 2005 ήταν ο πιο πολύνεκρος και καταστρεπτικός τυφώνας του Ατλαντικού και έχει χαρακτηριστεί ένας από τους ισχυρότερους τυφώνες που έχουν παρατηρηθεί στον Ατλαντικό. Προκάλεσε τις ακριβότερες καταστροφές από οποιαδήποτε φυσική καταστροφή στις ΗΠΑ και ήταν ο πέμπτος πιο θανατηφόρος τυφώνας που έχει πλήξει ποτέ τις ΗΠΑ. Περισσότερα από 1.833 άτομα έχασαν την ζωή τους εξαιτίας του τυφώνα και των επακόλουθων πλημμυρών ενώ το συνολικό κόστος των καταστροφών έφτασε τα 81 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ 2005. Ο τυφώνας σχηματίστηκε στις Μπαχάμες στις 23 Αυγούστου 2005 και εν συνεχεία διέσχισε τη Φλόριντα ως τυφώνας κατηγορίας 1. Στη συνέχεια πάνω από τα ζεστά νερά του Κόλπου του Μεξικού ενισχύθηκε ραγδαία και έφτασε στην κατηγορία 5 με ταχύτητες ανέμων που έφταναν έως και 280 χλμ/ώρα. Στις 29 Αυγούστου έφτασε στη Λουϊζιάνα ως τυφώνας κατηγορίας 3 και προκάλεσε καταστροφές και πλημμύρες από την Φλόριντα μέχρι το Τέξας (Knabb, 2006).

2.2 Η NaTech καταστροφή της διαρροής 1.055.000 γαλονιών πετρελαίου από ζημιές που προκλήθηκαν στα διυλιστήρια της Murphy Oil στην περιοχή Chalmette της Νέας Ορλεάνης στις 30.08.2005

Παρά το γεγονός πως όταν ο τυφώνας χτύπησε τη Νέα Ορλεάνη σχηματίστηκαν κύματα ύψους 5 μέτρων, ο «τυφώνας» Κατρίνα από μετεωρολογικής άποψης δεν ήταν παρά μια μεσαίας ισχύος (δύναμη 3) τροπική καταιγίδα (Knabb, 2006). Θα μπορούσε να είναι μια απολύτως προβλέψιμη φυσική καταστροφή αλλά λόγω της άθλιας κατάστασης και της παντελούς έλλειψης συντήρησης των φραγμάτων όλα κατέρρευσαν και η Νέα Ορλεάνη κυριολεκτικά πλημμύρισε. Συνοικίες της πόλης έμειναν πλημμυρισμένες για εβδομάδες. Η κατάρρευση των αναχωμάτων θεωρείται η μεγαλύτερη πολιτική μηχανική καταστροφή που έχει συμβεί στις ΗΠΑ. Η μεγαλύτερη καταστροφή συνέβη στην πόλη της Νέας Ορλεάνης, το 80% της οποίας πλημμύρισε όταν το σύστημα αναχωμάτων που προστάτευε την πόλη καταστράφηκε, σε κάποιες περιπτώσεις αρκετές ώρες μετά την αποχώρηση του τυφώνα.

Ο τυφώνας Κατρίνα χτύπησε πολλά διυλιστήρια στην Νέα Ορλεάνη, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, αποθήκες χημικών και λιπασμάτων με αποτέλεσμα να δημιουργήσει σύμφωνα με την αμερικανική ακτοφυλακή περίπου 44 πετρελαιοκηλίδες στις περιοχές που επλήγησαν από τον τυφώνα Κατρίνα (Wright, 2007). Οι περισσότερες συνέβησαν σε περιοχές της κοινότητας Plaquemines Parish, οι οποίες δεν είχαν μεγάλους πληθυσμούς. Συνολικά πάνω από οκτώ εκατομμύρια γαλόνια πετρελαίου απελευθερώθηκαν σε όλη τη γεωγραφική περιοχή που επλήγη από τον τυφώνα Κατρίνα. Δυστυχώς όμως μία από τις μεγαλύτερες πετρελαιοκηλίδες στην ιστορία των ΗΠΑ έλαβε χώρα στην κοινότητα του Chalmette και Meraux της Νέας Ορλεάνης. Τότε απελευθερώθηκαν περίπου 1.055.000 γαλόνια πετρελαίου από ζημιές που προκλήθηκαν στα διυλιστήρια της Murphy Oil.



Εικόνα 1: Η Natchez καταστροφή της διαρροής 1.055.000 γαλονιών πετρελαίου από την Murphy Oil στην περιοχή του Chalmette της Νέας Ορλεάνης. Πηγή: (Union of Concerned Scientists Stormy Seas, 2015)

Η πετρελαιοκηλίδα Murphy Oil ήταν μια πετρελαιοκηλίδα που προκλήθηκε από την καταστροφή μιας δεξαμενής αποθήκευσης στο διυλιστήριο πετρελαίου Murphy Oil στις κατοικημένες περιοχές Chalmette και Meraux, Λουϊζιάνα, Ηνωμένες Πολιτείες στις 30 Αυγούστου 2005 μετά τις καταστροφικές πλημμύρες που προκλήθηκαν από τον τυφώνα Κατρίνα. Στις 30 Αυγούστου το κύμα καταιγίδας από τον τυφώνα προκάλεσε τεράστια αποτυχία στα ποτάμια κατά μήκος του ποταμού Μισισιπή - κόλπο του κόλπου, κατακλύζοντας τον St. Bernard Parish με νερό από 1,2 έως 4,3 μέτρα. Το διυλιστήριο πετρελαίου Murphy Oil πλημμύρισε 6 με 18 πόδια (1,8 έως 5,5 μ.) νερού και μια δεξαμενή αποθήκευσης πάνω από το έδαφος με χωρητικότητα 250,000 βαρέλια απομακρύνθηκε από τα αγκυροβόλα και καταστράφηκε κατά την πλημμύρα. Την εποχή εκείνη η δεξαμενή περιείχε περίπου 65.000 βαρέλια (10.300 m³) μικτού αργού πετρελαίου. Μια παραβίαση του πλευρικού τοίχου της δεξαμενής έβγαλε 25.110 βαρέλια (1.055.000 αμερικανικά γαλόνια).

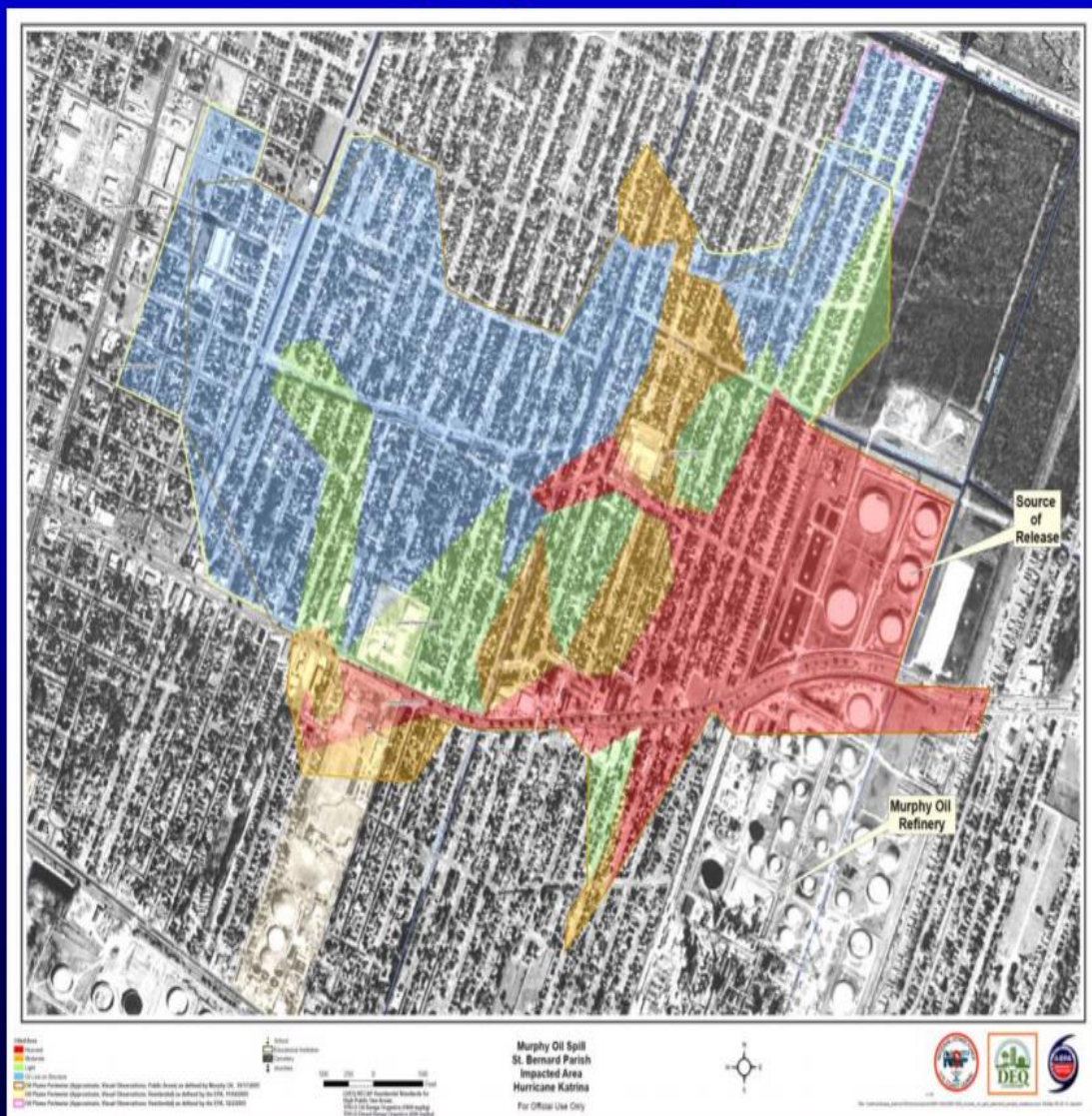
Η πίεση από τα πλημμυρικά ύδατα κράτησε το πετρέλαιο μέσα στη δεξαμενή έως ότου τα νερά είχαν υποχωρήσει σε περίπου 1,2 μέτρα πέντε ημέρες μετά την καταιγίδα. Καθώς το πετρέλαιο απελευθερώθηκε, αναμίχθηκε με τα νερά πλημμυρών και ξεκίνησε να ρέει από τα ανατολικά προς τα δυτικά. Το αλλοιωμένο νερό επηρέασε περίπου 1.700 σπίτια σε γειτονικές κατοικημένες γειτονιές του Chalmette σε μια έκταση περίπου ενός τετραγωνικού μιλίου. (Gabe, 2005). Αρκετά κανάλια επηρεάστηκαν επίσης συμπεριλαμβανομένου του καναλιού 20 Arpent, του καναλιού 40 Arpent, του καναλιού Meraux, του καναλιού Corinne, του καναλιού DeLaRonde κ.τλ. (Murphy Oil Spill, 2008).

Η καταστροφή αυτή που προκλήθηκε από τον τυφώνα Κατρίνα δεν ήταν μια φυσική καταστροφή ούτε ήταν μια τεχνολογική καταστροφή. Αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα NaTech καταστροφής. Γενεσιουργός αιτία ήταν ένα ισχυρό φυσικό φαινόμενο, το οποίο συναντώντας στο πέρασμα του αδύναμες, ανοχύρωτες ανθρώπινες εγκαταστάσεις προκάλεσε μεγάλες καταστροφές με σοβαρές μακροπρόθεσμες επιπτώσεις και κινδύνους ψυχικής υγείας για τους επιζώντες (Picou, 2007).

Αξίζει να σημειώσουμε πως πέρα από την διαρροή του πετρελαίου, τα νερά που είχαν καλύψει την ευρύτερη περιοχή της Νέας Ορλεάνης περιείχαν τοξικές ουσίες από οχήματα, βιομηχανίες και κατοικίες, περιττώματα αλλά και πτώματα ανθρώπων και ζώων. Παράλληλα πέντε χωματερές με επικίνδυνα υλικά που είχαν συσσωρευτεί σε διάστημα δεκαετιών

πλημμύρισαν και διασκορπίστηκαν μέσα στα νερά. Στη συνταγή της καταστροφής προστίθενται νοσοκομειακά απορρίμματα και τοξικά απόβλητα από πλημμυρισμένα βυτιοφόρα και τρένα ενώ ο μόλυβδος, ένα βαρύ μέταλλο που προκαλεί νευρολογικές διαταραχές εντοπίστηκε μετα την καταστροφή σε επίπεδα πολύ πιο πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια. Τα επίπεδα της E.coli και άλλων κολοβακτηρίων, τα οποία μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές λοιμώξεις ξεπέρασαν 109 φορές τα ανώτερα επιτρεπτά επίπεδα.

Murphy Oil Spill



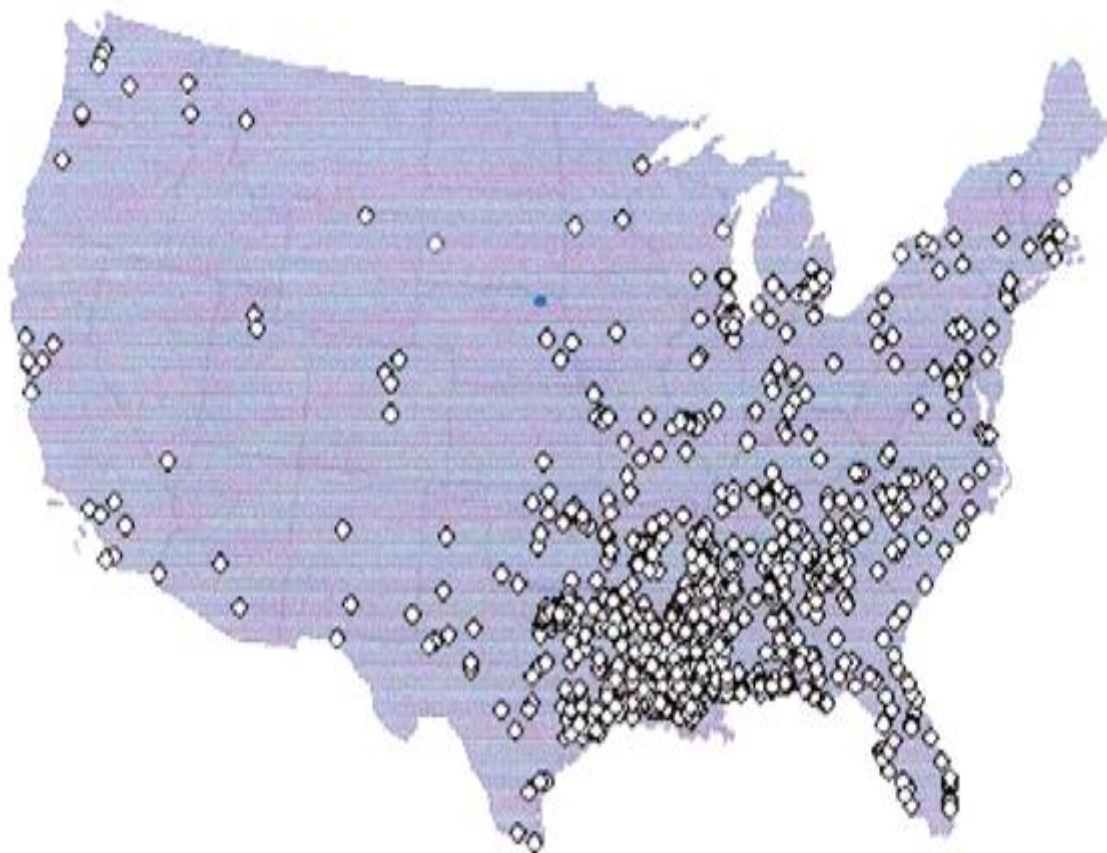
Murphy Oil Spill Impacted Area

Εικόνα 2: Η Natchez καταστροφή της διαρροής 1.055.000 γαλονιών πετρελαίου από την Murphy Oil στην περιοχή του Chalmette της Νέας Ορλεάνης. Πηγή: Response and Prevention Branch Oil Team (May 2006).

Το CRS υπολογίζει ότι περισσότεροι από 700.000 άνθρωποι επηρεάστηκαν άμεσα από τον τυφώνα Κατρίνα λόγω των πλημμυρικών φαινομένων που δημιούργησαν σημαντικές δομικές ζημιές (καταστροφικές, εκτεταμένες, ή μέτριες). Περίπου 657.000 άνθρωποι ζούσαν σε περιοχές που πλημμύρισαν, οι οποίες αντιπροσωπεύουν πάνω από το 90% των ατόμων που πληγήκαν περισσότερο από τον τυφώνα. Μεταξύ των 657.000 άτομα που επηρεάστηκαν από τις πλημμύρες, περίπου 25.000 ζούσαν επίσης σε περιοχές που υπέστησαν σημαντική δομική βλάβη που ήταν είτε καταστροφική (5.000), εκτεταμένη (4.200) ή μέτρια (15.400). Σε μη πλημμυρισμένες περιοχές, περίπου 54.000 άτομα επηρεάστηκαν από καταστροφικές (35.000), εκτεταμένες (5.600) ή μέτριες δομικές ζημιές (13.700) - πιθανότατα λόγω του ανέμου και / ή της υπερχειλίσης του νερού (Gabe, 2005). Παράλληλα μεγάλο κομμάτι του πληθυσμού της περιοχής εμφάνισε μετατραυματικό στρες, άγχος, κατάθλιψη και ψυχικές διαταραχές (Weisler, 2006).

Αποκορύφωμα αυτής της καταστροφής αποτέλεσαν και οι διαρροές από περίπου 44 πετρελαιοκηλίδες στις περιοχές που επλήγησαν από τον τυφώνα Κατρίνα. Τα πετρελαιοειδή από το διωλιστήριο της Murphy Oil (1.055.000 γαλόνια πετρελαίου) διέρρευσαν στην περιοχή Chalmette δημιουργώντας ένα αποκαλυπτικό τοπίο καταστροφής. Ενώθηκαν με τα νερά των πλημμυρών και όλες τις άλλες ουσίες που διέρρευσαν από σπίτια και εγκαταστάσεις δημιουργώντας μια άκρως τοξική και επικίνδυνη κρούστα για την υγεία των ανθρώπων (McConnaughey, 2007). Παραπάνω από 1 εκατομμύριο άνθρωποι αναγκάστηκαν να εγκαταλείψουν τις εστίες τους από την Νέα Ορλεάνη και τις άλλες μικρότερες παράκτιες πόλεις της Πολιτείας της Λουϊζιάνα καθώς ο τυφώνας Κατρίνα έφτανε στις ακτές του U.S. Gulf Coast προκαλώντας τεράστιες καταστροφές στις υποδομές και πλημμύρες άνευ προηγουμένου (Τσιάρας, 2015). Οι περισσότεροι από αυτούς τους ανθρώπους δεν επέστρεψαν ποτέ στην Νέα Ορλεάνη και αποτελούν τους πρώτους περιβαλλοντικούς πρόσφυγες στις ΗΠΑ (Grier, 2005).

Figure 1. Places of Displacement Following Hurricane Katrina



Source: Epodunk, 2007 (reproduced with permission)

.Εικόνα 3: Τοποθεσίες εκτόπισης μετά τον τυφώνα Κατρίνα (Renaud και συν,2008, σελ. 21)

Τελικά Συμπεράσματα – Επίλογος

Η εξέταση και η μελέτη NaTech καταστροφών μας αποδεικνύει πόσο σημαντική είναι η διαχείριση κινδύνου τέτοιου είδους καταστροφών που τις τελευταίες δεκαετίες αποτελούν κάτι πρωτόγνωρο. Αυτού του είδους οι καταστροφές δεν αποτελούν αποτέλεσμα μιας αποκλειστικά φυσικής διεργασίας ή ενός φυσικού φαινομένου αλλά ούτε και κάποιας αποκλειστικά ανθρωπογενούς δραστηριότητας. Για αυτό το λόγο είναι θεμιτό να εξετάζονται από πολλές και διαφορετικές οπτικές. Συνιστούν μια πολύπλευρη κατηγορία καταστροφών με σύνθετη αιτιολογία (Quarantelli, 2006). Στη βάση τους ο γενεσιουργός μηχανισμός τους αποτελεί ένα ισχυρό φυσικό φαινόμενο (πχ. σεισμός, κυκλώνας, τυφώνας, ανεμοστρόβιλος,

τσουνάμι, ηφαιστειακή έκρηξη κτλ), το οποίο επηρεάζει αρνητικά περιοχές με μεγάλη τρωτότητα λόγω ανθρωπογενών παρεμβάσεων (Steinberg, 2004).

Η τρωτότητα αποτελεί τη λέξη κλειδί στην αντιμετώπιση των NaTech καταστροφών. Πιο συγκεκριμένα επιτυγχάνοντας να μειώσουμε την τρωτότητα μιας περιοχής απέναντι σε διάφορα φυσικά φαινόμενα επιτυγχάνουμε παράλληλα να μειώσουμε και τον κίνδυνο διακινδύνευσης από NaTech καταστροφές (Steinberg, 2008). Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η τρωτότητα βρίσκεται σε άμεση συνάρτηση με την ευπάθεια δηλαδή τους παράγοντες που δημιουργούν τις προϋποθέσεις για τη εξέλιξη ενός κινδύνου σε καταστροφή και με την ικανότητα δηλαδή τον συνδυασμό όλων των δυνάμεων και των διαθέσιμων πόρων που διαθέτει μια κοινωνία, ώστε να μειώσει τον βαθμό της διακινδύνευσης ή τις επιπτώσεις μιας καταστροφή (Ανδρεαδάκης, Ε.&Λέκκας, Ε., 2015). Και εδώ εμπίπτει ο κρίσιμος παράγοντας της ικανότητας της κάθε περιοχής, του κάθε κράτους να ανταπεξέλθει σε αντίστοιχες περιβαλλοντικές κρίσεις και καταστροφές. Υπάρχει ανάγκη για περαιτέρω μελέτη του παράγοντα της ικανότητας του κάθε κράτους και των μηχανισμών αντίδρασης και προσαρμογής που είναι διαθέσιμοι. Στόχος πρέπει πάντα να είναι η ενίσχυση του συνδυασμό όλων των φυσικών, θεσμικών ή οικονομικών μέσων, όλων των υπαρχουσών δυνάμεων και πόρων της κοινωνίας ώστε να μειωθεί ο βαθμός της διακινδύνευσης.

Βιώνοντας τον αιώνα της κλιματικής αλλαγής είναι δύσκολο να προφυλαχθούμε 100% απέναντι σε φυσικά φαινόμενα, τα οποία μπορούν να ξεσπάσουν ανά πάσα στιγμή και μάλιστα σε ισχυρή ένταση. Για αυτό το λόγο, στόχος πρέπει να αποτελεί η μείωση της τρωτότητας απέναντι σε τέτοιους κινδύνους στο βαθμό που έχει να κάνει με ανθρώπινες παρεμβάσεις και ανθρωπογενείς βιομηχανικές δραστηριότητες σε συγκεκριμένες ευάλωτες περιοχές (Picou, 2008). Το παράδειγμα της Νέας Ορλεάνης και του Chalmette αποτελεί μια χαρακτηριστική περιπτωσιολογική μελέτη, η οποία μας φανερώνει πως ένα ισχυρό φυσικό φαινόμενο μπορεί να δημιουργήσει μια απρόσμενη NaTech καταστροφή, όταν έρχεται σε επαφή με ευάλωτες κατασκευαστικά ανθρώπινες βιομηχανικές εγκαταστάσεις (Picou, 2009). Τα πετρελαιοειδή από το διυλιστήριο της Murphy Oil (1.055.000 γαλόνια πετρελαίου) δημιούργησαν τον Αύγουστο του 2005 ένα αποκαλυπτικό τοπίο καταστροφής, στο οποίο τα νερά των πλημμυρών του τυφώνα Κατρίνα αποτελούσαν το μικρότερο πρόβλημα.

Αρκετοί θεώρησαν ότι η θέση της Νέας Ορλεάνης καθώς και το γεγονός ότι βρίσκεται κάτω από το επίπεδο της θάλασσας την καθιστούσαν ευάλωτη στις πλημμύρες. Πολλοί αναρωτήθηκαν για ποιους λόγους η πόλη χτίστηκε χαμηλότερα από την επιφάνεια της θάλασσας ενώ οι ακτές της θάλασσας βρίσκονταν πολύ κοντά. Δεν ίσχυε πάντα αυτό όμως. Η ανακάλυψη των κοιτασμάτων του πετρελαίου και του φυσικού αερίου μαζί με την δημιουργία των εγκαταστάσεων για την απαιτούμενη αναρρόφηση και μεταφορά τους, προκάλεσαν γεωμορφολογικές διεργασίες, οι οποίες επιτάχυναν την καταβύθιση του εδάφους με αποτέλεσμα το «σύρσιμο» του Κόλπου του Μεξικού προς την πόλη. Για τις ανάγκες εξόρυξης και μεταφοράς του μαύρου χρυσού και του φυσικού αερίου τεμαχίστηκαν μεγάλα κομμάτια γης και διανοίχτηκε ένα δαιδαλώδες δίκτυο καναλιών. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την καταστροφή των φυσικών φραχτών από κυπαρισσώνες, την καταστροφή των ορυζώνων και την εξαφάνιση της ομοιογενούς έκτασης των λιβαδιών-ελών και υγροτόπων ενώ τα εναπομείναντα ισχνά κομμάτια γης καταβροχθίστηκαν από την αλμύρα των παλιρροϊκών κυμάτων φέρνοντας το Κόλπο του Μεξικού πιο κοντά στις περιοχές της Νέας Ορλεάνης (Τσιάρας, 2015).

Παράλληλα χτίζοντας μεγάλες εγκαταστάσεις διυλιστηρίων κοντά στις ακτές, όπως στη περίπτωση της Murphy Oil στο Chalmette της Νέας Ορλεάνης επήλθε ως αποτέλεσμα αυτές οι ίδιες βιομηχανικές εγκαταστάσεις να είναι έρμαιο ισχυρών φυσικών φαινομένων. Η οικονομική ανάπτυξη δεν πρέπει να αποτελεί δικαιολογία σε καμία περίπτωση για την αύξηση της τρωτότητάς μας απέναντι σε κινδύνους από φυσικά φαινόμενα. Ειδικά όταν αυτοί οι κίνδυνοι συσχετίζονται με περαιτέρω αύξηση της διακινδύνευσης, η οποία μπορεί να επηρεάσει αρνητικά ανθρώπινες βιομηχανικά εγκαταστάσεις και να επιφέρει NaTech ατυχήματα και καταστροφές. Αποτελεί επιτακτική ανάγκη να μάθουμε να συμβιώνουμε σε περιοχές όπου λειτουργούν βιομηχανίες υψηλής τεχνολογίας και να αντιληφθούμε τους κινδύνους που διατρέχουν αυτές οι εγκαταστάσεις τόσο από το παράγοντα ανθρώπινου λάθους όσο και από κάποιο ισχυρό φυσικό φαινόμενο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Ανδρεαδάκης, Ε. & Λέκκας, Ε., (2015).-Εισαγωγή στη Θεωρία της Διαχείρισης Καταστροφών και Κρίσεων

Gabe, Thomas, Gene Falk, Maggie McCarty, and V.W. Mason (2005), Hurricane Katrina: Social–Demographic Characteristics of Impacted Areas. Washington, D.C: Congressional Research Service Report for Congress, URL:

<https://www.tidec.org/sites/default/files/uploads/crsrept.pdf> Ανακτήθηκε στις 25.01.2019

Knabb Richard D. ; Rhome, Jamie R. ; Brown, Daniel P (2006). Hurricane Katrina (PDF) (Report). Tropical Cyclone Report. Miami, Florida: National Hurricane Center, URL:

https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL122005_Katrina.pdf Ανακτήθηκε στις 30.01.2019

Λέκκας Ευθύμιος, (2000), ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ, Αθήνα

McConnaughey, Janet. 2007. “Judge Approves Deal over Katrina-Related Urban Related Oil Spill in La.” In-surance Journal.Retrieved February 1, 2007, from www.insurancejournal.com/news/southcentral/2007/02/01/76489.htm Ανακτήθηκε στις 03.02.2019

Μουζάκης Γιώργος (2018), ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ NATECH ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ, ΠΜΣ Διαχείριση Καταστροφών και Κρίσεων , ΕΚΠΑ, Αθήνα

Murphy Oil Spill, (2008). United States Environmental Protection Agency. 24 March 2008 URL: <https://archive.epa.gov/katrina/web/html/>

Perrow, Charles (1999), Normal Accidents: Living With High-Risk Technologies.Princeton, NJ: Princeton Uni-versity Press.

Picou Steven, (2009), Katrina as a Natech Disaster: Toxic Contamination and Long-Term Risks for Residents of New Orleans, Journal of Applied Social Science 3(2) , DOI: 10.1177/193672440900300204, URL :

https://www.researchgate.net/publication/239535785_Katrina_as_a_Natech_Disaster_Toxic_Contamination_and_Long-Term_Risks_for_Residents_of_New_Orleans Ανακτήθηκε στις 01.02.2019

Picou, J. Steven, and Brent K. Marshall (2007), "Katrina as Paradigm-Shift: Reflections on Disaster Research in the Twenty-First Century." Pp. 1–20 in D. Brunson, D. Oversvelt, and J. S. Picou, eds., *The Sociology of Katrina: Perspectives on a Modern Catastrophe*. Lanham, MD: Rowman and Littlefield.

Picou, J. Steven (2008), "In Search of a Public Environmental Sociology: Ecological Risks In the Modern World." *Contemporary Sociology* 37, 6: 510–523

Quarantelli, E. L., Patrick Lagadec, and Arjen Boin (2006), "A Heuristic Approach to Future Disasters and Crises: New, Old and In-Between Types." Pp. 16–41 in Havidan Rodriguez, Enrico L. Quarantelli and Russell R. Dynes, eds., *Handbook of Disaster Research*. New York: Springer URL:

https://www.researchgate.net/publication/227097947_A_Heuristic_Approach_to_Future_Disasters_and_Crises_New_Old_and_In-Between_Types Ανακτήθηκε στις 04.02.2019

Renaud F. και συν, (2007). "Control, Adapt or Flee: How to face environmental migration?", UNU-EHS, Working Paper no. 5

Response and Prevention Branch Oil Team (May 2006). "Murphy Oil USA Refinery Spill, Chalmette & Meraux, LA Presentation" (.PDF). U.S. Environmental Protection Agency, Region 6 URL:

https://archive.epa.gov/emergencies/content/fss/web/pdf/franklin_2.pdf Ανακτήθηκε στις 01.02.2019

Steinberg, L. J.; and A. M. Cruz, (2003). "When Natural and Technological Disasters Collide: Emergency Management Lessons From the Turkey Earthquake of August 17, 1999". In Press in *Natural Hazards Review*.

Steinberg, Laura J., and Ana Maria Cruz (2004), "When Natural and Technological Disasters Collide: Lessons from the Turkey Earthquake of August 17, 1999." *Natural Hazards Review* 5, 3 (August): 121–130 URL:

https://www.researchgate.net/publication/248880402_When_Natural_and_Technological_Disasters_Collide_Lessons_from_the_Turkey_Earthquake_of_August_17_1999 Ανακτήθηκε στις 03.02.2019

Steinberg, Laura J., Hatice Sengul, and Ana Maria Cruz (2008), “Natech Risk and Management: An Assessment of the State of the Art.” *Natural Hazards* 46:143–152 URL: https://www.researchgate.net/publication/226334309_Natech_Risk_and_Management_An_Assessment_of_the_State_of_the_Art Ανακτήθηκε στις 01.02.2019

Τσιάρας Γιώργος, (2015), Η αφύσικη καταστροφή της Νέας Ορλεάνης, Η Εφημερίδα των Συντακτών, URL: https://www.efsyn.gr/kosmos/maties-ston-kosmo/dromo-logia/38587_i-afysiki-katastrofi-tis-neas-orleanis Ανακτήθηκε στις 02.02.2019

Union of Concerned Scientists (2015), “Stormy Seas, Rising Risks: What Investors Should Know About Climate Change Impacts at Oil Refineries” 22.2.2015 <https://www.ucsusa.org/resources/stormy-seas-rising-risks>

Weisler, Richard H., James G. Barbee, and Mark H. Townsend (2006), “Mental Health and Recovery in the Gulf Coast after Hurricanes Katrina and Rita.” *Journal of the American Medical Association* 296: 585–588 URL: https://www.researchgate.net/publication/6903750_Mental_Health_and_Recovery_in_the_Gulf_Coast_After_Hurricanes_Katrina_and_Rita Ανακτήθηκε στις 05.02.2019

Wright, Beverly, and Robert D. Bullard (2007), “Washed Away by Hurricane Katrina: Rebuilding a “New” New Orleans.” Pp. 89–211 in Robert D. Bullard, ed., *Growing Smarter: Achieving Livable Communities, Environmental Justice and Regional Equity*. Cambridge, MA: MIT Press.

Young, Stacy, Lina Balluz, and Josephine Malilay (2004), “Natural Technological Hazardous Material Releases During and After Natural Disasters: A Review.” *Science of the Total Environment* 322:3–20