Εθνικο & Καποδιστριακο Πανεπιστημιο Αθηνων
Σχολη Θετικων Επιστημων
Τμημα Γεολογιας & Γεοπεριβαλλοντος

National & Kapodistrian University of Athens
School of Sciences
Department of Geology & Geoenvironment

Προγραμμα Μεταπτυχιακων Σπουδων
Στρατηγικες Διαχειρισης Περιβαλλοντος, Καταστροφων & Κρισεων

Post Graduate Program
Environmental, Disaster & Crises Management Strategies

Μεταπτυχιακή Διατριβή Ειδίκευσης
Master Thesis

Εμπόλεμες συγκρούσεις και φυσικό περιβάλλον. Ποιες οι συνέπειες της μαζικής χρησιμοποίησης συμβατικών όπλων για το φυσικό περιβάλλον; Πως αναμένεται να επηρεαστεί το φυσικό περιβάλλον από πολεμικές συγκρούσεις τα επόμενα 20 χρόνια;

War conflicts and natural environment. What are the consequences of the mass use of conventional weapons for the natural environment? How the natural environment is expected to be affected by war conflicts over the next 20 years?

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΛΠΟΥΣ / GEORGIOS ALPOUS
A.M. / R.N. : 17005

Ειδικές Εκδόσεις / Special Publications:	No. 2019003

Αθήνα, Μάρτιος 2019
Athens, March 2019

Εθνικο & Καποδιστριακο Πανεπιστημιο Αθηνων
Σχολη Θετικων Επιστημων
Τμημα Γεολογιας & Γεοπεριβαλλοντος

National & Kapodistrian University of Athens
School of Sciences
Department of Geology & Geoenvironment

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
Στρατηγικές Διαχείρισης Περιβάλλοντος, Καταστροφών & Κρίσεων

Post Graduate Program
Environmental, Disaster & Crises Management Strategies

Μεταπτυχιακή Διατριβή Ειδίκευσης
Master Thesis

Εμπόλεμες συγκρούσεις και φυσικό περιβάλλον. Ποιες οι συνέπειες της μαζικής χρησιμοποίησης συμβατικών όπλων για το φυσικό περιβάλλον; Πως αναμένεται να επηρεαστεί το φυσικό περιβάλλον από πολεμικές συγκρούσεις τα επόμενα 20 χρόνια;

War conflicts and natural environment. What are the consequences of the mass use of conventional weapons for the natural environment? How the natural environment is expected to be affected by war conflicts over the next 20 years?

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΛΠΟΥΣ / GEORGIOS ALPOUS
A.M. / R.N. : 17005

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Δρ. Β. Αντωνίου,
Δρ. Γεωλόγος, Ε.Δ.Ι.Π. ΕΚΠΑ

Δρ. Ε. Λέκκας,
Καθηγ. ΕΚΠΑ

Δρ. Κ. Σούκης,
Δρ. Γεωλόγος, Ε.Δ.Ι.Π. ΕΚΠΑ

Εξειδικευμένη Επιστημονική Καθοδήγηση:

Β. Μαρτζάκλης
M.Sc. Αξιωματικός Πυροσβεστικού Σώματος, Πτυχιούχος Δημόσιας Διοίκησης Παντείου Πανεπιστημίου, Expert E.U. Civil Protection Mechanism

Ειδικές Εκδόσεις / Special Publications:	No. 2019003

Αθήνα, Μάρτιος 2019
Athens, March 2019

Περιεχόμενα

Περίληψη

Η ανθρώπινη ιστορία βρίθει από ένοπλες συγκρούσεις, οι οποίες καθόρισαν την πορεία της. Η αλληλεξάρτηση της ανθρώπινη ιστορίας με τις ένοπλες συγκρούσεις είναι τόσο ισχυρή ώστε να είναι δυνατό να ειπωθεί ότι η ίδια η ανθρώπινη ιστορία είναι η ιστορία του πολέμου στη γη. Πέρα όμως από την επίδραση στην ανθρώπινη ιστορία, οι ένοπλες συγκρούσεις επηρεάζουν σημαντικά το φυσικό περιβάλλον μέσα στο οποίο λαμβάνουν χώρα. Έχοντας ως δεδομένο ότι το σύνολο των ενόπλων συγκρούσεων ξεσπούν με σκοπό τον έλεγχο ή την απόκτηση φυσικών πόρων, εξάγεται το συμπέρασμα ότι το φυσικό περιβάλλον αποτελεί το στόχο αλλά και το σιωπηλό θύμα των ενόπλων συγκρούσεων. Οι επιπτώσεις πάνω στο φυσικό περιβάλλον είναι πολυεπίπεδες και δεν περιλαμβάνουν μόνο τη γη, τη θάλασσα και τον αέρα, αλλά επεκτείνονται στην ανώτερη ατμόσφαιρα και φυσικά αγγίζουν και τις ανθρώπινες κοινωνίες. Από τη μελέτη σημαντικών ενόπλων συγκρούσεων όπως ο Β' Παγκόσμιος Πόλεμος, ο Πόλεμος του Βιετνάμ καθώς και οι Πόλεμοι στον Περσικό Κόλπο προκύπτει πως όσο περισσότερο εξελίσσεται η τέχνη του πολέμου, τόσο περισσότερο ριζικά επηρεάζεται το φυσικό περιβάλλον. Κοινό χαρακτηριστικό γνώρισμα όλων των επιπτώσεων αποτελεί το γεγονός ότι ενώ μια ένοπλη σύγκρουση περιορίζεται πολιτικά ή γεωγραφικά, αυτές δεν είναι δυνατόν να περιοριστούν αλλά διαχέονται σχεδόν παντού. Ως προς την πρόβλεψη για το τί αναμένεται να συμβεί στο μέλλον, η παρούσα εργασία θέτει ως χρονικό όριο μελέτης τα επόμενα είκοσι έτη καθ' ότι όλες οι δεξαμενές σκέψης θεωρούν ότι η παγκόσμια πολιτικοοικονομική κατάσταση δεν αναμένεται να μεταβληθεί δραματικά. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο κοινή πεποίθηση αποτελεί ότι οι μελλοντικές ένοπλες συγκρούσεις θα συνεχίσουν να πραγματοποιούνται για τον έλεγχο των φυσικών πόρων, αλλά θα είναι μικρότερες σε αριθμό και λιγότερο πιθανό να συμβούν μεταξύ κρατών. Έτσι, αναμένεται αύξηση στις εσωτερικές εμπόλεμες συγκρούσεις οι οποίες εν πολλοίς αναμένεται να προκληθούν και από την εξέλιξη της κλιματικής αλλαγής, την οποία οι επιστήμονες χαρακτηρίζουν πλέον ως υπαρξιακό κίνδυνο για την ανθρωπότητα. Η εργασία ολοκληρώνοντας παραθέτει σειρά επιχειρημάτων για τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει η ανθρωπότητα να αντιμετωπίσει τις συνέπειες που προκαλούνται από τις ένοπλες συγκρούσεις ακολουθώντας το παράδειγμα της επιτυχημένης αντιμετώπισης του προβλήματος της τρύπας του όζοντος, μιας παγκόσμιας πρόκλησης η οποία όμως αντιμετωπίστηκε επιτυχημένα σε παγκόσμιο επίπεδο.

Λέξεις Κλειδιά: Πόλεμος και φυσικό περιβάλλον, Εμπόλεμες συγκρούσεις και φυσικό περιβάλλον, Κλιματική Αλλαγή, Εμπόλεμες συγκρούσεις τα επόμενα 20 χρόνια, Ανθρώπινες κοινωνίες και πόλεμος

Abstract

Human history is plunged by armed conflicts, which have determined its course. Their interdependence is so strong that it is possible to say that the very human history is the story of war on earth. Apart from the impact on human history, armed conflicts significantly affect the natural environment in which they take place. Assuming that almost all armed conflicts break out with a view to controlling or acquiring natural resources, the conclusion is reached, is that natural environment is the target and the silent victim of armed conflicts. The impacts on the natural environment are multi-level and not only include land, sea and air, but extend to the upper atmosphere and of course touch human societies as well. From the study of major armed conflicts such as the Second World War, the Vietnam War and the Persian Gulf wars, it is obvious that the more the art of war evolves, the more radically the natural environment is affected. A common feature of all the consequences is the fact that while an armed conflict is limited politically or geographically, it cannot be restricted but diffused almost everywhere. As far as predicting what is expected to happen in the future, this paper sets a study period for the next twenty years as all think tanks consider that the global political-economic situation is not expected to change dramatically. Against this background, it is common belief that future armed conflicts will continue to be carried out to control natural resources but will be smaller in number and less likely to occur between states. Thus, an increase in internal conflicts that is expected to be caused by the evolution of climate change, which scientists now characterize as an existential danger to humanity, is expected to grow. This paper concluding sets out a series of arguments on how humanity should cope with the environmental consequences of armed conflicts, following the example of successfully tackling the problem of the ozone hole, a global challenge that has been successfully addressed at global level.

Keywords: War and natural environment, War conflicts and natural environment, Climate change, War conflicts over the next 20 years, Human societies and war

Αφιέρωση

Η παρούσα εργασία αφιερώνεται στη σύζυγό μου Γκέλυ καθώς και στα παιδιά μου Έφη, Στέφανο, Κωνσταντίνα, Μυρτώ και Λουκά, για την στήριξη τους και την υπομονή που έδειξαν σε όλη τη διάρκεια αυτού του δύσκολου αλλά και όμορφου ταξιδιού μου στην επιστημονική γνώση.

Κατάλογος Πινάκων

Κατάλογος Εικόνων

Κεφάλαιο 1.

Εισαγωγή

1.1. Σκοπός της Εργασίας

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι διττός. Πρώτον, η διερεύνηση των συνεπειών που προκαλούνται στο φυσικό περιβάλλον εξαιτίας των εμπόλεμων συγκρούσεων που εξελίσσονται μέσα σε αυτό. Στην φάση αυτή η εργασία δεν περιορίζεται μόνο σε μια απλή καταγραφή των συνεπειών της μαζικής χρησιμοποίησης συμβατικών όπλων αλλά περιλαμβάνει στο πεδίο ενδιαφέροντός της και τις πρακτικές οι οποίες υιοθετήθηκαν προκειμένου να κερδηθεί ένας πόλεμος. Δευτερευόντως, γίνεται μια προσπάθεια προσδιορισμού των επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον, σε χρονικό ορίζοντα 20 ετών, υπό το πρίσμα της εξέλιξης των χαρακτηριστικών των ενόπλων συγκρούσεων, για το ίδιο χρονικό διάστημα.

Λαμβάνοντας ως δεδομένο ότι η ανθρωπότητα, εδώ και χρόνια, κατέχει την «δυνατότητα» της αυτό-καταστροφής της με την δημιουργία και την επιλογή χρησιμοποίησης πυρηνικών όπλων, η εργασία αυτή απέκλεισε εξ' αρχής από το πεδίο ενδιαφέροντος της, τη μελέτη των επιπτώσεων της χρησιμοποίησης πυρηνικών όπλων, στο φυσικό περιβάλλον, η οποία θα ήταν απολύτως καταστροφική. Ως εκ τούτου, η παρούσα μελέτη εστιάζει το ενδιαφέρον της στις επιπτώσεις της μαζικής χρησιμοποίησης συμβατικών όπλων, όλων των κατηγοριών, προκειμένου να παρουσιάσει με απτά και αντικειμενικά στοιχεία, το μέγεθος της καταστροφής που προκύπτει ως αποτέλεσμα της επιλογής των ανθρώπινων κοινωνιών, να χρησιμοποιήσουν ως μέσο επίλυσης των διαφορών τους την ένοπλη σύγκρουση.

Σε κάθε περίπτωση, η εργασία αυτή αποφεύγει (στο βαθμό που αυτό είναι δυνατό) να χρησιμοποιήσει αυστηρή και εξειδικευμένη στρατιωτική ορολογία. Σκοπός της είναι κυρίως η επιστημονική και τεκμηριωμένη παρουσίαση, ανάλυση, εκτίμηση και αξιολόγηση δεδομένων και πληροφοριών, προκειμένου έτσι να θεμελιωθούν οι απόψεις και τα συμπεράσματα τα οποία προκύπτουν. Σε σημεία τα οποία χρησιμοποιείται στρατιωτική ορολογία αυτή επεξηγείται επαρκώς, ενώ ακολούθως στη συνέχεια του Κεφαλαίου 1, υπάρχει η ανάλυση βασικών ορισμών σύμφωνα με το Εγχειρίδιο Στρατιωτικής Ορολογίας του ΓΕΣ.

Το χρονικό πλαίσιο των 20 ετών μέσα στο οποίο διερευνώνται οι πιθανές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον από μελλοντικές ένοπλες συγκρούσεις, επιλέχθηκε διότι σύμφωνα με κορυφαίες δεξαμενές σκέψης (όπως τα ιδρύματα Brookings, Rand κ.α) μέσα σε αυτό δεν αναμένεται δραματική μεταβολή της παγκόσμιας κοινωνικοοικονομικής

κατάστασης, ενώ ταυτόχρονα στο ίδιο χρονικό πλαίσιο, δεν αναμένεται σημαντική έξαρση των διεθνών συγκρούσεων (Szayna, Watts, O'Mahony, Frederick, & Kavanagh, 2017).

1.2. Σημασία της Εργασίας

1.2.1. Η Παγκόσμια Στροφή στην Οικολογία

Η σοβαρότητα με την οποία αντιμετωπίζεται τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες η επιβάρυνση του φυσικού περιβάλλοντος από διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες καθώς και οι άμεσες και σοβαρές συνέπειες της αλόγιστης χρήσης των φυσικών πόρων, φέρνουν έντονα στο προσκήνιο την ανάγκη μελέτης, καταγραφής και εκτίμησης, των αποτελεσμάτων και των συνεπειών κάθε είδους και μορφής ανθρώπινης δραστηριότητας πάνω στον πλανήτη.

Ως χαρακτηριστικά παραδείγματα της ανωτέρω τάσης μπορούν να καταγραφούν η Παγκόσμια Συνδιάσκεψη για το Περιβάλλον του ανθρώπου, που οργανώθηκε το 1972 από τον ΟΗΕ στη Στοκχόλμη, η Συνδιάσκεψη του Βελιγραδίου το 1975 υπό την UNESCO, η σύνοδος το 1979 του Παγκοσμίου Συμβουλίου Εκκλησιών στο αμερικανικό πανεπιστήμιο MIT με θέμα «Πίστη, Επιστήμη και το Μέλλον», η έκδοση το 1980 του βιβλίου «Στρατηγική για τη Διάσωση του Κόσμου» από τη Διεθνή Ένωση για τη Διάσωση της Φύσης και των Φυσικών Πόρων [IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural resources)], η συνάντηση (για πρώτη φορά στην ιστορία) το 1986 στην Ασίζη της Ιταλίας, των πέντε παγκόσμιων θρησκειών, με σκοπό τη διάσωση του περιβάλλοντος, η έκδοση το 1987 του γνωστού βιβλίου «Το Κοινό μας Μέλλον», η ανανέωση το 1990 και 1991 του ενδιαφέροντος του Παγκοσμίου Συμβουλίου Εκκλησιών για την οικοδόμηση μιας κοινής περιβαλλοντικής ηθικής κ.α (Γεωργόπουλος, 2002).

Αναμφίβολα, ως αποκορύφωμα της «μεταστροφής» του ενδιαφέροντος της παγκόσμιας κοινής και επιστημονικής γνώμης προς τη μελέτη, την καταγραφή και τελικά την αξιολόγηση των συνεπειών για το φυσικό περιβάλλον, θα πρέπει να θεωρηθεί η απονομή το 2007 του βραβείου Νόμπελ, στον πρώην Αντιπρόεδρο των Η.Π.Α Albert Arnold (Al) Gore Jr. για τις άοκνες προσπάθειές του να καταστήσει ευρύτερα γνωστές, τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, η οποία προέρχεται από ανθρώπινες ενέργειες ("The Nobel Peace Prize 2007 - NobelPrize.org," 2007)

Στη σύγχρονη εποχή, όλο και περισσότεροι άνθρωποι αλλά και θεσμοί αισθάνονται την ανάγκη να δηλώνουν δημόσια πως το πλέγμα των δραστηριοτήτων τους δεν καταπιέζει, ενώ αντίθετα οι δράσεις τους έχουν ως πρωταρχικό τους μέλημα την εξάλειψη οποιουδήποτε είδους κακομεταχείρισης άλλων οργανισμών πάνω στον πλανήτη. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η αθρόα δημιουργία και δραστηριοποίηση στη δημόσια ζωή μεγάλου αριθμού οικολογικών ομάδων και κινημάτων, οι δημόσιες διακηρύξεις πανεπιστημίων αλλά και ερευνητικών ιδρυμάτων περί «μη κακομεταχείρισης ζώων» στις εφαρμοζόμενες πρακτικές ερευνών τους, ακόμη δε και οι παραγωγοί κινηματογραφικών ταινιών οι οποίοι δηλώνουν ότι κατά τα γυρίσματα της ταινίας τους χρησιμοποιήθηκαν οικολογικές και φιλοζωικές πρακτικές (Γεωργόπουλος, 2002).

Έτσι, η επακόλουθη διεύρυνση της μελέτης των επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον από ανθρώπινες δραστηριότητες οι οποίες παραδοσιακά κατά το παρελθόν,

δεν εντάσσονταν στο πλαίσιο της επιστημονικής μελέτης, όπως οι εμπόλεμες συγκρούσεις, αποτελούν πλέον αντικείμενο σοβαρής μελέτης προκειμένου να προσδιοριστεί ο αναμφίβολα σημαντικός βαθμός επιβάρυνσης που είναι δυνατόν να προκαλέσουν.

Από την έρευνα των στοιχείων που παραθέτονται, προκύπτει το συμπέρασμα πως οι επιπτώσεις αυτές είναι πολύ πιο εκτεταμένες από ότι αρχικά εκτιμήθηκε. Για παράδειγμα, κατά τον πρώτο πόλεμο του Περσικού Κόλπου το 1991, η επιλογή του ηγέτη του Ιράκ Σαντάμ Χουσεΐν να πυρπολήσει σημαντικό αριθμό πετρελαιοπηγών του Κουβέιτ, κατά την υποχώρηση των δυνάμεων του, υιοθετώντας την ιδιαιτέρως καταστροφική (για το περιβάλλον και τον άνθρωπο) πρακτική της «καμένης γης» προκάλεσε οικολογική καταστροφή η οποία ήταν σχεδόν 10 φορές μεγαλύτερη από εκείνη της Αλάσκα, στην περίπτωση της διαρροής πετρελαίου από το πλοίο Exxon – Valdez (Mathiesen, 2014).

1.2.2. Η Χρησιμοποίηση του Περιβάλλοντος ως «Όπλο»

Η χρησιμοποίηση του περιβάλλοντος ως μέσο για την επίτευξη πολεμικών σκοπών, δεν είναι κάτι νέο. Κατά τη διάρκεια της ανθρώπινης ιστορίας πάμπολλες είναι οι περιπτώσεις στις οποίες το περιβάλλον αποτέλεσε θύμα των στρατηγικών επιλογών εμπολέμων. Η πρώτη ιστορικά καταγεγραμμένη τέτοια περίπτωση αναφέρεται στο 512 π.Χ. στον πόλεμο μεταξύ Περσών και Σκυθών, όπου οι Σκύθες κατά τη διάρκεια της υποχώρησής τους εφάρμοσαν την τακτική της «καμένης γης» προκειμένου να επιβραδύνουν την προέλαση των περσικών δυνάμεων. Έκτοτε και σε πολλές περιπτώσεις πολλοί λαοί όπως οι αρχαίοι Έλληνες, οι Ρωμαίοι, οι Μογγόλοι, οι ευρωπαίοι αποικιοκράτες, οι Ιάπωνες, οι Αμερικανοί χρησιμοποίησαν το φυσικό περιβάλλον για να πλήξουν τον αντίπαλο.

Η πλέον εκτεταμένη χρησιμοποίηση του περιβάλλοντος ως μέσο για την επίτευξη στρατιωτικών σκοπών στην ανθρώπινη ιστορία, είναι η περίπτωση του δεύτερου πόλεμου της Ινδοκίνας από το 1961 έως το 1975, ο οποίος και είναι ευρέως γνωστός ως «ο πόλεμος του Βιετνάμ». Κατά τη διάρκεια της ένοπλης αυτής σύγκρουσης ο στρατός των ΗΠΑ ανέπτυξε μια στρατηγική η οποία περιλάμβανε εκτεταμένους αεροπορικούς βομβαρδισμούς αγροτικών εκτάσεων, συστηματική αποψίλωση δασικών εκτάσεων με τη χρησιμοποίηση χημικών ουσιών, εκούσια καταστροφή σοδειών οπωροκηπευτικών και τέλος μεγάλη καταστροφή φυσικών οικοσυστημάτων.

Δυστυχώς έχει διαπιστωθεί πως η χρησιμοποίηση του περιβάλλοντος για επίτευξη πολεμικών σκοπών μπορεί να παρέχει ανεξάντλητες επιλογές στους αντιμαχόμενους. Έτσι υπάρχουν οι επιλογές στις οποίες οι εμπόλεμοι μπορούν να προσπαθήσουν να προκαλέσουν την εκδήλωση συγκεκριμένων καιρικών φαινομένων όπως έντονες βροχοπτώσεις ή χιονοπτώσεις, ομίχλη ή νέφωση, προκειμένου να εξυπηρετήσουν τους σκοπούς τους ή να παρεμποδίσουν τον αντίπαλο.

Πέρα όμως από το φυσικό περιβάλλον, η ανθρώπινη «εφευρετικότητα» δεν άφησε έξω από το πεδίο ενδιαφέροντος της για την εκπλήρωση πολεμικών σκοπών τα ζώα. Έτσι είναι ιστορικά γνωστή η χρησιμοποίησή κατά τον Α’ και Β’ Παγκόσμιο Πόλεμο των «περιστεριών-κατευθυνόμενων βλημάτων» (pigeon guided missile), των «νυχτερίδων-ναπάλμ» (napalm bats) αλλά και των «σκύλων- εκρηκτικών» (explosive dogs).

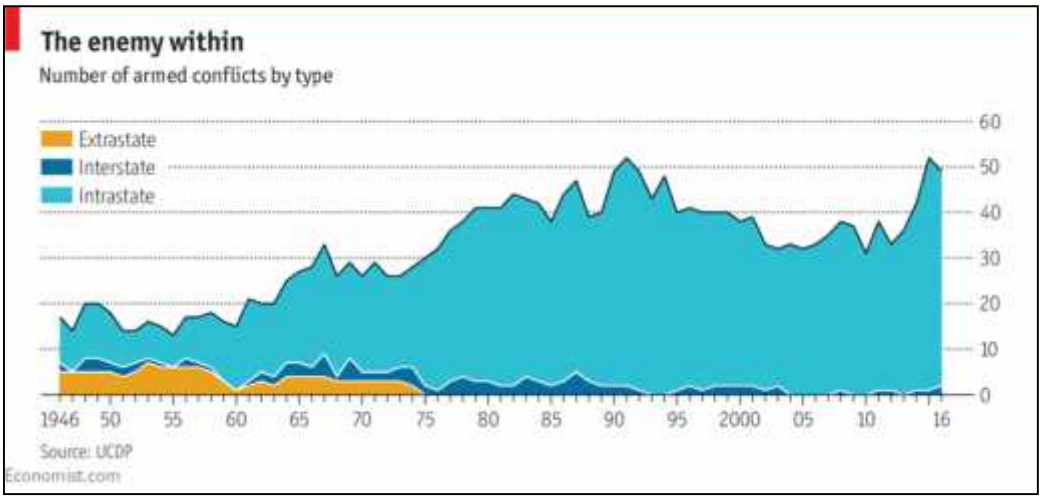
Εικόνα 1.1 Κατά τη διάρκεια του Α' και Β' παγκόσμιου πολέμου δοκιμάστηκαν (κυρίως από τη Σοβιετική Ένωση) τακτικές αντιμετώπισης αρμάτων μάχης οι οποίες περιελάμβαναν και τη χρησιμοποίηση σκύλων πάνω στους οποίους είχε προσαρμοστεί μεγάλη ποσότητα εκρηκτικών. Οι σκύλοι εκπαιδεύονταν ώστε να μεταφέρουν τα εκρηκτικά κάτω από την «κοιλιά» των αρμάτων προκειμένου αυτά ερχόμενα σε επαφή με το άρμα να εκραγούν και να το καταστρέψουν**. ΠΗΓΗ:** gizmodo.com

1.2.3. Ο χαρακτήρας των Μελλοντικών Πολεμικών Συγκρούσεων

Η προσπάθεια προσδιορισμού των μελλοντικών καταστροφικών συνεπειών από την μαζική χρησιμοποίηση συμβατικών όπλων εξαιτίας εμπόλεμων συγκρούσεων οι οποίες εκτιμάται ότι θα συμβούν μέσα στα επόμενα 20 χρόνια και η παρουσίασή τους, δύναται να συμβάλλει σημαντικά στην συνολική προσπάθεια διαμόρφωσης μιας νέας παγκόσμιας κουλτούρας, στην οποία η επίλυση των διαφορών σε διακρατικό ή σε οποιοδήποτε άλλο επίπεδο, θα κατατάσσει την ένοπλη σύγκρουση στις τελευταίες από τις διαθέσιμες δυνατές επιλογές.

Κατά το παρελθόν, οι προσπάθειες για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών των μελλοντικών πολεμικών συγκρούσεων εστίαζαν στην αντίστοιχη εξέλιξη των χρησιμοποιούμενων τεχνολογιών και του δόγματος χρησιμοποίησης των στρατιωτικών δυνάμεων. Στο πρόσφατο παρελθόν και ιδιαίτερα τα τελευταία 50 χρόνια, οι πολεμικές συγκρούσεις μεταξύ κρατών, όπως και αυτές μεταξύ των υπερ-δυνάμεων ή των συμμάχων τους, είναι σχεδόν ανύπαρκτες. Αυτό μπορεί, μερικώς, να εξηγηθεί ως συνέπεια της αμοιβαίας δυνατότητας χρησιμοποίησης πυρηνικών όπλων, γεγονός που θα σήμαινε την εξαφάνιση του ανθρώπινου είδους από τον πλανήτη. Ταυτόχρονα, οι πολεμικές συγκρούσεις που την συγκεκριμένη χρονική περίοδο παρουσιάζονται σε ανησυχητικά μεγάλο αριθμό, είναι οι εσωτερικές (intrastate) συγκρούσεις καθώς και οι εμφύλιοι πόλεμοι. Ως κύριες αιτίες της πρόκλησης και της συνέχισης εμφάνισης των συγκρούσεων αυτών, μπορούν να προσδιοριστούν η συνεχιζόμενη αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού, η έξαρση του εθνικισμού καθώς και η κλιματική αλλαγή (Symonds, 2018).

Πίνακας 1.1 Ο αριθμός τον ενόπλων συγκρούσεων κατά τύπο **ΠΗΓΗ**: The Economist



Προχωρώντας σε μια πρώτη ανάλυση των μέχρι τώρα δεδομένων, είναι δυνατό να προσδιοριστούν κάποια ελάχιστα, βασικά χαρακτηριστικά των μελλοντικών εμπόλεμων συγκρούσεων. Έτσι, γνωρίζοντας για παράδειγμα ότι μέχρι το 2040 τα δύο τρίτα του παγκόσμιου πληθυσμού θα κατοικούν σε αστικές περιοχές, είναι πολύ λογικό να προσδιοριστεί ότι ένα μελλοντικό πεδίο μάχης, θα περιλαμβάνει τη διεξαγωγή πολεμικών συγκρούσεων, σε αστικές ή ημι-αστικές περιοχές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα των μελλοντικών μαχών, αποτελούν τα όσα συνέβησαν στο Χαλέπι και την Μοσούλη κατά τις πρόσφατες πολεμικές επιχειρήσεις στη Συρία (Symonds, 2018).

Ενώ είναι απόλυτα σαφές ότι η εκδήλωση μιας άμεσης πολεμικής σύγκρουσης μεταξύ των υπερδυνάμεων πρέπει να θεωρείται ως απίθανη, παρ' όλα αυτά τόσο η Ρωσία όσο και η Κίνα δείχνουν αποφασισμένες να αμφισβητήσουν με κάθε δυνατό τρόπο και μέσο, την παγκόσμια κυριαρχία των Η.Π.Α. Χαρακτηριστικά παραδείγματα του αναθεωρητισμού τον οποίο πρεσβεύουν οι δύο αυτές χώρες έναντι των ΗΠΑ, είναι τόσο η δημιουργηθείσα εμπόλεμη κατάσταση (από πλευράς Ρωσίας) στην Κριμαία, με την επακόλουθη αποσταθεροποίηση της Ουκρανίας, όσο και η ανάπτυξη αεροναυτικών δυνάμεων (από πλευράς Κίνας) στη νότια κινεζική θάλασσα (Symonds, 2018).

Ως προς τα διατιθέμενα οπλοστάσια των υπερδυνάμεων, αυτά μπορούν να διακριθούν, γενικά, σε δύο είδη. Το πυρηνικό και το συμβατικό. Η μέχρι σήμερα εμπειρία έχει δείξει πως το πυρηνικό οπλοστάσιο κάθε χώρας, εξασφαλίζει επί της ουσίας, τη μη χρησιμοποίηση του αντίστοιχου οπλοστασίου των υπολοίπων, υλοποιώντας μια διεθνή ισορροπία γνωστή, κυρίως κατά τη περίοδο του ψυχρού πολέμου, ως «ισορροπία του τρόμου». Από την άλλη πλευρά, το οπλοστάσιο των συμβατικών όπλων είναι εκείνο το οποίο είναι άμεσα διαθέσιμο και επί της ουσίας χρησιμοποιείται στις ανά τον κόσμο πολεμικές επιχειρήσεις.

Επί μια περίπου δεκαετία οι ΗΠΑ ανέπτυξαν ένα ιδιαίτερο δόγμα χρησιμοποίησης του συμβατικού τους οπλοστασίου, γνωστό ως Συμβατικό Παγκόσμιο Άμεσο Χτύπημα [Conventional Prompt Global Strike (CPGS)]. Η «κεντρική ιδέα» του συγκεκριμένου δόγματος είναι η προσβολή στόχων, με απόλυτη ακρίβεια και με μεγάλη ταχύτητα (τουλάχιστον 5 φορές μεγαλύτερη της ταχύτητας του ήχου) ακόμη και μέσα από πυκνά προστατευόμενο εναέριο χώρο, με τη χρήση δορυφόρων. Στόχοι υψηλής αξίας θα

μπορούσαν να αποτελούν, οι πυρηνικές εγκαταστάσεις αντιπάλων χωρών, τα δίκτυα διοίκησης ελέγχου και επικοινωνιών, ή ακόμη και χώροι χαρακτηρισμένοι ως «στρατόπεδα τρομοκρατών» (Symonds, 2018).

Επιπρόσθετα, η ανάπτυξη νέων καινοτόμων τεχνολογιών όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη [artificial intelligence (AI)], ανοίγει νέους δρόμους στη διεξαγωγή των ενόπλων συγκρούσεων του μέλλοντος. Η δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου και διεξαγωγής των επιχειρήσεων, εξ' αποστάσεως, μπορεί να καταστήσει αυτές λιγότερο αιματηρές, περισσότερο όμως επιβλαβής για το φυσικό περιβάλλον.

1.2.4. Πόλεμος και Φυσικό Περιβάλλον

Στο διάβα της ανθρώπινης ιστορίας, έχουν καταγραφεί αναρίθμητες πολεμικές συγκρούσεις, τόσες ώστε θα μπορούσε να ειπωθεί πως η ανθρώπινη ιστορία είναι η ίδια η ιστορία του πολέμου στη γη. Οι συνέπειες μιας πολεμικής σύγκρουσης είναι αναρίθμητες και αναμφισβήτητα απόλυτα καταστροφικές. Οι ανθρώπινες κοινωνίες μαζί με το φυσικό περιβάλλον, είναι αυτοί οι οποίοι δέχονται τις μεγαλύτερες επιπτώσεις από τη διεξαγωγή των πολεμικών συγκρούσεων.

Οι ανθρώπινες κοινωνίες έχουν αναπτύξει τρόπους ανάκαμψης από τις καταστροφικές συνέπειες μιας πολεμικής σύγκρουσης, όταν αυτή λάβει τέλος. Οι τρόποι αυτοί εξαρτώνται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, την κουλτούρα, το πνευματικό και το ηθικό υπόβαθρο και πολλά άλλα από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που μπορεί να διαθέτει ένας λαός (Schütte, 2015).

Ως προς το φυσικό περιβάλλον μέσα στο οποίο λαμβάνει χώρα μια πολεμική σύγκρουση, μπορεί να ειπωθεί ότι αυτό δέχεται εντελώς απροστάτευτο και απροετοίμαστο, τις επιπτώσεις μιας πολεμικής σύγκρουσης. Το φυσικό περιβάλλον είναι ένας ζωντανός οργανισμός. Στην πραγματικότητα, είναι ένα σύστημα οργανισμών, οι οποίοι συνυπάρχουν και αλληλοεπιδρούν, διατηρώντας μια ισορροπία η οποία ονομάζεται οικοσύστημα (Emberlin, 1983)

Ένα τέτοιο οικοσύστημα, η ισορροπία του οποίου είναι σχετικά ευαίσθητη και πολύ εύκολο να διαταραχθεί από εξω-συστημικές επιδράσεις, επηρεάζεται γενικά με δύο τρόπους. Ο πρώτος είναι αυτός της άμεσης επίδρασης κατά τον οποίο η πραγματοποίηση στρατιωτικών επιχειρήσεων και η επακόλουθη χρήση συμβατικών όπλων προκαλεί άμεσες συνέπειες όπως εκτεταμένες πυρκαγιές, μόλυνση του νερού, μεταβολή της σύστασης και της μορφολογίας του εδάφους κ.α.

Ο δεύτερος τρόπος με τον οποίο το φυσικό περιβάλλον δέχεται την επίδραση των πολεμικών συγκρούσεων, είναι ο έμμεσος. Για παράδειγμα, η ανάγκη ανάπτυξης ή αύξησης της βιομηχανικής παραγωγής όπως συνέβη κατά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι αυξημένες ανάγκες σε μέσα, οπλισμό και πυρομαχικά, επιβάρυνε σημαντικά το φυσικό περιβάλλον, με διάφορους τρόπους, σε παγκόσμιο επίπεδο (Tyborowski, 1996).

Συνεπώς, η παρούσα εργασία της διερεύνησης και του προσδιορισμού των συνεπειών των πολεμικών συγκρούσεων, πάνω στο φυσικό περιβάλλον (και κατ' επέκταση στον ίδιο τον άνθρωπο), τόσο κατά το παρελθόν όσο και στο κοντινό μέλλον, είναι μια εργασία η οποία φιλοδοξεί να διευρύνει το φάσμα των μέχρι σήμερα γνωστών συνεπειών

και να παρουσιάσει στοιχεία συνεπειών στα οποία δεν έχει δοθεί μέχρι σήμερα ιδιαίτερη βαρύτητα και τα οποία συνιστούν σημαντικό κίνδυνο για το μέλλον.

1.3. Βασικοί Ορισμοί

Το τμήμα αυτό κρίθηκε ως απαραίτητο να συμπεριληφθεί στην εργασία προκειμένου να διευκολύνει τον αναγνώστη ο οποίος δεν είναι εξοικειωμένος με τη χρησιμοποίηση στρατιωτικής ορολογίας, να κατανοήσει το σύνολο των παρεχόμενων πληροφοριών. Η επεξήγηση των στρατιωτικών όρων γίνεται με βάση τα Εγχειρίδια του ΝΑΤΟ.

Γενικός Πόλεμος: Είναι η ένοπλη σύγκρουση μεταξύ υπερδυνάμεων ή συνασπισμών κρατών κατά τον οποίο χρησιμοποιούνται όλα τα διαθέσιμα πολεμικά μέσα από τους αντιπάλους. Κατά τη διεξαγωγή του δεν υπάρχουν περιορισμοί οποιασδήποτε μορφής. Δύναται να περιλαμβάνει τη χρησιμοποίηση πυρηνικών, χημικών, και βιολογικών όπλων από της ενάρξεως του ή μεταγενέστερα.

Εθνική Στρατηγική (National Strategy): Εθνική Στρατηγική είναι η επιστήμη και η τέχνη της ανάπτυξης και χρησιμοποίησης των πολιτικών, οικονομικών και ψυχικών δυνατοτήτων ενός έθνους, καθώς και των Ενόπλων Δυνάμεων του σε καιρό ειρήνης ή πολέμου, με σκοπό της εξασφάλιση των εθνικών αντικειμενικών σκοπών.

Εθνική Στρατιωτική Στρατηγική (National Military Strategy): Η Εθνική Στρατιωτική Στρατηγική (ΕΘΣΣ), με βάση τις κατευθύνσεις της ΠΕΑ, αποσκοπεί στη διαφύλαξη της ειρήνης στην περιοχή, στην προάσπιση των εθνικών συμφερόντων και νομίμων δικαιωμάτων της χώρας και την εξασφάλιση της ακεραιότητας του Εθνικού μας χώρου με επαρκείς Ένοπλες Δυνάμεις, ικανές να επιτύχουν μια αξιόπιστη αποτροπή.

Εθνικοί Αντικειμενικοί Σκοποί (National Objectives): Κάθε χώρα καθορίζει ευρείς αντικειμενικούς σκοπούς η επίτευξη των οποίων προάγει την εθνική ιδέα και εξυπηρετεί το εθνικό της συμφέρον. Οι αντικειμενικοί αυτοί σκοποί, που αποτελούν τη βάση για τη διαμόρφωση της εκάστοτε πολιτικής, προσδιορίζουν το πλαίσιο ελέγχου των κυβερνητικών ενεργειών τόσο στα εσωτερικά προβλήματα, όσο και στις εξωτερικές σχέσεις.

Θερμός Πόλεμος (War): Ο θερμός πόλεμος σύγχρονης μορφής μπορεί να εκδηλωθεί με εισβολή από οποιοδήποτε σημείο των εθνικών συνόρων, ξηράς, θαλάσσης ή αέρα, με ταυτόχρονη προσβολή κάθε σημείου του εθνικού χώρου ενδεχομένως δε και με ενέργειες ατάκτων στο εσωτερικό.

Πολιτική Εθνικής Άμυνας (National Defense Policy): Βασικός αντικειμενικός σκοπός της Πολιτικής Εθνικής Άμυνας (ΠΕΑ) είναι η διαφύλαξη της ειρήνης και εξασφάλιση της εδαφικής ακεραιότητας . Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τους κατάλληλους χειρισμούς της εξωτερικής πολιτικής και με τη διατήρηση επαρκών στρατιωτικών δυνάμεων, ικανών να επιτύχουν μια αξιόπιστη αποτροπή.

Στόχος Υψηλής Αξίας (High value Targets): Είναι ένας στόχος του οποίου η απώλεια από τον εχθρό αναμένεται να επιφέρει μια ουσιώδη μείωση μιας σημαντικής δυνατότητάς του στο πεδίο της μάχης.

Στόχος Υψηλής Προτεραιότητας (High Priority Targets): Είναι στόχος, ο οποίος εάν προσβληθεί με επιτυχία, θα συνεισφέρει ουσιαστικά στην επιτυχία των φίλιων σχεδίων.

Στοχοποίηση (Targeting): Στοχοποίηση είναι η διαδικασία επιλογής στόχων στο πεδίο μάχης και κατά επέκταση στο Θέατρο Επιχειρήσεων και η εν συνεχεία επιλογή του κατάλληλου μέσου για την αποτελεσματική προσβολή τους, λαμβάνοντας υπόψη επιχειρησιακούς παράγοντες και δυνατότητες των αντιπάλων

Στρατηγική (Strategy): Είναι η επιστήμη και η τέχνη της ανάπτυξης και χρησιμοποίησης των πολιτικών, οικονομικών, ψυχικών και στρατιωτικών δυνάμεων ενός έθνους στην ειρήνη και στον πόλεμο, ώστε να παρέχεται η μέγιστη υποστήριξη στην εθνική πολιτική, με σκοπό να αυξηθούν οι πιθανότητες νίκης ύστερα από ειρηνικές ή πολεμικές ενέργειες και να μειωθούν αντίστοιχα οι πιθανότητες ήττας.

Στρατιωτική Στρατηγική (Military Strategy): Είναι η επιστήμη και η τέχνη της χρησιμοποιήσεως των Ενόπλων Δυνάμεων ενός κράτους ή ενός Συνασπισμού Κρατών που αποβλέπει στην επίτευξη των σκοπών της Εθνικής ή συμμαχικής πολιτικής με τη χρησιμοποίηση ή απειλή βίας.

Τοπικός ή Περιορισμένος Πόλεμος (Local War): Τοπικός ή περιορισμένος πόλεμος είναι ένοπλη σύγκρουση, υπολειπόμενη σαφώς του γενικού πολέμου σε έκταση, με περιορισμένα περιστατικά, κατά τη οποία εμπλέκονται φανερά οι στρατιωτικές δυνάμεις δύο ή περισσότερων χωρών. Αυτός χαρακτηρίζεται από συνειδητή συγκράτηση των εμπολέμων ως προς τους επιδιωκόμενους αντικειμενικούς σκοπούς, τα χρησιμοποιούμενα όπλα, το σκηνικό γενικά και αυτούς που συμμετέχουν. Η έκταση, η ένταση και η διάρκεια των περιορισμένων πολέμων παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία και εξαρτώνται από τους αποδεχόμενους περιορισμούς εκ μέρους των αντιμαχόμενων. Ο όρος «περιορισμένος» δε σημαίνει μικρός από την άποψη γεωγραφικής περιοχής ή αριθμού στρατιωτικών δυνάμεων που συμμετέχουν ή ότι τα αποτελέσματα μιας τέτοιας συρράξεως είναι μικρότερης σημασίας από πλευράς εθνικού ή διεθνούς επιπέδου. Είναι αδύνατο να τοποθετήσει κανείς με ακρίβεια το σημείο πέρα από το οποίο αν χαλαρωθούν οι περιορισμοί είναι δυνατό να μετατραπεί ο περιορισμένος πόλεμος σε γενικό. Τα απώτερα όρια του περιορισμένου πολέμου υπερβαίνονται όταν ο ένας εκ των εμπολέμων αποφασίσει την απόρριψη κάθε περιορισμού, για λόγους εθνικού συμφέροντος.

Ψυχρός Πόλεμος (Cold War): Ψυχρός πόλεμος είναι κατάσταση εντάσεως στις σχέσεις μεταξύ δύο χωρών ή συνασπισμών κρατών, κατά την οποία προς επίτευξη των Εθνικών τους αντικειμενικών σκοπών, αναλαμβάνονται ενέργειες ποικίλης μορφής στον πολιτικό, οικονομικό, τεχνολογικό, κοινωνικό, ψυχολογικό, παραστρατιωτικό τομέα και παράλληλα στρατιωτικά μέτρα κάθε μορφής, εκτός από τη φανερή ένοπλη σύρραξη. Ο ρόλος των στρατιωτικών δυνάμεων στον ψυχρό πόλεμο είναι σημαντικός και δύνανται αυτές να συμβάλλουν άμεσα ή έμμεσα στην επίτευξη των αντικειμενικών

σκοπών. Έτσι π.χ. μετακινήσεις ή συγκεντρώσεις δυνάμεων σε κατάλληλες θέσεις, χρησιμοποίηση δυνάμεων για ειδικές επιχειρήσεις κλπ. Είναι δυνατόν να αποτρέψουν άλλη χώρα από τη χρησιμοποίηση βίας.

Κεφάλαιο 2.

Ο Πόλεμος ως Αιτία Πρόκλησης Περιβαλλοντικής Κατάστροφής

2.1 Η Φύση του Πολέμου

Σύμφωνα με τον μεγάλο θεωρητικό του πολέμου Carl von Clausewitz, στο έργο του *Θεωρίες Περί Πολέμου,* «Ό πόλεμος αποτελεί τη συνέχιση της πολιτικής με άλλα μέσα». Θεωρώντας την ανωτέρω τοποθέτηση ως απόλυτα ορθή στις ημέρες μας, εξάγεται το συμπέρασμα πως κάθε ένοπλη σύγκρουση, είναι το αποτέλεσμα της σύγκρουσης αντίθετων πολιτικών επιδιώξεων. Ουσιαστικά, ο πόλεμος αποτελεί ένα αγώνα επιβολής της θέλησης του ενός αντιπάλου, πάνω στον άλλο. Κατά τον Clausewitz, ο πόλεμος δεν αποτελεί απλά μια «πολιτική» ενέργεια αλλά επί της ουσίας ένα κρίσιμο «πολιτικό εργαλείο», ένα μέσο επίτευξης των πολιτικών επιδιώξεων. Συνεπώς, τα μέσα και οι πράξεις του κατά περίπτωση στρατιωτικού διοικητή οφείλουν να είναι εναρμονισμένα με τους αντίστοιχους πολιτικούς σκοπούς. Επομένως, ο σκοπός καθορίζεται πάντοτε στο πολιτικό επίπεδο, ενώ ο πόλεμος αποτελεί ένα από τα μέσα (ενίοτε το αποφασιστικότερο) για την επίτευξή του καθορισμένου σκοπού (Clausewitz, 1831).

Από την ανάλυση των τάσεων και των διαφόρων συσχετισμών τους προκύπτει η σχέση που υφίσταται μεταξύ των εμπόλεμων συγκρούσεων και του περιβάλλοντος. Η σχέση αυτή μπορεί να περιγραφεί στο ότι ενώ οι φυσικοί πόροι αποτελούν τον, επί της ουσίας, κυριότερο λόγο πρόκλησης πολεμικών συγκρούσεων, είναι το ίδιο το φυσικό περιβάλλον το οποίο δέχεται το σύνολο των επιπτώσεων αυτών των συγκρούσεων. Παράλληλα, ένα κατεστραμμένο και υποβαθμισμένο φυσικό περιβάλλον μπορεί να ανατροφοδοτήσει το κύκλο της βίας. Συμπληρωματικά, τα αλληλεπικαλυπτόμενα στάδια μιας πολεμικής σύγκρουσης (πολεμικές προετοιμασίες - διεξαγωγή πολεμικών επιχειρήσεων – μεταπολεμικές δραστηριότητες) προκαλούν μια σειρά από σημαντικές επιπτώσεις για το φυσικό περιβάλλον και τα επιμέρους φυσικά και ανθρώπινα οικοσυστήματα. Από την κατασκευή και παραγωγή υπερσύγχρονων οπλικών συστημάτων, μέχρι την μεταπολεμική αποκατάσταση βασικών υποδομών, οι σχέσεις μεταξύ εμπόλεμης σύγκρουσης και φυσικού περιβάλλοντος είναι σημαντικές και πολυεπίπεδες (Hanson & Machlis, 2011).

Η μελέτη των επιπτώσεων του πολέμου στο φυσικό περιβάλλον (και κατ’ επέκταση στον άνθρωπο) αποτέλεσε αντικείμενο μελέτης τα τελευταία χρόνια. Γενικά, μπορεί να ειπωθεί πως υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες ενεργειών τόσο στη φάση των πολεμικών προπαρασκευών, όσο και στη φάση της διεξαγωγής των πολεμικών επιχειρήσεων, οι οποίες χαρακτηρίζονται ως εξαιρετικά επιβλαβής για το φυσικό περιβάλλον. Αυτές είναι η παραγωγή και οι δοκιμές πυρηνικών όπλων, οι εναέριοι βομβαρδισμοί, η τοποθέτηση ναρκών στο έδαφος και τέλος η καταστροφή των δασών και η μόλυνση του νερού, του εδάφους και του αέρα (Leaning, 2000).

2.2 Πολεμικές Συγκρούσεις που Προκάλεσαν Σημαντικές Περιβαλλοντικές Καταστροφές

Από τη φύση του ο πόλεμος είναι μια πράξη η οποία προκαλεί καταστροφή. Έτσι κάθε φυσικό περιβάλλον μέσα στο οποίο συμβαίνει και εξελίσσεται μια πολεμική σύγκρουση, δέχεται μια αδυσώπητη επίθεση. Τα μέσα καταστροφής τα οποία είναι διαθέσιμα στις εκάστοτε ένοπλες δυνάμεις, εξελίσσονται μέσω της αντίστοιχης ανάπτυξης της τεχνολογίας. Τα σημερινά οπλοστάσια των σύγχρονων στρατιωτικών δυνάμεων, δεν διαθέτουν μονάχα όπλα ικανά να καταστρέψουν προσωπικό και υλικά των αντιπάλων, αλλά και κατάλληλα όπλα τα οποία καταστρέφουν συστηματικά και σε πολλές περιπτώσεις μόνιμα, τη βλάστηση του φυσικού περιβάλλοντος (Hanson & Machlis, 2011)

Επιπρόσθετα, το φυσικό περιβάλλον ενίοτε αποτελεί στόχο των αντιμαχόμενων παρατάξεων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση στην οποία ένας τακτικός στρατός, μάχεται εναντίων ανταρτικών δυνάμεων. Στην περίπτωση αυτή, συνήθως μέρος της στρατηγικής αποτελεί η αποστέρηση των πηγών ανεφοδιασμού των ανταρτών. Αυτό σημαίνει ότι πολλοί φυσικοί πόροι όπως πηγές νερού, οπωροκηπευτικά, σιτηρά και κτηνοτροφικά προϊόντα θα καταστούν ηθελημένα ακατάλληλα για κατανάλωση, με διάφορους τρόπους(Hanson & Machlis, 2011).

2.2.1 Β’ Παγκόσμιος Πόλεμος

Ο Β’ Παγκόσμιος Πόλεμος (Β’ ΠΠ) αποτέλεσε την μεγαλύτερη, από πλευράς γεωγραφικής έκτασης, και ταυτόχρονα την πιο δαπανηρή, με οικονομικούς όρους, ένοπλη σύγκρουση στην ανθρώπινη ιστορία. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, στην σύγκρουση αυτή έλαβαν μέρος περισσότεροι από 100 εκατομμύρια άνθρωποι οι οποίοι ανήκαν σε περισσότερες από 30 χώρες. Στο βωμό της νίκης του πολέμου, οι αντιμαχόμενοι θυσίασαν χωρίς ενδοιασμούς, όλους τους διαθέσιμους οικονομικούς, κοινωνικούς, βιομηχανικούς και επιστημονικούς τους πόρους, ενώ σημαντική πρέπει να θεωρείται και η τελευταία πράξη σε αυτό τον πόλεμο, η οποία ήταν η χρησιμοποίηση, για πρώτη φορά στην ανθρώπινη ιστορία, της ατομικής βόμβας.

Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά του Β’ ΠΠ ήταν η επιλογή από τους αντιμαχόμενους να πληγούν μεγάλα αστικά κέντρα κυρίως μέσω μαζικών αεροπορικών βομβαρδισμών. Οι βομβαρδισμοί αυτοί είχαν ως κύριες συνέπειες την αναγκαστική απομάκρυνση πληθυσμών από τις εστίες τους, την πρόκληση μολυσματικών ασθενειών και υποσιτισμού καθώς και σημαντικών ψυχολογικών τραυμάτων στους επιζώντες. Κατά τον Β’ Παγκόσμιο Πόλεμο η αεροπορική ισχύς αποτέλεσε αποφασιστικό παράγοντα για την επικράτηση στο πεδίο της μάχης. Το σύνολο των πυρομαχικών τα οποία χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του εξαετούς πολέμου από τις αντιμαχόμενες πλευρές για την προσβολή διαφόρων στόχων στο έδαφος εκτιμούνται σε 6 έως 9 εκατομμύρια τόνους (Leaning, 2000).

Οι στόχοι οι οποίοι επλήγησαν ήταν κυρίως λιμάνια, σιδηροδρομικές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις, οδικοί άξονες και άλλες βασικές υποδομές, το σύνολο των οποίων βρισκόταν κοντά, παράπλευρα ή ακόμη και εντός έντονα αστικών περιοχών. Αποτέλεσμα αυτού ήταν να προκληθεί ο θάνατος σε εκατοντάδες χιλιάδες ανθρώπους, οι οποίοι αποτέλεσαν «παράπλευρες απώλειες» των υπόψη επιχειρήσεων. Παράλληλα, το ίδιο ή ακόμη περισσότερο καταστροφικές ήταν οι έμμεσες συνέπειες του πολέμου. Έτσι,

εκτιμάται ότι με το τέλος του πολέμου 40 έως 50 εκατομμύρια άνθρωποι, μόνο στην Ευρώπη, θεωρήθηκαν ως πρόσφυγες – θύματα ενός πολέμου ο οποίος υπήρξε τόσο καταστροφικός ώστε άφησε τους ανθρώπους όχι απλά χωρίς εστίες αλλά κυριολεκτικά χωρίς πατρίδες (Leaning, 2000).

Σύμφωνα με σχετικά πρόσφατες μελέτες διαπιστώθηκε πως η ιονόσφαιρα έχει επηρεαστεί από τους έντονους αεροπορικούς βομβαρδισμούς στην Ευρώπη κατά τη διάρκεια του Β' ΠΠ. Πιο συγκεκριμένα, είναι γνωστό πως η Ιονόσφαιρα παρουσιάζει σημαντική ποικιλομορφία κατά τμήματα. Η μακροπρόθεσμη μέση συμπεριφορά της ιονόσφαιρας, είναι στενά συνδεδεμένη με την ηλιακή δραστηριότητα και έχει μελετηθεί και επεξηγηθεί επαρκώς. Επίσης έχει αποδειχθεί πως σημαντικό ρόλο παίζουν και η έξω-ατμοσφαιρική δραστηριότητα όπως ο ηλιακός άνεμος και τα φαινόμενα σωματιδίων τα οποία μπορούν να εμπλουτίζουν την δραστηριότητα της (Scott & Major, 2018).

Πέρα από τα ανωτέρω, υπάρχουν αιτίες μεταβλητότητας της ιονόσφαιρας, οι οποίες δεν έχουν μελετηθεί και επεξηγηθεί επακριβώς και για τις οποίες εικάζεται ότι τα αίτια πρόκλησης τους θα πρέπει να εντοπιστούν στην κατώτερη ατμόσφαιρα. Συγκεκριμένα, συμβάντα όπως σφοδροί σεισμοί, ισχυρές καταιγίδες και εκρήξεις, έχουν γενικά επισημανθεί ως πιθανά αίτια της μεταβλητότητας αυτής (Scott & Major, 2018).

2.2.1.1 Οι Αεροπορικοί Βομβαρδισμοί στην Ευρώπη Κατά τον Β' ΠΠ

Εστιάζοντας την μελέτη στην περίπτωση των εκρήξεων, αξίζει να παρατεθούν ορισμένα σημαντικά και ταυτόχρονα αντιπροσωπευτικά στοιχεία που αφορούν στους αεροπορικούς βομβαρδισμούς που πραγματοποιήθηκαν στο θέατρο επιχειρήσεων της Ευρώπης, τόσο από τις συμμαχικές δυνάμεις, όσο και τους Γερμανούς.

Μελετώντας τους βομβαρδισμούς του Β' ΠΠ στην Ευρώπη, εντοπίζεται μια πρώτη διαφορά στις πρακτικές που ακολουθήθηκαν, μεταξύ αυτών των Γερμανών και εκείνων των συμμάχων. Το βασικό βομβαρδιστικό αεροσκάφος το οποίο χρησιμοποιήθηκε από τους Γερμανούς το χρονικό διάστημα από το Σεπτέμβριο του 1940 μέχρι το Μάιο του 1941, ήταν το

Εικόνα 2.1 Βομβαρδιστικό HENKEL-111 της γερμανικής Luftwaffe **ΠΗΓΗ**: worldwarphotos.info

αεροσκάφος Henkel 111. Το συγκεκριμένο αεροσκάφος ήταν δικινητήριο, ικανό να μεταφέρει φορτίο βομβών συνολικού βάρους 4.400 λιβρών (1.667 κιλ.). Με τη χρησιμοποίηση εξωτερικών φορέων βομβών (δηλαδή με φορείς τοποθετημένους κάτω από τα φτερά του η μεταφορική ικανότητα του αεροσκάφους αυξανόταν σε 7.900 λίβρες (3.600 κιλ.). μη επιτρέποντας όμως τη ρίψη βομβών από το εσωτερικό του αεροσκάφους. Αποτέλεσμα αυτού ήταν οι χρησιμοποιούμενες βόμβες να παρουσιάζουν μια σχετικά μεγάλη διασπορά ως προς το σημείο πτώσης και έκρηξης τους στο έδαφος. Παράλληλα, εξαιτίας του γεγονότος ότι οι βομβαρδισμοί αυτοί ήταν συνεχείς, καθίσταται δυσχερής η εξακρίβωση των πραγματικών επιπτώσεων τους στην ιονόσφαιρα, σε σχέση με φυσικά φαινόμενα τα οποία έλαβαν χώρα κατά το ίδιο χρονικό διάστημα. Αντίθετα, η χρησιμοποίηση από τους συμμάχους τετρακινητήριων βομβαρδιστικών αεροσκαφών, όπως το Lancaster, το Halifax, το De Havilland Mosquito καθώς και το B-17 τους έδινε τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν μεγαλύτερα φορτία βομβών, οι οποίες ήταν περισσότερο ακριβείς, πιο αποτελεσματικές παρουσιάζοντας σχετικά μικρή διασπορά στο έδαφος (Scott & Major, 2018).

Ως προς τη χημική σύσταση των βομβών, οι ουσίες που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή της εκρηκτικής γόμωσης ήταν, ως επί το πλείστο, αναμείξεις τρινιτροτολουόλης (γνωστή και ως TNT) με αλουμίνιο ή νιτρική αμμωνία. Η παραγωγή τους αποφασίστηκε προκειμένου να υπερκαλυφθεί η περιορισμένη ύπαρξη ποσοτήτων TNT εκείνη την εποχή. Οι χημικές ουσίες που παράχθηκαν (όπως η Αματόλη) είχαν τη δυνατότητα να παράγουν τα ίδια και σε ορισμένες περιπτώσεις ακόμη και μεγαλύτερα ποσά ενέργειας σε σχέση με το TNT. Για παράδειγμα η ουσία Τόρπεξ (Torpex) ήταν 50% πιο ισχυρή από το TNT (Scott & Major, 2018).

Εικόνα 2.2 Βομβαρδιστικό Lancaster της Βρετανικής RAF **ΠΗΓΗ:** worldwarphotos.info

Για τα πληρώματα των βομβαρδιστικών της Βρετανικής αεροπορίας (γνωστής ως RAF) το ελάχιστο ασφαλές ύψος πτήσης, από το οποίο μπορούσαν να αφήσουν τις βόμβες τους βάρους 4.000 λιβρών, δίχως να κινδυνεύει το αεροσκάφος τους από το ωστικό κύμα της έκρηξης στο έδαφος, ήταν περίπου 1.800 μ. Κατά τη διάρκεια του πολέμου και όσο βελτιωνόταν η τεχνολογία των χρησιμοποιούμενων πυρομαχικών, το ελάχιστο ασφαλές ύψος τροποποιούνταν ανάλογα (Scott & Major, 2018).

Στον Πίνακα 2.1 που ακολουθεί, παραθέτονται τα στοιχεία μερικών από τους ισχυρότερους αεροπορικούς βομβαρδισμούς πάνω από το Βερολίνο και άλλες μεγάλες ευρωπαϊκές πόλεις, για το χρονικό διάστημα 1943 έως 1945. Στον πίνακα καταγράφονται

στοιχεία όπως η ημερομηνία πραγματοποίησης του βομβαρδισμού καθώς και η εκτιμώμενη συνολική ποσότητα εκρηκτικών που χρησιμοποιήθηκε. Για τους βομβαρδισμούς που δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία, ο υπολογισμός για την συνολική ποσότητα των εκρηκτικών έγινε με βάση τον αριθμό των αεροσκαφών τα οποία συμμετείχαν. Οι ημερομηνίες που επιλέχθηκαν αφορούν στην τελευταία διετία του πολέμου, όπου οι αεροπορικοί βομβαρδισμοί ήταν εκατέρωθεν οι σφοδρότεροι του πολέμου.

2.2.1.2 Οι Επιπτώσεις των Βομβαρδισμών στην Ιονόσφαιρα

Η ατμόσφαιρα της γης ποικίλλει ως προς την πυκνότητα και τη σύνθεση της, όσο αυξάνεται το ύψος πάνω από την επιφάνεια της. Πιο συγκεκριμένα, το χαμηλότερο τμήμα της ατμόσφαιρας ονομάζεται Τροπόσφαιρα και εκτείνεται από την επιφάνεια της γης, μέχρι περίπου το ύψος των 16 Χλμ. Το στρώμα της ατμόσφαιρας σε ύψος άνω των 10 χλμ. ονομάζεται Στρατόσφαιρα. Σε αυτό το ύψος ο αέρας είναι ακόμη πυκνός, όμως αρχίζουν να εμφανίζονται ορισμένες αλλαγές στη σύνθεσή του. Σε ύψος περίπου 80 χλμ. από την επιφάνεια, η πυκνότητα του αέρα μειώνεται σημαντικά, με αποτέλεσμα τη συνύπαρξη ελεύθερων ηλεκτρονίων και θετικά φορτισμένων ιόντων. Το στρώμα αυτό της ατμόσφαιρας ονομάζεται ιονόσφαιρα και εκτείνεται μέχρι το ύψος των 1000 χλμ. πάνω από την γήινη επιφάνεια (Γιαννάκου, 2009)

Εικόνα 2.3 Τα ατμοσφαιρικά στρώματα **ΠΗΓΗ:** forecastweather.gr

Η Ιονόσφαιρα, όπως αναφέρθηκε, αποτελείται από ιονισμένα στρώματα τα οποία εκτείνονται σε ύψη από 80 έως 400 χλμ. Τα Ιονοσφαιρικά αυτά στρώματα ή περιοχές, είναι τα στρώματα D, E, F1 και F2. Κατά τη διάρκεια της νύχτας τα στρώματα F1 και F2 συνδυάζονται και σχηματίζουν ένα μονό στρώμα F. Τα στρώματα F1 και F2 συγκεντρώνουν τη μέγιστη πυκνότητα ηλεκτρονίων και είναι υπεύθυνα για την ανάκλαση, διάθλαση και τη διάδοση των ραδιοκυμάτων στην Ιονόσφαιρα. Το στρώμα F1 εκτείνεται από περίπου 140 έως 240 χλμ. ύψος και υφίσταται μόνο κατά τη διάρκεια της ημέρας (εμφανίζεται περίπου το μεσημέρι όταν ο ήλιος είναι στο υψηλότερο σημείο). Το στρώμα F2 εκτείνεται από περίπου 245 έως 400 χλμ. πάνω από την επιφάνεια της γης, υφίσταται καθ' όλη τη διάρκεια του 24ώρου, αλλά ποικίλει ανάλογα με το ύψος, τη γεωγραφική θέση, την ηλιακή δραστηριότητα και την τοπική ώρα. Ένα από τα κρισιμότερα ιονοσφαιρικά χαρακτηριστικά

του στρώματος F της ιονόσφαιρας, είναι αυτό της μέγιστης συχνότητας που μπορεί να ανακλαστεί από το στρώμα F2 και συμβολίζεται με foF2. Από μελέτες έχει διαπιστωθεί ότι ο εντονότερος ιονισμός (δηλαδή η επίτευξη του μεγαλύτερου βαθμού ανάκλασης και διάθλασης των ραδιοκυμάτων) παρουσιάζεται κατά τις μεσημβρινές ώρες της ημέρας. Τέλος αξίζει να αναφερθεί ότι τα ιονοσφαιρικά στρώματα, μετακινούνται κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας (Γιαννάκου, 2009).

Πίνακας 2.0.1 Στον Πίνακα παρουσιάζονται οι ημερομηνίες, οι ώρες, οι τοποθεσίες καθώς και οι εκτιμώμενοι τόνοι πυρομαχικών που χρησιμοποιήθηκαν, κατά τη διάρκεια μεγάλων βομβαρδισμών μεταξύ των ετών 1943 έως 1945. Οι τιμές του foF2 είναι οι μέγιστες που παρουσιάζονται κατά τις μεσημβρινές ώρες. Οι ποσότητες πυρομαχικών με αστερίσκο, έχουν υπολογιστεί εμμέσως. **ΠΗΓΗ:** Annales Geophysicae

Date yyyy/mm/dd	Start time (GMT + 1)	End time (GMT + 1)	HE tonnage	Location	foF2 (MHz)	30-day median foF2 (MHz)
1943/01/16	19:33	21:48	150	Berlin	5,7	5,65
1943/01/17	19:32	22:21	133	Berlin	no data	5,7
1943/03/01	21:39	23:50	343	Berlin	6,4	6,2
1943/03/27	22:08	00:13	429	Berlin	5,6	5,9
1943/03/30	01:20	03:22	315	Berlin	5,8	5,8
1943/08/23	23:41	02:35	2541∗	Berlin	5,2	4,9
1943/11/18	20:11	22:23	798	Berlin	6,1	5,8
1943/11/22	19:30	21:12	1133	Berlin	5,6	5,7
1943/11/23	19:26	21:19	710	Berlin	5,7	5,7
1943/11/26	20:52	22:30	859	Berlin	5,6	5,7
1943/12/02	21:31	02:04	882	Berlin	5,6	5,7
1943/12/04	04:06	04:10	2156∗	Leipzig	6,1	5,6
1943/12/16	19:24	21:04	947	Berlin	no data	6,15
1943/12/20	19:39	19:54	2653∗	Frankfurt	6,3	6
1943/12/24	03:29	05:09	710	Berlin	6,8	6
1943/12/29	19:23	20:23	1099	Berlin	6,6	5,95
1944/01/02	03:13	03:18	771	Berlin	5,8	6
1944/01/03	01:59	03:21	658	Berlin	no data	6,05
1944/01/14	18:16	19:31	2092∗	Brunswick	6,1	5,8
1944/01/20	18:56	20:25	1164	Berlin	6,4	5,85
1944/01/21	23:01	23:24	2653∗	Magdeburg	5	5,8
1944/01/27	19:58	21:20	1067	Berlin	4,8	5,7
1944/01/29	02:50	04:20	10 866	Berlin	5,7	5,7
1944/01/30	19:47	21:07	1069	Berlin	5,1	5,7
1944/02/15	20:23	22:15	1203	Berlin	4,9	5,45
1944/02/20	04:03	04:17	3367∗	Leipzig	5,5	5,4
1944/02/21	04:00	04:12	2439∗	Stuttgart	5,5	5,4
1944/02/24	23:10	01:15	3002∗	Schweinfurt	5,1	5,3
1944/02/25	22:45	22:56	2000	Augsburg	5,8	5,3
1944/03/02	03:02	03:15	2262∗	Stuttgart	5,7	5,3
1944/03/06	12:43	14:07	1196	Berlin	4,3	5,1
1944/03/09	12:45	14:34	554	Berlin	4,7	5,1
1944/03/15	23:18	23:28	3511∗	Stuttgart	5,4	5,1
1944/03/18	22:01	22:14	3442∗	Frankfurt	5,1	4,85
1944/03/22	12:43	13:54	515	Berlin	5,6	4,8
1944/03/22	21:50	22:05	3340∗	Frankfurt	5,6	4,8
1944/03/24	21:48	23:12	1322	Berlin	6	4,8
1944/03/26	22:01	22:11	2833∗	Essen	no data	4,85
1944/03/30	01:16	01:26	3253∗	Nuremberg	5,1	5,1
1944/04/09	23:55	23:55	899∗	Villeneuve	no data	4,8
1944/04/11	02:23	02:38	567∗	Aulnoye	5,2	4,8

1944/04/11	22:42	22:45	1442*	Aachen	5,2	4,8
1944/04/19	02:20	02:31	1160*	Rouen	4,8	4,8
1944/04/21	02:09	02:15	1518*	Cologne	no data	4,8
1944/04/23	01:15	01:27	2150	Düsseldorf	5,1	4,8
1944/04/24	23:45	01:05	2577*	Karlsruhe	4,5	4,8
1944/04/27	01:30	01:37	1975*	Essen	4,6	4,8
1944/04/28	02:06	02:14	1234	Friedrichshafen	3,5	4,8
1944/04/29	11:11	12:08	709	Berlin	no data	4,8
1944/04/30	23:53	00:13	488*	Maintenon	5	4,8
1944/05/02	01:05	01:16	315*	Lyons	3,9	4,8
1944/05/04	00:25	00:32	1465*	Mailly	4,5	4,8
1944/05/07	10:34	11:44	1370	Berlin	no data	4,8
1944/05/08	10:38	11:36	858	Berlin	4,5	4,8
1944/05/08	00:18	00:18	231*	Rennes	no data	4,8
1944/05/10	00:11	00:12	1590*	Mardyck	5,1	4,8
1944/05/11	23:50	00:04	164*	Hasselt	5,2	4,8
1944/05/20	00:43	00:56	503*	Orleans	4,6	4,9
1944/05/24	10:30	11:34	430	Berlin	no data	4,9
1944/05/25	02:23	02:30	1760*	Aachen	4,8	4,9
1944/05/28	02:25	02:31	687*	Aachen	5,2	4,9
1944/06/03	00:30	00:34	1053*	Calais	4,8	4,9
1944/06/05	01:14	01:18	1003*	coastal	5,2	4,95
1944/06/05	23:34	23:37	5000	Normandy	5,2	4,95
1944/06/07	01:22	02:30	3488	Acheres	no data	4,95
1944/06/10	03:15	03:27	1571*	airfields	no data	4,95
1944/06/11	01:09	01:18	1299*	railways	5	4,95
1944/06/13	00:59	01:09	1216*	Gelsenkirchen	4,6	4,9
1944/06/14	22:33	23:34	1230	Le Havre	4,6	4,8
1944/06/16	01:20	01:27	1265*	Sterkrade	4,6	4,8
1944/06/21	09:25	11:12	1220	Berlin	4,7	4,8
1944/06/22	15:44	15:52	912*	v-weapons	5	4,75
1944/06/24	02:00	02:15	856*	railways	4,5	4,7
1944/06/25	03:17	03:24	2929*	v-weapons	no data	4,7
1944/06/27	03:31	03:39	2849*	v-weapons	4,5	4,7
1944/06/30	07:55	08:06	433*	Oisemont	5,3	4,75
1944/07/02	14:14	14:21	1580*	v-weapons	4,7	4,7
1944/07/05	01:21	01:44	1189*	railways	no data	4,7
1944/07/06	01:50	02:01	647*	Dijon	no data	4,7
1944/07/06	20:58	21:03	2139*	v-weapons	no data	4,7
1944/07/07	21:50	22:02	2276	Caen	4,7	4,7
1944/07/13	01:52	02:02	1594*	railways	5,1	4,7
1944/07/18	05:45	05:55	6800	Caen	4,7	4,8
1944/07/19	01:30	01:40	672*	Scholven	5,3	4,75
1944/07/20	21:00	21:01	1405*	v-weapons	4,4	4,8
1944/07/23	01:06	01:34	2583*	Kiel	4,7	4,9
1944/07/25	01:46	01:53	2540*	Stuttgart	5	5
1944/07/26	01:57	02:11	2275*	Stuttgart	5	5
1944/07/29	01:47	02:10	2078*	Stuttgart	no data	4,95
1944/07/30	08:31	08:38	2753*	Normandy	4,9	4,95
1944/08/01	19:59	20:03	1405*	Le Havre	no data	4,95
1944/08/03	14:16	20:02	4479*	v-weapons	no data	5

1944/08/04	18:01	18:08	1144*	v-weapons	5,2	5
1944/08/05	19:04	19:09	1286*	oil plants	5,1	5
1944/08/06	11:46	13:00	229	Berlin	no data	5
1944/08/08	23:19	23:24	684*	oil plants	5	5
1944/08/10	12:00	12:06	416*	Dugny	5	5
1944/08/11	16:14	16:25	1816*	railways	no data	5
1944/08/12	15:10	15:13	287*	u-boats	4,5	5
1944/08/13	02:15	02:19	541*	Falaise	4,7	5
1944/08/14	15:29	15:39	3146*	Normandy	5,2	5
1944/08/15	12:02	12:04	4048*	airfields	4,7	5
1944/08/26	01:01	01:12	1732*	Rüsselsheim	5,6	5,1
1944/08/26	23:10	23:14	1571*	Keil	5,6	5,1
1944/08/30	02:00	02:13	1690*	Stettin	4,6	5,2
1944/08/31	15:20	15:33	2364*	v-weapons	5,5	5,2
1944/09/03	17:28	17:33	2712*	airfields	5,7	5,2
1944/09/05	18:12	18:43	1339*	Le Havre	no data	5,2
1944/09/06	09:20	09:38	1331*	Le Havre	4,9	5,2
1944/09/08	08:45	08:45	458*	Le Havre	5,6	5,2
1944/09/10	18:55	19:30	3902*	Le Havre	5,4	5,25
1944/09/12	22:54	23:13	1589*	Frankfurt	5,7	5,25
1944/09/16	23:45	23:47	859*	airfields	5,4	5,3
1944/09/17	11:35	12:05	3000	Boulogne	6,3	5,4
1944/09/17	18:15	18:18	487*	Flushing	6,3	5,4
1944/09/20	15:59	17:06	2534*	Calais	5,2	5,4
1944/09/23	21:19	21:30	2208*	Neuss	4,4	5,5
1944/09/26	12:21	12:27	2804*	Calais	5,1	5,7
1944/09/27	10:11	10:15	1292*	Calais	5,9	5,5
1944/09/28	01:04	01:04	909	Kaiserslautern	no data	5,5
1944/10/03	14:37	14:45	1065*	Walcheren	7,3	5,7
1944/10/05	22:28	22:40	2248*	Saabrücken	6,6	5,9
1944/10/06	11:40	13:01	545	Berlin	5,9	6
1944/10/07	14:00	14:28	1437*	Emmerich	6,3	6,15
1944/10/11	16:40	16:56	1172*	Breskens-Flushing	no data	6,2
1944/10/14	08:08	08:57	3574	Duisburg	5,7	6,3
1944/10/15	01:20	01:33	4040	Duisburg	no data	6,3
1944/10/15	19:45	19:55	2031*	Wilhelmshaven	no data	6,3
1944/10/19	20:30	20:37	2389*	Stuttgart	6,9	6,5
1944/10/23	19:30	19:53	4084	Essen	7,6	6,6
1944/10/25	15:29	15:46	4182	Essen	6,1	6,6
1944/10/28	15:46	16:04	2940*	Cologne	7,6	6,4
1944/10/30	21:02	21:21	3431	Cologne	no data	6,5
1944/10/31	21:00	21:15	1972*	Cologne	6,7	6,5
1944/11/02	19:15	19:35	3957*	Düsseldorf	7	6,4
1944/11/04	19:39	19:52	2947*	Bochum	no data	6,5
1944/11/09	10:42	10:47	1093*	Wanne-Eickel	5,9	6,2
1944/11/11	19:02	19:06	894*	Dortmund	5,5	6,2
1944/11/16	15:30	15:34	9400	Düren, Jülich, H	6	6,2
1944/11/18	19:03	19:03	1217*	Wanne-Eickel	6,6	6,2
1944/11/21	19:15	19:25	1159*	Aschaffenburg	6,2	6
1944/11/27	20:01	20:08	1900	Freiburg	6,4	6
1944/11/29	14:58	15:10	1249*	Dortmund	6,6	6
1944/12/04	19:34	19:47	2167*	Karlsruhe	4,9	5,8
1944/12/05	10:28	11:38	1060	Berlin	5,5	5,9
1944/12/06	20:40	20:53	2006*	Leuna	5,5	5,9
1944/12/12	19:37	19:43	2131*	Essen	6	5,95
1944/12/15	18:28	18:36	1386*	Ludwigshafen	5,2	6
1944/12/24	18:30	18:35	412*	Cologne/Nippes	no data	6,15
1944/12/29	18:58	19:06	1379*	Scholven Buer	6	6,1

1944/12/31	18:46	19:00	640*	Osterfeld	5,9	6,15
1945/01/02	19:30	19:30	2166*	Nuremberg	6,4	6,25

Στην προτελευταία στήλη του Πίνακα 2.1 καταγράφεται η τιμή του foF2 της Ιονόσφαιρας, πάνω από την περιοχή βομβαρδισμού, κατά το χρόνο του βομβαρδισμού. Αντίστοιχα, στην τελευταία στήλη, καταγράφεται η μέση μηνιαία τιμή του στις υπόψη περιοχές. Στη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων (σημειώνονται με κίτρινο χρώμα), η τιμή του foF2 κατά την ώρα του βομβαρδισμού, είναι τουλάχιστον ίση ή μεγαλύτερη από την αντίστοιχη μέση μηνιαία τιμή του.

Προχωρώντας περισσότερο τη μελέτη διαπιστώνεται ότι ένας μαζικός αεροπορικός βομβαρδισμός ήταν δυνατόν να προκαλέσει ωστικά κύματα πίεσης τα οποία μπορούσαν να διαδοθούν σε αποστάσεις έως 1.000 Χλμ από την επίμαχη περιοχή, ενώ σε ύψος μέχρι το στρώμα F2 της Ιονόσφαιρας (200 έως 300 Χλμ). Ταυτόχρονα, ένα παραγόμενο (από τον βομβαρδισμό) ηχητικό κύμα θα χρειαστεί περίπου μια ώρα να καλύψει την ίδια απόσταση. Η ταχύτητα του ήχου εξαρτάται από την θερμοκρασία του μέσου διάδοσης. Επίσης, η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας είναι αντιστρόφως ανάλογη του ύψους στη Τροπόσφαιρα και τη Μεσόσφαιρα, ενώ μεταβάλλεται ανάλογα στη θερμόσφαιρα. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η Θερμόσφαιρα αποτελεί το κύριο τμήμα διάδοσης του ήχου κατά διεύθυνση, το ηχητικό κύμα θα καλύψει την ίδια απόσταση πολύ νωρίτερα. Ταυτόχρονα, το ωστικό κύμα πίεσης κατά την κίνησή του μετατρέπει ένα μέρος της ενέργειάς του σε θερμότητα, αυξάνοντας τη θερμότητα της ατμόσφαιρας. Κατά συνέπεια, ένας μαζικός αεροπορικός βομβαρδισμός, προκαλεί μια ανάλογη αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας. Με τη σειρά της η μεταβολή της θερμοκρασίας στην ατμόσφαιρα, προκαλεί μια ανάλογη μεταβολή στον ρυθμό παραγωγής των ηλεκτρονίων. Η μεταβολή αυτή θα προκληθεί μέσα σε λεπτά, μεταβάλλοντας την τιμή του foF2 της Ιονόσφαιρας. Το μέγεθος της μεταβολής έχει υπολογιστεί σε 0.5 – 1.0 MHz για μεταβολή που κυμαίνεται από 2 έως 5 βαθμούς κελσίου (Scott & Major, 2018).

Παράλληλα, τα ωστικά κύματα κρούσης που παράγονται προκειμένου να επηρεάσουν την γύρω τους ατμόσφαιρα, θα πρέπει να κινούνται με συγκεκριμένες ταχύτητες διάδοσης (300 km/h για οριζόντια διάδοση και 100 km/ h για κατακόρυφη διάδοση). Σύγχρονες μελέτες έχουν αποδείξει ότι η προκαλούμενη αναταραχή της ατμόσφαιρας εξαιτίας ενός μαζικού βομβαρδισμού, αντιστοιχεί στην αναταραχή η οποία προκαλείται κατά την εκτόξευση ενός διαστημικού λεωφορείου και η οποία μπορεί να «ταξιδέψει» σε αποστάσεις έως 1.000 χλμ, μέσα σε χρονικό διάστημα 8 ωρών (Scott & Major, 2018).

Ένας μετρικός τόνος TNT παράγει ενέργεια ίση με 4.184×10^9 J, η οποία αντιστοιχεί σε ενέργεια ίση με την ενέργεια που εκλύεται από μια αστραπή στο έδαφος (Scott & Major, 2018). Ως εκ τούτου και συγκρίνοντας τα στοιχεία του Πίνακα 2.1 προκύπτει το συμπέρασμα πως η επιβάρυνση της γήινης ατμόσφαιρας από τους αεροπορικούς βομβαρδισμούς, αντιστοιχούσε σε πολλές δεκάδες αστραπές ταυτόχρονα. Παράλληλα, όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, η προκαλούμενη υπερθέρμανση της ατμόσφαιρας (εξαιτίας της μεταφοράς ενέργειας σε διάφορες μορφές) είχε ως αποτέλεσμα την σημαντική εξασθένιση της Ιονόσφαιρας.

2.2.2 Ο Πόλεμος του Βιετνάμ και η Εμπλοκή των ΗΠΑ

Η εμπλοκή των ΗΠΑ στο Βιετνάμ, ξεκινά με την ήττα των γαλλικών αποικιακών στρατευμάτων εκεί το 1954, κορυφώθηκε τη δεκαετία του 1960 με τη συμμετοχή στρατιωτικών δυνάμεων της στον εμφύλιο πόλεμο μεταξύ βορείου και νοτίου Βιετνάμ και ολοκληρώθηκε το 1975 με την κατάρρευση του καθεστώτος του νοτίου Βιετνάμ, υπό το βάρος της εισβολής δυνάμεων του βόρειου Βιετνάμ στα εδάφη του.

Εικόνα 2.4 Χάρτης του Βιετνάμ **ΠΗΓΗ**: Ezilon.com

Η λήξη του εμφυλίου πολέμου το 1975 είχε ως αποτέλεσμα την επανένωση του διαιρεμένου για δεκαετίες κράτους του Βιετνάμ και την απομάκρυνση του συνόλου των αμερικανικών στρατιωτικών δυνάμεων από τα εδάφη της χώρας. Δεν έφερε όμως την πολυπόθητη ειρήνη στον λαό, αφού το Βιετνάμ ενεπλάκη σε πολεμικές συγκρούσεις με τα γειτονικά του κράτη για άλλα 10 περίπου χρόνια (Nguyen, 2009).

Η οικονομική ανάπτυξη του Βιετνάμ, η οποία συντελέστηκε ουσιαστικά τη δεκαετία του 1990, προκάλεσε με τη σειρά της τη βελτίωση του βιοτικού και του μορφωτικού επιπέδου του λαού. Ως εκ τούτου, ήρθαν στην επιφάνεια περιβαλλοντικές και οικολογικές ανησυχίες για το τι συνέβη στο παρελθόν στη χώρα και πιο το μέλλον της. Το Βιετνάμ αποτέλεσε ένα πεδίο μάχης στο οποίο πραγματοποιήθηκαν οι μεγαλύτεροι χημικοί ψεκασμοί στην ανθρώπινη ιστορία. Κατά την περίοδο της μέγιστης κλιμάκωσης των

επιχειρήσεων στον πόλεμο, χρησιμοποιήθηκαν 77 εκατομμύρια λίτρα ζιζανιοκτόνων και αποφυλλωτικών ουσιών, αναμεμιγμένα σε υψηλό ποσοστό με χημικά αποτελούμενα από χλωριούχο διοξίνη. Οι ουσίες αυτές ψεκάστηκαν από αέρος σε μια περιοχή ίση με το 25% της συνολικής έκτασης του νοτίου Βιετνάμ (Nguyen, 2009).

Εικόνα 2.5 Χαρακτηριστική φωτογραφία που εικονίζει άμαχους κατά τη διάρκεια των επιχειρήσεων του στρατού των ΗΠΑ στο νότιο Βιετνάμ **ΠΗΓΗ:** timesnews.gr

2.2.2.1 Γεωμορφολογία του Βιετνάμ, Κλίμα και Χλωρίδα

Η γεωμορφολογία του Βιετνάμ περιλαμβάνει απόκρημνα βουνά, ομαλούς λόφους αλλά και πεδιάδες, σε μια έκταση ίση με την έκταση της Αυστρίας και της Ουγγαρίας μαζί. Πριν την έναρξη του πολέμου το σύνολο του πληθυσμού ήταν χωρικοί οι οποίοι καλλιεργούσαν την γη με σκοπό την εξασφάλιση της καθημερινή τροφής τους. Το σύνολο του πληθυσμού κατοικούσε στις πεδιάδες, ενώ το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται από ζέστη και υγρασία. Κατά την περίοδο του καλοκαιριού εμφανίζονται μουσώνες από τα νότια, οι οποίοι προκαλούν υψηλές θερμοκρασίες αλλά και κατακλυσμιαίες βροχοπτώσεις. Παράλληλα, οι χειμερινοί μουσώνες που εμφανίζονται από τα βόρεια, προκαλούν περίπου τα ίδια καιρικά φαινόμενα, με τη διαφορά ότι οι θερμοκρασίες είναι ελάχιστα χαμηλότερες και οι βροχοπτώσεις ελάχιστα λιγότερες (Hanson & Machlis, 2011).

Στην γεωμορφολογία του νοτίου τμήματος της χώρας κυριαρχεί ο ποταμός Μεκόνγκ (Mekong). Στο τεράστιο δέλτα το οποίο σχηματίζεται υπάρχουν απέραντοι ορυζώνες, οι οποίοι αποτελούν μια από τις πιο παραγωγικές αγροτικές περιοχές του πλανήτη. Ο ποταμός Μεκόνγκ διαρρέει μια περιοχή συνολικής έκτασης 40.000 τετραγωνικών χιλιομέτρων και μέσα από την μακραίωνη ιστορία ύπαρξης του, έχει δημιουργήσει μια εξαιρετικά εύφορη περιοχή προσχωσιγενών εδαφών, τα οποία είναι ικανά να παρέχουν σταθερές παραγωγές. Σήμερα, περίπου το ένα τέταρτο της συνολικής έκτασης του δέλτα χρησιμοποιείται για την παραγωγή ρυζιού, καθιστώντας το μια από τις σημαντικότερες περιοχές παραγωγής ρυζιού παγκοσμίως. Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 2.2 που ακολουθεί, το δέλτα του ποταμού Μεκόνγκ αποτελεί τη βάση της αγροτικής παραγωγής του Βιετνάμ (Mart & Coclanis, 2011).

Πίνακας 2.2 Η συνεισφορά του δέλτα του ποταμού Μεκόνγκ στην οικονομία του Βιετνάμ, σύμφωνα με το GSO 2009 **ΠΗΓΗ:** Environmental Change and Agricultural Sustainability in the Mekong Delta

Industry, agriculture, and fishery statistics	Mekong Delta[a]	Percent in country
Gross industry output (Billion VND)[b]	460,993	31
Net business turnover (Billion VND)[c]	1,194,230	35
Planted area of paddy rice ('000 Ha)	3,889	52
Production of paddy rice ('000 tons)	20,788	53
Number of farms	58,896	49
Number of fish farms	25,770	74
Aquaculture water surface ('000 Ha)	762	72
Aquaculture shrimp production (tons)	315,691	81
Aquaculture fish production (tons)	1,428,972	77
Gross output of fisheries (Billion VND)	34,407	69
Production of fisheries (tons)	2,744,145	60

Σημαντικό φυσιογραφικό γνώρισμα της χώρας αποτελεί επίσης και η Αναμιτική Οροσειρά, η οποία εκτείνεται από το βορρά προς το νότο και η οποία δεσπόζει στο εσωτερικό της χώρας.

Προχωρώντας σε μια αναλυτικότερη περιγραφή της μορφολογίας του εδάφους του νοτίου Βιετνάμ (το οποίο αποτέλεσε και το βασικό θέατρο επιχειρήσεων του εμφυλίου πολέμου) διαπιστώνεται ότι αυτό καλύπτεται σε ποσοστό 57% από ορεινά δάση, 1% από δέντρα καουτσούκ, 2% από παράκτια δάση μανγκρόβιων, 14% από ορυζώνες, 3% από ξηρές καλλιέργειες, ενώ το υπόλοιπο 23% περιλαμβάνει ποικιλία τύπων όπως λιβάδια, καλαμιές, μεγάλες περιοχές καλυμμένες με νερό καθώς και αστικές περιοχές (Hanson & Machlis, 2011).

Οι προαναφερόμενες εκτάσεις οι οποίες καλύπτονται από δέντρα αντιστοιχούν σε έκταση περίπου 100.000 τετραγωνικών χιλιομέτρων. Από αυτή περίπου το 57% χαρακτηρίζεται ως έντονα δασωμένη περιοχή ή διαφορετικά αυτό που κοινώς χαρακτηρίζεται ως «ζούγκλα» (Hanson & Machlis, 2011). Το είδος των δένδρων τα οποία κυριαρχούν σε αυτές τις περιοχές είναι έντονα ποικιλόμορφα και αποτελούνται από δικοτυλήδονα δέντρα, διάφορα επίφυτα μαζί με βότανα, φτέρες κλπ. Τα ύψη των προαναφερόμενων ειδών δέντρων ποικίλουν, δημιουργώντας κατ΄ αυτό τον τρόπο διάφορα στρώματα με ύψος από 20 έως και 40 μέτρα. Η επικρατούσα οικογένεια δέντρων που συναντάται είναι αυτή των Dipterocarpacea (Εικόνα 2.5). η οποία διαθέτει τουλάχιστον τριάντα υποκατηγορίες δέντρων (Hanson & Machlis, 2011).

Εικόνα 2.6 Τυπικό δείγμα δέντρου της οικογένειας Dipterocarpacea το οποίο συναντάται στις ζούγκλες του νότιου Βιετνάμ**. ΠΗΓΗ:** biotik.org

2.2.2.2 Η Στρατηγική των ΗΠΑ στον Πόλεμο του Βιετνάμ

Η χρονική περίοδος κατά την οποία εκδηλώθηκε η κύρια «επίθεση» ενάντια στην βλάστηση του νότιου Βιετνάμ προσδιορίζεται στο χρονικό διάστημα μεταξύ των ετών 1965 και 1973. Κατά τη διάρκεια της περιόδου αυτής, οι στρατιωτικές δυνάμεις των ΗΠΑ οι οποίες στάθμευαν στο έδαφος του νότιου Βιετνάμ, αντιμετώπισαν μια σημαντική ανταρτική δύναμη εξαιρετικά ευκίνητη και αποφασισμένη, η οποία αριθμούσε στις τάξεις της περίπου 600.000 άνδρες. Στην πραγματικότητα, καθ΄ όλη τη διάρκεια του πολέμου, οι δυνάμεις των ΗΠΑ διατηρούσαν υπό τον έλεγχο τους μόνο μικρές εδαφικές περιοχές του νοτίου Βιετνάμ, οι οποίες όμως περιλάμβαναν σημαντικές κατοικημένες περιοχές καθώς και το σύνολο του πληθυσμού (Hanson & Machlis, 2011).

Από επιχειρησιακής άποψης οι στρατιωτικές δυνάμεις των ΗΠΑ δεν ήταν εξαρχής ικανές να επιτύχουν αποφασιστικό αποτέλεσμα στο έδαφος, διότι απείχαν πολύ από την αναλογία δυνάμεων 3/10 μεταξύ αμυνόμενου/ επιτιθέμενου η οποία, σύμφωνα με το στρατιωτικό δόγμα της εποχής, χρειαζόταν προκειμένου ο επιτιθέμενος να επιτύχει σημαντικό πλήγμα κατά του αμυνόμενου. Ως εκ τούτου και με σκοπό να αντιπαρέλθουν το αδιαμφισβήτητο αυτό δεδομένο μειονέκτημα, οι ΗΠΑ αποφάσισαν να χρησιμοποιήσουν διάφορα μέσα και τακτικές. Σε αυτά περιλαμβάνονταν περιστασιακές αιφνιδιαστικές επιθετικές επιχειρήσεις στο έδαφος (γνωστές και ως «αποστολές έρευνας και καταστροφής»), η χρησιμοποίηση τεχνολογικά εξελιγμένων, για την εποχή, όπλων και τεχνικών και τέλος η δαπανηρή ανάπτυξη και χρησιμοποίηση τηλεχειριζόμενων πυρομαχικών (Hanson & Machlis, 2011).

Γενικότερα, σύμφωνα με τους (Hanson & Machlis, 2011) τα μέσα τα οποία επιστράτευσε ο αμερικανικός στρατός στο Βιετνάμ, προκειμένου να αντιπαρέλθει το

αριθμητικό του μειονέκτημα έναντι των ανταρτικών δυνάμεων των Βιετναμέζων, ήταν τα ακόλουθα:

- Καταστροφή των δασών με πρωταρχικό σκοπό την αποστέρηση της δυνατότητας στα τμήματα των ανταρτών να κινούνται αποφεύγοντας τον εντοπισμό γενικώς.
- Καταστροφή των σπαρτών, με πρωταρχικό σκοπό την αποστέρηση της δυνατότητας στα ανταρτικά τμήματα να τρέφονται.
- Υποχρεωτική μετακίνηση ντόπιων πληθυσμών από τις εστίες τους, σε περιοχές ελεγχόμενες από τον στρατό των ΗΠΑ, προκειμένου να απαγορεύσουν τον πάσης φύσεως εφοδιασμό και αναπληρώσεις των ανταρτών σε υλικά, μέσα και κυρίως σε προσωπικό.
- Χρησιμοποίηση ισχυρών εκρηκτικών, χημικών ουσιών (ζιζανιοκτόνων) ενάντια στη βλάστηση καθώς και γεωργικών μηχανημάτων βαρέως τύπου, με σκοπό την αποψίλωση μεγάλων εκτάσεων και την επίτευξη ευχερούς παρατήρησης, κυρίως από αέρος, στις περιοχές αυτές.

2.2.2.3 Χρησιμοποίηση Ισχυρών Εκρηκτικών (Βόμβες και Βλήματα)

Η χρησιμοποίηση πυρομαχικών τα οποία περιέχουν ισχυρά εκρηκτικά (πυρομαχικά χημικής ενέργειας) ενδείκνυται για την απαγόρευση εκτεταμένων εδαφικών περιοχών από τον εχθρό, για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η βασική διαφορά μεταξύ βομβών και βλημάτων έγκειται στο μέσο από το οποίο εκτοξεύονται. Πιο συγκεκριμένα, οι βόμβες εκτοξεύονται από εναέρια μέσα (συνήθως αεροσκάφη), ενώ τα βλήματα από επίγεια μέσα (άρματα μάχης, όλμους, αυτοκινούμενα πυροβόλα κ.α).

Στην πραγματικότητα, η συγκεκριμένη πολεμική αναμέτρηση, ήταν η πρώτη στα παγκόσμια χρονικά στην οποία χρησιμοποιήθηκε ο όρος «απαγόρευση περιοχής» και η οποία περιλαμβάνει την πρόκληση (μεταξύ άλλων) και σημαντικής οικολογικής καταστροφής στην προς απαγόρευση εδαφική περιοχή. Στο πλαίσιο της τακτικής αυτής ο αμερικανικός στρατός καθόρισε ως περιοχές ελεύθερης χρησιμοποίησης πυρών, εδαφικές εκτάσεις το μεγαλύτερο τμήμα των οποίων αποτελούσε καθαρά αγροτικές περιοχές. Στις υπόψη περιοχές η χρήση των πυρομαχικών πραγματοποιήθηκε με σκοπό την «παρενόχληση και απαγόρευση» των εχθρικών δυνάμεων. Όπως γίνεται κατανοητό, η στοχοποίηση των συγκεκριμένων περιοχών ήταν προληπτική, ασαφής και χωρίς να εξυπηρετεί κάποια συγκεκριμένη αιτία, βασιζόμενη μόνο σε γενικές εκτιμήσεις επιτελών. Επί της ουσίας, ο μικρός αριθμός πυρομαχικών υψηλής εκρηκτικότητας που χρησιμοποιήθηκαν για σαφώς καθορισμένους λόγους (στις υπόψη περιοχές) περιλάμβαναν αποστολές υποστήριξης τμημάτων καθώς και αντίστοιχες αποστολές καταστροφής σπαρτών. Σύμφωνα με τα στοιχεία του αμερικανικού στρατού, το χρονικό διάστημα μεταξύ των ετών 1965 και 1973, στα σύνορα του νοτίου Βιετνάμ βλήθηκαν 11 εκατομμύρια βόμβες αεροσκαφών και 217 εκατομμύρια βλήματα όλμων και πυροβολικού. Από αυτά κάθε βόμβα αεροσκάφους, οι οποίες στην στρατιωτική αργκό ονομαζόταν «500άρες» ζύγιζε 241 κιλά, τα δε βλήματα όλμων και πυροβολικού αντιστοιχούσαν (κατά το μείζον) στο διαμέτρημα των 105 χιλιοστών της ίντσας και είχαν βάρος περί τα 13 κιλά. Συνολικά υπολογίζεται ότι τα προαναφερόμενα πυρομαχικά που χρησιμοποιήθηκαν και τα οποία είχαν ως συνέπεια τη δημιουργία κρατήρων στο έδαφος του νοτίου Βιετνάμ, είχαν συνολικό βάρος περισσότερο από 7.000 εκατομμύρια κιλά, ενώ κάθε στρέμμα γης δέχθηκε σχεδόν 200 κιλά πυρομαχικών (Hanson & Machlis, 2011).

Εικόνα 2.7 Τυπικά αποτελέσματα βομβαρδισμού στο έδαφος του νοτίου Βιετνάμ με τη χρησιμοποίηση βομβών αεροσκάφους**. ΠΗΓΗ:** Environmental Change and Agricultural Sustainability in the Mekong Delta

Οι ανωτέρω αναφερόμενες ποσότητες πυρομαχικών βλήθηκαν εναντίον αγροτικών και καλλιεργήσιμων εκτάσεων του νοτίου Βιετνάμ. Ως προς τις δασωμένες περιοχές, είναι προφανές πως κάθε εκπυρσοκρότηση βλήματος στο έδαφος, είχε ως άμεση συνέπεια την καταστροφή μέρους της πανίδας και της χλωρίδας, στον εγγύς χώρο του σημείου εκπυρσοκρότησης, λόγω του παραγόμενου ωστικού κύματος και των θραυσμάτων, ορίζοντας μια ζώνη ολικής καταστροφής το εύρος της οποίας εξαρτάται από την ισχύ της έκρηξης αλλά και την μορφολογία του εδάφους. Πέρα από την ζώνη ολικής καταστροφής υφίσταται μια δεύτερη ευρύτερη, χωροταξικά, ζώνη στην οποία παρατηρείται μερική καταστροφή. Οι προκαλούμενες καταστροφές σε αυτή τη ζώνη προκαλούνται (κυρίως) από τα ιπτάμενα μεταλλικά θραύσματα. Σύμφωνα με συντηρητικούς υπολογισμούς, σε μια έκρηξη εκρηκτικής ύλης βάρους 1 κιλού, σε μια ζώνη 12,5 τετραγωνικών μέτρων, θα προκληθούν απώλειες σε προσωπικό της τάξης του 50%. Το αντίστοιχο ποσοστό καταστροφικότητας για το φυσικό περιβάλλον κυμαίνεται σε αντίστοιχα επίπεδα. Λαμβάνοντας υπόψη τους ανωτέρω υπολογισμούς, σε συνδυασμό με τον αριθμό των βλημάτων τα οποία αναφέρεται ότι βλήθηκαν στο έδαφος του νοτίου Βιετνάμ, υπολογίζεται ότι επηρεάστηκε περίπου το 51% του συνολικού εδάφους της χώρας ή διαφορετικά, το 6,5% του συνολικού εδάφους για κάθε έτος πολέμου καταστρέφοντας κατά συνέπεια ένα σημαντικό αριθμό βλάστησης (κυρίως δέντρων) αλλά και άγριας ζωής που υπήρχε στη χώρα (Hanson & Machlis, 2011).

Εικόνα 2.8 Στον χάρτη εικονίζονται οι ζώνες εδάφους του Βιετνάμ, ανάλογα με τον βαθμό οικολογικής καταστροφής τον οποίο δέχθηκαν **ΠΗΓΗ:** Environmental Change and Agricultural Sustainability in the Mekong Delta

Σημαντικές βλάβες για τα δέντρα των δασών προκαλούνται λόγω της διάτρησης στον κορμό τους, εξαιτίας των ιπτάμενων μεταλλικών θραυσμάτων. Ποιο συγκεκριμένα, τα μεταλλικά θραύσματα που προσκρούουν πάνω σε ένα κορμό δέντρου, ακόμη και αν δεν προκληθεί η πτώση του από το ωστικό κύμα της έκρηξης, προκαλούν βλάβες στον εξωτερικό φλοιό του δέντρου. Από τα σημεία αυτά είναι δυνατόν να εισέλθουν μύκητες στο εσωτερικό του κορμού, οι οποίοι θα προκαλέσουν ασθένειες στο δέντρο, όπως περίπου μια ανοιχτή πληγή στον ανθρώπινο οργανισμό. Ειδικότερα, στις τροπικές περιοχές (όπως το Βιετνάμ) όπου οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας ευνοούν την εμφάνιση μυκήτων, ένα υγειές δέντρο το οποίο θα δεχθεί ένα πλήγμα θραυσμάτων, μέσα σε λίγα χρόνια θα διαβρωθεί σε τέτοιο βαθμό ώστε θα πέσει λόγω του αέρα. Χαρακτηριστικά υπολογίζεται πως σε ορισμένες περιοχές στις οποίες διεξήχθησαν σκληρές μάχες (Στην Εικόνα 2.7 οι περιοχές I και III) τα τρία τέταρτα του συνολικού αριθμού των υπαρχόντων δέντρων, δέχθηκαν μεταλλικά θραύσματα στους κορμούς τους. Τέλος διαπιστώθηκε ότι από τα υφιστάμενα είδη δέντρων, τα περισσότερο ανθεκτικά ήταν τα Hopea και Lagerstroemia, ενώ στα λιγότερο ανθεκτικά κατατάσσονται τα Dipterocarpus και Anisoptera (Hanson & Machlis, 2011).

Εικόνα 2.9 Τα αποτελέσματα της χρησιμοποίησης πυρομαχικών υψηλής εκρηκτικότητας ήταν καταστροφικά για τα δάση του Βιετνάμ **ΠΗΓΗ:** Environmental Change and Agricultural Sustainability in the Mekong Delta

Ένα επόμενο, αλλά όχι λιγότερο σημαντικό, περιβαλλοντικό θέμα το οποίο προκύπτει από τη χρησιμοποίηση πυρομαχικών υψηλής εκρηκτικότητας είναι αυτό της δημιουργίας κρατήρων στο έδαφος. Η δημιουργία των κρατήρων προκύπτει από την έκρηξη του βλήματος (ή της βόμβας) στο έδαφος. Η τοπογραφική αυτή αλλοίωση της μορφολογίας του εδάφους, είναι δυνατόν να διατηρηθεί ακόμη και για δεκαετίες από τη δημιουργία της. Επί της ουσίας, δημιουργούν σημαντικό οικολογικό θέμα όταν είναι συγκεντρωμένες σε μικρή έκταση. Προκειμένου να γίνει κατανοητό το μέγεθος του οικολογικού προβλήματος που δημιουργείται αναφέρεται ότι σύμφωνα με υπολογισμούς για κάθε μία βόμβα αεροσκάφους βάρους 500 λιβρών (οι οποίες αποτελούσαν το συνήθως χρησιμοποιούμενο πυρομαχικό) δημιουργείται στο έδαφος κρατήρας διαμέτρου 8 μέτρων, επιφάνειας 50 τετραγωνικών μέτρων, μέγιστου βάθους 4 μέτρων και συνολικού όγκου 67 κυβικών μέτρων. Συνολικά, οι κρατήρες οι οποίοι δημιουργήθηκαν κάλυψαν περίπου το 1% της συνολικής επιφάνειας της χώρας ή 2 εκατομμύρια κυβικά μέτρα γης. (Hanson & Machlis, 2011).

Μεγαλύτερο πρόβλημα εντοπίστηκε στις περιοχές στις οποίες εκδηλώθηκαν μαζικοί αεροπορικοί βομβαρδισμοί (γνωστοί και ως carpet bombing). Τα προβλήματα τα οποία προκλήθηκαν από την δημιουργία του μεγάλου αριθμού κρατήρων, έχουν να κάνουν τόσο με το διαθέσιμο προς καλλιέργεια έδαφος, όσο και με υφιστάμενα αποστραγγιστικά έργα, τον υδροφόρο ορίζοντα, αλλά και την πρόκληση εκτεταμένης διάβρωσης του εδάφους. Για παράδειγμα κάθε μία από τις 66 χιλιάδες αποστολές carpet bombing οι οποίες διεξάγονταν από αεροσκάφη B-52 της αμερικανικής πολεμικής αεροπορίας, είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία κρατήρων συνολικής έκτασης 160 στρεμμάτων. Ολοκληρώνοντας, αξίζει να αναφερθεί πως οι πληγές που προκλήθηκαν στην πανίδα και τη χλωρίδα του νοτίου Βιετνάμ από τη μαζική χρησιμοποίηση πυρομαχικών υψηλής εκρηκτικότητας, αποτελεί την πλέον σοβαρή, αλλά ελάχιστα αναγνωρισμένη, μακροπρόθεσμη οικολογική επίδραση στην ευρύτερη περιοχή της Ινδοκίνας (Hanson & Machlis, 2011).

Εικόνα 2.10 Σχηματισμός αεροσκαφών της αμερικανικής πολεμικής αεροπορίας τα οποία εκτελούν αεροψεκασμό σε δασωμένη έκταση του νοτίου Βιετνάμ **ΠΗΓΗ:** bluebeerriver.blogspot.com

2.2.2.4 Μαζική Χρησιμοποίηση Παρασιτοκτόνων

Όπως αναφέρθηκε, η μαζική χρησιμοποίηση παρασιτοκτόνων και φυτοκτόνων φαρμάκων αποκλειστικά για στρατιωτικούς σκοπούς ήταν μια νέα «πρωτοποριακή» τακτική, η οποία υιοθετήθηκε από τον αμερικανικό στρατό κατά τη διάρκεια του πολέμου του Βιετνάμ. Ο πρωταρχικός σκοπός της χρησιμοποίησης τους ήταν η καταστροφή του πυκνού φυλλώματος των δέντρων, τα οποία κάλυπταν τις κινήσεις των ανταρτικών δυνάμεων από την παρατήρηση των Αμερικανών. Παράλληλα, δευτερεύοντες λόγοι που οδήγησαν στην χρησιμοποίησή τους ήταν η ανάγκη για μαζική καταστροφή σπαρτών και γενικότερα φυτειών, με σκοπό την αποστέρηση από τους αντάρτες, πηγών τροφοδοσίας τους σε τρόφιμα.

Ειδικότερα, κατά τα έτη 1966 έως 1969 εκτεταμένες δασικές και καλλιεργημένες περιοχές του νότιου Βιετνάμ αποτέλεσαν στόχο μαζικών αεροψεκασμών με φυτοκτόνες χημικές ουσίες. Οι κυριότερες ουσίες οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν ως φυτοκτόνα ήταν είτε χημικές ουσίες μιμούμενες ορμόνες όπως πχ το 2,4-D (Διχλωροφενοακετικό οξύ) ή το 2,4,5-T (2,4,5-Τριχλωροφενοακετικό οξύ), είτε το φυτοκτόνο Picloram (4-αμινο-3,5,6-Τριχλωροπικολινικό οξύ – το οποίο προκαλεί την καταστροφή των φυτών επεμβαίνοντας στο μεταβολισμό τους), είτε το αποξηραντικό Cacodylic (Διμεθυλαρσινικό οξύ το οποίο καταστρέφει τα φυτά εμποδίζοντας να διατηρήσουν την αναγκαία για αυτά υγρασία (Hanson & Machlis, 2011).

Το συνηθέστερα χρησιμοποιούμενο μίγμα ουσιών ενάντια στο φύλλωμα των δέντρων, ήταν η ανάμειξη 2,4,5-T με 2,4-D το οποίο ψεκαζόταν σε αναλογία 7,5 + 7 Κιλά αντίστοιχα ανά στρέμμα γης. Μια επίσης ευρέως χρησιμοποιούμενη ανάμειξη ήταν αυτή της ανάμειξης 2,4-D με την ουσία Picloram, σε αναλογία 3,5 + 1 κιλό ανά στρέμμα γης.

Παράλληλα, η ουσία η οποία χρησιμοποιήθηκε για την εκτεταμένη καταστροφή σπαρτών ήταν το αποξηραντικό Cacodylic, το οποίο ψεκαζόταν σε αναλογία περίπου 5 κιλά ανά στρέμμα γης. Συνολικά, μια έκταση της τάξης των 850.000 στρεμμάτων γης (έκταση η οποία αντιστοιχεί στο 1/10 περίπου της συνολικής έκτασης ολόκληρης της χώρας του νοτίου Βιετνάμ) ψεκάστηκαν μία ή ακόμη και δύο φορές με φυτοκτόνες ουσίες, (Hanson & Machlis, 2011).

Εικόνα 2.11 Τυπικό δάσος μανγκρόβιων δένδρων στο νότιο Βιετνάμ **ΠΗΓΗ:** calicutjournal.com

Οι οικολογικές συνέπειες που προκαλούνται από τη χρησιμοποίηση φυτοκτόνων ουσιών εξαρτάται από το είδος της βλάστησης το οποίο δέχεται τη φυτοκτόνο ουσία, όπως επίσης και από τον αριθμό των ψεκασμών οι οποίοι εκτελούνται. Κατά τις επιχειρήσεις ψεκασμού στο Βιετνάμ, ο στόχος ήταν συνήθως περιοχές με έντονα δενδρώδη βλάστηση. Εκτιμάται ότι περίπου 500 χιλιάδες στρέμματα γης (το 19% της συνολικής έκτασης του νοτίου Βιετνάμ) ψεκάστηκαν τουλάχιστον μία φορά. Τα αποτελέσματα ενός και μόνο ψεκασμού, ήταν η πλήρης πτώση του φυλλώματος, σε χρονικό διάστημα 2-3 εβδομάδων. Παράλληλα, σε ποσοστό 10% περίπου προκαλείται πλήρης καταστροφή των δένδρων τα οποία έχουν ψεκαστεί, ενώ τα δένδρα τα οποία επιβίωναν παρουσίαζαν βλάβες όπως ξαφνική αποκόλληση κλαδιών, προσωρινή στειρότητα καθώς και άλλα συμπτώματα. Το πόσο σοβαρά θα ασθενούσε ένα δένδρο, εξαρτιώταν από το πόσο ανθεκτικό ήταν το δένδρο στο φυτοκτόνο φάρμακο με το οποίο ψεκαζόταν. Μεταξύ των πλέον ασθενέστερων, στα φυτοκτόνα φάρμακα, ειδών ήταν τα Pterocarpus pedatus και Lagerstroemia, ενώ εκείνα τα οποία παρουσιαζόταν ως τα πλέον ανθεκτικά ήταν τα Cassia siamea και Sandoricum indicum. Τέλος μέση ανθεκτικότητα στα φυτοκτόνα φάρμακα παρουσίαζαν τα είδη Hopea odorata, Dipterocarpus alatus, και Shorea cochinchinensis (Hanson & Machlis, 2011).Όταν η τακτική κατάσταση οδηγούσε τον αμερικανικό στρατό να επαναλάβει τον ψεκασμό (γεγονός το οποίο συνέβη στο 1/3 της συνολικής έκτασης η οποία ψεκάστηκε) τα επίπεδα θνησιμότητας των δένδρων στις υπόψη περιοχές αυξάνονταν σημαντικά. Πιο συγκεκριμένα, δύο συνεχόμενοι ψεκασμοί, στην ίδια περιοχή (γεγονός το οποίο συνέβη στο 1/5 των εδαφών τα οποία δέχθηκαν ψεκασμό) σήμαινε αύξηση της θνησιμότητας των δένδρων από το 10% στο 25%, ενώ εάν πραγματοποιούσαν και τρίτο διαδοχικό ψεκασμό, τότε το ποσοστό άγγιζε το 50%. Τέλος αν ο ψεκασμός επαναλαμβανόταν και για τέταρτη φορά, η θνησιμότητα των δένδρων κυμαινόταν από το 80% έως το 100% (Hanson & Machlis, 2011). Πλέον των ανωτέρω, μια σημαντική οικολογική συνέπεια η οποία εμφανιζόταν αμέσως μετά

την πραγματοποίηση ενός ψεκασμού ήταν η πτώση των φύλλων των δένδρων, τα οποία διέθεταν πλούσια θρεπτικά συστατικά. Η πτώση των φύλλων αυτών, δημιουργούσε ένα είδος «απορριμμάτων», το οποίο γρήγορα αποσυντίθεταν με αποτέλεσμα τα θρεπτικά συστατικά των φυλλωμάτων να χάνονται, χωρίς να πραγματοποιείται ανακύκλωσή τους, λόγω της μικρής δυνατότητας σε αυτό που παρουσιάζουν τα εδάφη των τροπικών περιοχών. Η διαδικασία αυτή προκαλεί σταδιακά την υποβάθμιση των τροπικών οικοσυστημάτων, τα οποία είναι δυνατόν να ανακάμψουν μόνο μέσα από κατάλληλες φυσικές διεργασίες δεκαετιών. Πιο συγκεκριμένα, στις περιοχές οι οποίες δέχθηκαν περισσότερους από 3 ψεκασμούς (συνολική έκταση 100 χιλιάδων στρεμμάτων οι οποίες αντιστοιχούν στο 1% της συνολικής έκτασης του νοτίου Βιετνάμ και στο 4% της συνολικά καλυπτόμενης από δάση επιφάνειας) ένα σημαντικό μέρος της υπάρχουσας πλούσιας βλάστησης καταστρέφονταν ενώ η βλάστηση η οποία αναπτυσσόταν στην συνέχεια παρουσιαζόταν ως κατά πολύ φτωχότερη ως προς τη δυνατότητα να υποστηρίξει την ανάπτυξη βιοποικιλότητας. Στις περισσότερες περιπτώσεις η βλάστηση που αναπτυσσόταν ήταν βοτανώδης (με το είδος Imperata cylindrica να κυριαρχεί) καθώς και άλλα ανθεκτικά θαμνώδη είδη μπαμπού και ζιζάνια. Με άλλα λόγια η περιβαλλοντική υποβάθμιση ήταν απόλυτα εμφανής (Hanson & Machlis, 2011).

Εικόνα 2.12 Το είδος Lagerstroemia αποτελούσε ένα από τα ασθενέστερα στα φυτοκτόνα φάρμακα είδη της χλωρίδας του νοτίου Βιετνάμ **ΠΗΓΗ:** tropical.thefems.info

Αυτό που ίσως δεν γίνεται άμεσα αντιληπτό είναι το γεγονός πως η καταστροφή της βλάστησης είχε άμεσες επιπτώσεις σε ολόκληρο το οικοσύστημα της περιοχής. Για παράδειγμα. η καταστροφή του φυλλώματος των δένδρων προκαλούσε αφ΄ ενός αδυναμία εξεύρεσης τροφής στα ζώα τα οποία ζούσαν στην περιοχή, αφ΄ ετέρου αδυναμία παροχής καταφυγίου στα ζώα και τα πτηνά τα οποία χρησιμοποιούσαν για το λόγο αυτό τα πυκνά φυλλώματα των δένδρων. Επομένως οι φυτοκτόνες ουσίες, ακόμη και στην περίπτωση που δεν ήταν τοξικές για την υπόλοιπη άγρια ζωή μιας περιοχής, προκαλούσαν έμμεσα τον αφανισμό της.

Στις περιπτώσεις των παράκτιων μανγκρόβιων δασών (Εικόνα 2.11) αρκούσε ένας και μοναδικός ψεκασμός για να καταστρέψει το σύνολο της βλάστησης. Αυτή η σχεδόν εξωπραγματική ευαισθησία των συγκεκριμένων ειδών, αφορά τόσο στα δένδρα τα οποία

βλαστάνουν στο τμήμα του δάσους το οποίο βρίσκεται υπό συνεχή επαφή με το νερό, όσο και στα δένδρα τα οποία βρίσκονται στο εσωτερικό. Εξαίρεση αποτελεί το είδος Avicennia το οποίο συναντάται κοντά σε μικρές συγκεντρώσεις νερού και το οποίο παρουσίαζε μερική ανοσία στα χρησιμοποιηθέντα φυτοκτόνα (Hanson & Machlis, 2011)

Επιπρόσθετα και για λόγους οι οποίοι δεν είναι επαρκώς κατανοητοί μέχρι σήμερα, στις περιοχές μανγκρόβιων οι οποίες καταστράφηκαν από ψεκασμούς, τα δέντρα δεν επαναβλάστησαν σχεδόν ποτέ. Οι λόγοι στους οποίους πιθανόν οφείλεται αυτό έχουν να κάνουν με τον μικρό διαθέσιμο αριθμό σπόρων εξαιτίας των καβουριών τα οποία ζουν στις υπόψη περιοχές, και τα οποία τρέφονται με αυτούς. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα μανγκρόβια δάση, αποτελούν περιοχές ιδιαίτερα σημαντικών και εξαιρετικά παραγωγικών οικοσυστημάτων, σε παγκόσμιο επίπεδο, λόγω του γεγονότος ότι αποτελούν τη φυσική κατοικία πλούσιας χλωρίδας. Η καταστροφή της πλούσιας αυτής χλωρίδας οδήγησε στον αφανισμό το σύνολο της άγριας ζωής την οποία υποστήριζε με την ύπαρξή της. Επιπρόσθετα, οι περιοχές αυτές αποτελούσαν τους φυσικούς χώρους αναπαραγωγής πολλών ειδών τα οποία κατοικούν στην ανοιχτή θάλασσά. Ως εκ τούτου, η καταστροφή τους επηρέασε σημαντικά τους πληθυσμούς ειδών της ανοιχτής θάλασσας με σοβαρές, μεταξύ άλλων, οικονομικές επιπτώσεις (Hanson & Machlis, 2011)

Μια άλλη σημαντική συνέπεια των ψεκασμών ήταν η επίδραση που αυτοί είχαν στους ορυζώνες. Στο νότιο Βιετνάμ οι ορυζώνες αποτελούν τη βασική καλλιέργεια της γεωργίας, Υπολογίζεται ότι περίπου 90.000 στρέμματα εκτέθηκαν τουλάχιστον μία φορά σε ψεκασμό φυτοκτόνων ουσιών. Αυτό είχε βραχυπρόθεσμες αλλά και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις. Οι βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις περιελάμβαναν την άμεση καταστροφή των φυτειών ρυζιού. Οι μακροπρόθεσμες συνέπειες όμως ήταν πολύ πιο σοβαρές. Έτσι, στις περιπτώσεις τις οποίες ο ψεκασμός γινόταν εντός του διαστήματος μιας καλλιεργητικής περιόδου (και όχι την εποχή της συγκομιδής), οι υπόψη χημικές ουσίες περνούσαν στα υπό ανάπτυξη φυτά είτε μέσω της άμεσης προσρόφησης τους, είτε μέσω της απορρόφησης τους από το χώμα. Ακολούθως και μετά τη συγκομιδή του ρυζιού, οι ουσίες αυτές εισάγονταν στη τροφική αλυσίδα.

Στην περίπτωση των φυτειών καουτσούκ, οι επιπτώσεις των ψεκασμών των φυτοκτόνων ουσιών διέφεραν αναλόγως του είδους των δένδρων και της ηλικίας τους. Έτσι, παρά το γεγονός ότι το σύνολο των δένδρων τα οποία δέχθηκαν τους ψεκασμούς έχασαν το φύλλωμα τους, τελικά μόνο τα νεαρότερα σε ηλικία δένδρα (ανεξαρτήτως είδους) κατέληγαν να ξεραθούν. Σε μεγάλες φυτείες δένδρων παρατηρήθηκε ότι υπήρχαν είδη τα οποία σχεδόν αμέσως ξεράθηκαν (πχ τα είδη TR 1600, BD 5 και TJIR 1), ενώ άλλα όπως το είδος PB 86 ανέκαμψαν σχεδόν αμέσως. Γενικότερα, υπήρξαν φυτείες και παραγωγές οικονομικού ενδιαφέροντος οι οποίες παρουσίασαν εξαιρετικά υψηλή αντοχή στους ψεκασμούς (πχ φυτείες καφέ) ενώ κάποιες μέτρια αντοχή (πχ παπάγια) (Hanson & Machlis, 2011).

Συνοψίζοντας, μπορεί να λεχθεί ότι η χρησιμοποίηση των αντιπαρασιτικών ουσιών και των φυτοκτόνων φαρμάκων από τον αμερικανικό στρατό στο Βιετνάμ, οδήγησε στην καταστροφή των τοπικών οικοσυστημάτων για τρεις κυρίως λόγους. Πρώτον, λόγω της περιβαλλοντικής μόλυνσης την οποία προκάλεσε η διασπορά τεράστιων ποσοτήτων εξαιρετικά τοξικών χημικών ουσιών. Δεύτερον, λόγω της εκτεταμένης καταστροφής της ποικιλόμορφης βλάστησης η οποία προκλήθηκε από την επίμονη χρήση των υπόψη ουσιών και τρίτον λόγω της εξαφάνισης της άγριας πανίδας μέσω της καταστροφής των φυσικών οικοτόπων τους. Τα κατεστραμμένα αυτά οικοσυστήματα αντικαταστάθηκαν μέσα από εξαιρετικά αργές και χρονοβόρες διεργασίες με άλλα, κατώτερης όμως ποιότητας οικοσυστήματα. Αντίστοιχα, η κατεστραμμένη πανίδα αντικαταστάθηκε με άλλη μικρότερης όμως ποικιλίας ειδών και παραγωγικότητας. Τέλος, υπήρξαν και σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις λόγω της προσβολής φυτειών και καλλιεργειών οι οποίες αφορούσαν σε παραγωγές οικονομικού ενδιαφέροντος (όπως για παράδειγμα κηπευτικά), προκαλώντας σημαντικές οικονομικές συνέπειες (κυρίως λόγω της απώλειας μεγάλου μέρους ή και του

συνόλου του εισοδήματος του πληθυσμού) οι οποίες με τη σειρά τους πυροδότησαν κοινωνικές και πολιτικές αντιδράσεις.

2.2.3 Οι Πολεμικές Συγκρούσεις στο Ιράκ

Το Ιράκ είναι μια αραβική χώρα στην οποία η πλειοψηφία του πληθυσμού είναι σιίτες μουσουλμάνοι πλην όμως, από την δεκαετία του 1920 και πριν καν η χώρα ανεξαρτητοποιηθεί, την διακυβέρνηση της χώρας έχει η σουνιτική μειοψηφία. Το 1968 την εξουσία αναλαμβάνει το σουνιτικό κόμμα Μπαάθ. Την δεκαετία του 1970 το Ιράκ εκμεταλλευόμενο την πρώτη πετρελαϊκή κρίση έχει ιδιαίτερα αυξημένα έσοδα (ως πετρελαιοπαραγωγός χώρα) και έτσι καταφέρνει να παρέχει ένα εξαιρετικά υψηλό βιοτικό επίπεδο στους πολίτες του. Παράλληλα όμως με την οικονομική ευμάρεια, στην πολιτική σκηνή της χώρας παγιώνεται η επιρροή του Μπαάθ, το οποίο και εξελίσσεται σε καθεστώς. Έτσι ακολουθούν μαζικές διώξεις αντιπάλων (ακόμη και εντός του κόμματος) ενώ τόσο η κουρδική μειονότητα του βορρά, όσο και η σιιτική πλειοψηφία στο νότο καταπιέζονται συστηματικά. Ως προς την εξωτερική του πολιτική, το Ιράκ ήδη από το 1958 είχε επιλέξει την οδό της αντιδυτικής ρητορικής και πολιτικής. Το Μπαάθ ανερχόμενο στην εξουσία όχι μόνο διατήρησε και ενίσχυσε την επιλογή αυτή αλλά ανέπτυξε περαιτέρω τις σχέσεις της χώρας με την Σοβιετική Ένωση η οποία αποτέλεσε και τον βασικό προμηθευτή αμυντικού εξοπλισμού για τις ένοπλες δυνάμεις της (Χουρχούλης, 2015).

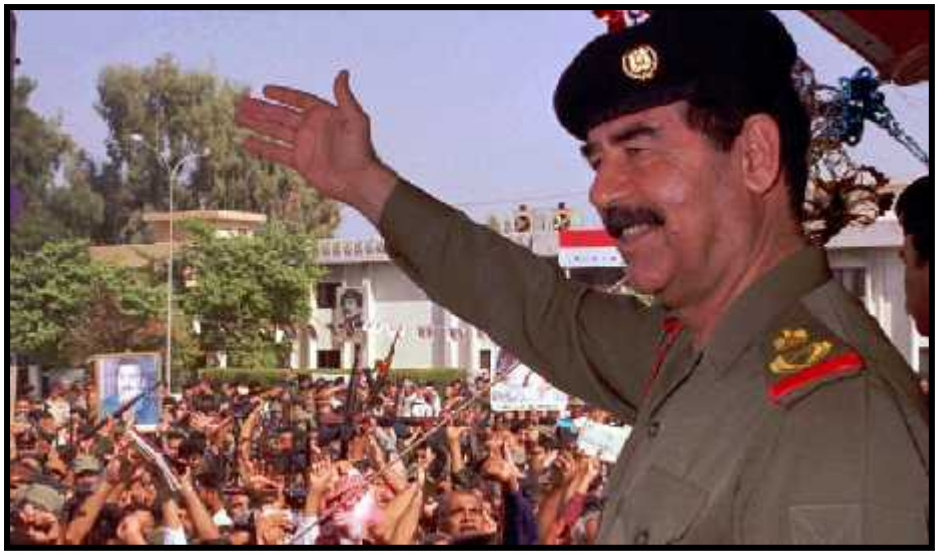
Εικόνα 2.13 Χάρτης του Ιράκ στον οποίο εικονίζονται τα κυριότερα αστικά κέντρα της χώρας**. ΠΗΓΗ**: lonelyplanet.com

2.2.3.1 Ο Πόλεμος Ιράν – Ιράκ (1980-1988)

Το 1979 πρόεδρος του κόμματος Μπαάθ και αντίστοιχα πρόεδρος του Ιράκ αναλαμβάνει ο Σαντάμ Χουσεΐν. Με την ανάληψη της εξουσίας ο Χουσεΐν αποφάσισε να λάβει σκληρά μέτρα εναντίον των σιιτών και των κούρδων. Μετά την μετατροπή του Ιράν σε σιιτική ισλαμική «δημοκρατία» ο Χουσεΐν εκτίμησε πως είναι πολύ πιθανό η «επανάσταση» η οποία επικράτησε στο Ιράν θα μπορούσε να επεκταθεί και στη χώρα του και ιδιαίτερα στον σιιτικό νότο. Άλλωστε τα κηρύγματα του τότε ηγέτη του Ιράν Αγιατολάχ Χομεϊνί, περιελάμβαναν και τους «αδελφούς του νότου». Έτσι ο Σ. Χουσεΐν αποφάσισε πως ένας σύντομος, νικηφόρος πόλεμος ενάντια στο σιιτικό Ιράν, αφ' ενός θα παγίωνε το δικό του καθεστώς, ενώ από την άλλη πλευρά θα αποδυνάμωνε το νεοπαγές καθεστώς του Ιράν. Επίσης, ένα ακόμη ενδεχόμενο όφελος θα μπορούσε να είναι η ανάδυση του Ιράκ ως σημαντική περιφερειακή δύναμη στην περιοχή (Χουρχούλης, 2015).

Οι εκτιμήσεις και οι σχεδιασμοί του ιρακινού καθεστώτος έλαβαν σάρκα και οστά τον Σεπτέμβριο του 1980 όταν οι ιρακινές στρατιωτικές δυνάμεις προέλασαν στο έδαφος του Ιράν, θέλοντας έτσι να εκμεταλλευτούν και την κακή κατάσταση των ιρανικών

στρατιωτικών δυνάμεων, συνέπεια των εκκαθαρίσεων της ισλαμικής επανάστασης η οποία είχε λάβει χώρα μόλις ένα χρόνο πριν. Σύντομα, η επιθετική ορμή των ιρακινών απορροφήθηκε από τους αμυνόμενους με αποτέλεσμα το Ιράκ να αποφασίσει την πραγματοποίηση πυραυλικών επιθέσεων κατά μεγάλων αστικών κέντρων του Ιράν, προκειμένου να τρομοκρατήσει τον πληθυσμό και να αναγκάσει το Ιράν σε συνθηκολόγηση.



Εικόνα 2.14 Ο επί δεκαετίες και επί της ουσίας τελευταίος αρχηγός του κόμματος Μπαάθ Σαντάμ Χουσεΐν, σε μια από τις πολλές δημόσιες συγκεντρώσεις και ομιλίες που πραγματοποιούσε. Η προσπάθεια του να καταστήσει το Ιράκ περιφερειακή δύναμη σε συνδυασμό με τις ατυχείς επιλόγες του σφράγισαν τη μοίρα του λαού του **ΠΗΓΗ:** newsbomb.gr

Το 1981 το Ιράν καταφέρνει να αντεπιτεθεί και να ανακτήσει τα χαμένα εδάφη του, προβαίνοντας μάλιστα σε όμοια αντίποινα. Το καθεστώς Χομεϊνί είχε καταφέρει να συσπειρώσει τον ιρανικό λαό, να εμφυσήσει θρησκευτικό φανατισμό σε πλατιές μάζες πληθυσμού (κυρίως νέων ανδρών αλλά και παιδιών) οι οποίες στάλθηκαν μαζικά στο μέτωπο του πολέμου. Στην ουσία από το 1984 έως και το τέλος του πολέμου το 1988 οι αντιμαχόμενες πλευρές περιορίστηκαν σε ένα πόλεμο φθοράς, χωρίς κάποια από τις δύο πλευρές να επιτύχει κάποια σημαντική στρατιωτική επιτυχία. Τον Αύγουστο του 1988 συμφωνήθηκε η σύναψη ανακωχής και η παύση των εχθροπραξιών, ενώ η τελική συνθήκη ειρήνης υπογράφθηκε δύο χρόνια μετά, τον Αύγουστο του 1990, χωρίς να υπάρξει ουδεμία απώλεια εδάφους για κάποια από τις δύο χώρες.

2.2.3.2 Ο Πόλεμος του Κόλπου (1990 – 1991)

Τον Ιούλιο του 1990 οι υπουργοί εξωτερικών του Ιράν και του Ιράκ συναντώνται στη Γενεύη της Ελβετίας, προκειμένου να οριστικοποιήσουν τους όρους της συνθήκης ειρήνης, η οποία και θα τερμάτιζε τον οκταετή πόλεμο μεταξύ των δύο χωρών. Οι προοπτικές για την διευθέτηση των όποιων εκκρεμών διμερών ζητημάτων ήταν λαμπρή και όλα φαίνονταν να οδηγούνται σε αίσιο τέλος. Όμως, αυτό συνέβαινε διότι ο ηγέτης του Ιράκ είχε αποφασίσει ήδη το επόμενο βήμα. Έτσι, δύο εβδομάδες αργότερα ο Σαντάμ Χουσεΐν σε ομιλία του κατηγόρησε το Κουβέιτ ότι «κλέβει το πετρέλαιο του λαού του Ιράκ», ενώ παράλληλα απαίτησε από τη Σαουδική Αραβία τη διαγραφή χρέους ύψους 30 δις δολαρίων, υποστηρίζοντας πως επίτηδες διατηρεί τις τιμές του πετρελαίου σε χαμηλά επίπεδα (History.com, 2009).

Τελικά, στις 2 Αυγούστου του 1990 οι στρατιωτικές δυνάμεις του Ιράκ εισβάλουν στο μικρό κράτος του Κουβέιτ. Ως αφορμή για την εισβολή του το Ιράκ διατύπωσε τους

ισχυρισμούς πως το Κουβέιτ κάνοντας γεωτρήσεις υπό κλίση κλέβει το πετρέλαιο του Ιράκ. Ακολούθως, χώρες όπως η Σαουδική Αραβία και η Αίγυπτος κάλεσαν τις ΗΠΑ και άλλες δυτικές δυνάμεις να επέμβουν. Δημιουργήθηκε μια διεθνής συμμαχία, η οποία πριν επέμβει ζήτησε νομιμοποίηση των ενεργειών της από την διεθνή κοινότητα. Το Συμβούλιο Ασφαλείας του ΟΗΕ, με ψήφισμά του, κάλεσε το Ιράκ να αποχωρήσει από τα εδάφη του Κουβέιτ, μέχρι τα μέσα Ιανουαρίου του 1991. Το Ιράκ αψήφησε τις διεθνείς εκκλήσεις και έτσι τον Ιανουάριο του 1991 ξεκίνησε η επιχείρηση «Καταιγίδα της Ερήμου», η οποία μετά από μόλις 42 ημέρες κατάφερε να εκπληρώσει τον σκοπό της, την απομάκρυνση των ιρακινών στρατιωτικών δυνάμεων από το Κουβέιτ. Ο τρόπος με τον οποίο έληξε η επιχείρηση είχε ως αποτέλεσμα αυτή να θεωρηθεί στρατιωτικά ως «ημιτελής», ενώ οι «ανοιχτές πληγές» που έμειναν στην ευρύτερη περιοχή, αποτέλεσαν την αφορμή για ένα νέο πόλεμο (History.com, 2009).

Εικόνα 2.15 Άρμα μάχης Τ-62 του ιρακινού στρατού κατεστραμμένο από πυρομαχικά DU . Η χρησιμοποίηση υλικών απεμπλουτισμένου ουρανίου επιτρέπει τη δημιουργία σκληρότερων κραμάτων μετάλλου από το βολφράμιο. Ειδικά στα πυρομαχικά των αρμάτων, με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται μεγαλύτερος βαθμός διάτρησης σε θωρακίσεις χάλυβα**.** **ΠΗΓΗ:** nato.int

2.2.3.3 Ο Πόλεμος στο Ιράκ (2003 – 2011)

Ο πόλεμος στο Ιράκ ξεκίνησε τον Μάρτιο του 2003 με την εισβολή των ΗΠΑ και των συμμάχων τους υπό την πρόφαση ότι αυτό διέθετε χημικά, βιολογικά καθώς και πυρηνικά όπλα τα οποία σκόπευε να χρησιμοποιήσει. Παράλληλα, κατηγόρησαν το καθεστώς του Σαντάμ Χουσεΐν για στενές σχέσεις με την τρομοκρατική οργάνωση Αλ Κάιντα, η οποία δύο χρόνια πριν (την 9 Σεπτεμβρίου του 2001) είχε πραγματοποιήσει την τρομοκρατική επίθεση στους δίδυμους πύργους της Νέας Υόρκης. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι ισχυρισμοί των δυτικών χωρών για το οπλοστάσιο του Ιράκ δεν επαληθεύτηκαν.

Οι στρατιωτικές επιχειρήσεις, κατά την προσφιλή τακτική των ΗΠΑ, ξεκίνησαν με σφοδρούς αεροπορικούς βομβαρδισμούς επιδιώκοντας να δημιουργήσουν «Σοκ και δέος» στους αντιπάλους τους, όπως δήλωνε λίγες ημέρες πριν ο τότε πρόεδρος George W. Bush, καθώς και τη γρήγορη κατάρρευση του καθεστώτος. Αντίθετα με τις προσδοκίες των Αμερικανών, ο πόλεμος εξελίχθηκε σε ανταρτοπόλεμο ο οποίος διήρκησε σχεδόν 8 χρόνια, με βαριές απώλειες εκατέρωθεν. Παρά την απόσυρση των αμερικανικών δυνάμεων

από τη χώρα το 2011, η σταθερότητα και η ειρήνη στην περιοχή δεν έχει ακόμη αποκατασταθεί.

2.2.3.4 Περιβαλλοντικές Συνέπειες των Πολέμων στο Ιράκ

«Το φυσικό περιβάλλον αποτελεί το σιωπηλό θύμα των ενόπλων συγκρούσεων. Από την μόλυνση του εδάφους μέχρι την καταστροφή των δασών, τη λεηλασία των φυσικών πόρων και την κατάρρευση των συστημάτων διαχείρισης, οι περιβαλλοντικές συνέπειες του πολέμου είναι εκτεταμένες και καταστροφικές». Οι δηλώσεις αυτές του πρώην γγ του ΟΗΕ Ban Ki-Moon βρίσκουν, δυστυχώς, απόλυτη εφαρμογή στην περίπτωση των πολέμων στους οποίους ενεπλάκη το Ιράκ.

Κατά τη διάρκεια του πολέμου του κόλπου (1990 – 1991) οι συμμαχικές δυνάμεις πραγματοποίησαν ευρεία χρήση πυρομαχικών απεμπλουτισμένου ουρανίου (Depleted Uranium ammunition – DU ammo). Τα συγκεκριμένα πυρομαχικά αποτελούσαν εκείνη την εποχή, την αιχμή του δόρατος των πυρομαχικών της δυτικής αμυντικής βιομηχανίας και ο πόλεμος στον κόλπο μιας πρώτης τάξεως ευκαιρία δοκιμών σε ρεαλιστικές συνθήκες, έναντι ενός αντιπάλου ο οποίος διέθετε αμυντικό εξοπλισμό Σοβιετικής προέλευσης.

Το απεμπλουτισμένο ουράνιο (DU) αποτελεί υπό-προϊόν της διαδικασίας εμπλουτισμού του ραδιονουκλιδίου ^{235}U, για την παραγωγή πυρηνικών αντιδραστηρίων ή πυρηνικών όπλων. Το DU στην μεταλλική του μορφή, παρουσιάζει εξαιρετικά υψηλή πυκνότητα και σκληρότητα. Το γεγονός αυτό το καθιστά κατάλληλο για την παραγωγή πυρομαχικών κινητικής ενέργειας (όπως τα πυρομαχικά εναντίον αρμάτων μάχης) διότι η χρησιμοποίηση υλικών DU επιτρέπει τη δημιουργία σκληρότερων κραμάτων μετάλλου από το βολφράμιο, το οποίο και αποτελούσε το κύριο υλικό από το οποίο κατασκευαζόταν (και συνεχίζουν να κατασκευάζονται) τα πυρομαχικά αυτής της κατηγορίας (Bem & Bou-Rabee, 2004).

Κατά τη διάρκεια του πολέμου του κόλπου, εκτιμάται πως οι δυνάμεις του διεθνούς συνασπισμού χρησιμοποίησαν εναντίον των ιρακινών στρατιωτικών δυνάμεων συνολικά, 340 τόνους πυρομαχικών DU. Παρά τις διαβεβαιώσεις του ΝΑΤΟ των ΗΠΑ, της Μ. Βρετανίας καθώς και άλλων φορέων ότι η επιβάρυνση στο φυσικό περιβάλλον δεν ήταν επικίνδυνη για την ανθρώπινη υγεία υπάρχουν ερευνητές, όπως ο ανθρωπολόγος Mac Skelton, οι οποίοι ισχυρίζονται πως η μαζική χρησιμοποίηση των συγκεκριμένων πυρομαχικών επιβάρυνε τόσο σημαντικά το φυσικό περιβάλλον στις περιοχές όπου αυτά χρησιμοποιήθηκαν ώστε αυτά (τα εδάφη) κατέληξαν καρκινογόνα. Μάλιστα, η μελέτη του αποτελεί μέρος του προγράμματος *Cost of War* του Πανεπιστημίου *Brown* σε συνεργασία με το ίδρυμα *Watson*. Παρ' όλα αυτά, μέχρι σήμερα, δεν έχει δημοσιευτεί κάποια πλήρης μελέτη η οποία να αποδεικνύει τη σχέση μεταξύ καρκίνου και της χρησιμοποίησης πυρομαχικών DU (Mathiesen, 2014).

Αντίθετα, σύμφωνα με έρευνα που αφορούσε στις επιπτώσεις της χρησιμοποίησης πυρομαχικών DU την οποία πραγματοποίησαν οι Henryk Bem και Firyal Bou-Rabee, η οποία δημοσιεύτηκε το 2003, προκύπτει ότι:

Εικόνα 2.16 Στην εικόνα παιδί στην Φαλούτζα του Ιράκ το οποίο έχει προσβληθεί από εγκεφαλική παράλυση, ξαπλωμένο ενώ η γιαγιά του το ταΐζει. Η φωτογραφία λήφθηκε το 2011. Στη συγκεκριμένη πόλη μετά την έναρξη του πολέμου παρατηρήθηκε αύξηση των γεννήσεων παιδιών με ειδικές ανάγκες**. ΠΗΓΗ**: theguardian.com

- Η ακτινοβολία του απεμπλουτισμένου ουρανίου είναι σχεδόν 40% μικρότερη από εκείνη του ουρανίου. Συνεπώς η έκθεση σε ακτινοβολίες γ είναι αμελητέα.
- Η χρήση των πυρομαχικών DU δεν περιορίστηκε σε συγκεκριμένες περιοχές, αλλά σε έκταση 20.000 $χλμ^2$
- Σε ποσοστό σχεδόν 90% τα πυρομαχικά DU τα οποία βλήθηκαν, δεν πέτυχαν τους στόχους. Συνεπώς βρίσκονται θαμμένα στο έδαφος.
- Η αποσύνθεση των μεταλλικών καλύκων των πυρομαχικών DU θα χρειαστεί αρκετές δεκαετίες να συμβεί. Ακόμη και όταν αυτό συμβεί, η μόλυνση που θα προκληθεί θα είναι αμελητέα και σε κάθε περίπτωση δεν θα φτάσει σε επικίνδυνα επίπεδα.
- Μετρήσεις της ακτινοβολίας στο Κουβέιτ τα έτη 1991 και 1992 έδειξαν πως δεν υπάρχουν επιβαρύνσεις πέραν των φυσιολογικών επιπέδων.

Σύμφωνα με τον Mac Skelton, ίσως η σημαντικότερη περιβαλλοντική καταστροφή στο Ιράκ, προέρχεται από την καταστροφή των υποδομών της χώρας. Ειδικότερα, οι βομβαρδισμοί του 1991 κατέστρεψαν τη δομή της ιρακινής κοινωνίας, τη λειτουργικότητά της καθώς και όλα τα συστήματα τα οποία υποστήριζαν το περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα, αγωγοί λυμάτων πόλεων άρχισαν να αδειάζουν λύματα μέσα σε δρόμους και ποτάμια, ενώ αγωγοί διυλιστηρίων πετρελαίου παρουσίαζαν διαρροές με αποτέλεσμα τεράστιες ποσότητες πετρελαίου να διαρρέουν στο έδαφος και σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Ως αποτέλεσμα όλων των ανωτέρω, είναι η σημαντική υποβάθμιση του επιπέδου της δημόσιας υγείας και η εμφάνιση μεγάλου αριθμού κρουσμάτων παιδικού καρκίνου στη χώρα (Mathiesen, 2014).

Πέρα όμως από τα παραπάνω, η διατήρηση σημαντικών στρατιωτικών μηχανοκίνητων δυνάμεων, από μόνη της, έχει ως συνέπεια την κατανάλωση σημαντικών πόρων αλλά και την επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Η εκτιμώμενη μηνιαία κατανάλωση καυσίμων του αμερικανικού στρατού στο Ιράκ, έχει εκτιμηθεί σε 1,2 εκατομμύρια βαρέλια καυσίμου, με κόστος ανά βαρέλι περίπου 128$. Η κατανάλωση αυτή καυσίμου είναι σημαντικά μεγαλύτερη σε σχέση με την αντίστοιχη κατανάλωση του μεγαλύτερου, μέχρι σήμερα, πολέμου στην ανθρώπινη ιστορία, τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Έτσι, ενώ στον Β' ΠΠ η μέση καθημερινή κατανάλωση καυσίμου ανά άτομο ήταν 1,67 γαλόνια, η αντίστοιχη στο Ιράκ είναι 27,3. Συνολικά εκτιμάται ότι για κάθε μέλος του αμερικανικού στρατού στο Ιράκ δαπανώνται καθημερινά 88$ για ανάγκες καυσίμων (USAToday.com, 2008).

Γίνεται άμεσα αντιληπτό ότι οι τεράστιες καταναλώσεις καυσίμου οι οποίες αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο, έχουν ως συνέπεια τεράστιες εκπομπές καυσαερίων στην ατμόσφαιρα. Φυσικά ο υπολογισμός των ποσοτήτων άνθρακα οι οποίες έχουν εκπεμφθεί στην ατμόσφαιρα του Ιράκ είναι αδύνατον να υπολογιστούν με ακρίβεια, ως συνέπεια του χάους που επικρατεί στη χώρα λόγω των πολυετών πολεμικών συγκρούσεων στις οποίες συμμετείχε. Παρ' όλα αυτά, με πολύ μετριοπαθείς εκτιμήσεις, υπολογίζεται ότι από το 2003 έχουν εκπεμφθεί από 250 έως 600 εκατομμύρια τόνοι διοξειδίου του άνθρακα. Η επιβάρυνση αυτή για το φυσικό περιβάλλον ισοδυναμεί με μια περιορισμένης ισχύος πυρηνική αναμέτρηση, αφού υπολογίζεται ότι σε περίπτωση χρησιμοποίησης «μικρών» πυρηνικών όπλων, με κεφαλές ισχύος έως 15 κιλοτόνους, η αντίστοιχη περιβαλλοντική επιβάρυνση θα κυμαίνεται στους 690 εκατομμύρια τόνους CO_2(USAToday.com, 2008).

Πέρα όμως από όλα τα ανωτέρω, η ενέργεια η οποία προκάλεσε ίσως τη σημαντικότερη βλάβη στο φυσικό περιβάλλον του Ιράκ, ήταν η απόφαση του καθεστώτος του Σ. Χουσεΐν να βάλει φωτιά στις πετρελαιοπηγές του Κουβέιτ. Έτσι, στο πλαίσιο της στρατηγικής του για την αντιμετώπιση των δυνάμεων του διεθνούς συνασπισμού, το Ιράκ έβαλε φωτιά σε εγκαταστάσεις φύλαξης μεγάλων ποσοτήτων πετρελαίου καθώς και σε πετρελαιοπηγές, εκτιμώντας πως ο μαύρος καπνός θα επέτρεπε στις ιρακινές δυνάμεις να υπερισχύσουν έναντι των αντιπάλων τους. Σύμφωνα με τον τότε Πρόεδρο της Επιτροπής Ενέργειας της Γερουσίας, γερουσιαστή Bennett Johnston, η βασική ιδέα ήταν πως ο καπνός, η θερμότητα και οι φλόγες δεν θα επέτρεπαν στις αμερικανικές και τις λοιπές δυνάμεις να χρησιμοποιήσουν τα νυχτερινά μέσα παρατήρησης και βολής, ενώ ο καπνός θα κάλυπτε στόχους και θα απαγόρευε την πραγματοποίηση βομβαρδισμών από αέρα (Berners-Lee & Duncan, 2010).

Το αποτέλεσμα αυτής της στρατηγικής ήταν μέχρι τον Φεβρουάριο του 1991 να έχουν συνολικά καταμετρηθεί, στο έδαφος του Κουβέιτ, 590 εγκαταστάσεις αποθήκευσης και πετρελαιοπηγές οι οποίες είχαν πάρει φωτιά, προκαλώντας μια άνευ προηγουμένου περιβαλλοντική καταστροφή, σε παγκόσμια κλίμακα. Παράλληλα όμως και στο πλαίσιο της ανωτέρω στρατηγικής υπήρχε ο σχεδιασμός (από μέρους του Ιράκ) και για πρόκληση εκουσίων διαρροών μεγάλων ποσοτήτων πετρελαίου. Έτσι, την 22 Ιανουαρίου 1991 δύο ιρακινά πλοία μεταφοράς καυσίμων στο βόρειο τμήμα του περσικού κόλπου και σε διεθνή ύδατα. ξεκίνησαν να απελευθερώνουν πετρέλαιο. Ακολούθησαν άλλα τρία παρόμοια περιστατικά (ένα στην περιοχή Khafji, ένα στην περιοχή του θαλάσσιου τερματικού σταθμού Mina Al Ahmadi στο Κουβέιτ και τέλος ένα στην περιοχή του παράκτιου ιρακινού αγωγού στην περιοχή Mina Al Bakr). Σύμφωνα με εκτιμήσεις, η συνολική ποσότητα η οποία αφέθηκε εσκεμμένα να διαρρεύσει ξεπερνά τα 3 εκατομμύρια βαρέλια και είναι σχεδόν 10 φορές

μεγαλύτερη ποσότητα από αυτή που διέρρευσε στην Αλάσκα κατά το ατύχημα του Exxon-Valdez (Mathiesen, 2014).

Εικόνα 2.17 Χαρακτηριστική φωτογραφία της σημαντικής περιβαλλοντικής και οικολογικής βλάβης που προκλήθηκε από την εκούσια διαρροή σχεδόν 3 εκατομμυρίων βαρελιών μαζούτ. **ΠΗΓΗ:** YouTube.com

Ο κύριος λόγος της εκούσιας διαρροής αυτής της τεράστιας ποσότητας μαζούτ στον περσικό κόλπο ήταν αφενός να απαγορεύσει την απόβαση δυνάμεων από τη θάλασσα στο έδαφος του Ιράκ, αφετέρου να παρέχει τη δυνατότητα στο Ιράκ (σε περίπτωση που το αποφάσιζε) να δημιουργούσε ένα πύρινο τοίχος προστασίας, βάζοντας σε αυτό φωτιά. Όμως, αυτό ακόμη και αν το αποφάσιζε δεν θα ήταν δυνατόν να συμβεί εξαιτίας της εξάτμισης και της μεγάλης διασποράς που παρουσιάστηκε. Ως εκ τούτου τα περίπου 3 εκατομμύρια βαρέλια μαζούτ που χύθηκαν στον περσικό κόλπο, δεν εξυπηρέτησαν κανένα στρατιωτικό σκοπό (Mathiesen, 2014).

Φυσικά, τα αποτελέσματα αυτών των επιλογών της ηγεσίας του Ιράκ, ήταν απόλυτα καταστροφικά για το φυσικό περιβάλλον. Η φωτιά που τέθηκε στις πετρελαιοπηγές και τις εγκαταστάσεις φύλαξης και διύλισης πετρελαίου είχε δύο κύριες και αλληλένδετες μεταξύ τους συνέπειες. Την πρόκληση σημαντικής μόλυνσης της ατμόσφαιρας καθώς και την πρόκληση φαινομένων κλιματικής αλλαγής.

Κατά τη διάρκεια των πυρκαγιών, ο ουρανός πάνω από το Κουβέιτ έμοιαζε με μαύρο πάπλωμα καπνού, προερχόμενο από τις φλεγόμενες εγκαταστάσεις, εκτοξεύοντας ταυτόχρονα στην ατμόσφαιρα εκατομμύρια τόνους αιθάλης, δηλητηριωδών αερίων και ρύπων. Ο καπνός προκάλεσε σημαντικές περιβαλλοντολογικές βλάβες τόσο στην περιοχή του περσικού κόλπου, όσο και παγκοσμίως. Κατά την καύση του πετρελαίου παράγονται διοξείδιο του θείου, οξείδιο του αζώτου, μονοξείδιο και διοξείδιο του άνθρακα καθώς και υδρόθειο τα οποία και απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα. Στην ατμόσφαιρα, η ανάμειξη όλων αυτών των αερίων χημικών με τους υδρατμούς προκαλεί το φαινόμενο της όξινης βροχής. Η όξινη βροχή με τη σειρά της μεταφέρει όλους αυτούς τους παράγοντες στο έδαφος και το υπέδαφος, μολύνοντας το χώμα, τα φυτά αλλά και μεγάλες ποσότητες πόσιμου νερού. Σύμφωνα με επίσημες αναφορές, οι οποίες συμπεριλαμβάνονται στο πληροφοριακό σύστημα του περιβαλλοντικού προγράμματος του ΟΗΕ (United Nations Environment Program information system) οι φωτιές στο Ιράκ προκάλεσαν φαινόμενα

όξινων βροχοπτώσεων σε μια περιοχή εύρους από τη Βουλγαρία μέχρι το Πακιστάν (M. A. Ross, 1992).

Εικόνα 2.18 Χαρακτηριστική φωτογραφία του φωτογράφου Sebastiao Salgado η οποία ανήκει στη συλλογή του με τίτλο «Kuwait: A desert on fire» η οποία παρουσιάστηκε στη γκαλερί Robert klein τον Σεπτέμβριο του 2017 στη Βοστώνη των ΗΠΑ **ΠΗΓΗ:** artsy.net

Η δεύτερη κύρια συνέπεια για το περιβάλλον από τις φλεγόμενες εγκαταστάσεις πετρελαίου του Κουβέιτ, είναι η πρόκληση φαινομένων κλιματικής αλλαγής. Η απελευθέρωση αιθάλης στην ατμόσφαιρα επηρεάζει την ισορροπία της ατμοσφαιρικής ακτινοβολίας διότι απορροφά ηλιακή ενέργεια με αποτέλεσμα να ενισχύει ατμοσφαιρικές διαταραχές. Παράλληλα, ο καπνός και η αιθάλη περιόρισαν σημαντικά την ηλιακή ακτινοβολία η οποία φτάνει στο έδαφος, με αποτέλεσμα να μειωθεί η ημερήσια θερμοκρασία του (M. A. Ross, 1992).

Τέλος, οι εκούσιες διαρροές πετρελαίου στον περσικό κόλπο είχαν εξίσου δηλητηριώδη συνέπειες. Ο περσικός κόλπος έχει μήκος περίπου 600 μίλια, ενώ το πλάτος του κυμαίνεται από 50 έως περίπου 200 μίλια. Παράλληλα, το βάθος του περιορίζεται σε ένα μέσο όρο της τάξης των 35 μέτρων. Τα χαρακτηριστικά αυτά κάνουν τον περσικό κόλπο μια απόλυτα «κλειστή» θάλασσα, με τα στενά του Ορμούζ να αποτελούν ένα είδος στομίου μπουκαλιού. Ως εκ τούτου η ανταλλαγή υδάτων μεταξύ του περσικού κόλπου και του γειτνιάζοντος Ινδικού Ωκεανού, πραγματοποιείται με εξαιρετικά βραδύς ρυθμούς. Εκτιμάται ότι για να ανανεωθεί πλήρως το νερό του Περσικού Κόλπου απαιτείται χρονικό διάστημα 3 έως 5 περίπου χρόνων. Συναφώς, οι πετρελαιοκηλίδες που προκλήθηκαν δεν διασπάστηκαν γρήγορα, αλλά παρέμειναν επί μακρόν στην περιοχή. Αποτέλεσμα αυτού ήταν να παρουσιαστούν σε ακτογραμμές μήκους 450 μιλίων (ειδικά στα βόρεια τμήματα του κόλπου) παχιά στρώματα πετρελαίου, τα οποία σταδιακά και όπου αυτό ήταν εφικτό από τη γεωγραφία της περιοχής, προχώρησαν και στην ενδοχώρα. Παράλληλα, εξαιτίας του γεγονότος ότι ο Περσικός Κόλπος αποτελεί το φυσικό τόπο διαβίωσης και αναπαραγωγής περισσότερων των 100 ειδών εμπορικής αλιείας, θηλαστικών αλλά και πτηνών. Ειδικότερα για τα πτηνά εκτιμάται ότι μέσα στους πρώτους μήνες της καταστροφής χάθηκαν 30 έως 40 χιλιάδες πτηνά (M. A. Ross, 1992).

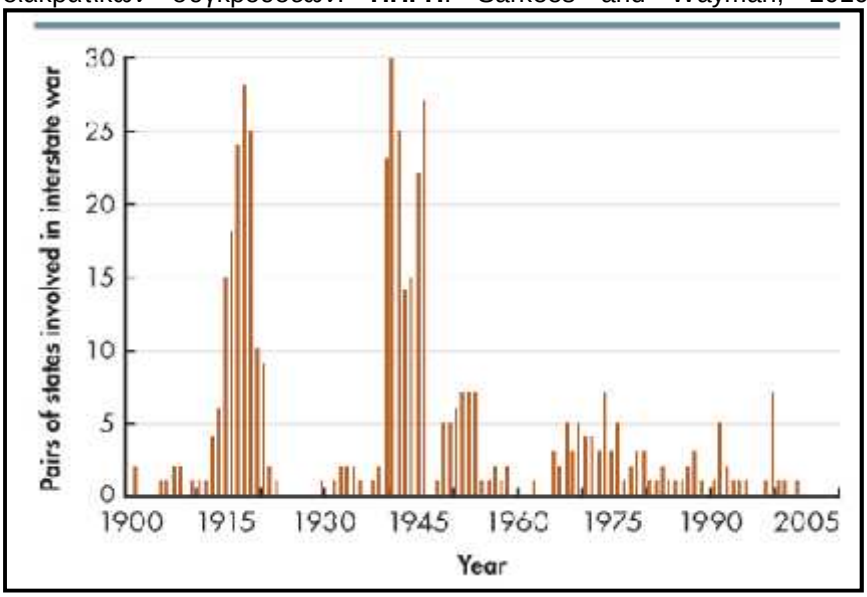
Κεφάλαιο 3.

Πώς Αναμένεται να Επηρεαστεί το Φυσικό Περιβάλλον από Πολεμικές Συγκρούσεις στα Επόμενα 20 Χρόνια

3.1 Οι Τάσεις των Εμπόλεμων Συγκρούσεων σε Παγκόσμιο Επίπεδο Σήμερα

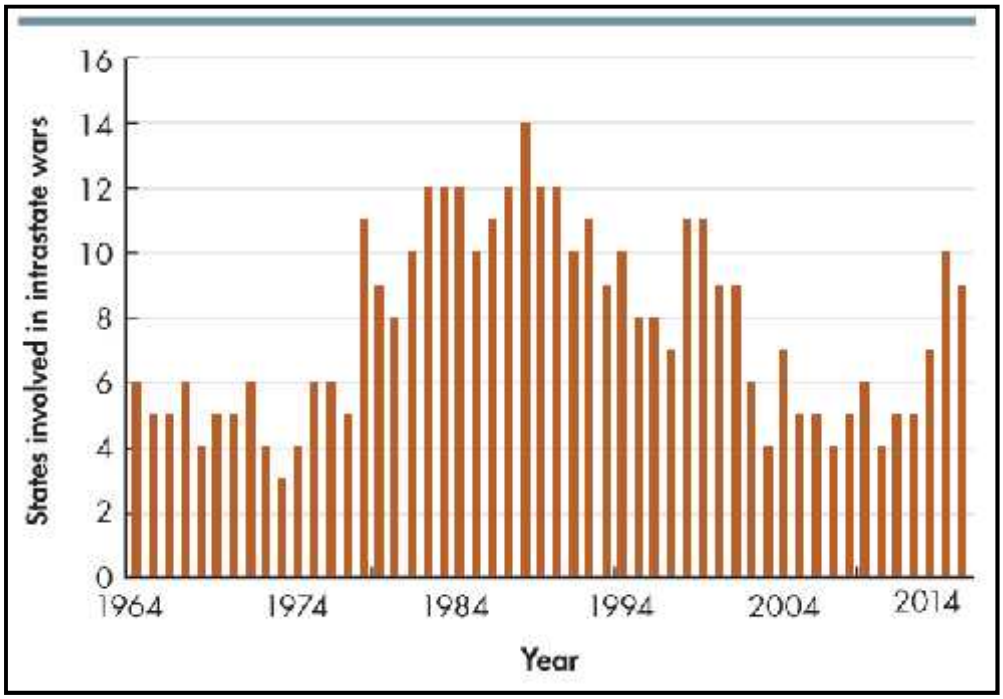
Η εξασφάλιση, διατήρηση ή απόκτηση φυσικών πόρων, κατά γενική ομολογία, αποτελούν το κυριότερο γενεσιουργό αίτιο των πολέμων καθώς και των πολεμικών προετοιμασιών και εξοπλισμών. Πολιτικοί παρατηρητές προσδιόρισαν τους πολέμους για την εξασφάλιση φυσικών πόρων ως πολύ πιθανά γεωπολιτικά συμβάντα στο βραχυπρόθεσμο μέλλον. Η παγκόσμια αύξηση του πληθυσμού, σε συνδυασμό με την ταχεία βιομηχανοποίηση των αναπτυσσόμενων χωρών, αναμένεται να προκαλέσουν σημαντικές εντάσεις για την εξασφάλιση πόρων όπως το πετρέλαιο, το πόσιμο νερό, τα διάφορα ορυκτά, η αλιεία, τα δασικά προϊόντα και η καλλιεργήσιμη γη. Επιπρόσθετα, οι στρατιωτικοί αντιλαμβάνονται την κλιματική αλλαγή ως μια επιπλέον απειλή για την παγκόσμια σταθερότητα (Hanson & Machlis, 2011).

Πίνακας 3.1 Η καταγραφή της παγκόσμιας τάσης μείωσης των ενόπλων διακρατικών συγκρούσεων. **ΠΗΓΗ**: Sarkees and Wayman, 2010



Καταγράφοντας και μελετώντας τα δεδομένα σε παγκόσμιο επίπεδο σημειώνεται μια σαφής τάση μείωσης των διακρατικών συγκρούσεων (Πίνακας 3.1). Έτσι τις τελευταίες δεκαετίες οι πόλεμοι μεταξύ κρατών αποτελούν σπάνιο φαινόμενο, ενώ παρά το γεγονός ότι οι εδαφικές καθώς και οι λοιπές διαφορές μεταξύ των χωρών εξακολουθούν να υφίστανται, οι αναλυτές και οι μελετητές των ενόπλων συγκρούσεων υποστηρίζουν ότι είναι μάλλον απίθανο να εξελιχθούν σε γενικευμένους πολέμους (Szayna et al., 2017)

Πίνακας 3.2 Η καταγραφή της παγκόσμιας τάσης των εμφύλιων ενόπλων συγκρούσεων. Το έτος 2014 καταγράφεται αύξηση, λόγω της εμφύλιας σύρραξης στη Συρία. **ΠΗΓΕΣ**: Melander, Pettersson, and Themnér, 2016; Gleditsch et al., 2002



Η σαφής αυτή τάση ισχύει και για την κατηγορία των εσωτερικών ενόπλων συγκρούσεων (Πίνακας 3.2). Με τον όρο «εσωτερικές» εννοούνται οι ένοπλες συγκρούσεις που λαμβάνουν χώρα εντός των γεωγραφικών ορίων μιας χώρας και περιλαμβάνουν εμφύλιους πολέμου, τρομοκρατικές ενέργειες καθώς και ενέργειες που προκαλούν εσωτερική πολιτική βία. Παρατηρώντας λοιπόν το γράφημα του Πίνακα 3.2 διαπιστώνεται ότι μετά την έξαρση η οποία παρατηρήθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1990, λόγω της κατάρρευσης της Σοβιετικής Ένωσης και της διεξαγωγής ενόπλων συγκρούσεων για την απόσχιση και την ανεξαρτητοποίηση των επιμέρους κρατών, παρατηρείται μια σαφής τάση μείωσης των υπόψη συγκρούσεων. Εξαίρεση αποτελεί το έτος 2014, έτος το οποίο αποτελεί το έτος έναρξης της εμπόλεμης σύρραξης στη Συρία.

Στο βιβλίο του Francis Fukuyama με τίτλο *«The End of History and the Last Man»* ο συγγραφέας ισχυρίζεται ότι το τέλος του ψυχρού πολέμου και η επικράτηση του καπιταλιστικού συστήματος σε ολόκληρο τον πλανήτη μαζί με την φιλελεύθερη δημοκρατία, θα έχουν ως φυσική συνέπεια την παγκόσμια ειρήνη και ανάπτυξη, ακόμη και στις χώρες του λεγόμενου Τρίτου Κόσμου. Φυσικά, δεν χρειάστηκαν πολλά χρόνια για να αποδειχθεί ότι το όραμα αυτό αποτελούσε ουτοπία. Νέες εμφύλιες συρράξεις σε διάφορα μέρη του πλανήτη έλαβαν χώρα, αποδεικνύοντας ότι στην μεταψυχροπολεμική εποχή οι εμπόλεμες συγκρούσεις δεν θα έπαυαν. Παράλληλα, οι πόλεμοι στον Περσικό Κόλπο απέδειξαν ότι οι διακρατικές ένοπλες συγκρούσεις δεν θα αποτελούσαν ολοκληρωτικά παρελθόν αλλά θα συνέχιζαν να υφίστανται ως μέσο επίλυσης διαφορών, ίσως όχι το κυριότερο αλλά σε κάθε περίπτωση το πιο εμφατικό.

Αρκετές από τις συγκρούσεις του παρελθόντος (αν όχι το σύνολο αυτών) είχαν ως κύρια αιτία τους την εξασφάλιση ή την απόκτηση φυσικών πόρων. Η σύνδεση μεταξύ της ανάγκης για εξασφάλιση ζωτικών και ταυτόχρονα επαρκών φυσικών πόρων και των

ενόπλων συγκρούσεων υπήρξε πάντοτε ισχυρή. Ήδη από το 1986 ο Arthur Westing παρουσίασε μια λίστα με δώδεκα πολέμους και αψιμαχίες του 20ου αιώνα, οι οποίες περιελάμβαναν παγκόσμιους πολέμους, πολέμους ανεξαρτητοποίησης και εμφύλιους πολέμους οι οποίοι ουσιαστικά ξεκίνησαν προκειμένου να εξασφαλιστεί η πρόσβαση σε ανανεώσιμους και μη-ανανεώσιμους πόρους (Peters, 2004).

Στις αρχές της δεκαετίας του 1980 και έπειτα από την εισβολή της Σοβιετικής Ένωσης στο Αφγανιστάν, πρώτες οι ΗΠΑ χρησιμοποίησαν τον όρο «πόλεμος πόρων» - resource wars προκειμένου να περιγράψουν τον κίνδυνο απαγόρευσης, από τη Σοβιετική Ένωση, της πρόσβασης τους στα αποθέματα πετρελαίου της Μέσης Ανατολής καθώς και στα ορυκτά κοιτάσματα της Αφρικής. Επί της ουσίας, η πρώτη διακρατική ένοπλη σύγκρουση της μεταψυχροπολεμικής εποχής, είναι ο πόλεμος του 1991 στον περσικό κόλπο, ο οποίος και πραγματοποιήθηκε καθαρά για τον έλεγχο των κοιτασμάτων πετρελαίου της περιοχής (Peters, 2004).

Ως εκ τούτου, στο πεδίο των διεθνών σχέσεων το φαινόμενο των ενόπλων συγκρούσεων με σκοπό την εξασφάλιση φυσικών πόρων, έχει αναλυθεί επαρκώς. Όλες οι διερευνήσεις επί του θέματος καταλήγουν στο ότι οι φυσικοί πόροι (ανανεώσιμοι και μη – ανανεώσιμοι) θα συνεχίσουν να αποτελούν πεδίο αντιπαράθεσης μεταξύ κρατών, θα δημιουργούν πρόσκαιρες και ευκαιριακές συμμαχίες και φυσικά θα προκαλούν ένοπλες διακρατικές ή εμφύλιες συγκρούσεις (Peters, 2004).

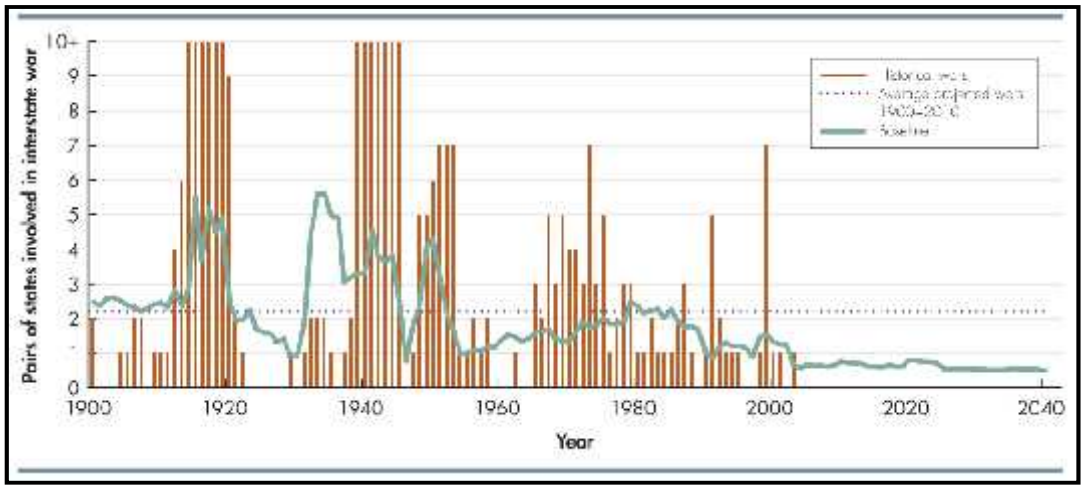
3.2 Ανιχνεύοντας Τα Χαρακτηριστικά των Μελλοντικών Ενόπλων Συγκρούσεων

Κοιτώντας προς το μέλλον, θα πρέπει να θεωρείται βέβαιο πως το σύνολο των μελλοντικών ενόπλων συγκρούσεων θα συμβεί κυρίως για την ίδια αιτία. την εξασφάλιση ή την απόκτηση περισσότερων φυσικών πόρων. Αυτό προκύπτει από τους ακόλουθους δύο βασικούς λόγους: Πρώτον, λόγω μιας μελλοντικής, αναμενόμενης κρίσης στην παγκόσμια παραγωγή πετρελαίου ως συνέπεια της συνεχούς μείωσης των διαθέσιμων αποθεμάτων και δεύτερον, λόγω της άνισης κατανομής των διαθέσιμων αποθεμάτων μεταξύ του πλούσιου βορρά και του φτωχού νότου (Peters, 2004).

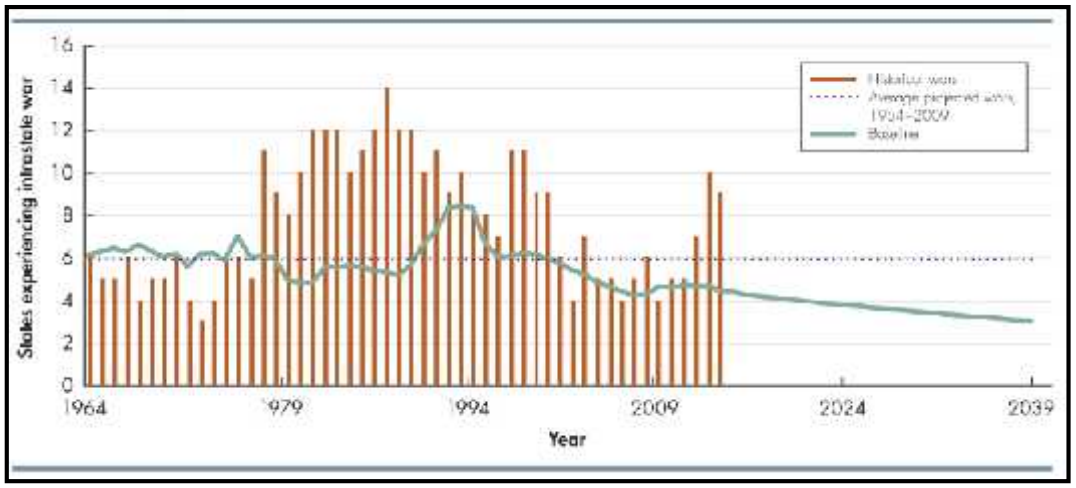
Στους Πίνακες 3.3 και 3.4 που ακολουθούν, παρουσιάζεται ένα μοντέλο των Sarkees and Wayman, που αφορά στη πρόγνωση μελλοντικών διακρατικών και εσωτερικών ενόπλων συγκρούσεων αντίστοιχα, σε παγκόσμια κλίμακα. Οι σχεδιαστές του μοντέλου έλαβαν υπόψη τους όλα τα αναγκαία ιστορικά, οικονομικά και πολιτικά χαρακτηριστικά τα οποία οδήγησαν την ανθρωπότητα σε συγκρούσεις στο παρελθόν. Έτσι, λήφθηκαν δεδομένα που αφορούσαν σε διακρατικές ένοπλες συγκρούσεις από το 1900, ενώ για τις εσωτερικές ένοπλες συγκρούσεις από το 1964 και μετά. Ακολούθως, προβλέφθηκε η εξέλιξη αυτών των παραγόντων μέχρι το έτος 2040, ενώ η πρόβλεψη της εξέλιξης συνδυάστηκε με μοντέλα ενόπλων συγκρούσεων, με χρονικό ορίζοντα επίσης το έτος 2040. Από τους υπολογισμούς προέκυψε μια βάση (baseline) πρόγνωσης των ενόπλων συγκρούσεων η οποία στην ουσία εκφράζει το αναμενόμενο επίπεδο ένοπλης βίας. Η υπόψη πρόγνωση αποδείχθηκε εξαιρετικά ακριβής, διότι συγκρινόμενη με τα ιστορικά αρχεία «προέβλεψε» τους δύο παγκόσμιους πολέμους καθώς και την έξαρση βίας στην περίοδο του ψυχρού πολέμου. Ακολουθώντας λοιπόν το υπόψη μοντέλο πρόγνωσης, προκύπτει ότι στο μέλλον θα υπάρχει μια μεν χαμηλή πιθανότητα διακρατικών

συγκρούσεων, η οποία όμως σε καμμιά περίπτωση δεν θα είναι μηδενική. Αξίζει να σημειωθεί πως σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 3.3 φαίνεται να υπάρχει μια αναμενόμενη μέτρια αύξηση μετά το 2020, λόγω των αναμενόμενων ανακατατάξεων της παγκόσμιας ισχύος στην Ευρασία και την Ανατολική και Νοτιοανατολική Ασία (Szayna et al., 2017).

Πίνακας 3.3 Το μοντέλο πρόγνωσης διακρατικών ενόπλων συγκρούσεων. Τα ιστορικά γεγονότα συγκρούσεων παρουσιάζονται με καφέ χρώμα. Η διακεκομμένη γραμμή αντιπροσωπεύει τον μέσο όρο των συγκρούσεων ενώ η πράσινη γραμμή τη βάση πρόγνωσης **ΠΗΓΗ**: Sarkees and Wayman, 2010



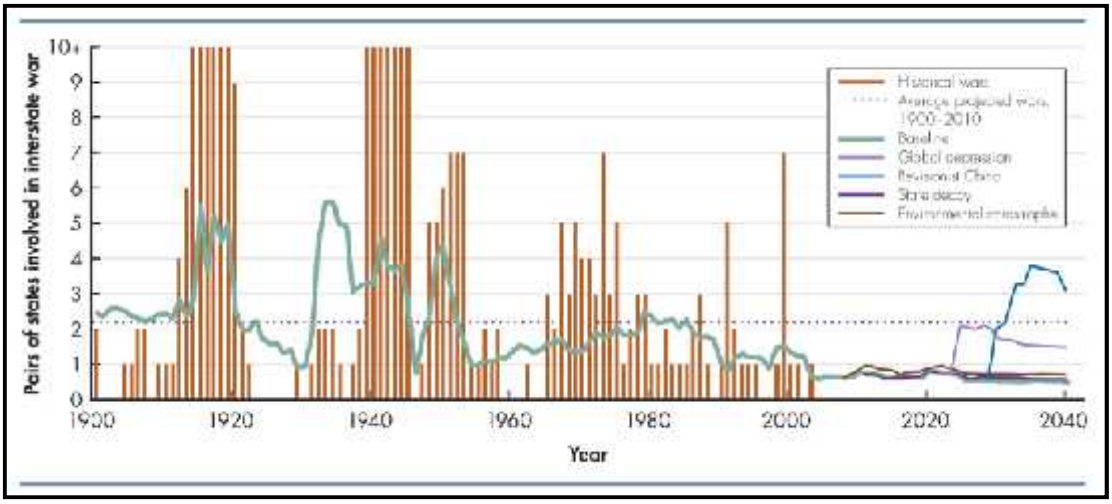
Πίνακας 3.4 Το μοντέλο πρόγνωσης εσωτερικών ενόπλων συγκρούσεων. Η ανάλυση των δεδομένων έχει όπως ανωτέρω στον Πίνακα 3.3 **ΠΗΓΗ**: Sarkees and Wayman, 2010



Ακολούθως, στους Πίνακες 3.5 και 3.6 παρουσιάζονται οι προγνώσεις για τον τρόπο εξέλιξης των ενόπλων συγκρούσεων, σε περίπτωση που συμβούν τέσσερα δυνητικά χειρότερα σενάρια. Ως τέτοια θα πρέπει να θεωρούνται η επικράτηση μιας παγκόσμιας ύφεσης, η έντονη εκδήλωση αναθεωρητισμού προς το διεθνές σύστημα, από πλευράς Κίνας, η αποσύνθεση μιας κρατικής υπόστασης καθώς και μια μεγάλη περιβαλλοντική καταστροφή (Szayna et al., 2017).

Μελετώντας το γράφημα του Πίνακα 3.5 εξάγεται το συμπέρασμα πως σε περίπτωση που επικρατήσει παγκόσμια ύφεση, το επίπεδο των διακρατικών ενόπλων συγκρούσεων θα ανέλθει σημαντικά, όμως, σε κάθε περίπτωση δεν αναμένεται να αγγίξει τα όρια των προγενέστερων εξαιρετικά βίαιων περιόδων της ανθρώπινης ιστορίας. Από την άλλη πλευρά, η πιθανότητα άσκησης έντονου αναθεωρητισμού από πλευράς της Κίνας έναντι του διεθνούς συστήματος, θα μπορούσε να οδηγήσει τα επίπεδα των ενόπλων διακρατικών συγκρούσεων, σε επίπεδα που παραπέμπουν σε κάποιες από τις πιο βίαιες περιόδους της ανθρώπινης ιστορίας. Σε κάθε περίπτωση τα επίπεδα αυτά δεν αναμένεται να πλησιάζουν στην εποχή των δύο παγκόσμιων πολέμων. Αναμένεται όμως να προκαλέσει μία τουλάχιστον σύγκρουση του ίδιου επιπέδου με αυτή στην κορεατική χερσόνησο (Szayna et al., 2017).

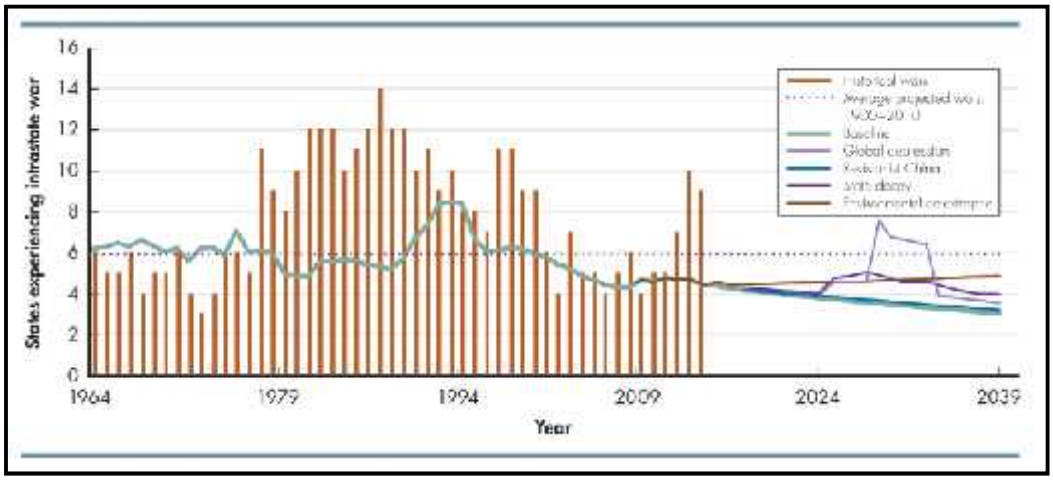
Πίνακας 3.5 Το μοντέλο πρόγνωσης των χειρότερων δυνατών σεναρίων για τις διακρατικές συγκρούσεις. Εκτός από τα ισχύοντα που περιγράφονται ανωτέρω στους Πίνακες 3.3 και 3.4 εδώ υπάρχουν με μωβ χρώμα η πιθανότητα επικράτησης παγκόσμιας ύφεσης, με μπλε ο έντονος κινεζικός αναθεωρητισμός, με έντονο μωβ η κρατική αποσύνθεση και με έντονο καφέ μια περιβαλλοντική καταστροφή. **ΠΗΓΗ**: Sarkees and Wayman, 2010



Μελετώντας τα στοιχεία του γραφήματος του Πίνακα 3.6, ο οποίος αναφέρεται στις εσωτερικές ένοπλες συγκρούσεις, παρατηρείται ότι στη περίπτωση κατά την οποία επικρατήσει μια παγκόσμια ύφεση αναμένεται να προκληθεί σημαντική έξαρση των υπόψη συγκρούσεων, ανά την υφήλιο, ενώ το επίπεδο παγκόσμιας βίας εκτιμάται πως θα αγγίξει το επίπεδο της πρώτης μεταψυχροπολεμικής περιόδου (Szayna et al., 2017).

Πέρα από αυτά και λαμβάνοντας ως δεδομένο το γεγονός πως μέχρι το 2040 σχεδόν τα 2/3 του παγκόσμιου πληθυσμού θα κατοικούν σε αστικές περιοχές, θα πρέπει να θεωρείται βέβαιο πως οι μελλοντικές ένοπλές συγκρούσεις θα λάβουν χώρα σε κατοικημένες περιοχές. Την εκτίμηση αυτή ενισχύει το γεγονός πως οι μέγα – πόλεις (mega-cities) με πληθυσμό άνω των 10 εκατομμυρίων κατοίκων έχουν διπλασιαστεί τα τελευταία 20 χρόνια, καταγράφοντας μια ξεκάθαρη παγκόσμια τάση μετακίνησης των πληθυσμών από τις αγροτικές στις αστικές περιοχές. Το γεγονός αυτό αναμένεται να δημιουργήσει νέες προκλήσεις στις στρατιωτικές δυνάμεις, οι οποίες θα προσπαθήσουν να τις αντιμετωπίσουν βασιζόμενες σε νέες καινοτόμες τεχνολογίες (Symonds, 2018).

Πίνακας 3.6 Το μοντέλο πρόγνωσης των χειρότερων δυνατών σεναρίων για τις εσωτερικές συγκρούσεις. Οι χρωματισμοί έχουν όπως στον Πίνακα 3.5 **ΠΗΓΗ**: Sarkees and Wayman, 2010



Ένα επίσης νέο χαρακτηριστικό των μελλοντικών ενόπλων συγκρούσεων, είναι αυτό του «Υβριδικού Πολέμου». Μελετώντας τον αναθεωρητισμό που πρεσβεύουν τα τελευταία χρόνια η Κίνα και η Ρωσία, έναντι των ΗΠΑ, διαπιστώνεται ότι σε διάφορα σημεία του πλανήτη, διεξάγονται επιχειρήσεις σε καθεστώς «γκρίζων ζωνών» ή διαφορετικά «Υβριδικού Πολέμου». Το κύριο χαρακτηριστικό των επιχειρήσεων αυτών είναι το ότι οι αυτές διεξάγονται σε τόπο και χρόνο με σκοπό την αποκόμιση συγκεκριμένων πολιτικών ή/ και εδαφικών οφελών, ενώ ταυτόχρονα εκδηλώνονται ενέργειες στρατιωτικής επιθετικότητας, σε τέτοιο όμως βαθμό ο οποίος δεν ξεπερνά ποτέ το όριο της πλήρους πολεμικής αναμέτρησης. Όπως γίνεται αντιληπτό, σε μια τέτοια «γκρίζα» κατάσταση στην οποία εφαρμόζονται ταυτόχρονα διπλωματικές, στρατιωτικές και οικονομικές πρακτικές, η εφαρμογή των κανόνων του διεθνούς δικαίου είναι συγκεχυμένη και διέπεται από πολλές εξαιρέσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιου είδους επιχειρήσεων αποτελούν οι επιχειρήσεις που διεξάγονται στην Ουκρανία και αποσκοπούν στην ανεξαρτητοποίηση της Κριμαίας, καθώς και ο πόλεμος στη Συρία (Symonds, 2018).

Σύμφωνα με τον καθηγητή Klaus Schwab, πρόεδρο και ιδρυτή του Παγκόσμιου Οικονομικού Φόρουμ (WEF), ζούμε ήδη στην εποχή της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης. Τα κύρια χαρακτηριστικά αυτής είναι η κατάρρευση των ορίων μεταξύ ψηφιακού και φυσικού καθώς και μεταξύ οργανικού και συνθετικού επιπέδου. Κατά συνέπεια οι νέες τεχνολογίες αναμένεται να δημιουργήσουν νέες συνθήκες αλλά και σαφώς νέες προϋποθέσεις ισχύος στο διεθνές σύστημα. Ως εκ τούτου οι ανάγκες σε πρώτες ύλες οι οποίες παίζουν καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, θα καθορίζουν εν πολλοίς στο μέλλον τα κριτήρια πολιτικής και οικονομικής ισχύος. Παράλληλα, οι νέες τεχνολογίες θα επιτρέψουν και θα επιβάλλουν έως ένα βαθμό την πραγματοποίηση συγκρούσεων σε γεωγραφικούς χώρους όπως η Αρκτική και τα μεγάλα βάθη των ωκεανών (Kaspersen, Barth Eide, & Shelter-Jones, 2016).

3.3 Ο Ρόλος της Κλιματικής Αλλαγής στις Μελλοντικές Ένοπλες Συγκρούσεις

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως ανάμεσα στα τέσσερα χειρότερα σενάρια τα οποία μπορούν να συμβούν και να επηρεάσουν αρνητικά ολόκληρη την ανθρωπότητα, συμπεριλαμβάνεται και αυτό μιας σημαντικής περιβαλλοντικής καταστροφής. Το πλέον δυσοίωνο αλλά και πιθανό σενάριο είναι αυτό που αναφέρεται στον τρόπο που θα εξελιχθεί η κλιματική αλλαγή και τις συνέπειες που αυτή θα έχει σε παγκόσμιο επίπεδο. Όπως είναι γνωστό, η κλιματική αλλαγή μεταξύ άλλων προκαλεί εκτεταμένες φυσικές καταστροφές, οι οποίες με τη σειρά τους οδηγούν στην κατάρρευση δικτύων και υποδομών, απώλεια αγροτικών παραγωγών και περιουσιών κ.α Ως εκ τούτου, όσο η κλιματική αλλαγή στον πλανήτη θα επιδεινώνεται, τόσο τα φαινόμενα αυτά θα γίνονται εντονότερα αλλά και συχνότερα, το οποίο σημαίνει ότι θα πλήττονται όλο και περισσότεροι πληθυσμοί ανθρώπων, οι οποίοι με τη σειρά τους θα επιδιώξουν την μετακίνησή τους προκειμένου να καταφέρουν να επιβιώσουν.

Σύμφωνα με το Ίδρυμα Περιβαλλοντικής Δικαιοσύνης (Environmental Justice Foundation - EJF) η κλιματική αλλαγή είναι πολύ πιθανό να προκαλέσει τη μεγαλύτερη προσφυγική κρίση στην ανθρώπινη ιστορία. Αυτό είναι απόλυτα λογικό να συμβεί διότι στην περίπτωση που διακινδυνεύεται η επιβίωση των ανθρώπων, αυτοί θα επιδιώξουν με κάθε τρόπο να ανακτήσουν τις κατάλληλες συνθήκες προκειμένου να εξασφαλίσουν την επιβίωσή τους. Έτσι, περιοχές οι οποίες δεν θα διαθέτουν πλέον τις κατάλληλες υποδομές προκειμένου οι κάτοικοι τους να ευημερούν, θα αποτελέσουν τα ορμητήρια από τα οποία μεγάλες ομάδες ανθρώπων θα κινηθούν προς περιοχές οι οποίες διαθέτουν τα αναγκαία και κατάλληλα χαρακτηριστικά για την επιβίωση των ανθρώπων. Παράλληλα, αποτελεί βασική αρχή το γεγονός ότι όταν διακυβεύεται η επιβίωση μεγάλων πληθυσμών ανθρώπων, πάντοτε υπάρχει μεγάλη πιθανότητα ένοπλης σύγκρουσης. Έτσι, μια μαζική μετανάστευση εξαιτίας των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής, πιθανότατα θα οδηγήσει σε πολύ σοβαρές κοινωνικές αναταραχές, οι οποίες με τη σειρά τους είναι βέβαιο πως θα οδηγήσουν σε ένοπλες συγκρούσεις. (Illing, 2017).

Σύμφωνα με τον Stephen A. Cheney, απόστρατο ανώτατο αξιωματικό του σώματος των Αμερικανών Πεζοναυτών, τα χειρότερα έπονται. «Περιμένετε 20 χρόνια και θα δείτε τι συμβαίνει όταν η κλιματική αλλαγή θα οδηγήσει τους ανθρώπους μακριά από την Αφρική…και δεν μιλάμε για 1 ή 2 εκατομμύρια, αλλά για 10 με 20 και δεν θα μετακινηθούν προς την νότια Αφρική αλλά θα διασχίσουν την Μεσόγειο». Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, το 95% της μετακίνησης των πληθυσμών έχουν ως αφετηρία τους τις αναπτυσσόμενες χώρες. Επίσης, το 99% των θανάτων οι οποίοι προκαλούνται από καταστροφές σε σχέση με έντονα καιρικά φαινόμενα, επίσης συμβαίνουν στις αναπτυσσόμενες χώρες. Έτσι, οι πληθυσμοί των αναπτυσσόμενων χωρών, ενώ δεν οφείλονται σχεδόν καθόλου για την αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου, τα οποία ευθύνονται εν πολλοίς για την κλιματική αλλαγή, εισπράττουν δυσανάλογα μεγάλο κόστος. Όμως η κλιματική αλλαγή και τα δεινά που προκαλεί, δεν γνωρίζουν σύνορα. Έτσι, τα μεγάλα κύματα προσφυγικών ροών προς τις πλούσιες χώρες αναμένεται να προκαλέσουν σημαντικές κοινωνικές και οικονομικές αναταραχές και φυσικά ένοπλες συγκρούσεις, διακρατικές ή εσωτερικές. Προκειμένου να γίνει αντιληπτό το μέγεθος των επερχόμενων εντάσεων αρκεί να αναφερθούν οι συνέπειες από ένα και μόνο μεγάλο έντονο καιρικό φαινόμενο. Τον τυφώνα Κατρίνα στις ΗΠΑ. Το φαινόμενο αυτό συνέβη στην καρδιά μιας από τις μεγαλύτερες και πλουσιότερες χώρες του κόσμου. Ως εκ τούτου, είναι λογικό να

θεωρηθεί πως μια τέτοια χώρα διαθέτει τις κατάλληλες υποδομές προκειμένου να ανταπεξέλθει σε περιπτώσεις μεγάλων φυσικών καταστροφών και επικίνδυνων καιρικών φαινομένων. Παρ' όλα αυτά τα αποτελέσματα ήταν να μείνουν άστεγοι περίπου 800.000 άνθρωποι, να υπάρξουν 1.830 ανθρώπινες απώλειες, ενώ καταστράφηκε μια περιοχή έκτασης 90.000 τετραγωνικών μιλίων (σχεδόν όσο η έκταση του Ηνωμένου Βασιλείου). Παράλληλα, αυτό που ακολούθησε τον τυφώνα Κατρίνα ήταν ίσως η μεγαλύτερη αναγκαστική μετακίνηση πληθυσμού στην αμερικανική ιστορία. Η πολιτεία του Τέξας δέχθηκε σχεδόν 300.000 πρόσφυγες. Το Χιούστον σχεδόν 30.000 ενώ το Σικάγο περίπου 6.000. Το συνολικά εκτιμώμενο κόστος των καταστροφών εκτιμάται σε πάνω από 81 δις δολάρια. Όταν μια ανεπτυγμένη, πλούσια και οργανωμένη χώρα εισπράττει τόσο μεγάλο κόστος από μία και μόνη φυσική καταστροφή είναι τρομαχτικό το τί μπορεί να προκαλέσει η κλιματική αλλαγή στον άνθρωπο. (EJF, 2017).

Εικόνα 3.1 Η κλιματική αλλαγή αναμένεται να προκαλέσει σημαντικά κύματα προσφυγικών ροών προς τις εύπορες και ανεπτυγμένες χώρες, μέσα στα επόμενα 20 χρόνια **ΠΗΓΗ:** Beyond Borders, EJF, 2017

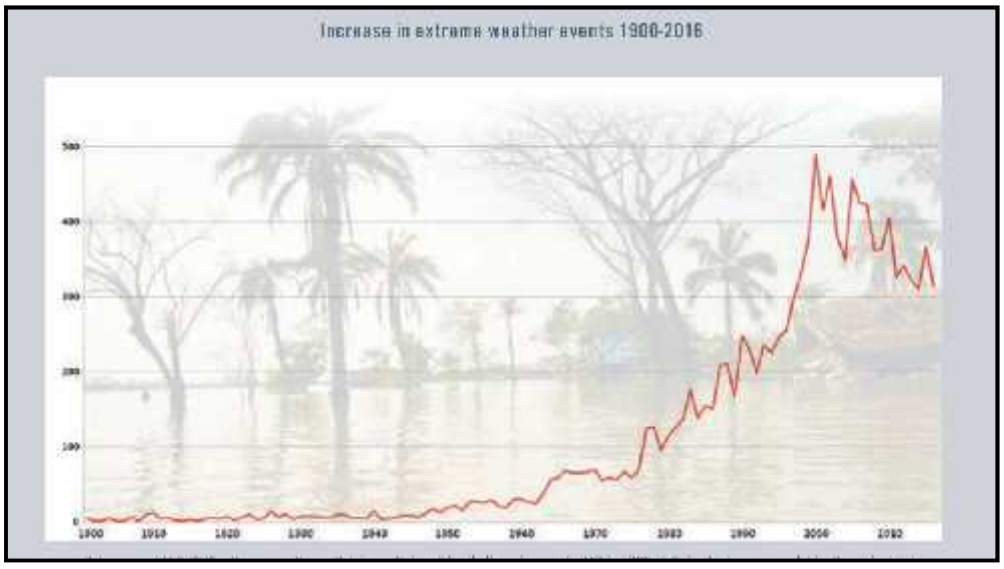
Η μετανάστευση η οποία θα προκληθεί ως αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής, θα φέρει διαφορετικές κοινωνίες, διαφορετικές εθνότητες, με διαφορετικές θρησκευτικές και κοινωνικές πεποιθήσεις σε επαφή. Το γεγονός αυτό εκτιμάται πως θα οδηγήσει σε ένοπλες συγκρούσεις, οι οποίες με τη σειρά τους θα επανακαθορίσουν τις οδούς μετακίνησης των πληθυσμών. Για παράδειγμα, στη Συρία πριν την έναρξη του πολέμου υπήρξε μετακίνηση πληθυσμού της τάξης των 1,3 έως 1,5 εκατομμυρίων ανθρώπων από άγονες και ξηρές περιοχές της χώρας. Φυσικά δεν είναι δυνατόν να αποδοθεί η ευθύνη στην κλιματική αλλαγή για τον πόλεμο στη Συρία. Όμως αυτή μπορεί να θεωρηθεί ότι λειτουργεί ως καταλύτης προκειμένου να εξελιχθεί μια ήδη δυσάρεστη και επικίνδυνη κατάσταση (EJF, 2017).

Ήδη τα υφιστάμενα στοιχεία είναι εξόχως ανησυχητικά. Σύμφωνα με το EJF το έτος 2016 σχεδόν 23,5 εκατομμύρια άνθρωποι εκτοπίστηκαν από τις οικίες τους, ως συνέπεια

έντονων καιρικών φαινομένων, τα οποία προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή. Παράλληλα, από το έτος 2008 σχεδόν 21,7 εκατομμύρια άνθρωποι ετησίως εγκαταλείπουν τις εστίες τους για τους ίδιους λόγους. Παράλληλα, σύμφωνα με το ίδιο, η κλιματική αλλαγή και οι επιπτώσεις που αυτή προκαλεί στα διάφορα οικονομικά αλλά και κοινωνικά πεδία, είναι δυνατόν να προκαλέσει αύξηση μέχρι 56% στις ένοπλες συγκρούσεις ανά τον κόσμο.

Όσον αφορά στον αριθμό και τη συχνότητα των φυσικών καταστροφών οι οποίες σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, αυτές τείνουν να αυξάνονται ήδη από τη δεκαετία του 1980. Έτσι, συνολικά από το έτος 1970 μέχρι το έτος 2012 συνέβησαν 8.835 καταστροφές σχετιζόμενες με την κλιματική αλλαγή από τις οποίες οι 3.496 (δηλαδή σχεδόν το 40%) συνέβησαν μεταξύ των ετών 2001 και 2010. Περίπου οι μισές από τις καταστροφές αυτές οφείλονται στη μεταβολή του ρυθμού βροχόπτωσης. Παράλληλα, αυτή η μεταβολή του ρυθμού βροχόπτωσης (ως συνέπεια της κλιματικής αλλαγής) σε συνδυασμό με την άνοδο της θερμοκρασίας του πλανήτη, θα έχουν ευρείς και εκτεταμένες αρνητικές επιπτώσεις στην παραγωγή τροφής. Μεταξύ των ετών 1985 και 2007 οι ξηρασίες οδήγησαν σε απώλεια του 13,7% στην παγκόσμια παραγωγή δημητριακών σε αντίθεση με απώλεια της τάξης του 6,7% η οποία προκλήθηκε μεταξύ των ετών 1964 και 1984. Η ξηρασία αποτελεί παράγοντα – κλειδί στη γεωργική παραγωγή. Έτσι, όσο η συχνότητα και η ένταση της θα αυξάνονται, ως συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, τόσο θα επηρεάζεται αρνητικά η παγκόσμια γεωργική παραγωγή (EJF, 2017).

Πίνακας 3.7 Διάγραμμα που παρουσιάζει την αύξηση των έντονων καιρικών φαινομένων μεταξύ των ετών 1900 και 2016 **ΠΗΓΗ:** Beyond Borders, EJF, 2017



Ως προς τα επίπεδα της παγκόσμιας φτώχιας, παρά το γεγονός ότι στα τέλη του 2015, ο ΟΗΕ ανακοίνωσε πρόοδο ως προς την αντιμετώπιση του παγκόσμιου προβλήματος της φτώχιας, οι εκτιμήσεις του EJF αναφέρουν πως σε περίπτωση που η κλιματική αλλαγή αφεθεί να εξελιχθεί ανεξέλεγκτη, θα οδηγήσει περισσότερους από 720 εκατομμύρια ανθρώπους κάτω από τα όρια της φτώχιας, μέχρι το 2050. Παράλληλα, σύμφωνα με στοιχεία του ΟΗΕ, καιρικά φαινόμενα σχετιζόμενα με την κλιματική αλλαγή οφείλονται για περισσότερους από 606.000 χιλιάδες θανάτους, το χρονικό διάστημα μεταξύ των ετών 1995 και 2015. Για το ίδιο χρονικό διάστημα, ο αριθμός των ανθρώπων οι οποίοι τραυματίστηκαν, έμειναν άστεγοι και χρειάστηκαν επείγουσα βοήθεια, ανήλθε σε 4,1 εκατομμύρια (EJF, 2017).

Όσο αφορά στους διαθέσιμους φυσικούς πόρους, η κλιματική αλλαγή εκτιμάται ότι θα επηρεάσει τη διαθεσιμότητα και την ευχέρεια εκμετάλλευσής τους, επηρεάζοντας σημαντικά την διεθνή ασφάλεια. Η τροφή και το πόσιμο νερό αναμένεται να εξελιχθούν σε πόρους απόλυτης προτεραιότητας τις αμέσως επόμενες δεκαετίες, προκαλώντας ένοπλες συγκρούσεις, πολιτικές αναταραχές αλλά και καταρρεύσεις κρατικών οντοτήτων, προκαλώντας διεθνής εντάσεις. Ήδη από το 2017, η σύνοδος των G7 καθόρισε επτά σοβαρούς σύνθετους κινδύνους ευπάθειας του κλίματος οι οποίοι, μπορούν να επηρεάσουν την παγκόσμια ασφάλεια και οι οποίοι συνοπτικά, είναι οι ακόλουθοι:

- Τοπικός Ανταγωνισμός για Εξασφάλιση Πόρων: Όσο αυξάνεται η πίεση για εξασφάλιση πόρων ο ανταγωνισμός μπορεί να οδηγήσει σε περισσότερο βίαιες αντιπαραθέσεις ως συνέπεια της απουσίας της αποτελεσματικής επίλυσης των διαφορών.

- Ανασφάλεια και Μετανάστευση: Η κλιματική αλλαγή θα αυξήσει την ανασφάλεια στους ανθρώπους που βασίζονται στους φυσικούς πόρους προκειμένου να εξασφαλίσουν τα προς το ζην και η οποία θα τους οδηγήσει στο να μεταναστεύσουν ή να στραφούν σε παράνομες πηγές εισοδήματος.

- Έντονα Καιρικά Φαινόμενα και Καταστροφές: Αυτά αναμένεται πως θα επιδεινώσουν την ευπάθεια και θα αυξήσουν την τρωτότητα και την θλίψη των ανθρώπων, ειδικά σε συγκρουσιακές καταστάσεις.

- Πρόβλεψη για Άνοδο στις Τιμές των Τροφίμων: Η κλιματική αλλαγή είναι πιθανό να προκαλέσει μείωση της παραγωγής τροφίμων σε πολλές περιοχές, με συνέπεια την αύξηση των τιμών και την πρόκληση αναταραχών και εσωτερικών συγκρούσεων.

- Διασυνοριακός Έλεγχος Υδάτων: Αποτελεί συχνά πηγή αντιπαράθεσης. Όσο οι απαιτήσεις αυξάνονται και το κλίμα επηρεάζει τη διαθεσιμότητα και την ποιότητα των διαθέσιμων υδάτων, ο ανταγωνισμός για την χρήση τους θα αυξάνει συνεχώς τις πιέσεις στις υφιστάμενες δομές διακυβέρνησης.

- Αύξηση της Στάθμης της Θάλασσας και Υποβάθμιση των Ακτών: Αναμένεται να απειλήσει τις χαμηλότερες περιοχές πολύ πριν αυτές βυθιστούν, οδηγώντας σε κοινωνικές αναταραχές, εκτοπισμούς και μετανάστευση ενώ οι διαφωνίες σχετικά με τα θαλάσσια σύνορα και τους ωκεάνιους πόρους θα ενταθούν.

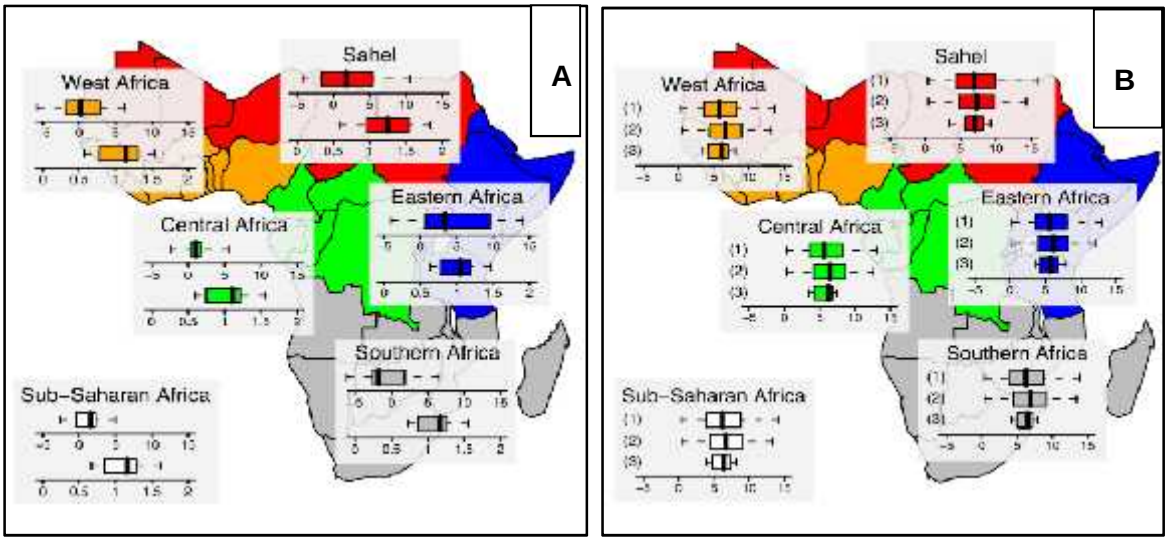
- Ακούσιες Επιπτώσεις στο Παγκόσμιο Κλίμα από την Άσκηση Πολιτικών Πρακτικών: Όσο οι πολιτικές αυτές πρακτικές υιοθετούνται και εφαρμόζονται ευρέως, τόσο αυξάνεται ο κίνδυνος ακούσιων αρνητικών επιπτώσεων από την εφαρμογή τους, ιδίως σε εύθραυστα περιβάλλοντα.

Στο ανωτέρω πλαίσιο, η Αμερικανική Ακαδημία των Επιστημών (U.S. National Academy of Sciences) σε μια μελέτη της με τον τίτλο «Η Θέρμανση Αυξάνει τον Κίνδυνο Εμφύλιου Πολέμου στην Αφρική - Warming increases the risk of civil war in Africa» υποστηρίζει πως η αύξηση της θερμοκρασίας στην Αφρική, συμπίπτει με σημαντική αύξηση στην πιθανότητα εμφυλίου πολέμου (Popovski, 2017).

Σύμφωνα με την ανωτέρω μελέτη, χρησιμοποιώντας και συνδυάζοντας ιστορικά παραδείγματα και στατιστικά στοιχεία, προκύπτει πως η αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1°C αυξάνει την πιθανότητα έκρηξης εμφυλίου πολέμου κατά 4,5% εντός της ίδιας χρονιάς

και κατά 0,9% το επόμενο έτος. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα γραφήματα του Πίνακα 3.8 που ακολουθεί. Στα γραφήματα αυτά παρουσιάζονται με στοιχεία που λήφθηκαν από την επεξεργασία είκοσι διαφορετικών μοντέλων του προγράμματος WCRP CMIP3 (World Climate Research Program's Coupled Model Intercomparison Project phase 3) που αφορούν σε πιθανές αλλαγές του κλίματος και τις συσχετιζόμενες αλλαγές στην πιθανότητα έκρηξης εμπόλεμων συγκρούσεων έως το έτος 2030. Η επιλογή του χρονικού ορίζοντα στο έτος 2030 έγινε διότι σε αυτό το χρονικό διάστημα εκτιμάται ότι το εύρος των λοιπών παραγόντων (πέραν της κλιματικής αλλαγής) που σχετίζονται με την έκρηξη εμπόλεμων συγκρούσεων όπως η οικονομική κατάσταση, οι πολιτικές μεταβολές κ.α αναμένονται να παραμείνουν σχετικά σταθερά. Παράλληλα, εκτιμάται ότι οι προβλέψεις για την κλιματική αλλαγή δεν αναμένεται να μεταβληθούν σημαντικά όσον αφορά τις αναμενόμενες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μέχρι το έτος 2030 (Sutton et al., 2010).

Πίνακας 3.8 Στο γράφημα Α παρουσιάζονται σχηματικά οι αναμενόμενες αλλαγές στο κλίμα μέχρι το 2030 για 5 διαφορετικές περιοχές της υποσαχάριας Αφρικής καθώς και για τη περιοχή συνολικά. Οι ένθετοι πίνακες παρουσιάζουν στην επάνω σειρά το εύρος των πιθανών μεταβολλών για τον ρυθμό βροχοπτώσεων (υπολογιζόμενη σε ποσοστό %) και στην κάτω σειρά την αντίστοιχη μεταβολή για την θερμοκρασία (υπολογιζόμενη σε βαθμούς °C). Αντίστοιχα στο γράφημα Β παρουσιάζονται οι εκτιμήσεις της ποσοστιαίας μεταβολής της πιθανότητας έκρηξης εμφυλίου πολέμου, για τις ίδιες περιοχές και για την ίδια χρονική περίοδο με βάση τα ίδια κλιματικά μοντέλα. Οι ένθετοι πίνακες παρουσιάζουν στην σειρά (1) το ποσοστο της αβεβαιότητας και για τα 2 μοντέλα πρόβλεψης (την μεταβολή του κλίματος και την έκρηξη εμπόλεμων συγκρούσεων με βάση τη μεταβολή του κλίματος), στη σειρά (2) παρουσιάζεται το ποσοτό της αβεβαιότητας μόνο για το μοντέλο πρόβλεψης έκρηξης εμπόλεμων συγκρούσεων με βάση τη μεταβολή του κλίματος και τέλος στη σειρά (3) παρουσιάζεται το ποσοστό αβεβαιότητας για το μοντέλο πρόβλεψης της μεταβολής του κλίματος. Σε όλους τους ένθετους πίνακες η έντονα μαύρη κάθετη γραμμή παρουσιάζει τη μέση τιμή **ΠΗΓΗ:** Warming increases the risk of civil war in Africa



Από την ανάλυση των στοιχείων τα οποία παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.8 προκύπτει ότι όλα τα χρησιμοποιούμενα μοντέλα πρόβλεψης προβλέπουν αυξημένη συχνότητα έκρηξης εμπόλεμων συγκρούσεων, σε κάθε μία από τις υπό εξέταση περιοχές, σε ένα εύρος ποσοστών 5 έως 95 του εκατοστημορίου. Ταυτόχρονα, για το σύνολο της Αφρικής, η μέση αυξητική τάση είναι της τάξης του 5,9%. Παράλληλα, εάν οι μελλοντικές ένοπλες συγκρούσεις αποβούν τόσο θανατηφόρες όσο οι σημερινές τότε τα υπόψη μοντέλα εκτιμούν ένα σύνολο θανάτων της τάξης των 393.000 μέχρι το 2030 (Sutton et al., 2010).

3.2 Οι Αναμενόμενες Μελλοντικές Επιπτώσεις στο Φυσικό Περιβάλλον

Στις προηγούμενες ενότητες του κεφαλαίου ανιχνεύθηκαν, μεταξύ άλλων, τα κύρια χαρακτηριστικά των μελλοντικών ενόπλων συγκρούσεων που αναμένονται να συμβούν τα επόμενα 20 χρόνια. Επίσης διαπιστώθηκαν οι κυριότερες αιτίες οι οποίες θα συνεχίζουν να προκαλούν τριβές μεταξύ κρατών ή ακόμη και μεταξύ κοινωνικών ομάδων. Παράλληλα, σύμφωνα με το σύνολο των επιστημονικών μελετών και μοντέλων, το βασικό και κυριότερο πρόβλημα το οποίο θα αντιμετωπίσει η ανθρωπότητα σε σχέση με το φυσικό περιβάλλον, για τα επόμενα 20 τουλάχιστον χρόνια είναι το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής, το οποίο (όχι άδικα) χαρακτηρίζεται ως υπαρξιακό πρόβλημα της ανθρωπότητας (Popovski, 2017).

Ως εκ τούτου ο συνδυασμός αυτών των χαρακτηριστικών με την εμπειρία του πρόσφατου (και όχι μόνο) παρελθόντος από τις επιπτώσεις των εμπολέμων συγκρούσεων ανά τον κόσμο, στο φυσικό περιβάλλον στο οποίο έλαβαν χώρα, είναι εφικτό να δημιουργήσει μια πολύ σαφή και αντιπροσωπευτική εικόνα σχετικά με το ποιες θα είναι οι επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον, από τις μελλοντικές ένοπλες συγκρούσεις.

Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα 3.2 του παρόντος Κεφαλαίου, ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των μελλοντικών ενόπλων συγκρούσεων είναι ότι αυτές θα πραγματοποιηθούν σε αστικό περιβάλλον. Αυτό θα συμβεί διότι υφίσταται μια σαφής παγκόσμια τάση μετακίνησης των πληθυσμών από την περιφέρεια προς τα αστικά κέντρα. Ως εκ τούτου το μελλοντικό πεδίο μάχης θα είναι μάλλον οι πόλεις και γενικότερα οι κατοικημένοι τόποι και λιγότερο οι αγροτικές ή οι ακατοίκητες εκτάσεις. Όπως αποδείχθηκε από πολεμικές αναμετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν σε αστικά περιβάλλοντα όπως οι πόλεμοι στο Ιράκ, οι σημαντικότερες επιπτώσεις για το περιβάλλον θα προέρχονται κυρίως από την καθολική κατάρρευση των υποδομών των πόλεων, οι οποίες και εξασφαλίζουν τα απαραίτητα επίπεδα υγιεινής και λιγότερο από τη χρησιμοποίηση συμβατικών όπλων. Για παράδειγμα η κατάρρευση του δικτύου διαχείρισης των λυμάτων μιας πόλης με πληθυσμό 1 εκατομμυρίου κατοίκων και η διαρροή τους στο φυσικό περιβάλλον αναμένεται να προκαλέσει πολύ περισσότερες ανθρώπινες απώλειες και να έχει πολύ μεγαλύτερες συνέπειες για το σύνολο του οικοσυστήματος της περιοχής, από ότι η μαζική χρησιμοποίηση των συμβατικών όπλων (Mathiesen, 2014).

Από τις παραπάνω διαπιστώσεις προκύπτει ότι μια από τις αναμενόμενες συνέπειες για το φυσικό περιβάλλον από τις μελλοντικές ένοπλες συγκρούσεις θα είναι αυτή της αύξησης των επιπέδων της μόλυνσης στον πλανήτη. Ήδη από την εποχή του πολέμου στο Βιετνάμ κατά τον οποίο εγκαινιάστηκε η τακτική της εκούσιας καταστροφής του περιβάλλοντος, ειδικοί και επιστήμονες χρησιμοποίησαν τον όρο «οικογενοκτονία – ecocide» προκειμένου να περιγράψουν επαρκώς το μέγεθος και την έκταση της καταστροφής (DeWeerdt, 2008). Κατά συνέπεια και λαμβάνοντας υπόψη ότι οι ξέφρενοι ρυθμοί στην χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων θα συνεχίσουν και στο άμεσο μέλλον, σε συνδυασμό με την απουσία μιας παγκόσμιας κουλτούρας η οποία θα προάγει τον έλεγχο των επιπέδων μόλυνσης του περιβάλλοντος στον πλανήτη, θα πρέπει να αναμένεται η συνέχιση της υποβάθμισης της ποιότητας του αέρα, του νερού και της γης (P. S. Ross & Mos, 2008).

Εικόνα 3.2 Η μόλυνση του νερού ως συνέπεια της κατάρρευσης των υποδομών των κατοικημένων τόπων από τις μελλοντικές ένοπλες συγκρούσεις, θα αποτελέσει μια από τις σημαντικότερες συνέπειες για το φυσικό περιβάλλον **ΠΗΓΗ:** www.nrdc.org

Στο ανωτέρω πλαίσιο η μόλυνση του νερού θα αποτελέσει ίσως την πρώτη σοβαρή συνέπεια στο φυσικό περιβάλλον. Τα υπολείμματα των χρησιμοποιούμενων πυρομαχικών όπως και κατά το παρελθόν, αναμένεται να καταλήγουν σε πηγές υδάτων. Η εξέλιξη αυτή με τη σειρά της θα οδηγήσει στην πρόκληση ασθενειών τόσο σε ανθρώπινους πληθυσμούς, όσο και σε φυτά και ζώα του περιβάλλοντος. Το κυριότερο πρόβλημα αναμένεται να είναι τα υψηλά επίπεδα υπερχλωρικού οξέος στο νερό, το οποίο χρησιμοποιείται για την παραγωγή κυρίως των προωθητικών μέσων των πυρομαχικών (Environmental Technology, 2014). Για να γίνει καλύτερα αντιληπτό το μέγεθος του προβλήματος θα πρέπει να αναφερθεί ότι σύμφωνα με μελέτες η ποσότητα του πόσιμου νερού η οποία είναι προσβάσιμη στον άνθρωπο είναι λιγότερο του 1%, ενώ αν δεν ληφθούν άμεσα μέτρα το έτος 2050 η ζήτηση για πόσιμο νερό θα έχει αυξηθεί σε ποσοστό 33% (Denchak, 2018).

Σημαντικές αναμένεται να είναι και οι επιπτώσεις από την μόλυνση του αέρα. Ήδη, στα μεγάλα αστικά κέντρα, η συγκέντρωση μεγάλου αριθμού ανθρώπων, εργοστασίων, σταθμών παραγωγής ενέργειας, οχημάτων κ.α επιβαρύνει σημαντικά την ατμόσφαιρα. Παράλληλα, συγκεκριμένα γεωγραφικά χαρακτηριστικά και κλιματολογικές συνθήκες προκαλούν συγκεκριμένα φαινόμενα. Για παράδειγμα σε περιοχές όπου επικρατεί ηλιοφάνεια για μεγάλα διαστήματα του χρόνου εμφανίζονται φωτοχημικά νέφη. Παράλληλα ένα από τα χαρακτηριστικά της μόλυνσης του αέρα είναι ότι αυτή δεν είναι δυνατόν να περιοριστεί καθ’ ότι η ατμόσφαιρα λειτουργεί ως ένα κανάλι το οποίο μεταφέρει τους μολυσματικούς παράγοντες πολλές δεκάδες χιλιόμετρα μακριά, ενώ η επακόλουθη όξινη βροχή μεταφέρει τους μολυσματικούς παράγοντες στο έδαφος και το υπέδαφος (Goudie, 2013).

Όπως γίνεται σαφές οι μελλοντικές ένοπλες συγκρούσεις θα επιτείνουν το πρόβλημα. Οι σύγχρονες στρατιωτικές δυνάμεις βασίζονται στα μηχανοκίνητα τμήματα τα οποία χρησιμοποιούν προκειμένου να επιτύχουν ταχύτητα και ακρίβεια. Πέρα από αυτό, σύμφωνα με τον C. Protopsaltis η επίδραση της πολεμικής δραστηριότητας στην

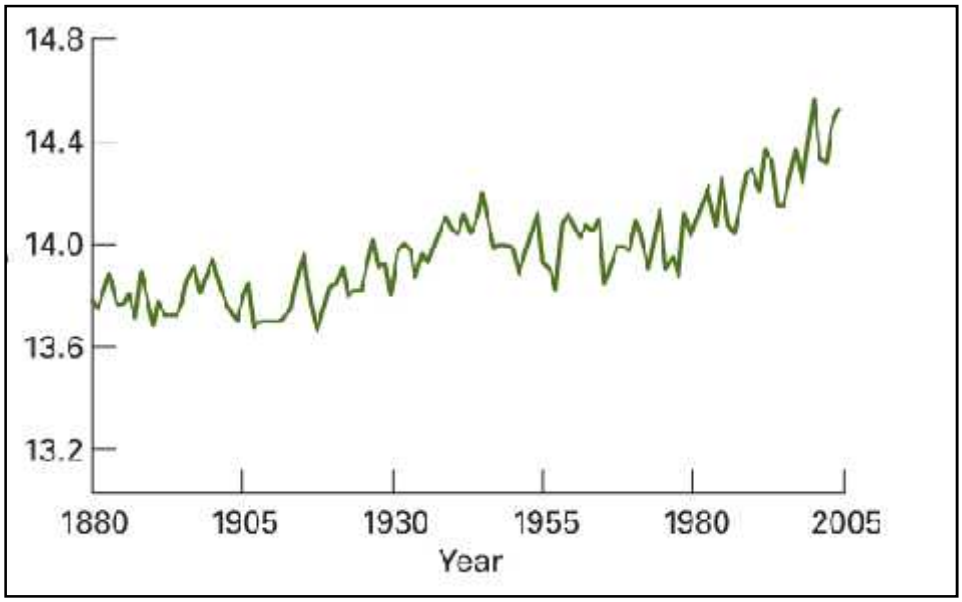
ατμοσφαιρική ρύπανση ξεκινά από τις πολεμικές προετοιμασίες, καθώς πραγματοποιούνται όλες οι απαραίτητες δοκιμές τόσο των οπλικών συστημάτων όσο και των επιχειρησιακών σχεδίων. Όλα τα σύγχρονα συμβατικά πυρομαχικά, ανεξαρτήτως διαμετρήματος και φορέα που τα φέρει αποτελούν επιβαρυντικούς παράγοντες για το περιβάλλον. Αξίζει να σημειωθεί πως κάθε απλό φυσίγγιο που βάλλεται απελευθερώνει στην ατμόσφαιρα μικροσκοπικά μόρια μετάλλου τα οποία περιέχουν μόλυβδο. Τα μικροσκοπικά αυτά σωματίδια είναι δυνατόν να ταξιδέψουν μέσω της ατμόσφαιρας πολλά χιλιόμετρα μακριά και τελικώς να εναποτεθούν πάνω σε οποιαδήποτε επιφάνεια. Κατά τη διάρκεια μιας ημέρας ένοπλου αγώνα, σε ένα σύγχρονο πεδίο μάχης, είναι πολύ πιθανό να βληθούν ακόμη και εκατομμύρια φυσίγγια. Όπως γίνεται φανερό, η επίπτωση της χρησιμοποίησης ενός τόσο μεγάλου αριθμού φυσιγγίων δύναται να επηρεάσει σημαντικά την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα (Protopsaltis, 2012).

Εικόνα 3.3 Φωτογραφία η οποία παρουσιάζει τμήμα της Ισπανικής πόλης Guernica η οποία κυριολεκτικά ισοπεδώθηκε μετά από τον ανελέητο 48ώρο βομβαρδισμό της **ΠΗΓΗ:** almendron.com

Ανεβαίνοντας επίπεδο στο διαμέτρημα των συμβατικών πυρομαχικών μπορεί να γίνει αναφορά στη χρησιμοποίηση χειροβομβίδων, βλημάτων όλμων, βλημάτων αρμάτων και αντι-αρματικών όπλων καθώς και πυρομαχικών πολεμικών αεροσκαφών, η χρησιμοποίηση των οποίων τόσο στο σύγχρονο, όσο και στο μελλοντικό πεδίο της μάχης αναμένεται να αυξήσει δραματικά την ατμοσφαιρική μόλυνση. ιδιαίτερα η υιοθέτηση τακτικών όπως το carpet bombing και η μαζική χρησιμοποίηση μεγάλου αριθμού βομβών αεροσκαφών αποτελούν πολύ σοβαρό κίνδυνο, θέτοντας μια επιπλέον παράμετρο στην πρόκληση ατμοσφαιρικής ρύπανσης, τις έντονες πυρκαγιές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο βομβαρδισμός της πόλης Guernica το 1937 κατά τη διάρκεια του ισπανικού εμφυλίου πολέμου. Στην πόλη αυτή, έπειτα από ένα ανελέητο 48ώρο βομβαρδισμό, προκλήθηκε πυρκαγιά η οποία δημιούργησε και διατήρησε το δικό της αιολικό σύστημα, αποτεφρώνοντας σχεδόν τα πάντα και προκαλώντας τεράστια ατμοσφαιρική μόλυνση. Παρόμοια φαινόμενα παρουσιάστηκαν κατά τον Β’ ΠΠ σε βομβαρδισμούς μεγάλων πόλεων στην Πολωνία, τη Γερμανία και την Ιαπωνία. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί πως η θερμότητα η οποία παράγεται σε ένα τέτοιο φαινόμενο είναι πολύ έντονη και ταυτόχρονα

συγκεντρωμένη σε περιορισμένη σχετικά έκταση. Κατά συνέπεια αυτή παραμένει σε μεγάλο βαθμό στην ατμόσφαιρα και προστίθεται στην ήδη υπάρχουσα (Protopsaltis, 2012).

Πίνακας 3.9 Γραμμική παρουσίαση των μέσων θερμοκρασιών της επιφάνειας της γης για τα έτη 1880 έως 2005. Αξιοσημείωτη η ανομοιόμορφη αύξηση της θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του Β' ΠΠ (έτη 1938 έως και 1945) και η ακόλουθη πτώση μετά τη λήξη του. Την αύξηση προκάλεσαν οι έντονοι μαζικοί αεροπορικοί βομβαρδισμοί **ΠΗΓΗ:** THE HUMAN IMPACT ON CLIMATE AND THE ATMOSPHER, 2013



Ως προς τις μελλοντικές συνέπειες για την μόλυνση του εδάφους στοιχεία μπορούν να αντληθούν από μελέτη η οποία αφορούσε στο έδαφος στο οποίο πραγματοποιηθήκαν οι σημαντικότερες μάχες του Ά ΠΠ (σε Γαλλία και Βέλγιο) απέδειξε ότι συγκεκριμένες εδαφικές περιοχές περιέχουν σημαντικές και επιβλαβείς συγκεντρώσεις αρσενικού και βαρέων μετάλλων καθώς και λοιπών ουσιών (όπως αρσενικό και μόλυβδος) που συνδέονται με συμβατικά πυρομαχικά τα οποία χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια μαχών. Στις ίδιες περιοχές ανακαλύφθηκαν ακόμη και μη εκραγέντα βλήματα πυροβολικού, ενώ στις περιοχές αυτές η καλλιέργεια της γης έχει απαγορευτεί εδώ και χρόνια. Παράλληλα σε περιοχές οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν (μετά τη λήξη του πολέμου) για την μαζική καταστροφή πυρομαχικών τα οποία δεν είχαν βληθεί, τα ευρήματα της έρευνας ήταν εξίσου αποθαρρυντικά. Συνοπτικά τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 3.10 που ακολουθεί (Bausinger & Preuß, 2005).

Ως εκ τούτου οι συνέπειες της μόλυνσης αυτής θα είναι εξαιρετικά σοβαρές. Τα μολυσμένα εδάφη με τα τοξικά στοιχεία τα οποία περιέχουν κυριολεκτικά σκοτώνουν την βλάστηση καθώς και την υδρόβια ζωή. Παράλληλα, στις περιπτώσεις που τα επίπεδα μόλυνσης βρίσκονται κάτω από τα θανατηφόρα όρια, είναι δυνατόν να προκαλέσουν σημαντικές μολύνσεις και αλλοιώσεις σε διάφορα είδη. Τέλος ο μεγαλύτερος κίνδυνος ο οποίος ελλοχεύει σε αυτές τις περιπτώσεις είναι η μόλυνση του υδροφόρου ορίζοντα με αποτέλεσμα την σταδιακή υποβάθμιση της ποιότητας ζωής των ανθρώπινων πληθυσμών σε μια πολύ ευρύτερη περιοχή από την ήδη μολυσμένη (Goudie, 2013).

Πίνακας 3.10 Στοιχεία που αφορούν σε μετρήσεις συγκέντρωσης Αρσενικού (As), χαλκού (Cu) και μόλυβδου (Pb) στο έδαφος του Βελγίου. Στις στήλες δεξιά εμφανίζονται οι μέγιστες προβλεπόμενες τιμές**. ΠΗΓΗ:** Environmental Remnants of the First World War: Soil Contamination of a Burning Ground for Arsenical Ammunition

Sample ID	Location	As	Cu	Pb	BDAO	PAF	TPA	PDPA
1	bg	13	27	61	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
2	dl	22	246	202	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
3	dl	9	27	258	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
4	dl	18	65	1359	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
5	dl	5	30	64	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
6	bg	1659	74	615	< 0.10	2.88	8.61	0.32
7	dl	7	18	34	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
8	dl	7	17	25	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
9	dl	10	24	24	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
10	dl	6	27	50	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
11	dl	5	26	69	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
12	dl	5	15	140	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
13	dl	13	24	49	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
14	dl	19	56	1451	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
15	dl	49	156	4331	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
16	bg	30	29	81	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
17	bg	2595	116	1284	1.42	3.67	12.20	0.73
18	bg	2193	82	643	< 0.10	3.00	7.90	0.83
19	bg	1120	369	945	1.50	2.92	39.97	0.41
20	bg	13	32	83	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10

bg=burning ground; dl=delaboration area; BDAO, PAF, TPA, PDPA see Figure 1

Όπως αναφέρθηκε μια από τις σημαντικότερες συνέπειες των μελλοντικών ενόπλων συγκρούσεων θα είναι και η μαζική μετακίνηση πληθυσμών. Η πρόσφατη ιστορία έχει αποδείξει πως όταν πραγματοποιείται μαζική μετακίνηση πληθυσμών εξαιτίας ενόπλων συγκρούσεων, οι συνέπειες για το φυσικό περιβάλλον είναι τόσο σοβαρές όσο και αυτές που προέρχονται από τις ίδιες τις πολεμικές επιχειρήσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση της Ρουάντα στην οποία από τα τέλη του 1994 και για περίπου 2 χρόνια, σχεδόν 720.000 πρόσφυγες εγκαταστάθηκαν σε προσφυγικούς καταυλισμούς στα όρια του εθνικού πάρκου Virunga. Λόγω της έλλειψης οργάνωσης και τροφοδοσίας των καταυλισμών, οι πρόσφυγες χρησιμοποίησαν ξυλεία προκειμένου να καλύψουν βασικές τους ανάγκες ως προς την τροφή, την στέγη και την θέρμανση. Παράλληλα, υπήρξαν και πολλές περιπτώσεις όπου πρόσφυγες παρήγαγαν κάρβουνο προκειμένου να κερδίσουν τα προς το ζην. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, εισήλθαν στο πάρκο περίπου 80.000 άνθρωποι υλοτομώντας (παράνομα) καθημερινά σχεδόν 1.000 τόνους ξυλείας. Το αποτέλεσμα ήταν περί τα μέσα του 1996 35 Km^2 δάσους να έχουν εντελώς απογυμνωθεί, ενώ συνολικά 105 Km^2 δασικής έκτασης επηρεάστηκαν με διάφορους τρόπους (DeWeerdt, 2008).

Τέλος σημαντικές αναμένεται να είναι οι επιπτώσεις από τις μελλοντικές συγκρούσεις και για τους πληθυσμούς των ζώων. Μελετώντας ξανά το παράδειγμα του εμφυλίου πολέμου στη Ρουάντα διαπιστώνεται πως η χρησιμοποίηση των αυτόματων (τα οποία έχουν ασύγκριτα μεγαλύτερη ταχυβολία σε σχέση με τα κυνηγετικά) οδήγησε σε σημαντική μείωση των πληθυσμών των ιπποπόταμων της περιοχής. Η μείωση μάλιστα των

πληθυσμών συνεχίστηκε ακόμη και μετά την λήξη των εχθροπραξιών, λόγω του μη αφοπλισμού του πληθυσμού, ο οποίος και κράτησε τα όπλα προκειμένου να διευκολυνθεί στο κυνήγι. Συνέπεια της μείωσης του πληθυσμού των ιπποπόταμων ήταν να προκληθεί μια τεράστια μεταβολή στην βλάστηση στην περιοχή της λίμνης Edward. Σύμφωνα με τον διευθυντή του εθνικού πάρκου Virunga, η δραματική μείωση του πληθυσμού των ιπποπόταμων υπήρξε η πιο σημαντική, μακροπρόθεσμη συνέπεια στο φυσικό περιβάλλον της λίμνης εξαιτίας της εμφύλιας σύρραξης (DeWeerdt, 2008).

Κεφάλαιο 4.

Διαπιστώσεις – Συμπεράσματα και Προτάσεις

4.1 Διαπιστώσεις - Συμπεράσματα Εργασίας

Ο άνθρωπος, από τη στιγμή της εμφάνισης του στον πλανήτη, επηρεάζει συνεχώς το φυσικό περιβάλλον (Goudie, 2013). Μέσα στο πλαίσιο αυτό οι ένοπλες συγκρούσεις, οι οποίες σύμφωνα με τον Clausewitz είναι η συνέχιση της πολιτικής με άλλα μέσα, αποτελούν «ανθρώπινες δραστηριότητες» οι οποίες όμως προκαλούν τις πιο σαρωτικές και επιζήμιες επιπτώσεις σε αυτό (Hanson & Machlis, 2011). Σύμφωνα με τον σπουδαίο γεωγράφο και ακαδημαϊκό Bernard O. Nietschman «το φυσικό περιβάλλον ανέκαθεν αποτελούσε στόχο αλλά και θύμα των πολεμικών συγκρούσεων». Μέσα στη φράση αυτή περιγράφεται απόλυτα η σχέση του περιβάλλοντος με τις ένοπλες συγκρούσεις των ανθρώπων. Οι ένοπλες συγκρούσεις σχεδιάζονται, λαμβάνουν χώρα και λήγουν μέσα στο φυσικό περιβάλλον. Κατά συνέπεια αυτό δέχεται όλο το εύρος των επιπτώσεων τους σε κάθε φάση υλοποίησής τους. Στο πλαίσιο αυτό, διαπιστώθηκε ότι το περιβάλλον επηρεάζεται άμεσα και έμμεσα από τις πολεμικές συγκρούσεις, δηλαδή είτε ως πεδίο μάχης το οποίο δέχεται τις επιπτώσεις της χρησιμοποίησης των συμβατικών όπλων (άμεση επίδραση), είτε έμμεσα όταν δέχεται τις επιπτώσεις από τη συγκέντρωση, την εκπαίδευση και τις προετοιμασίες μεγάλων μηχανοκίνητων δυνάμεων (έμμεση επίδραση) (Tyborowski, 1996).

Επιπρόσθετα, διαπιστώθηκε ότι η κατοχή και η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων αποτελούσε και θα συνεχίσει να αποτελεί την βασική αιτία των εμπολέμων συγκρούσεων. Σε αυτό θα συντελέσει ,κυρίως, η συνεχής μείωση των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η ταυτόχρονα συνεχής αύξηση της ανάγκης για ενέργεια λόγω της αλματώδους ανάπτυξης της τεχνολογίας. Έτσι ενώ οι φυσικοί πόροι αποτελούν την βασική αιτία πρόκλησης των εμπόλεμων συγκρούσεων, το φυσικό περιβάλλον είναι τελικά αυτό, μαζί με τον άνθρωπο, το οποίο δέχεται τις μεγαλύτερες και πλέον σοβαρές επιπτώσεις αυτών (Hanson & Machlis, 2011).

Από τη μελέτη συγκεκριμένων αλλά χαρακτηριστικών, για την ανθρώπινη ιστορία, εμπόλεμων συγκρούσεων όπως ο Β’ ΠΠ, ο πόλεμος του Βιετνάμ και οι πόλεμοι στον περσικό κόλπο, διαπιστώθηκε η έκταση του προβλήματος και παρουσιάστηκε το μέγεθος της επιβάρυνσης του πλανήτη, από τη μαζική χρησιμοποίηση συμβατικών όπλων, στο φυσικό περιβάλλον. Ενδεικτικά αναφέρονται οι επιπτώσεις των μαζικών αεροπορικών βομβαρδισμών των μεγάλων ευρωπαϊκών πόλεων κατά τον Β’ ΠΠ στην ιονόσφαιρα (Scott & Major, 2018), οι επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον του Βιετνάμ τόσο από τους έντονους βομβαρδισμούς όσο και από τους αεροπορικούς ψεκασμούς φυτοφαρμάκων (Nguyen, 2009) και (Hanson & Machlis, 2011) καθώς και οι επιπτώσεις από την πυρπόληση των πετρελαιοπηγών του Κουβέιτ (Mathiesen, 2014) και (Berners-Lee & Duncan, 2010).

Παράλληλα όμως με τις συνέπειες για το φυσικό περιβάλλον εξίσου σοβαρές (αν όχι τραγικότερες) είναι και οι συνέπειες για τις ανθρώπινες κοινωνίες οι οποίες βιώνουν εμπόλεμες συγκρούσεις. Όσοι επιλέγουν ή δεν έχουν τη δυνατότητα να απομακρυνθούν έγκαιρα από τις περιοχές στις οποίες διεξάγονται πολεμικές επιχειρήσεις, αντιμετωπίζουν τις καταστροφικές επιπτώσεις του πολέμου πάνω στον ανθρώπινο πολιτισμό. Τα πλέον

σοβαρά και επικίνδυνα προβλήματα για το περιβάλλον, προκαλούνται εξαιτίας της καταστροφής βασικών υποδομών οι οποίες εξασφαλίζουν και διατηρούν τις συνθήκες διαβίωσης των κοινωνιών. Έτσι η διακοπή λειτουργίας των δικτύων παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, πόσιμου νερού ή η καταστροφή των αποχετευτικών δικτύων προκαλούν σημαντικά επιβλαβής συνέπειες στο φυσικό περιβάλλον (Bem & Bou-Rabee, 2004).

Η χρησιμοποίηση πυρομαχικών απεμπλουτισμένου ουρανίου (DU ammunition) ανέδειξε μια ακόμη σημαντική παράμετρο επιβάρυνσης του φυσικού περιβάλλοντος από τη μαζική χρησιμοποίηση συμβατικών πυρομαχικών κατά τις ένοπλες συγκρούσεις. Τα πυρομαχικά απεμπλουτισμένου ουρανίου αποτελούν «αναβαθμισμένα» συμβατικά πυρομαχικά. Η χρησιμοποίησή τους επιλέχθηκε προκειμένου να επιτευχθεί μεγαλύτερη ικανότητα διάτρησης θωράκων, έναντι σε βαριές μηχανοκίνητες και τεθωρακισμένες δυνάμεις. Μολονότι στη διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχει κάποια επιστημονικά τεκμηριωμένη μελέτη η οποία να αποδεικνύει ότι η χρησιμοποίηση των εν λόγω πυρομαχικών επιβαρύνει σημαντικά το περιβάλλον και κατ' επέκταση την ανθρώπινη υγεία, υπάρχουν φωνές όπως αυτή του ανθρωπολόγου Mac Skelton, οι οποίες υποστηρίζουν ότι υπάρχει άμεση σύνδεση και σχέση μεταξύ της χρήσης των πυρομαχικών απεμπλουτισμένου ουρανίου και της αύξησης συγκεκριμένων μορφών καρκίνου, σε περιοχές στις οποίες αυτά χρησιμοποιήθηκαν μαζικά, όπως το Ιράκ. Η πεποίθηση αυτή προκύπτει, κυρίως, από τη μελέτη διαθέσιμων στατιστικών στοιχείων, από τα οποία προκύπτει σημαντική αύξηση των κρουσμάτων καρκίνου στο Ιράκ, μετά το 1991 (Mathiesen, 2014).

Πέρα από τις σημαντικές επιβαρύνσεις που προκαλούνται στο φυσικό περιβάλλον από τη μαζική χρησιμοποίηση συμβατικών όπλων, εξίσου σημαντική είναι η επιβάρυνση που προκύπτει από την συγκρότηση, την τήρηση και την εκπαίδευση σημαντικών μηχανοκίνητων και τεθωρακισμένων δυνάμεων. Ενδεικτικά είναι τα στοιχεία για τις αμερικανικές δυνάμεις που σταθμεύουν στο Ιράκ. Έτσι, η εκτιμώμενη μηνιαία κατανάλωση καυσίμων του αμερικανικού στρατού στο Ιράκ, έχει εκτιμηθεί σε 1,2 εκατομμύρια βαρέλια καυσίμου (USAToday.com, 2008), ενώ με πολύ μετριοπαθείς εκτιμήσεις, υπολογίζεται ότι από το 2003 έχουν εκπεμφθεί από 250 έως 600 εκατομμύρια τόνοι διοξειδίου του άνθρακα, επιβάρυνση η οποία ισοδυναμεί με μια περιορισμένης ισχύος πυρηνική αναμέτρηση (USAToday.com, 2008).

Ως προς τις μελλοντικές ένοπλες συγκρούσεις εκτιμάται ότι αυτές θα προκληθούν κυρίως για την εξασφάλιση ή την απόκτηση περισσότερων φυσικών πόρων. Αυτό αναμένεται να συμβεί αφενός λόγω της συνεχούς μείωσης των διαθέσιμων αποθεμάτων πετρελαίου και της επακόλουθης κρίσης που θα προκληθεί, αφετέρου λόγω της άνισης κατανομής των διαθέσιμων αποθεμάτων μεταξύ του πλούσιου βορρά και του φτωχού νότου (Peters, 2004). Παράλληλα, διάφορα μοντέλα πρόβλεψης εκτιμούν μια μέτρια αύξηση των εμπολέμων συγκρούσεων (σε παγκόσμιο επίπεδο) μετά το έτος 2020, λόγω ανακατατάξεων της παγκόσμιας ισχύος στην Ευρασία και την Ανατολική και Νοτιοανατολική Ασία (Szayna et al., 2017).

Σημαντικό στοιχείο αποτελεί επίσης η εκτίμηση ότι οι μελλοντικές ένοπλες συγκρούσεις θα συμβούν και θα εξελιχθούν σε αστικό περιβάλλον. Η εκτίμηση αυτή εδράζεται στη διαπίστωση ότι μέχρι το 2040 σχεδόν τα 2/3 του παγκόσμιου πληθυσμού θα κατοικούν σε αστικές περιοχές, ενώ ενισχύεται και από τη διαπίστωση ότι οι μέγα – πόλεις (mega-cities) δηλαδή οι πόλεις με πληθυσμό άνω των 10 εκατομμυρίων κατοίκων έχουν

διπλασιαστεί τα τελευταία 20 χρόνια, καταγράφοντας μια ξεκάθαρη παγκόσμια τάση μετακίνησης των πληθυσμών από τις αγροτικές στις αστικές περιοχές (Symonds, 2018).

Παράλληλα, οι μελλοντικές στρατιωτικές επιχειρήσεις αναμένεται ότι θα κινούνται σε ένα θολό, χωρίς διακριτά όρια πολιτικοστρατιωτικό πλαίσιο, στο οποίο οι καταστάσεις θα διαδέχονται η μία την άλλη. Έτσι το κύριο χαρακτηριστικό των επιχειρήσεων αυτών θα είναι το ότι θα εξελίσσονται σε τόπο και χρόνο με σκοπό την αποκόμιση συγκεκριμένων πολιτικών ή/ και εδαφικών οφελών, ενώ ταυτόχρονα θα εκδηλώνονται ενέργειες στρατιωτικής επιθετικότητας, σε τέτοιο όμως βαθμό ο οποίος δεν θα ξεπερνά ποτέ το όριο της πλήρους πολεμικής αναμέτρησης μεταξύ των αντιμαχόμενων πλευρών. Ήδη ο κόσμος βιώνει τέτοιου είδους αναμετρήσεις όπως επιχειρήσεις στην Ουκρανία και την Συρία (Symonds, 2018).

Σημαντικός αναμένεται να είναι και ο ρόλος της κλιματικής αλλαγής στις μελλοντικές ένοπλες συγκρούσεις, η οποία και χαρακτηρίζεται πλέον ως «υπαρξιακός κίνδυνος» για την ανθρωπότητα (EJF, 2017). Εκτιμάται μάλιστα ότι είναι πολύ πιθανό να προκαλέσει τη μεγαλύτερη προσφυγική κρίση στην ανθρώπινη ιστορία. Μια μαζική μετανάστευση εξαιτίας των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής, πιθανότατα θα οδηγήσει σε πολύ σοβαρές κοινωνικές αναταραχές, οι οποίες με τη σειρά τους είναι βέβαιο πως θα οδηγήσουν σε ένοπλες συγκρούσεις (Illing, 2017). Κατά τον Stephen A. Cheney, απόστρατο ανώτατο αξιωματικό του σώματος των Αμερικανών Πεζοναυτών, η μαζική αυτή μετακίνηση θα περιλαμβάνει 10 έως 20 εκατομμύρια ανθρώπους, οι οποίοι θα έχουν προορισμό την Ευρώπη (EJF, 2017).

Εξίσου σημαντικές είναι και οι διαπιστώσεις για τα παγκόσμια επίπεδα της φτώχιας και τη σχέση που υπάρχει με την κλιματική αλλαγή. Έτσι σύμφωνα με στοιχεία του ΟΗΕ εκτιμάται πως σε περίπτωση που η κλιματική αλλαγή αφεθεί να εξελιχθεί ανεξέλεγκτη, θα οδηγήσει περισσότερους από 720 εκατομμύρια ανθρώπους κάτω από τα όρια της φτώχιας, μέχρι το 2050 (EJF, 2017), ενώ σημαντική αναμένεται να είναι η επίδρασή της στην διαθεσιμότητα και την ευχέρεια εκμετάλλευσής φυσικών πόρων όπως η τροφή και το πόσιμο νερό, τα οποία αναμένεται να εξελιχθούν σε πόρους απόλυτης προτεραιότητας τις αμέσως επόμενες δεκαετίες, προκαλώντας ένοπλες συγκρούσεις, πολιτικές αναταραχές αλλά και καταρρεύσεις κρατικών οντοτήτων, προκαλώντας διεθνής εντάσεις. Προκύπτει επομένως το συμπέρασμα πως η αύξηση της θερμοκρασίας στην Αφρική, συμπίπτει με σημαντική αύξηση στην πιθανότητα εμφυλίου πολέμου (Popovski, 2017).

Ως προς τις μελλοντικές επιπτώσεις σε νερό, αέρα και γη οι διαπιστώσεις τις παρούσας εργασίας συνοψίζονται στο ότι θα συνεχιστεί η επιβάρυνση τους. Πιο αναλυτικά η μόλυνση του νερού θα αποτελέσει ίσως την πρώτη σοβαρή συνέπεια στο φυσικό περιβάλλον. Αυτό αναμένεται να συμβεί διότι, όπως και κατά το παρελθόν, τα υπολείμματα των χρησιμοποιούμενων πυρομαχικών καταλήγουν σε πηγές υδάτων, με αποτέλεσμα την αύξηση των επιπέδων υπερχλωρικού οξέος στο νερό, το οποίο χρησιμοποιείται για την παραγωγή κυρίως των προωθητικών μέσων των σύγχρονων πυρομαχικών (Environmental Technology, 2014). Ως προς την μόλυνση του αέρα εκτιμάται ότι οι μελλοντικές ένοπλες συγκρούσεις θα επιτείνουν το πρόβλημα, λόγω της μαζικής χρησιμοποίησης μηχανοκίνητων μέσων τα οποία απελευθερώνουν στην ατμόσφαιρα σημαντικές ποσότητες CO_2. Παράλληλα, όλα τα σύγχρονα συμβατικά πυρομαχικά, ανεξαρτήτως διαμετρήματος αποτελούν επιβαρυντικούς παράγοντες για το περιβάλλον καθώς ακόμη και ένα απλό φυσίγγιο που βάλλεται απελευθερώνει στην ατμόσφαιρα μικροσκοπικά μόρια μόλυβδου τα

οποία μεταφέρονται, μέσω της ατμόσφαιρας, πολλά χιλιόμετρα μακριά. Ως εκ τούτου και λόγω του μεγάλου αριθμού των πυρομαχικών τα οποία χρησιμοποιούνται στις ένοπλες συγκρούσεις, η επιβάρυνση του αέρα θα είναι και σημαντική αλλά και γεωγραφικά εκτεταμένη, επηρεάζοντας ευρείες, γεωγραφικά, περιοχές (Goudie, 2013) και (Protopsaltis, 2012). Τέλος μεγάλη επιβάρυνση αναμένεται να δεχθεί το έδαφος και το υπέδαφος, τα οποία και αποτελούν τον χώρο όπου καταλήγουν τα υπολείμματα των πυρομαχικών. Έτσι, τα τοξικά στοιχεία τα οποία περιέχονται σε αυτά κυριολεκτικά σκοτώνουν την βλάστηση καθώς και την υδρόβια ζωή. Επιπρόσθετα, είναι δυνατόν να προκαλέσουν σημαντικές μολύνσεις και αλλοιώσεις σε διάφορα είδη, ενώ ο μεγαλύτερος κίνδυνος ο οποίος ελλοχεύει σε αυτές τις περιπτώσεις είναι η μόλυνση του υδροφόρου ορίζοντα με αποτέλεσμα την σταδιακή υποβάθμιση της ποιότητας ζωής των ανθρώπινων πληθυσμών σε μια πολύ ευρύτερη περιοχή από την ήδη μολυσμένη (Goudie, 2013).

4.2 Προτάσεις

Το ερώτημα που εύλογα αναφύεται μετά την παρουσίαση όλων των στοιχείων είναι το «τί μπορεί να γίνει από εδώ και στο εξής;». Αναμφίβολα ανάμεσα στις ανθρώπινες δραστηριότητες οι οποίες προκαλούν οικολογικές μεταβολές οι ένοπλες συγκρούσεις είναι εκείνες που καταλαμβάνουν την πρώτη θέση, προκαλώντας σημαντικές και σε πολλές περιπτώσεις μη αναστρέψιμες καταστροφές. Παρ’ όλα αυτά η ανάπτυξη ενός πεδίου της επιστήμης το οποίο ασχολείται με τις συνέπειες των εμπολέμων συγκρούσεων επί του περιβάλλοντος με τίτλο «Οικολογία του Πολέμου» (Warfare Ecology) αποτελεί σίγουρα ένα βήμα εμπρός.

Το πεδίο ενδιαφέροντος της Οικολογίας του Πολέμου εστιάζεται στα τρία κύρια στάδια του πολέμου. Την προπαρασκευή των πολεμικών επιχειρήσεων, την διεξαγωγή του πολέμου και τέλος στις μεταπολεμικές δραστηριότητες. Παράλληλα διασυνδέει τα βιοφυσικά με τα κοινωνικοοικονομικά συστήματα. Απώτερος σκοπός της Οικολογίας του Πολέμου είναι η επιβολή της ενσωμάτωσης οικολογικών πρακτικών στην στρατιωτική διαδικασία σχεδιασμού και λήψης απόφασης σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο βαθμό. Επιπρόσθετα, η εκδήλωση ενεργειών αποκατάστασης του περιβάλλοντος αποτελεί τον κύριο στόχο στη φάση της υλοποίησης των μεταπολεμικών δραστηριοτήτων (Hanson & Machlis, 2011).

Παρά το γεγονός ότι οι οικολογικές μελέτες οι οποίες σχετίζονται με τις πολεμικές επιχειρήσεις χρονολογούνται από τη δεκαετία του 1940, κατά τη διάρκεια της «μάχης της Βρετανίας», εντούτοις η Οικολογία του Πολέμου περιλαμβάνει πεδία τα οποία χρήζουν ενδελεχούς μελέτης, όπως για παράδειγμα η ανάπτυξη μοντέλων τα οποία να εκτιμούν με ακρίβεια τις συνέπειες των εμπολέμων συγκρούσεων σε διάφορα οικοσυστήματα ή ο προσδιορισμός και η παρουσίαση της σχέσης μεταξύ εμπολέμων συγκρούσεων και συγκεκριμένων οικολογικών διεργασιών (Hanson & Machlis, 2011).

Κατά τους Hanson & Machlis το μεγαλύτερο ίσως επίτευγμα (μέχρι στιγμής) της Οικολογίας του Πολέμου είναι η επιβολή υιοθέτησης συγκεκριμένων πολιτικών και πρακτικών που άπτονται των εμπολέμων συγκρούσεων. Σημαντικό βέβαια περιορισμό αποτελεί το γεγονός ότι η υιοθέτηση και η εφαρμογή των πολιτικών αυτών προϋποθέτει τα εμπόλεμα μέρη να διαθέτουν οργανωμένους τακτικούς στρατούς και όχι ανταρτικές δυνάμεις ή τρομοκρατικές ομάδες. Σε κάθε περίπτωση η συνεχώς αυξανόμενη δραστηριότητα της Οικολογίας του Πολέμου, αναμένεται σταδιακά να οδηγήσει στην

ενσωμάτωση της επιστήμης της Οικολογίας στις διαδικασίες στρατιωτικού σχεδιασμού παρέχοντας σταδιακά:

- Βελτιωμένες πρακτικές οι οποίες θα μετριάζουν σημαντικά τις συνέπειες για το περιβάλλον των δραστηριοτήτων πολεμικής προετοιμασίας με σημαντικότερες την εκπαίδευση με πραγματικά πυρά και την κατασκευή οπλικών συστημάτων.

- Αναθεώρηση πολεμικών πρακτικών και διαδικασιών προκειμένου να προστατευθούν συγκεκριμένα οικοσυστήματα τα οποία θα συμβάλουν στις μεταπολεμικές δραστηριότητες αποκατάστασης.

- Συστηματική επιτήρηση των εμπολέμων μερών προκειμένου να μην επιτραπούν φαινόμενα γενοκτονιών ή προσφυγοποίησης πληθυσμών.

- Επιβολή σεβασμού και αμοιβαίας εφαρμογής, από τα εμπόλεμα μέρη, διεθνών συμφωνιών και συνθηκών σχετικών με την προστασία του περιβάλλοντος, ισχυροποίηση των ήδη υφιστάμενων και σύνταξη νέων που να αφορούν στη φάση της αποκατάστασης μετά τη λήξη των εχθροπραξιών. Παράδειγμα αποτελεί η συνθήκη ENMOD (Convention on the Prohibition of Military or Any Other Hostile Use of Environmental Modification Techniques) η οποία και απαγορεύει την χρησιμοποίηση πρακτικών τροποποίησης του περιβάλλοντος (για παράδειγμα η προσπάθεια χειραγώγησης του καιρού ή η χρησιμοποίηση φυτοφαρμάκων που καταστρέφουν σπαρτά ή προκαλούν την πτώση των φύλλων των δένδρων.

- Επίκαιρη και υπεύθυνη ενημέρωση σχετικά με διεθνής συνθήκες και συμβάσεις οι οποίες έχουν συναφθεί και αφορούν στην προστασία του περιβάλλοντος όπως η Συνθήκη της Γενεύης με τα επιπρόσθετα Πρωτόκολλα I και II, την Συνθήκη του ΟΗΕ του 1980 η οποία και αφορά στη χρησιμοποίηση των συμβατικών όπλων ή την Συνθήκη της Οτάβα του 1997 η οποία αφορά στην απαγόρευση των ναρκών κατά προσωπικού κ.α

Σημαντική είναι και η συνεισφορά της Οικολογίας του Πολέμου στην υιοθέτηση της πολιτικής αποκατάστασης, σύμφωνα με την οποία εκτάσεις οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν στο παρελθόν ως πεδία ασκήσεων και βολής μετατρέπονται πλέον σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις ή αποδίδονται στις τοπικές κοινωνίες για άλλες χρήσεις. Παράδειγμα τέτοιων προγραμμάτων αποτελούν οι αλυκές της περιοχές Crissy Field στο Σαν Φρανσίσκο, η οποία κάποτε αποτελούσε τμήμα της αεροπορικής βάσης Presidio, το νησάκι Kaho‘olawe στο αρχιπέλαγος της Χαβάη καθώς και η περιοχή Vieques στο Πουέρτο Ρίκο, το οποίο πλέον αποτελεί καταφύγιο άγριας ζωής (Hanson & Machlis, 2011).

Παράλληλα, περιοχές που αποτέλεσαν στο παρελθόν πεδία μαχών και σκληρής στρατιωτικής αντιπαράθεσης έχουν τη δυνατότητα να αναμορφωθούν και να αναπλαστούν πλήρως, εξαφανίζοντας σχεδόν τελείως τις πληγές που προκάλεσε σε αυτές ο πόλεμος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν η αποστρατικοποιημένη ζώνη στην κορεατική χερσόνησο καθώς και η διασυνοριακή περιοχή Kavango–Zambezi στη βόρεια Αφρική (Hanson & Machlis, 2011).

Εικόνα 4.1 ΕΠΑΝΩ: Η περιοχή Crissy Field στο Σαν Φρανσίσκο αποτελούσε κάποτε τμήμα της αεροπορικής βάσης Presidio στο Σαν Φρανσίσκο. Πλέον έχει αποδοθεί ως αλυκή στην τοπική κοινωνία ΚΑΤΩ: Η περιοχή Vieques στο Πουέρτο Ρίκο είναι πρώην στρατιωτική εγκατάσταση και πλέον μέρος της αποτελεί καταφύγιο άγριας ζωής **ΠΗΓΗ:** High Line Network

Πέρα από τα παραπάνω, σημαντική προσπάθεια αποτελεί και η κίνηση η οποία αναπτύχθηκε κυρίως στη Μεγάλη Βρετανία και κατά την οποία η μαζική καταστροφή οικοσυστημάτων θα πρέπει να θεωρείται έγκλημα κατά της ανθρωπότητας και να αντιμετωπίζεται ως αδίκημα ίδιας σοβαρότητας με αυτό της γενοκτονίας (Jowit, 2010).

Πιο συγκεκριμένα, η πρόταση υποβλήθηκε στον ΟΗΕ και αφορούσε στην αναγνώριση της Οικολογικής Γενοκτονίας (Ecocide) ως το πέμπτο από τα εγκλήματα κατά της ειρήνης. Ως εγκλήματα κατά της ειρήνης θεωρούνται από το καταστατικό του Διεθνούς

Ποινικού Δικαστηρίου της Ρώμης μέχρι σήμερα τέσσερα βασικά εγκλήματα: Τα εγκλήματα κατά της ανθρωπότητας, η γενοκτονία, τα εγκλήματα πολέμου και το έγκλημα της επιθετικότητας. Η υπόψη πρόταση υποβλήθηκε το 2010 από την Βρετανή δικηγόρο Polly Higgins και μεταξύ άλλων πρότεινε την εκδίκαση των υποθέσεων να αναλαμβάνει το Διεθνές Ποινικό Δικαστήριο (IJCC) (Jowit, 2010). Η βασική πρόθεση της Higgins ήταν να αντιμετωπιστούν δραστικά οι αυθαιρεσίες των βιομηχανιών οι οποίες ευθύνονται για τη μαζική καταστροφή του περιβάλλοντος λόγω της αλόγιστης χρήσης ορυκτών καυσίμων, παραγωγής καυσαερίων, χρήσης φυτοφαρμάκων και υλοτόμησης, ενώ σύμφωνα με την πρόταση που κατατέθηκε ο ακριβής ορισμός της οικολογικής γενοκτονίας θα είναι «η εκτεταμένη καταστροφή, βλάβη ή απώλεια οικοσυστήματος ή οικοσυστημάτων μιας περιοχής εξαιτίας ανθρώπινης δραστηριότητας ή άλλης αιτίας σε τέτοιο βαθμό ώστε η ειρηνική διαβίωση των κατοίκων της περιοχής να έχει διαταραχθεί σημαντικά» (Jowit, 2010).

Από τον ανωτέρω ορισμό γίνεται σαφές ότι η οικολογική γενοκτονία θα πρέπει να αποτελέσει διεθνές έγκλημα και να δικάζεται από το Διεθνές Ποινικό Δικαστήριο. Αυτό θα οδηγούσε αναγκαστικά τους στρατιωτικούς να λαμβάνουν την αναίτια καταστροφή του φυσικού περιβάλλοντος ως ένα πολύ σημαντικό περιορισμό και απαγόρευση την οποία δεν είναι δυνατόν να αντιπαρέλθουν. Άλλωστε η οικολογική γενοκτονία ήδη αναγνωρίζεται ως έγκλημα από το νομικό σύστημα δέκα χωρών (Higgins, 2010) ενώ τη δεκαετία του 1990 όταν συντάσσονταν από τον ΟΗΕ ο κατάλογος των εγκλημάτων κατά της ειρήνης, υπήρξε πρόταση από πολλές χώρες να αποτελέσει μέρος του καταλόγου αυτού. Τελικά το 1996 δεν συμπεριλήφθηκε στο προσχέδιο του κώδικα ειρήνης και ασφάλειας της ανθρωπότητας (Higgins, 2010).

Τέλος σημαντικό μάθημα για το ποιες ενέργειες και δράσεις θα πρέπει να ληφθούν προκειμένου να αντιμετωπιστούν επιτυχώς οι συνέπειες που προκαλούνται στο φυσικό περιβάλλον μπορεί και θα πρέπει να αποτελέσει η επιτυχημένη αντιμετώπιση του προβλήματος της «τρύπας» του όζοντος. Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία του ΟΗΕ οι δύο «τρύπες» οι οποίες είχαν σχεδόν πριν 30 χρόνια εντοπιστεί από τους επιστήμονες, πάνω από τους δύο πόλους της γης φαίνεται ότι τελικά κλείνουν με ρυθμό που κυμαίνεται από 1 έως 3% τη δεκαετία. Έτσι εκτιμάται πως η τρύπα του βορείου ημισφαιρίου θα έχει εξαφανιστεί εντελώς έως το 2030, ενώ το αντίστοιχο πρόβλημα στο νότιο ημισφαίριο σχεδόν τριάντα χρόνια αργότερα, περί το 2060 (Watts, 2019).

Μελετώντας λοιπόν τον τρόπο που αυτό το παγκόσμιο πρόβλημα αντιμετωπίστηκε αποτελεσματικά μπορούν να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα για τις πρακτικές που πρέπει να ακολουθηθούν στο μέλλον. Έτσι ο έγκαιρος εντοπισμός και η γνωστοποίηση του προβλήματος αποτέλεσε το πρώτο επιτυχημένο βήμα. Η χρησιμοποίηση δορυφορικών εικόνων βοήθησε τους επιστήμονες να αντιληφθούν το πρόβλημα και η κοινοποίησή τους στη διεθνή κοινότητα σήμανε ένα παγκόσμιο συναγερμό (Watts, 2019). Ακολούθησε η άμεση λήψη μέτρων σε παγκόσμιο επίπεδο προκειμένου αρχικά να περιοριστεί η εκπομπή των αερίων CFC τα οποία σε συνδυασμό με την ηλιακή ακτινοβολία προκαλούσαν την καταστροφή του όζοντος. Έτσι η λήψη άμεσων κατασταλτικών μέτρων βοήθησε σημαντικά στην επιτυχημένη αντιμετώπιση του προβλήματος (Watts, 2019). Στη συνέχεια η συντονισμένη δράση των ηγετών και των κρατών, ήταν αυτή η οποία λειτούργησε. Οι διαφωνίες μεταξύ των κρατών παραμερίστηκαν και λήφθηκαν αποφάσεις οι οποίες κει έγιναν αποδεκτές από όλα τα συμβαλλόμενα μέρη. Η πιστή εφαρμογή έκανε τη διαφορά σε αυτή τη φάση και έτσι ξεκίνησε η ουσιαστική ανατροπή της τάσης (Watts, 2019). Παράλληλα, η βαρύτητα των προσωπικοτήτων των ηγετών οι οποίοι και επωμίστηκαν την λήψη των αποφάσεων και την εκτέλεσή τους έπαιξε σημαντικό ρόλο. Ηγέτες όπως ο George

W. Bush ο Mikhail Gorbachev, η Margaret Thatcher και ο Deng Xiaopin οι οποίοι αντιπαρήλθαν οικονομικά συμφέροντα και πολιτικά κόστη έκαναν εφικτή την προσπάθεια προστασίας του περιβάλλοντος (Watts, 2019). Παράλληλα, έγινα εφικτός ένας δίκαιος καταμερισμός των οικονομικών βαρών της προσπάθειας μεταξύ των χωρών. Έτσι για παράδειγμα οι πιο πλούσιες χώρες αποδέχθηκαν το κόστος της απώλειας θέσεων εργασίας και την ανάπτυξης νέων τεχνολογιών. Εκτιμάται ότι το κόστος αυτό κυμάνθηκε περίπου σε 3,1 δις δολάρια για το χρονικό διάστημα από το 1991 έως και το 2005 (Watts, 2019). Τέλος, σημαντικό παράγοντα αποτέλεσε και η ανατροφοδότηση με νέα στοιχεία, προκειμένου οι αποφάσεις και οι στρατηγικές να επαναπροσδιορίζονται. Έτσι το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ τροποποιήθηκε αρκετές φορές προκειμένου να αντιμετωπιστούν ζητήματα τα οποία προέκυπταν και να αλλάξουν στρατηγικές προκειμένου να γίνουν περισσότερο αποτελεσματικές (Watts, 2019).

Το παράδειγμα της επιτυχημένης αντιμετώπισης του προβλήματος του όζοντος θα πρέπει να αποτελέσει το παράδειγμα και να αποτελέσει το υπόδειγμα προκειμένου να συνταχθεί και να υιοθετηθεί ένας οδικός χάρτης ενεργειών, ο οποίος και θα επιτρέψει στη διεθνή κοινότητα να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά αντίστοιχα προβλήματα παγκόσμιας εμβέλειας. Δυστυχώς φαίνεται πως οι ένοπλες συγκρούσεις θα συνεχίσουν να υπάρχουν όσο θα υπάρχει στη γη το ανθρώπινο είδος. Η επιλογή της χρησιμοποίησης τους ως μέσο για την επίλυση των διαφορών μεταξύ των κρατών αποτελεί αποκλειστικά ευθύνη των ηγετών. Κατά συνέπεια η διαμόρφωση μιας παγκόσμιας κουλτούρας, η οποία θα υιοθετηθεί από όλα τα επίπεδα της κοινωνικής διαστρωμάτωσης είναι σημαντική προκειμένου να εξασφαλιστεί η ομαλή συμβίωση και η ευημερία του ανθρώπου στη γη. Άλλωστε όπως δήλωσε και ο Αδαμάντιος Κοραής «Όπου βλέπεις πολέμους μην έχεις καμιά αμφιβολία πως εκεί η πολιτική έχει χωριστεί απ’ την ηθική. Οι συχνοί πόλεμοι είναι σημάδι αδιάψευστο της πλεονεξίας και της βαρβαρότητας των Εθνών».

Βιβλιογραφία

Bausinger, T., & Preuß, J. (2005). Environmental Remnants of the First World War: Soil Contamination of a Burning Ground for Arsenical Ammunition. *Environ. Contam. Toxicol*, *74*, 1045–1052. https://doi.org/10.1007/s00128-005-0686-z

Bem, H., & Bou-Rabee, F. (2004). Environmental and health consequences of depleted uranium use in the 1991 Gulf War. *Environment International*. https://doi.org/10.1016/S0160-4120(03)00151-X

Berners-Lee, M., & Duncan, K. (2010). What's the carbon footprint of … the Iraq war? | Environment | The Guardian. Retrieved November 29, 2018, from https://www.theguardian.com/environment/green-living-blog/2010/jul/08/carbon-footprint-iraq-war

Clausewitz, C. van. (1831). *On War*. *English* (Vol. 49). Retrieved from http://home.sogang.ac.kr/sites/jaechun/courses/Lists/b7/Attachments/30/(week 2_ week 3) Clausewitz On War Longer.pdf

Denchak, M. (2018). Water Pollution Facts, Types, Causes and Effects of Water Pollution | NRDC. Retrieved December 29, 2018, from https://www.nrdc.org/stories/water-pollution-everything-you-need-know

DeWeerdt, S. (2008). War and the Environment | Worldwatch Institute. Retrieved December 29, 2018, from http://www.worldwatch.org/node/5520

EJF. (2017). Beyond Borders: Our changing climate – its role in conflict and displacement. *Nursing for Women's Health*, *16*(1), 9. https://doi.org/10.5051/jpis.2010.40.1.1

Emberlin, J. C. (1983). *Εισαγωγή στην Οικολογία*.

Environmental Technology. (2014). How Does War Affect the Environment? Envirotech Online. Retrieved December 29, 2018, from https://www.envirotech-online.com/news/water-wastewater/9/breaking-news/how-does-war-affect-the-environment/31602

Goudie, A. (2013). *The Human Impact on the Natural Environment*. Retrieved from https://tuannguyenweb.files.wordpress.com/2017/04/andrew-s-goudie-the-human-impact-on-the-natural-environment_-past-present-and-future-wiley-blackwell-2013.pdf

Hanson, T., & Machlis, G. E. (2011). Warfare ecology. *BioScience*, *58*(8), 729–736. https://doi.org/10.1641/B580809

Higgins, P. (2010). Eradicating Ecocide – criminalising ecosystem destruction. Retrieved January 26, 2019, from https://eradicatingecocide.com/

History.com. (2009). Persian Gulf War - HISTORY. Retrieved November 17, 2018, from https://www.history.com/topics/middle-east/persian-gulf-war

Illing, sean. (2017). How climate change could lead to more wars in the 21st century - Vox. Retrieved December 17, 2018, from https://www.vox.com/world/2017/11/14/16589878/global-climate-change-conflict-environment

Jowit, J. (2010). British campaigner urges UN to accept “ecocide” as international crime | Environment | The Guardian. Retrieved December 29, 2018, from https://www.theguardian.com/environment/2010/apr/09/ecocide-crime-genocide-un-environmental-damage

Kaspersen, A., Barth Eide, E., & Shelter-Jones, P. (2016). 10 trends for the future of warfare | World Economic Forum. Retrieved December 7, 2018, from https://www.weforum.org/agenda/2016/11/the-4th-industrial-revolution-and-international-security/

Leaning, J. (2000). Human Health Consequenses of the Environmental Damage of War.

Mart, S., & Coclanis, P. (2011). *Environmental Change and Agricultural Sustainability in the Mekong Delta* (Vol. 45). https://doi.org/10.1007/978-94-007-0934-8

Mathiesen, K. (2014). What’s the environmental impact of modern war? | Environment | The Guardian. Retrieved November 21, 2018, from https://www.theguardian.com/environment/2014/nov/06/whats-the-environmental-impact-of-modern-war

Nguyen, T. T. (2009). International Journal of Environmental Studies Environmental consequences of dioxin from the war in Vietnam: what has been done and what else could be done? Environmental consequences of dioxin from the war in Vietnam: what has been done and what else cou. *International Journal of Environmental Studies*, *66*(1), 9–26. https://doi.org/10.1080/00207230902757321

Peters, S. (2004). Coercive western energy security strategies: “Resource wars” as a new threat to global security. *Geopolitics*, *9*(1), 187–212. https://doi.org/10.1080/14650040412331307882

Popovski, V. (2017). Foresight Africa viewpoint: Does climate change cause conflict? Retrieved December 24, 2018, from https://www.brookings.edu/blog/africa-in-focus/2017/01/20/does-climate-change-cause-conflict/

Protopsaltis, C. (2012). Air pollution caused by war activity. https://doi.org/10.2495/AIR120091

Ross, M. A. (1992). *Environmental Warfare and the Persian Gulf War: Possible Remedies to Combat Intentional Destruction of the Environment*. *Dickinson Journal of International Law Article* (Vol. 10). Retrieved from http://elibrary.law.psu.edu/psilrhttp://elibrary.law.psu.edu/psilr/vol10/iss3/7

Ross, P. S., & Mos, L. (2008). Impact of environmental pollution on marine mammals. *Encyclopedia of Life Support Systsems (EOLSS)*, (January 2011), 10–13.

Schütte, R. (2015). *Civilian Protection in Armed Conflict. Evolution, Challanges and Implementation*. Retrieved from https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-658-02206-8.pdf

Scott, C. J., & Major, P. (2018). The ionospheric response over the UK to major bombing raids during World War II, *36*, 1243–1254. https://doi.org/10.5194/angeo-36-1243-2018

Sutton, A. E., Dohn, J., Loyd, K., Tredennick, A., Bucini, G., Solorzano, A., … Hanan, N. P. (2010). Does warming increase the risk of civil war in Africa? *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *107*(25), E102–E102. https://doi.org/10.1073/pnas.1005278107

Symonds, M. (2018). *The future of war - The new battlegrounds*. Retrieved from https://www.economist.com/special-report/2018/01/25/the-future-of-war

Szayna, T., Watts, S., O'Mahony, A., Frederick, B., & Kavanagh, J. (2017). *What Are the Trends in Armed Conflicts, and What Do They Mean for U.S. Defense Policy?* https://doi.org/10.7249/RR1904

The Nobel Peace Prize 2007 - NobelPrize.org. (2007). Retrieved September 1, 2018, from https://www.nobelprize.org/prizes/peace/2007/summary/

Tyborowski, T. A. (1996). Putting a price tag on the environmental consequences of the cold war. *Federal Facilities Environmental Journal*, *7*(3), 35–45. https://doi.org/10.1002/ffej.3330070305

USAToday.com. (2008). Facts on military fuel consumption - USATODAY.com. Retrieved November 29, 2018, from http://usatoday30.usatoday.com/news/washington/2008-04-02-2602932101_x.htm

Watts, J. (2019). How to stop the climate crisis: six lessons from the campaign that saved the ozone | Environment | The Guardian. Retrieved January 26, 2019, from https://www.theguardian.com/environment/2019/jan/20/how-to-stop-the-climate-crisis-six-lessons-from-the-campaign-that-saved-the-ozone

Γεωργόπουλος, Α. (2002). *Περιβαλλοντική Ηθική*.

Γιαννάκου, Σ. (2009). *ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΟΝΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ foF2 ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΥΟ ΗΛΙΑΚΩΝ ΚΥΚΛΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ HILBERT-HUANG*. Retrieved from http://ikee.lib.auth.gr/record/290303/files/%25CE%2595%25CE%25A0%25CE%2595%25CE%259E%25CE%2595%25CE%25A1%25CE%2593%25CE%2591%25CE%25A3%25CE%2599%25CE%2591_%25CE%2599%25CE%259F%25CE%259D%25CE%259F%25CE%25A3%25CE%25A6%25CE%2591%25CE%2599%25CE%25A1%25CE%2599

Χουρχούλης, Δ. (2015). *Ιστορία του Μεταπολεμικού Κόσμου*. Retrieved from https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/ARCH580/12. Ο Πόλεμος Ιράν-Ιράκ%2C ο Λίβανος%2C η Ιντιφάντα.pdf