



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ»**

Διπλωματική Διατριβή

---

LOGISTICS ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΑΜΥΝΑΣ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ: Νικόλαος Καραμπίνης

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Κότιος Άγγελος

## ΔΗΛΩΣΗ

Η παρούσα εργασία είναι πρωτότυπη και εκπονήθηκε αποκλειστικά και μόνο για την απόκτηση του συγκεκριμένου μεταπτυχιακού τίτλου.

Τα πνευματικά δικαιώματα χρησιμοποίησης του μη πρωτότυπου υλικού ΜΔΕ ανήκουν στο μεταπτυχιακό φοιτητή και το επιβλέπον μέλος ΔΕΠ εις ολόκληρο, δηλαδή εκάτερος μπορεί να κάνει χρήση αυτών χωρίς τη συναίνεση άλλου. Τα πνευματικά δικαιώματα χρησιμοποίησης του πρωτότυπου μέρους ΜΔΕ ανήκουν στον μεταπτυχιακό φοιτητή και τον επιβλέποντα από κοινού, δηλαδή δεν μπορεί ο ένας από τους δύο να κάνει χρήση αυτού χωρίς τη συναίνεση του άλλου. Κατ' εξαίρεση, επιτρέπεται η δημοσίευση του πρωτότυπου μέρους της διπλωματικής εργασίας σε επιστημονικό περιοδικό ή πρακτικά συνεδρίου από τον ένα εκ των δύο, με την προϋπόθεση ότι αναφέρονται τα ονόματα και των δύο ως συν-συγγραφών. Στην περίπτωση αυτή προηγείται γραπτή ενημέρωση του μη συμμετέχοντα στη συγγραφή του επιστημονικού άρθρου. Δεν επιτρέπεται η κατά οποιοδήποτε τρόπο δημοσιοποίηση υλικού το οποίο έχει δηλωθεί εγγράφως ως απόρρητο.

Νικόλαος Καραμπίνης

(Υπογραφή)

## Περίληψη

Αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας αποτελούν τα Logistics στον τομέα της στρατηγικής άμυνας. Η αλυσίδα εφοδιασμού κατέχει σημαντική θέση στον αμυντικό τομέα κάθε χώρας, καθώς σε περίοδο εχθροπραξιών διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο στην έκβαση του θεάτρου επιχειρήσεων, ενώ σε περίοδο ειρήνης ο βαθμός λειτουργίας και απόδοσής της, καθορίζει την επιχειρησιακή ετοιμότητα και την αποτελεσματικότητα του στρατεύματος.

Παράλληλα, η σπουδαιότητα που κατέχει ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας συνδέεται άρρηκτα με την ικανότητα των ανώτατων στελεχών, να μπορούν να συνάψουν τις κατάλληλες συνεργασίες με τους προμηθευτές, καθώς και να εκπαιδεύσουν το προσωπικό τους κατάλληλα επάνω στα σύγχρονα οπικά συστήματα και στις διαρκώς μεταβαλλόμενες εξελίξεις της τεχνολογίας.

Η επίδραση των καινοτόμων τεχνολογιών στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας στις Ένοπλες Δυνάμεις, κρίνεται μεγάλης σημασίας, καθώς πρέπει τα στρατεύματα να είναι σε θέση να υποστηρίζονται διαρκώς με μία σύγχρονη και καλά αξιολογημένη ως προς την απόδοση στρατιωτική αλυσίδα εφοδιασμού, ιδιαίτερα στο θέατρο επιχειρήσεων. Έτσι, πρέπει να διαθέτει τα κατάλληλα πληροφοριακά συστήματα για την επικοινωνία των οικονομικών φορέων που συμμετέχουν στην διαδικασία προμήθειας των υλικών και των φορέων του δημοσίου που σχεδιάζουν και διενεργούν τις εν λόγω διαδικασίες για να καλύψουν τις επιχειρησιακές απαιτήσεις.

Προς τη συγκεκριμένη κατεύθυνση, πρέπει να λαμβάνονται οι κατάλληλες ενέργειες για την ενσωμάτωση της εφοδιαστικής αλυσίδας με την κατάλληλη τεχνολογία, όπως αποτελεί η τεχνολογία 'blockchain', η οποία συντελεί σημαντικά στον εκσυγχρονισμό των Ενόπλων Δυνάμεων. Αντίστοιχα, είναι μείζονος σημασίας η επιλογή των κατάλληλων προμηθευτών και συνεργατών για την κάλυψη των απαιτήσεων της εφοδιαστικής αλυσίδας με πιστοποιημένα υλικά, όπως επίσης ο σχεδιασμός με γνώμονα την εξισορρόπηση της ποιότητας και του κόστους λειτουργίας της αλυσίδας εφοδιασμού.

## Abstract

The object of study of this work is logistics in the field of strategic defence. The supply chain occupies an important position in the defence sector, as it plays an important role on the battlefield, while the readiness and capacity of the army depends on its degree of operation and performance.

At the same time, the importance of an integrated supply chain management system is inextricably linked to the ability of senior executives to establish appropriate partnerships with suppliers, as well as to train their personnel appropriately on modern weapons systems and the ever-changing technology developments.

The impact of innovative technologies in the field of the supply chain in the Armed Forces is considered to be of great importance, as troops must be able to be continuously supported with a modern and well-evaluated military supply chain, especially on the battlefield. Thus, it must have the appropriate information systems for the communication of the contractors, the suppliers, the competent officials of the Government, the highest officials of the Army and in general all those involved connected with the proper operation of the military supply chain.

In this direction, appropriate actions must be taken to integrate the supply chain with the appropriate technology, such as the 'blockchain', which contributes significantly to the modernization of the Armed Forces. Accordingly, to select the appropriate suppliers and partners to cover the requirements of the supply chain, with certified materials, while the appropriate planning is drawn up to balance the quality and the cost of operating the supply chain.

Only in the case that there is appropriate planning, without considering individual goals, combined with the strong interest of the competent officials to put the safeguarding of national sovereignty as a first priority, then it is possible to give the appropriate emphasis to the proper operation, as well as the high performance of the military supply chain.

## Ευχαριστίες

Επιθυμώ να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Κότιο Άγγελο για την αμέριστη υποστήριξη και καθοδήγησή του σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου και πιο συγκεκριμένα στην συγγραφή της διπλωματικής μου εργασίας.

Επιπλέον, επιθυμώ να εκφράσω την βαθιά μου ευγνωμοσύνη σε όλους τους καθηγητές μου και τους συμφοιτητές μου για όλη τη γνώση και τη διάδραση σε όλη τη διάρκεια των Μεταπτυχιακών Σπουδών μου στον τομέα «Διοίκηση Logistics».

Επίσης, επιθυμώ να ευχαριστήσω την Πολεμική Αεροπορία που μου έδωσε την υποτροφία για να μπορέσω μέσω αυτού του προγράμματος να διευρύνω τις γνώσεις μου ανοίγοντας νέους δρόμους στην εξέλιξη της επαγγελματικής μου πορείας.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΔΗΛΩΣΗ .....	1
Περίληψη.....	2
Abstract .....	3
Ευχαριστίες.....	4
Εισαγωγή .....	6
Κεφ. 1. Ανάπτυξη και Εξέλιξη της Εφοδιαστικής / Logistics .....	7
1.1. Εφοδιαστική Αλυσίδα στην Άμυνα .....	10
1.2. Στόχοι και Αρχές Διαχείρισης Εφοδιαστικής Αλυσίδας .....	16
1.3. Η Σπουδαιότητα και τ' Αποτελέσματα της Αλυσίδας Εφοδιασμού .....	20
Κεφ. 2. Ένοπλες Δυνάμεις και Εφοδιαστική Αλυσίδα.....	24
2.1. Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Εφοδιαστικής Αλυσίδας στην Άμυνα.....	27
2.2. Η Επίδραση των Νέων Τεχνολογιών στον Τομέα της .....	33
Εφοδιαστικής Αλυσίδας στις Ένοπλες Δυνάμεις.....	33
2.3. Πληροφορικά Συστήματα στις Ένοπλες Δυνάμεις .....	36
2.4. Μελλοντικές Προοπτικές στον Τομέα της Άμυνας .....	56
Κεφ. 3. Συμπεράσματα.....	61
Βιβλιογραφία.....	63

## Εισαγωγή

Το σύγχρονο απαιτητικό γεωπολιτικό σκηνικό το οποίο έχει διαμορφωθεί γύρω από τη χώρα μας ιδιαίτερα μετά τις τελευταίες εξελίξεις στην ευρύτερη περιοχή της Ουκρανίας αλλά και των αυξημένων εντάσεων στο Αιγαίο, έχει ως αποτέλεσμα το δίλημμα της ασφάλειας στη διεθνή πολιτική και στρατηγική σκακιέρα να αποτελεί ένα επίκαιρο ζήτημα για την παγκόσμια ειρήνη.

Ως λογική του διλήματος ασφάλειας ορίζεται η θεωρία η οποία προσδιορίζει την συνεχή διαδικασία υλοποίησης εξοπλιστικών προγραμμάτων αλλά και την πραγματοποίηση των πολεμικών συγκρούσεων με σκοπό την ασφάλεια. Ουσιαστικά, νοείται ως η ενέργεια αυτοπροστασίας ενός κράτους με τη διαρκή αναβάθμιση των μέσων ώστε να επιτύχει το αίσθημα της ασφάλειας μέσω της δύναμης της αποτροπής. Παράλληλα όμως ενδέχεται να επιφέρει το μη επιθυμητό αποτέλεσμα καθώς αυξάνεται η ανασφάλεια του αντιπάλου, εφόσον θεωρεί τη συγκεκριμένη πράξη απειλητική, με συνέπεια ν' αντιδρά ανάλογα.

Η αυτοπροστασία του κράτους, η οποία συνδέεται άμεσα με την επιβίωση των πολιτών του και την προάσπιση των εδαφών του επαφίεται σε μεγάλο ποσοστό στην επιχειρησιακή διαθεσιμότητα των μέσων και των στελεχών των ενόπλων δυνάμεων. Για να καταστεί αυτό δυνατό απαιτείται να υπάρξει ορθή στρατηγική σε διάφορους τομείς, όπως στην αλυσίδα του εφοδιασμού της.

Η εργασία διαρθρώνεται σε δύο κεφάλαια. Στο πρώτο μέρος εστιάζει στην ανάπτυξη και στην εξέλιξη της εφοδιαστικής αλυσίδας και στα χαρακτηριστικά της. Αντίστοιχα, πραγματοποιείται ιδιαίτερη αναφορά για την εφοδιαστική αλυσίδα στην άμυνα, καθώς και τους στόχους και τις πρακτικές διαχείρισης της. Επιπρόσθετα, αναλύεται η χρησιμότητα και τ' αποτελέσματα από τις πρακτικές διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού.

Στο δεύτερο μέρος υλοποιείται ειδική αναφορά για τις ένοπλες δυνάμεις και τη σπουδαιότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας στην οργάνωσή της. Αντίστοιχα, παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας στην άμυνα. Επιπρόσθετα, αναλύεται η επιρροή των νέων τεχνολογιών στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας των ενόπλων δυνάμεων. Παράλληλα, πραγματοποιείται αναφορά για τη σπουδαιότητα της εφαρμογής των πληροφοριακών συστημάτων στις ένοπλες δυνάμεις. Τέλος, αναλύονται οι μελλοντικές προοπτικές στον τομέα της άμυνας σχετικά με την αλυσίδα του εφοδιασμού / logistics.

Διαμέσου της εμπειριστατωμένης ανάλυσης και τεκμηρίωσης για κρίσιμα θέματα που συνδέονται με την εφοδιαστική αλυσίδα στον τομέα της άμυνας, αναμένεται να προκύψουν χρήσιμα συμπεράσματα, όπου είναι εφικτό να εμπλουτίσουν την επιστημονική βιβλιογραφία και να αξιοποιηθούν σε μελλοντικές μελέτες.

## Κεφ. 1. Ανάπτυξη και Εξέλιξη της Εφοδιαστικής / Logistics

Τα "Logistics" γνωρίζουν τις τελευταίες δεκαετίες ιδιαίτερη άνθιση. Οι οργανισμοί και οι εταιρίες πλέον επικεντρώνονται στην ένταση του ανταγωνισμού και δίνουν σε εξωτερικούς παρόχους τις υπόλοιπες λειτουργίες. Η ανάπτυξη που γνώρισε οδήγησε στην εκχώρηση μη βασικών δραστηριοτήτων εκ μέρους των οργανισμών σε εξειδικευμένους εξωτερικούς συνεργάτες (outsourcing), ώστε να επιτύχουν τη μείωση του κόστους, καθώς και στην εξέλιξη της τεχνολογίας IT που επέτρεψε την ενσωμάτωση (Integration) των εταιρειών 3PL στις λειτουργίες της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι ίδιες οι εταιρείες 3PL, προήλθαν σε μεγάλο βαθμό από υπάρχουσες εταιρείες μεταφορών και αποθήκευσης που εκμεταλλεύτηκαν τις εξελίξεις (αλλαγές στο νομοθετικό πλαίσιο, δημιουργία οικονομικών "μπλόκ", τεχνολογική πρόοδο), προκειμένου μέσω των επενδύσεων να διευρύνουν τις δυνατότητες παροχής υπηρεσιών (νέες υπηρεσίες, υπηρεσίες, προστιθέμενης αξίας) και να αυξηθούν τόσο σε μέγεθος, όσο και αριθμό, καλύπτοντας τις αναδυόμενες ανάγκες του.

Μια αλυσίδα εφοδιασμού είναι το δίκτυο προμηθευτών, διανομέων και υπερβολάβων όπου χρησιμοποιείται από έναν κατασκευαστή για την προμήθεια των πρώτων υλών, των εξαρτημάτων και προμηθειών του. Οι επιχειρήσεις "Logistics" αποθηκεύουν, μεταφέρουν και διανέμουν προμήθειες και εργασίες σε εξέλιξη στην αλυσίδα εφοδιασμού και διανέμουν τελικά προϊόντα σε πελάτες ή μεσάζοντες. Η ολοκλήρωση της αλυσίδας εφοδιασμού και οι διαδικασίες της εφοδιαστικής αλυσίδας, βελτιώνουν την αποδοτικότητα και ελαττώνουν το κόστος, αυξάνοντας τις ανταγωνιστικές προόδους του κατασκευαστή (Faber et. al., 2013).

Οι στρατηγικοί στόχοι που δίνουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε μια αλυσίδα εφοδιασμού μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις κατηγορίες, οι οποίες είναι οι κάτωθι:

- η δικτύωση
- η εξισορρόπηση του κεφαλαίου
- η εστίαση στις ανάγκες του οργανισμού.



Ο αποτελεσματικός σχεδιασμός επιτρέπει τη σύνδεση των στρατηγικών σκοπών με τις διαφορετικές λειτουργίες "logistics".

Επιπρόσθετα, οι πάροχοι κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες (Hertz & Alfredsson, 2003):

- ✓ Standard 3PL providers: Συνήθως προσφέρουν τυποποιημένες βασικές υπηρεσίες.
- ✓ Service developers: Πέρα των τυποποιημένων υπηρεσιών, παρέχουν ορισμένες υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας, ενώ επικεντρώνονται στην επίτευξη των οικονομίων κλίμακας.
- ✓ Customer adapters: Κατόπιν αιτήματος των πελατών, αναλαμβάνουν εξ' ολοκλήρου τον έλεγχο της εφοδιαστικής αλυσίδας
- ✓ Customer developers: Προχωρούν ένα στάδιο παραπάνω από τους παρόχους της προηγούμενης κατηγορίας, αναπτύσσοντας νέες υπηρεσίες και λειτουργίες, με σκοπό να καλύψουν τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του πελάτη.

Παράλληλα, με τις τεχνολογίες που αναπτύσσονται γρήγορα στους τομείς των κινητών τηλεφώνων, των PDA και άλλων φορητών συσκευών, το πεδίο της πληροφορικής μεταβαίνει ταχέως από τις διακεκριμένες περιοχές που εστιάζουν στον υπολογιστή σε άλλες μορφές κινητής τεχνολογίας.

Η πλειοψηφία των σύγχρονων επιχειρήσεων και των οργανισμών διαθέτουν τμήματα πληροφορικής. Στα πρώτα χρόνια της τεχνολογίας της πληροφορικής, ένα τμήμα της, αποτελούνταν από έναν χειριστή υπολογιστών που αποθήκευε τα δεδομένα στη μαγνητική ταινία και στη συνέχεια αποθηκεύονταν σε ένα υπόγειο. Σήμερα, τα τμήματα πληροφορικής έχουν αρκετούς εργαζομένους με διάφορες δεξιότητες, οι οποίες περιλαμβάνουν τη διοίκηση των συστημάτων, καθώς τη διαχείριση των βάσεων δεδομένων και της τεχνολογίας των πληροφοριών. Έτσι, αντί να χρησιμοποιούν μαγνητική ταινία, υφίστανται πλέον εξελιγμένοι υπολογιστές, διακομιστές, αλλά και τα συστήματα βάσεων δεδομένων και κρυπτογραφίας, όπου συμβάλλουν στην αποθήκευση δεδομένων.

Τα προηγμένα συστήματα πληροφορικής έχουν καταστήσει τις επιχειρήσεις πιο ανταγωνιστικές σε διεθνή κλίμακα, ώστε οι οργανισμοί όλων των τύπων να επιδιώκουν να παραμείνουν πρωτοπόροι, με την αξιοποίηση της τεχνολογίας της πληροφορικής. Η επιτυχία των οργανισμών ταυτίζεται με την απόδοση της εφοδιαστικής αλυσίδας (Knemeyer & Murphy, 2005). Αντίστοιχα, πρόκειται για μεμονωμένες ή ολοκληρωμένες υπηρεσίες στον

τομέα των μεταφορών, της αποθήκευσης, της διαχείρισης υλικών και παραγγελιών, των υπηρεσιών και των συμβάσεων (Skjoett -Larsen, 2000).

Η ελάττωση του κόστους, χωρίς να λειτουργεί εις βάρος της ποιότητας, αλλά και του χρονοδιαγράμματος, με σκοπό την ικανοποίηση των πελατών, θεωρείται ο κύριος στόχος των επιδόσεων ενός οργανισμού. Τα βασικά στοιχεία της ελάττωσης του κόστους στον τομέα των μεταφορών συνδέονται κυρίως με την κατανομή των οχημάτων, αλλά και των δρομολογίων (Lai et al , 2003).

Επομένως, η ποιότητα στον τομέα των μεταφορών συμβάλλει στην υλοποίηση των δεσμεύσεων της εταιρίας παροχής "logistics", σχετικά με την παράδοση στην ποιότητα και το χρόνο, αποφεύγοντας την απώλεια των εμπορευμάτων και τη μετεγκατάσταση (Bowersox et al, 1999).

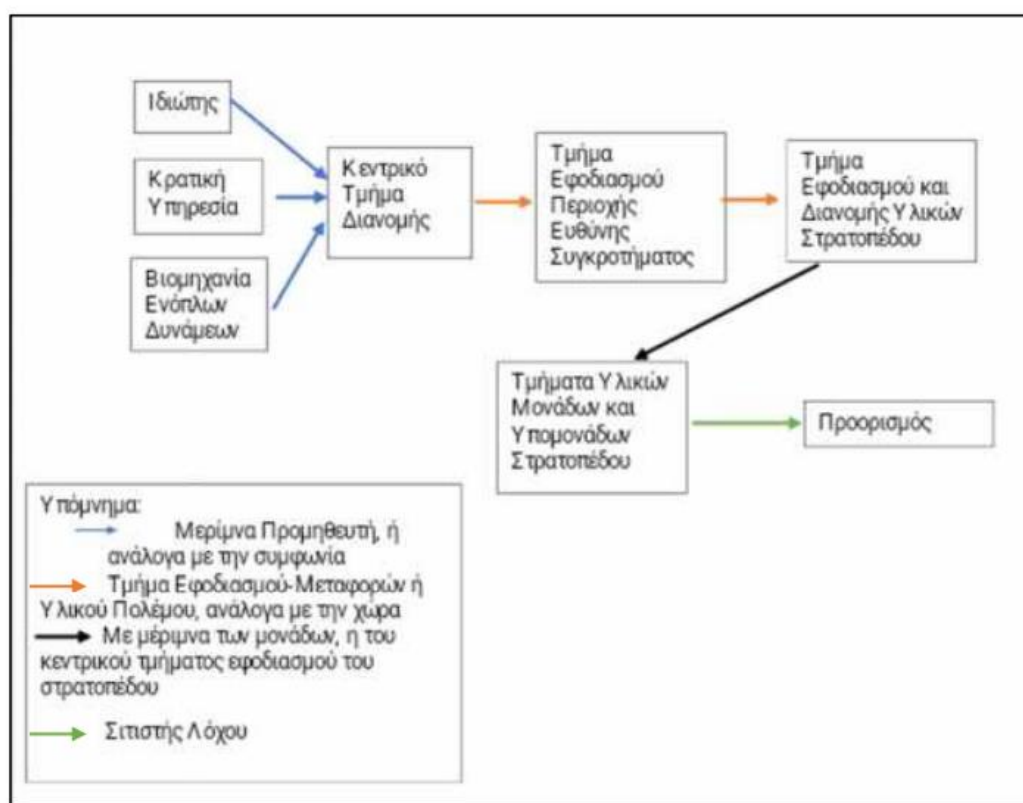
Ο βαθμός απόδοσης της αποθήκευσης εξαρτάται από τις φυσικές υποδομές, την παρακολούθηση έως την παραλαβή, την αποθήκευση και τη διακίνηση εμπορευμάτων, μεταξύ των σταθμών της διανομής. Η ποιότητα των υπηρεσιών για τις συγκεκριμένες δραστηριότητες βασίζεται στην επιτυχία των προβλέψεων. Παρ' όλα αυτά, το κόστος και ο χρόνος επηρεάζονται σημαντικά από την τήρηση των χρονοδιαγραμμάτων της παραλαβής των εμπορευμάτων. Το ποσοστό της ποσότητας, καθώς και του κύκλου των παραγγελιών, καθίστανται αναγκαία μέτρα στον τομέα των υπηρεσιών των εφοδιαστικών πωλήσεων. Τα συγκεκριμένα μέτρα διασφαλίζουν την επιτυχία της μεταφοράς και της διαχείρισης της αποθήκης, αλλά και τις παρεχόμενες υπηρεσίες.

Οι βελτιώσεις στις πωλήσεις και η ελάττωση του κόστους επιτυγχάνεται μέσω της εξισορρόπησης των ποσοστών της ζήτησης και των ποσοστών των παραγγελιών. Η διοίκηση των πελατειακών σχέσεων συμβάλλει στην καλύτερη διαχείριση του χαρτοφυλακίου, καθώς και των απαιτήσεων των πελατών. Η αποτελεσματική υλοποίηση των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων επιφέρει ως αποτέλεσμα την ελάττωση του κόστους της διανομής και της παράδοσης.

## 1.1. Εφοδιαστική Αλυσίδα στην Άμυνα

Στον τομέα της άμυνας, ο εφοδιασμός των αναγκαίων υλικών στηρίζεται στον μεγαλύτερο βαθμό στην προμήθεια από ιδιώτες, με απώτερο στόχο τη συντήρηση του στρατεύματος.

Κατά κανόνα η εφοδιαστική αλυσίδα λειτουργεί βάσει του παρακάτω σχήματος (Μπαλάσκας, 2019):



Σχήμα 1: Λειτουργία εφοδιασμού στον τομέα της άμυνας.

(Μπαλάσκας, 2019)

Η λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας στον τομέα της άμυνας, στηρίζεται στο μοντέλο που εφαρμόζεται, τόσο στο δημόσιο, όσο και στον ιδιωτικό τομέα. Οι προμηθευτές, δημοσίου ή ιδιωτικού συμφέροντος, μεταφέρουν τις παραγγελίες (προϊόντα) στο κεντρικό σημείο της αποθήκευσης και της διανομής. Ακολούθως, το τμήμα των ενόπλων δυνάμεων,

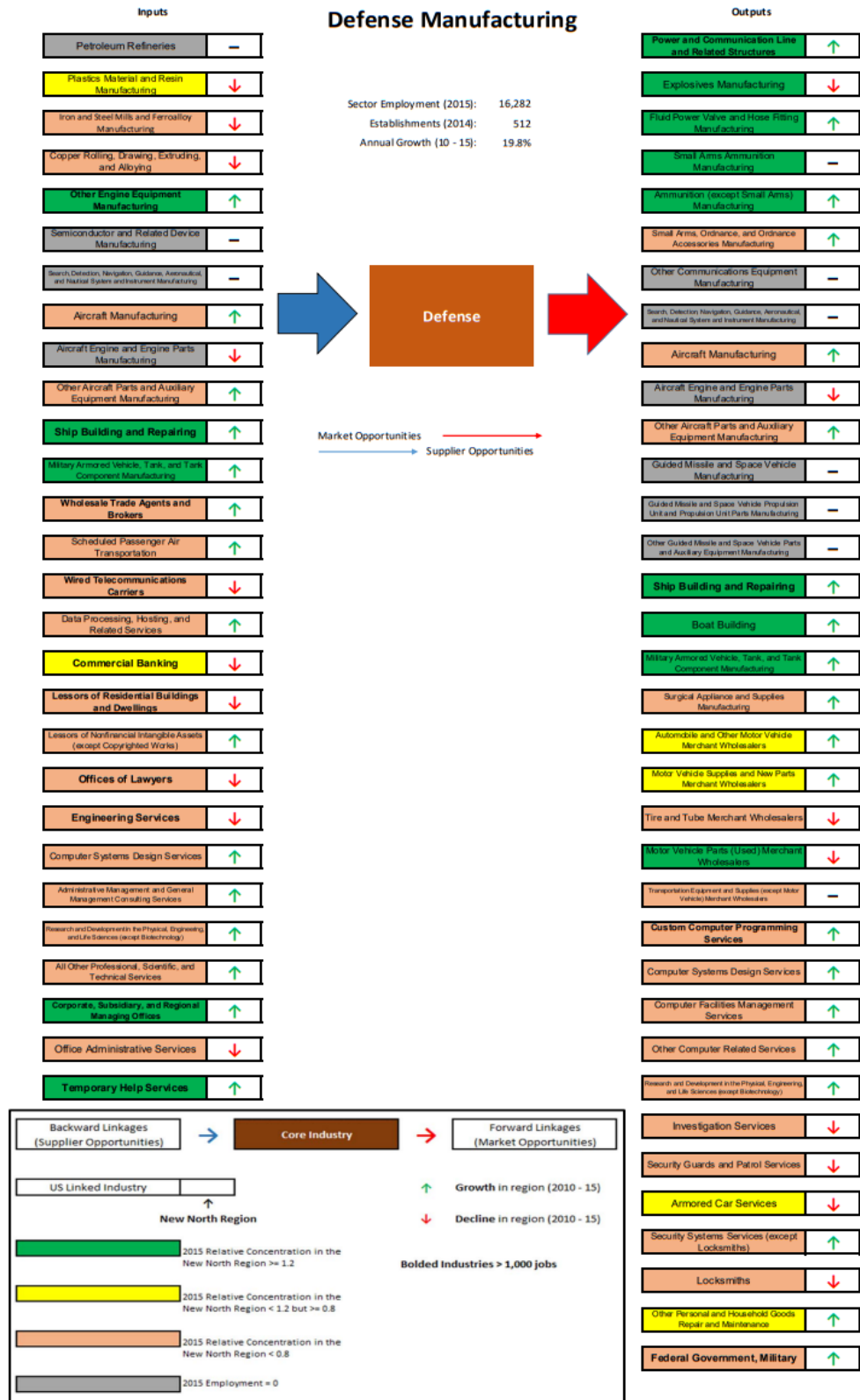
το οποίο είναι αρμόδιο για τη διανομή των υλικών που παρελήφθησαν, τα μεταφέρει στα κεντρικά σημεία των τακτικών συγκροτημάτων, ανάλογα με τη σύσταση των εκάστοτε ενόπλων δυνάμεων της χώρας. Σε δεύτερο στάδιο, τα προϊόντα παραλαβής μεταφέρονται στα στρατόπεδα, όπου διαμοιράζονται στις μονάδες, για την αποθήκευση ή / και την τελική διανομή.

Το συγκεκριμένο σύστημα της αλυσίδας εφοδιασμού, ενδέχεται ορισμένες φορές να αντιμετωπίζει προβλήματα στην οργάνωση και στη λειτουργία του, όπως για παράδειγμα κατά τη μεταφορά των υλικών. Τα συγκεκριμένα προβλήματα πιθανό να οφείλονται στην κακή επικοινωνία, αλλά ιδιαίτερα ανασταλτικός παράγοντας δύναται να διαδραματίσει η έλλειψη σύγχρονου εξοπλισμού των συστημάτων παρακολούθησης και καταμέτρησης των υλικών.

Παρ' όλα αυτά, το παραπάνω μοντέλο αποδίδει σε ικανοποιητικό βαθμό, κατά τη διάρκεια των πολεμικών συρράξεων, διότι επιβάλλεται η εποπτεία των προμηθειών. Επίσης, αποδίδεται ιδιαίτερη έμφαση στη διασφάλιση των εφοδιαστικών αλυσίδων, διαμέσου ενός εξειδικευμένου τμήματος, με καθήκον την καλή λειτουργία και οργάνωση του, σε περίοδο πολεμικών συγκρούσεων. Αντίστοιχα, με την εφαρμογή του προτεινόμενου συστήματος, υφίστανται σημαντικά περιθώρια βελτίωσης, διαμέσου της αξιοποίησης των σύγχρονων τεχνολογικών εργαλείων (Lummus et al., 2001).

Διαμέσου της υποστήριξης της αλυσίδας εφοδιασμού με τα σύγχρονα τεχνολογικά συστήματα και την προώθηση της καινοτομίας στον τομέα της άμυνας, προάγονται ευνοϊκές συνθήκες για τη διασφάλιση της κυριαρχίας ενός έθνους. Φυσικά, η συγκεκριμένη απαίτηση προβάλλει ως επιτακτική ανάγκη σήμερα, λόγω της αύξησης του οικονομικού ανταγωνισμού, σε συνδυασμό με τις διεθνείς στρατιωτικές προκλήσεις, όπου ενισχύουν την αστάθεια και θέτουν σε κίνδυνο τη βιωσιμότητα των διακρατικών σχέσεων σε παγκόσμιο επίπεδο. Υπό τις συγκεκριμένες συνθήκες, η πολυπλοκότητα τόσο του οικονομικού, όσο του στρατιωτικού περιβάλλοντος, καθορίζει τα σχέδια των στρατιωτικών ηγετών να είναι σε θέση να ενεργούν μέσω των συστημάτων της αλυσίδας εφοδιασμού, μέσω ενός κατάλληλου πλάνου τακτικής, σε συνεργασία με τους προμηθευτές (Minculete & Olar, 2016).

Στην παρακάτω εικόνα, αναπαρίστανται, οι ευκαιρίες του μάρκετινγκ, αλλά και των προμηθευτών στην αμυντική κατασκευή.



*Εικόνα 1: Ευκαιρίες μάρκετινγκ και προμηθευτών, στον τομέα της άμυνας.*  
 (Minculete & Olar, 2016)

Η στρατιωτική εφοδιαστική αλυσίδα περιλαμβάνει εκτός από τη λειτουργία της στις διαδικασίες απόκτησης των πρώτων υλών και των ανταλλακτικών, στην αποθήκευση, στη διαχείριση των αποθεμάτων, στη διακίνηση τους, στην εξασφάλιση της τροφοδοσίας, επιπλέον την ορθή αξιοποίηση των οικονομικών πόρων. Παράλληλα, στην ευρύ έννοια συμπεριλαμβάνονται η παροχή του συνόλου επί των επιμελητειών διευκολύνσεων, καθώς γενικότερα η αμυντική βιομηχανία της χώρας.

Παράλληλα, πρέπει να ληφθεί υπόψη η παρουσία διαφορετικών επιπέδων logistics. Προς τη συγκεκριμένη κατεύθυνση υφίσταται το τακτικό, το επιχειρησιακό, καθώς και το στρατηγικό επίπεδο. Τα επίπεδα logistics αποτελούν σημαντικά εργαλεία επίτευξης των στόχων. Ειδικότερα, ο στόχος των στρατιωτικών επιχειρήσεων logistics σε τακτικό επίπεδο, αποτελεί η προαγωγή και η διατήρηση της μαχητικής ικανότητας μέσω της διατήρησης υψηλής διαθεσιμότητας υλικών και μέσων. Το συγκεκριμένο επίπεδο εμπεριέχει τις πολυδιάστατες διαδικασίες και επιτελικές λειτουργίες, όπου κρίνονται αναγκαίες για την υποστήριξη της μάχης και των συμπλοκών (Μπάλτος κ.α., 2011).

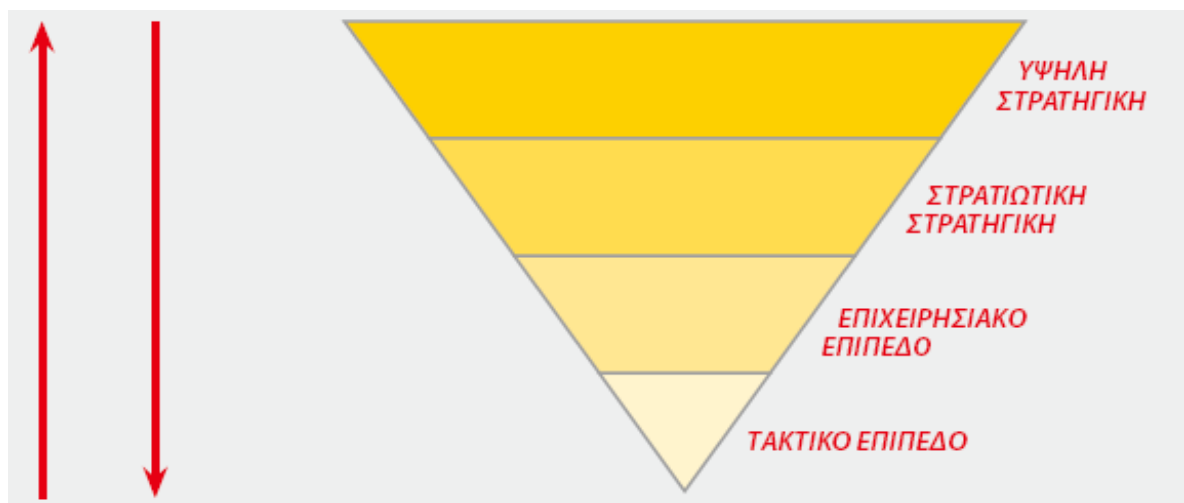
Μάλιστα, απαιτείται κυρίως η παροχή της αναγκαίας υποστήριξης της μάχης, υπό τις διαταγές και την κρίση του Διοικητή ως προς την έκβαση της, με στόχο να διασφαλιστεί η μέγιστη ελευθερία δράσης. Οι βασικότερες λειτουργίες του επιπέδου αποτελούν η διοίκηση, ο έλεγχος και ο σχεδιασμός δικτύου διανομής πολεμοφοδίων, προσωπικού, εξειδικευμένων ανθρώπων για τις επισκευές, οι μεταφορές, καθώς ο ανεφοδιασμός των καυσίμων.

Αντίστοιχα, ο στόχος των στρατιωτικών επιχειρήσεων logistics σε επιχειρησιακό επίπεδο αποτελεί ο κατάλληλος συντονισμός ως προς την υποστήριξη από το προσωπικό στρατηγικού επιπέδου, προκειμένου να καλυφθούν οι απαιτήσεις στο τακτικό επίπεδο. Το συγκεκριμένο επίπεδο συνδέει το στρατηγικό με το τακτικό επίπεδο. Επιπλέον, η κρίση του Διοικητή στρατεύματος για την πολεμική σύρραξη, οφείλει ν' αποτελεί το θεμέλιο ως προς το σχεδιασμό της υποστήριξης. Μία από τις αποφάσεις που πιθανό ν' αναλάβει ο Διοικητής στρατεύματος κατά τη διάρκεια της μάχης, αποτελεί η προώθηση υλικού και προσωπικού υποστήριξης εντός του πεδίου των πολεμικών επιχειρήσεων.

Παράλληλα, πρέπει να τονιστεί πως οι επιχειρήσεις logistics σε στρατηγικό επίπεδο διασυνδέουν την οικονομική βάση ενός κράτους, δηλαδή προσωπικό, πόρους, βιομηχανία, με τις στρατιωτικές επιχειρήσεις. Αντίστοιχα, διασφαλίζουν τη δημιουργία ενός αξιόπιστου δικτύου διανομής και εφοδιασμού με προσωπικό και υλικά, οργανώνουν υπηρεσίες υγείας καθώς και λοιπές υποστηρικτικές διευκολύνσεις.

Επιπλέον, διαχειρίζονται τα πολεμικά αποθέματα και λοιπά στοιχεία του ενεργητικού των ενόπλων δυνάμεων, παρέχουν υπηρεσίες πληροφόρησης, υποστηρίζουν τη στρατιωτική βιομηχανική βάση και διευθύνουν τις στρατιωτικές βιομηχανικές δραστηριότητες.

Παράλληλα, εξέχουσα σπουδαιότητα εμφανίζει η διττή διάσταση των στρατιωτικών logistics, ουσιαστικά η οικονομική και η στρατιωτική διάσταση τους, καθώς υφίσταται αλληλοεπίδραση μεταξύ τους. Με προσανατολισμό την υψηλότερη αντίληψη της διττής φύσης και του μεγάλου εύρους του προσδιορισμού των στρατιωτικών logistics, παρατίθεται η παρακάτω εικόνα και ο αντίστοιχος πίνακας (Μπάλτος κ.α., 2011).



Εικόνα 2: Αντεστραμμένη πυραμίδα μάρκετινγκ, προμηθευτών, στον αμυντικό τομέα.

(Μπάλτος κ.α., 2011)

ΤΑΚΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ	ΥΨΗΛΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ
Εφοδιασμός καυσίμων	Αερομετακίνηση	Υπηρεσίες υγείας	Διεύθυνση στρατιωτικών βιομηχανιών
Τροφοδοσία	Διανομή στο πεδίο επιχειρήσεων	Υπηρεσίες ΔΜ	Υποστήριξη βιομηχανικής βάσης
Διανομή πολεμοφοδίων		Στρατηγικά αποθέματα	
Μεταφορές		Διαχείριση ενεργητικού	

*Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά επιπέδων logistics, στον τομέα της άμυνας.*

(Μπάλτος κ.α., 2011)

Ως προς την αντεστραμμένη πυραμίδα, διαπιστώνεται η διεύρυνση του περιεχομένου των στρατιωτικών logistics, με τη μετάβαση από τα κατώτερα προς τα ανώτερα επίπεδα επί της στρατιωτικής ανάλυσης. Ειδικά, στο επίπεδο στρατιωτικής στρατηγικής, παρατηρείται η διοικητική μέριμνα στην ολοκληρωμένη μορφή της. Επιπλέον, με την αναρρίχηση στο επίπεδο υψηλής στρατηγικής το περιεχόμενό της συμπεριλαμβάνει την αμυντική βιομηχανία της χώρας.

Επιπρόσθετα, με τη μετάβαση από τα κατώτερα προς τα ανώτερα επίπεδα ανάλυσης, μεγαλώνει η οικονομική διάστασή τους και ελαττώνεται η καθαρά στρατιωτική. Ουσιαστικά, επεξηγεί πως η απομάκρυνση από το τακτικό και το επιχειρησιακό επίπεδο συνεπάγεται την ελάττωση του στρατιωτικού χαρακτήρα, διότι στην ανάλυση εμπεριέχονται παράγοντες όπως για παράδειγμα το κόστος παραγωγής, η αναζήτηση πρώτων υλών, η κατασκευή των οπλικών συστημάτων, η αμυντική βιομηχανία. Η συγκεκριμένη τάση εξελίσσεται σ' εντονότερη, εφόσον αναλογεί στο επίπεδο της υψηλής στρατηγικής. Ωστόσο, τόσο η οικονομική όσο και η στρατιωτική διάσταση των στρατιωτικών logistics συνυπάρχουν σε κάθε επίπεδο, άρα είναι στενά συνδεδεμένες.



## 1.2. Στόχοι και Αρχές Διαχείρισης Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Οι αρχές της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας έχουν καθοριστεί σε επτά, οι οποίες αποτελούν (David et al., 1997):

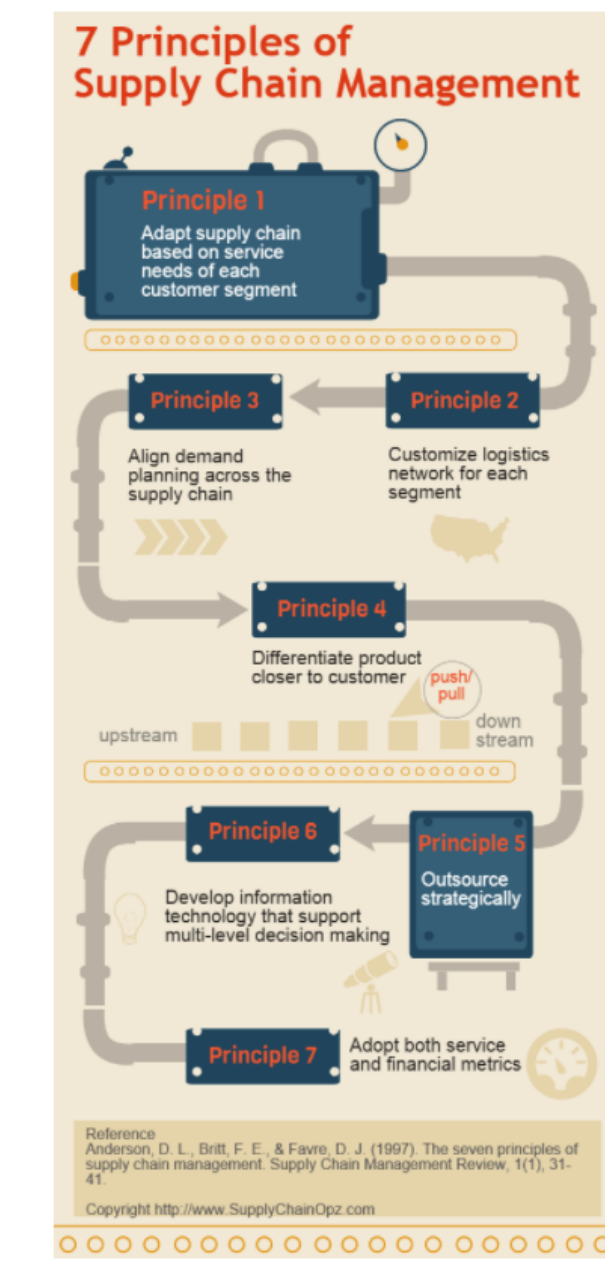
- Παραμετροποίηση του δικτύου διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Κατά τη δημιουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας, απαιτείται η εστίαση προς τον πελάτη, ώστε να είναι σε θέση ν' ανταποκριθούν στις απαιτήσεις των πελατών, σε ατομικό επίπεδο. Μάλιστα, πρέπει να παρέχεται η ικανότητα εμπλουτισμού καινοτόμων ιδεών, ως προς την εφαρμογή και το σχεδιασμό της εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς αποτελούν ευνοϊκοί παράγοντες επιτυχούς λειτουργίας και οργάνωσης της.
- Τμηματοποίηση των πελατών με βάση τις ξεχωριστές ανάγκες εξυπηρέτησης. Η τμηματοποίηση παραδοσιακά ομαδοποιεί τους πελάτες κατά κλάδο, προϊόν ή / και εμπορικό κανάλι, στη συνέχεια εφαρμόζεται μια προσέγγιση όπου προσαρμόζεται στο σύνολο και εξυπηρετούνται στον απαιτούμενο βαθμό, στα πλαίσια της ορισμένης κατηγοριοποίησης. Ωστόσο, η κατάτμηση των πελατών με βάση τις ιδιαίτερες ανάγκες τους, προσδίδει κίνητρο σ' έναν οργανισμό ν' αναπτύξει ένα χαρτοφυλάκιο υπηρεσιών, προσαρμοσμένο στους διάφορους τομείς. Οι περισσότεροι οργανισμοί οφείλουν ν' αναλύσουν την κερδοφορία των τμημάτων, αποδίδοντας ταυτόχρονα έμφαση στο κόστος και στα οφέλη των εναλλακτικών παρεχόμενων υπηρεσιών, ώστε να διασφαλιστεί η λογική απόδοση της επένδυσής τους και περισσότερο κερδοφόρα κατανομή των πόρων.
- Εστίαση στις τάσεις της αγοράς και σχεδιασμός μ' επίκεντρο την καινοτομία. Η τακτική των πωλήσεων και οι πρωτοβουλίες οι οποίες αναλαμβάνονται σ' επίπεδο διοίκησης της εφοδιαστικής αλυσίδας, οφείλουν να προλαμβάνουν ενδεχόμενους κινδύνους, οι οποίοι δύναται να επηρεάσουν αρνητικά τη λειτουργία της, αλλά και τη διανομή και τη ζήτηση των υλικών. Μία εις βάθος ανάλυση των τάσεων της αγοράς, δημιουργεί τις προϋποθέσεις για τη βέλτιστη διαχείριση της αποθήκης και του διαθέσιμου δυναμικού.

- Καινοτομία του προϊόντος, προσαρμοσμένο στις απαιτήσεις του καταναλωτή. Οι πάροχοι της εφοδιαστικής αλυσίδας πρέπει να συμβαδίζουν με την καινοτομία, καλύπτοντας τις απαιτήσεις των καταναλωτών. Συνεπώς, πρέπει να διαφοροποιούν τα προϊόντα τους, αναλόγως με τις καταναλωτικές τάσεις.
- Στρατηγική διαχείριση των προμηθειών. Με προσανατολισμό την ελάττωση του συνολικού κόστους των προμηθειών, αλλά και των υπηρεσιών τους, οι εταιρείες διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, αναπτύσσουν στενές συνεργασίες με τους κύριους προμηθευτές. Ταυτόχρονα διευρύνουν τις υπηρεσίες τους, σ' ένα εκτεταμένο δίκτυο έμπιστων συνεργατών.
- Ανάπτυξη ευρείας τεχνολογικής στρατηγικής της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η άρτια τεχνολογική υποδομή, καθώς και ο σύγχρονος εξοπλισμός λειτουργούν ως θετικές παράμετροι για την παροχή ποιοτικών υπηρεσιών, δίχως προβλήματα και με άριστα αποτελέσματα. Έτσι, υφίσταται εμπιστοσύνη ως προς τη ροή των παρεχόμενων προϊόντων, των υπηρεσιών και των πληροφοριών.
- Εφαρμογή των μέσων μέτρησης της απόδοσης. Η υψηλού βαθμού αξιοποίηση των συστημάτων εποπτείας και μέτρησης στην εφοδιαστικής αλυσίδας, σηματοδοτεί τον άριστο συντονισμό στην οργάνωση και λειτουργία στο εσωτερικό περιβάλλον ενός οργανισμού. Τα συστήματα παρακολούθησης και μέτρησης χρησιμοποιούνται σε κάθε τμήμα της εφοδιαστικής αλυσίδας, ενώ αποτελούνται από κλίμακες οι οποίες συσχετίζονται με το βαθμό εξυπηρέτησης των πελατών.

Οι εταιρικοί στόχοι που πρέπει να οριοθετούνται, οφείλουν να συνδέονται με την πιστή εφαρμογή των αρχών της εφοδιαστικής αλυσίδας, ώστε να δημιουργούν τις καλύτερες προϋποθέσεις, με απώτερο στόχο την ενίσχυση της φήμης του οργανισμού, σε συνδυασμό με την άριστη εξυπηρέτηση των πελατών. Επομένως, ενισχύεται το επίπεδο εμπιστοσύνης προς τους παρόχους, καθώς η οργάνωση και η λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας, αναμένεται να λειτουργεί σε ικανοποιητικό επίπεδο και με την άριστη και στενή συνεργασία των εμπλεκόμενων φορέων (εταιρείες εφοδιαστικής αλυσίδας, πελάτες).

Η επίτευξη των στόχων μίας εταιρείας που δραστηριοποιείται στον τομέα των "logistics", ακολουθώντας τους κανόνες καλής πρακτικής και εφαρμόζοντας τα πρότυπα διασφάλισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, αποτελούν θετικούς παράγοντες για την εδραίωση της και την ανοδική πορεία στη σύγχρονη ανταγωνιστική αγορά.

Στην παρακάτω εικόνα, αναπαρίστανται διαγραμματικά οι επτά αρχές διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας (David et al., 1997).



Εικόνα 3: Αρχές διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας.

(David et al., 1997)

Παράλληλα, ένας σημαντικός στόχος της αρχής διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας αποτελεί να περιορίσει τους κινδύνους, στο πλαίσιο της οργάνωσης και της λειτουργίας της. Οι στόχοι της διαχείρισης κινδύνου της εφοδιαστικής αλυσίδας (SCRM – Supply Chain Risk Management) συντελεί στην αποφυγή διαταραχών εφοδιασμού. Μια προληπτική προσέγγιση SCRM, σ' επιχειρησιακό επίπεδο, θα μπορούσε πιθανό να βοηθήσει τ' ανώτατα στελέχη των τμημάτων του στρατού (ξηράς, ναυτικό, αεροπορία), να προβλέψουν τους κινδύνους της εφοδιαστικής αλυσίδας, ν' αναπτύξουν και να εφαρμόζουν τις κατάλληλες στρατηγικές για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων.

Έτσι, μία από τις στρατηγικές που κρίνεται απαραίτητο να εφαρμοστεί αποτελεί η διαρκής εκπαίδευση προσωπικού στα εξελιγμένα οπλικά συστήματα. Καθώς τα σύγχρονα οπλικά συστήματα γίνονται όλο και πιο περίπλοκα, καθιστούν και τις εφοδιαστικές αλυσίδες περισσότερο πολύπλοκες και το SCRM εξελίσσεται σε πιο δύσκολο, αντίστοιχα. Άρα, το προσωπικό SCRM χρειάζεται καθοδήγηση και εκπαίδευση για να κατανοήσει τον τρόπο που εξελίσσονται οι κίνδυνοι της εφοδιαστικής αλυσίδας και σε ποιες πληροφορίες πρέπει να συγκεντρωθούν για να μετριάσουν τις επιπτώσεις (O' Connell et al., 2021).

Αντίστοιχα, οι αρμόδιοι ελεγκτές αλλά και οι κυβερνητικοί αξιωματούχοι πρέπει να διασφαλίσουν αντικειμενικά ότι ο ανάδοχος (προμηθευτής) εκπληρώνει τις υποχρεώσεις του με σκοπό την υλοποίηση ενός επιτυχημένου προγράμματος SCRM. Προς τη συγκεκριμένη κατεύθυνση, πρέπει να συλλέξουν δεδομένα για τους προμηθευτές, ιδιαίτερα εφόσον δεν ανήκουν στην ανώτερη βαθμίδα, αλλά η εξοικονόμηση του κόστους προβάλλει επιτακτική την επιλογή τους, με συνέπεια να επιτύχουν να συνεργαστούν με τους πιο αξιόπιστους.

Συνοπτικά οι στόχοι του SCRM στις ένοπλες δυνάμεις είναι:

- Διαρκής εκπαίδευση προσωπικού.
- Ενδεδειγμένος έλεγχος των προμηθευτών.
- Στρατηγικές συνεργασίες με συμμάχους.
- Ενίσχυση της εγχώριας στρατιωτικής βιομηχανίας.
- Ενημέρωση πολιτικών εξαγοράς.
- Διενέργεια ανάλυσης δεδομένων της εφοδιαστικής αλυσίδας.
- Συγκεντρωτική πρόβλεψη απαιτήσεων για όλα τα σώματα των Ενόπλων Δυνάμεων.
- Ευθυγράμμιση κοινών προτύπων με την αγορά όσο αφορά την τεχνολογία των συστημάτων.

### 1.3. Η Σπουδαιότητα και τ' Αποτελέσματα της Αλυσίδας Εφοδιασμού

Αξίζει να επισημανθεί πως η πλειοψηφία των οργανισμών δραστηριοποιούνται σε περισσότερα κράτη, συνεπώς η ανάγκη για οικονομικότερες, ασφαλέστερες και ταχύτερες μεταφορές προβάλλει έντονη και με διαρκώς αυξητικούς ρυθμούς. Αντίστοιχα, ένας οργανισμός διαθέτει την υποχρέωση να είναι σε θέση να καλύπτει διαρκώς τις απαιτήσεις της διεθνούς ζήτησης, γεγονός που σηματοδοτεί την απαίτηση της ύπαρξης αποθεμάτων.

Οι παραπάνω απαιτήσεις είναι εφικτό να καλυφθούν αποκλειστικά με μία άρτια οργανωμένη και δομημένη αλυσίδα εφοδιασμού, ωστόσο για την επίτευξη του σωστού προγραμματισμού χρειάζονται μεγάλα κεφάλαια από τα στελέχη του οργανισμού.

Διαμέσου ερευνών έχει αποδειχθεί πως η αλυσίδα εφοδιασμού συγκαταλέγεται ως ένα από τα υψηλότερα κόστη μιας εταιρείας - οργανισμού. Ωστόσο, ο αποδοτικότερος και κατά επέκταση ο αποτελεσματικότερος έλεγχος της αλυσίδας εφοδιασμού επιφέρει αξιόλογα αποτελέσματα προς την εταιρεία. Έτσι, εφόσον τ' ανώτερα στελέχη του οργανισμού αποφασίσουν τη βελτίωση των διαδικασιών της αλυσίδας εφοδιασμού τους, συμπεριλαμβανομένου των μεταφορών, της διανομής, της αποθήκευσης, των προμηθειών, της παραγωγής και των πωλήσεων, συνήθως επιτυγχάνουν να ελαττώσουν αισθητά το κόστος τους με την ανάλογη επίπτωση προς την αύξηση των κερδών τους. Αντίστοιχα, επιτυγχάνουν να βελτιώσουν την ικανοποίηση και την εμπιστοσύνη των πελατών, αξία ιδιαίτερα σημαντική για κάθε επιχείρηση.

Άρα, μέσω της βελτίωσης της λειτουργίας των ανωτέρω δραστηριοτήτων, τόσο στο εσωτερικό, όσο και στο εξωτερικό εταιρικό περιβάλλον (σχετικά με τους προμηθευτές οι οποίοι συμμετέχουν στη διαδικασία της ροής των υλικών, στα πλαίσια των δραστηριοτήτων της αλυσίδας εφοδιασμού), επιτυγχάνεται σημαντική ελάττωση του λειτουργικού κόστους και ταυτόχρονα αύξηση των κερδών της εταιρείας - οργανισμού.

Ειδικότερα, τα επιτυχή αποτελέσματα οφείλονται σε (Αλεξάνδρου, 2014):

- Ελάττωση του κόστους των μεταφορών.
- Ελάττωση του κόστους της διανομής.
- Ελάττωση του κόστους αναπλήρωσης, της διατήρησης των αποθεμάτων.
- Ελάττωση των διατιθέμενων κεφαλαίων προς τη δημιουργία των αποθεμάτων.

- Βελτίωση στην αξιοποίηση, στην κατανομή των υφισταμένων πόρων (εγκαταστάσεις γραφείων, αποθήκες, μέσα μεταφοράς, ανθρώπινο δυναμικό).
- Ελάττωση του λειτουργικού κόστους της διαχείρισης των αποθηκών.
- Ελάττωση της επιστροφής των ελαττωματικών προϊόντων, διότι υλοποιείται αύξηση στην εμπιστοσύνη και στην ικανοποίηση των πελατών.
- Ελάττωση του κόστους της διαχείρισης των επιστραφέντων υλικών, εφόσον μέσω της καλύτερης λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας, επιστρέφονται λιγότερα ελαττωματικά προϊόντα).
- Βελτίωση της ποιότητας των υλικών και των υπηρεσιών.

Επομένως, διαπιστώνεται η ελάττωση του λειτουργικού κόστους σε συνδυασμό με τη βελτίωση του επιπέδου εξυπηρέτησης των πελατών, επιτυγχάνεται με την ύπαρξη μιας ολοκληρωμένης και της ορθά δομημένης αλυσίδας εφοδιασμού. Έτσι, είναι εφικτό να εξασφαλίσει προς τον οργανισμό ένα υψηλού βαθμού ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Η ορθή λειτουργία της αλυσίδας εφοδιασμού είναι δυνατό ν' ασκήσει καταλυτική επιρροή στην κερδοφορία της εταιρείας. Η βελτίωση της εξυπηρέτησης των πελατών, η αύξηση της εμπιστοσύνης και της ικανοποίησης, καθώς και η διαθεσιμότητα των προϊόντων, συμβάλλουν στην αύξηση των εσόδων του οργανισμού. Ταυτόχρονα, οι αποτελεσματικές διαδικασίες της αλυσίδας εφοδιασμού συμβάλλουν στην ελάττωση σε σημαντικό βαθμό του συνολικού κόστους των επιχειρησιακών δραστηριοτήτων.

Παράλληλα, έχουν αναπτυχθεί ορισμένα μοντέλα, όπως το μοντέλο της μάθησης από τα περιστατικά (LFI – Learning From Incidents), τα οποία αξιοποιούνται παραδοσιακά στον τομέα της διαχείρισης του κινδύνου και της ασφάλειας. Διαμέσου της ανάπτυξης τέτοιων μοντέλων είναι εφικτό να επιτευχθούν καλύτερα αποτελέσματα σε διάφορους τομείς, όπως στην αλυσίδα εφοδιασμού.

Το μοντέλο 'LFI' μπορεί να οριστεί ως μια κοινή κατανόηση της ανάγκης για νέες ενέργειες, με απώτερο σκοπό την ελαχιστοποίηση ή την πρόληψη των αρνητικών γεγονότων (Ramanujam & Goodman, 2011). Το ακαδημαϊκό πεδίο του μοντέλου 'LFI' είναι ευρέως αναγνωρισμένο για τις δυνατότητές του, τόσο για ασφάλεια, όσο για την παραγωγικότητα του (Silva et al., 2017).

Το μοντέλο "LFI" είναι ευθυγραμμισμένο με την ιδέα μιας βιώσιμης εφοδιαστικής αλυσίδας, όπου η σωστή εφαρμογή του, είναι εφικτό να προσφέρει εξοικονόμηση κόστους εισροών, όπως χρόνος, εργασία και ενέργεια, και έτσι να επιτρέψει τις κερδοφόρες εκροές και την αύξηση της ικανοποίησης των πελατών, λαμβάνοντας υπόψη το περιβαλλοντικό αντίκτυπο.

Μάλιστα, το NATO επισημαίνει τη σημασία ενός μοντέλου LFI, όπως καθιερώθηκε από τον οργανισμό "Joint Analysis and Lessons Learned Centre" (JALLC), αποστολή του οποίου είναι να υλοποιεί μια ανάλυση μεταξύ των δυνάμεων των καθημερινών λειτουργιών, συμπεριλαμβανομένης της υλοποίησης και της διαχείρισης μίας ενιαίας βάσης δεδομένων για όλα τα κράτη του NATO. Στο παρακάτω σχήμα, αναπαρίσταται ένα θεωρητικό μοντέλο μάθησης από τα περιστατικά (LFI) (Cantelmi et al. 2020).

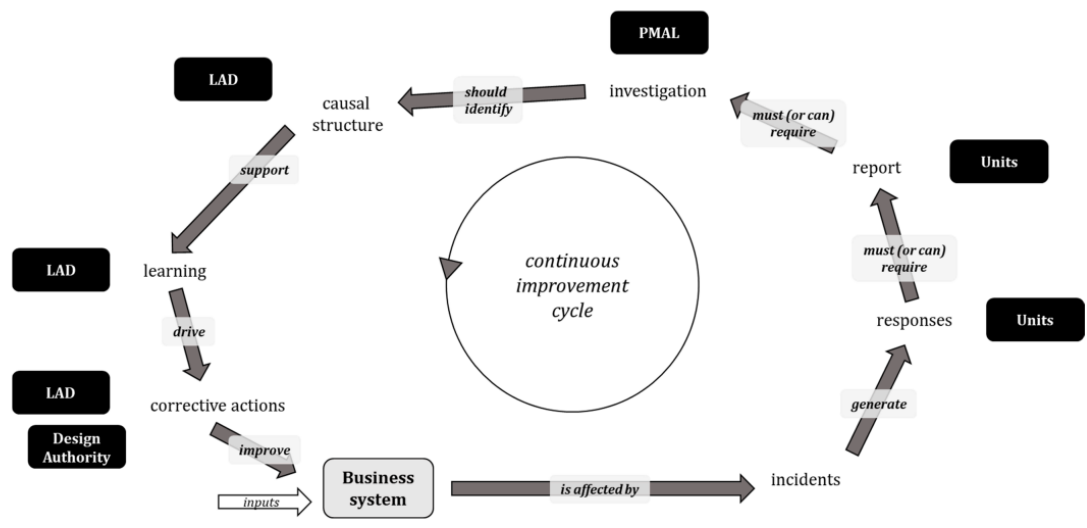


Figure 1. The theoretical learning from incidents (LFI) model.

Σχήμα 2: Το θεωρητικό μοντέλο "LFI".

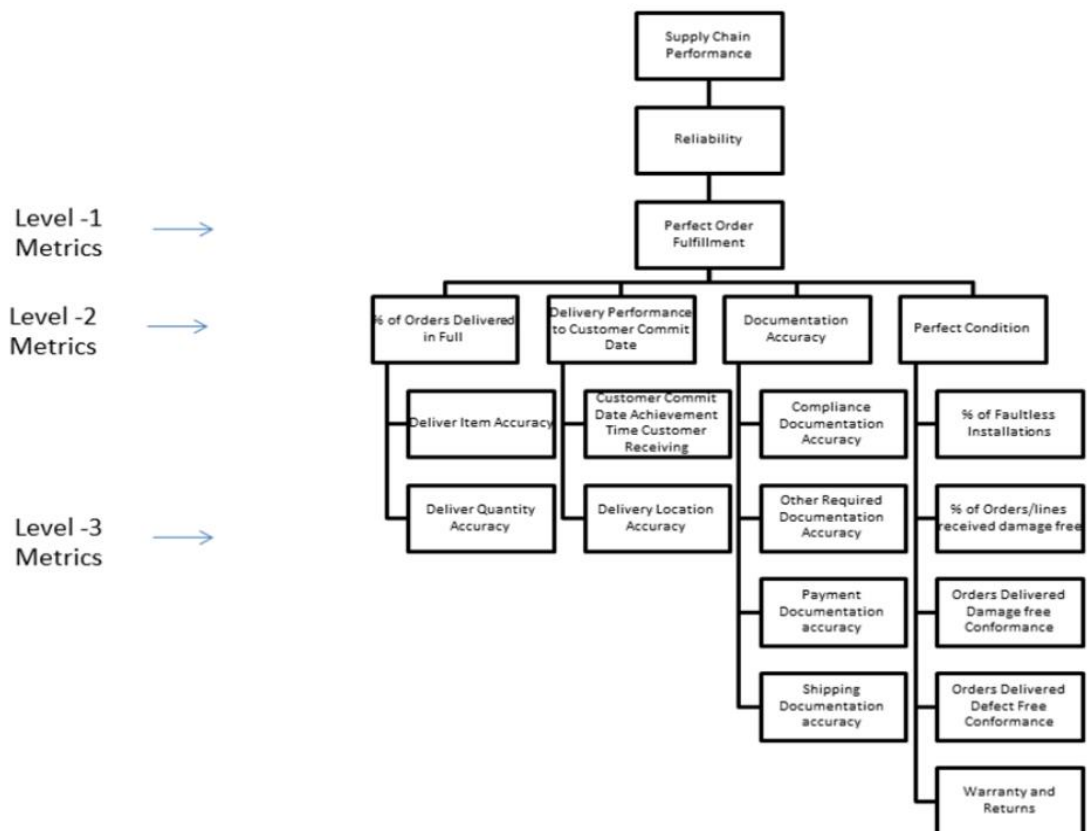
(Cantelmi et al. 2020)

Το δόγμα μάθησης του NATO ισχύει για οποιαδήποτε στρατιωτική δραστηριότητα, ενώ μεμονωμένες ένοπλες δυνάμεις προσαρμόζουν το δόγμα του NATO στο μοντέλο "LFI", από ένα σύνολο οδηγιών, που εκδίδονται από εθνικούς φορείς. Η συνάφεια ενός τέτοιου προληπτικού συστήματος μάθησης έχει αναγνωριστεί ευρέως στη στρατιωτική τεχνική, μέσα από δημοσιεύσεις (NATO, 2016).

Αντίστοιχα, έχει αναπτυχθεί το μοντέλο SCOR (Supply Chain Operations Reference) για την αξιολόγηση της αλυσίδας του εφοδιασμού. Αποτελεί ένα από τα πιο αποτελεσματικά, τυποποιημένα και συνεπή μοντέλα με στόχο την αξιολόγηση της απόδοσης των αλυσίδων εφοδιασμού. Η απόδοση στο SCOR βασίζεται στη χρήση δύο στοιχείων, τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες της απόδοσης.

Τα χαρακτηριστικά της απόδοσης αποτελούν ένα σύνολο σχετικών μετρήσεων που αντικατοπτρίζουν μία συγκεκριμένη πτυχή επί της στρατηγικής της διοίκησης. Το ίδιο το χαρακτηριστικό μετρείται μέσω ενός συνόλου μετρήσεων, όπως αποτελούν η αξιοπιστία ή η ανταπόκριση. Παράλληλα οι ιδιότητες της απόδοσης καθορίζονται από την ικανότητα ενός οργανισμού να επιτύχει σε διάφορα χαρακτηριστικά απόδοσης (Sethi & Sharma, 2018).

Το μοντέλο ορίζει πέντε διαφορετικά χαρακτηριστικά. Η αξιοπιστία, η απόκριση, η ευελιξία, το κόστος, καθώς και η αποτελεσματικότητα της διαχείρισης των περιουσιακών στοιχείων. Τα χαρακτηριστικά της απόδοσης έχουν ένα ή περισσότερα επίπεδα μετρήσεων. Το παρακάτω σχήμα απεικονίζει τα επίπεδα μετρήσεων για την απόδοση.



Σχήμα 3: Μετρήσεις για την απόδοση της εφοδιαστικής αλυσίδας (Προσαρμοσμένο από το μοντέλο SCOR).

(Sethi & Sharma, 2018)



## Κεφ. 2. Ένοπλες Δυνάμεις και Εφοδιαστική Αλυσίδα

Η παγκοσμιοποίηση αλλάζει αναμφισβήτητα το περιβάλλον μέσα στο οποίο η εθνική άμυνα και η αντίστοιχη βιομηχανία λειτουργούν στο διεθνή τομέα. Ολοένα και περισσότερο αυξάνεται ο αριθμός των υπερεθνικών αμυντικών επιχειρήσεων ενώ οι παγκοσμιοποιημένες αλυσίδες εφοδιασμού αποτελούν ένα σημαντικό μέρος της κυβερνητικής πολιτικής.

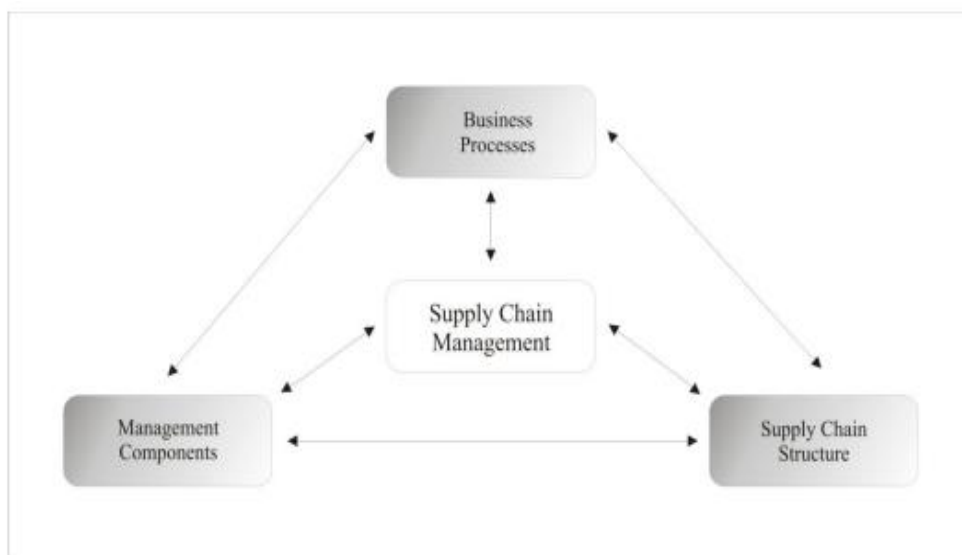
Ωστόσο, ο αμυντικός τομέας εξακολουθεί να διαθέτει διαφορετικές πτυχές σε σχέση με τις υπόλοιπες βιομηχανίες. Η κρατική συμμετοχή εξακολουθεί να θεωρείται ως αναγκαία, ωστόσο στην περίπτωση την οποίαν υφίσταται μία αυξανόμενη απροθυμία εκ μέρους του φορολογούμενου να πληρώσει το τίμημα για την αμυντική παραγωγή, είναι πιο δύσκολο για τις εθνικές αμυντικές εταιρείες να επιβιώσουν, τουλάχιστον σε επίπεδο βασικής εργολαβίας.

Παράλληλα, οι κατασκευαστές υποσυστημάτων εξακολουθούν να είναι βιώσιμοι, εφόσον επιτύχουν το οικονομικό και το τεχνικό ισοζύγιο, ικανό να ανταποκρίνεται στα παγκόσμια πρότυπα. Έτσι, πρέπει να υφίσταται η κατάλληλη κρατική υποστήριξη, ώστε να εφοδιάζονται με τ' απαραίτητα μέσα και εξοπλισμό οι Ένοπλες Δυνάμεις και να είναι ανταγωνιστικές, σε διεθνές στρατηγικό επίπεδο (Hayward, x.x.).

Με προσανατολισμό την αντιμετώπιση των σύγχρονων προκλήσεων των Ενόπλων Δυνάμεων, όπως τρομοκρατία, απειλές στο εναέριο χώρο, μεταναστευτικές ροές και γενικότερα η προάσπιση της εδαφικής ακεραιότητας μίας χώρας, κρίνεται άκρως απαραίτητο για τις Ένοπλες Δυνάμεις να λαμβάνουν την κατάλληλη χρηματοδότηση, ώστε να μπορέσουν να διασφαλίσουν υψηλά ποσοστά επιτυχίας στις επιχειρήσεις. Βέβαια, η επιχειρησιακή αποτελεσματικότητα είναι άμεσα συνδεδεμένη με την εφοδιαστική αλυσίδα, για το συγκεκριμένο λόγο, πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια να βρίσκεται σε υψηλό επίπεδο οργάνωσης και λειτουργικότητας.

Μάλιστα, λόγω της πολύτιμης συμβολής της και της μεγάλης αξίας που λαμβάνει η εφοδιαστική αλυσίδα και η σωστή διαχείριση της, η αποτελεσματικότητά της θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει ένα επαρκές εργαλείο για την ποιότητα και την υπέρβαση των προκλήσεων, από την πλευρά των Ένοπλων Δυνάμεων ενός κράτους. Επιπρόσθετα, πρέπει να τονιστεί πως συνυπάρχουν πολλά μοντέλα αναφοράς της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας (SCM – Supply Chain Management), τα οποία δύναται ν' αξιοποιηθούν στις Ένοπλες Δυνάμεις (Essig et al., x.x.).

Ένα εξ' αυτών αποτελεί το μοντέλο το οποίο αναπτύχθηκε από την επιστημονική ομάδα, σύμφωνα με την οποία το πλαίσιο αποτελείται από τρία κεντρικά εννοιολογικά στοιχεία, τα οποία θεωρούνται σχετικά με τη συνολική διαχείριση αλυσίδας εφοδιασμού (SCM), όπως αναπαρίσταται στο ακόλουθο σχήμα (Cooper et al., 1997).



Σχήμα 4: Στοιχεία του πλαισίου διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας SCM.

(Cooper et al., 1997)

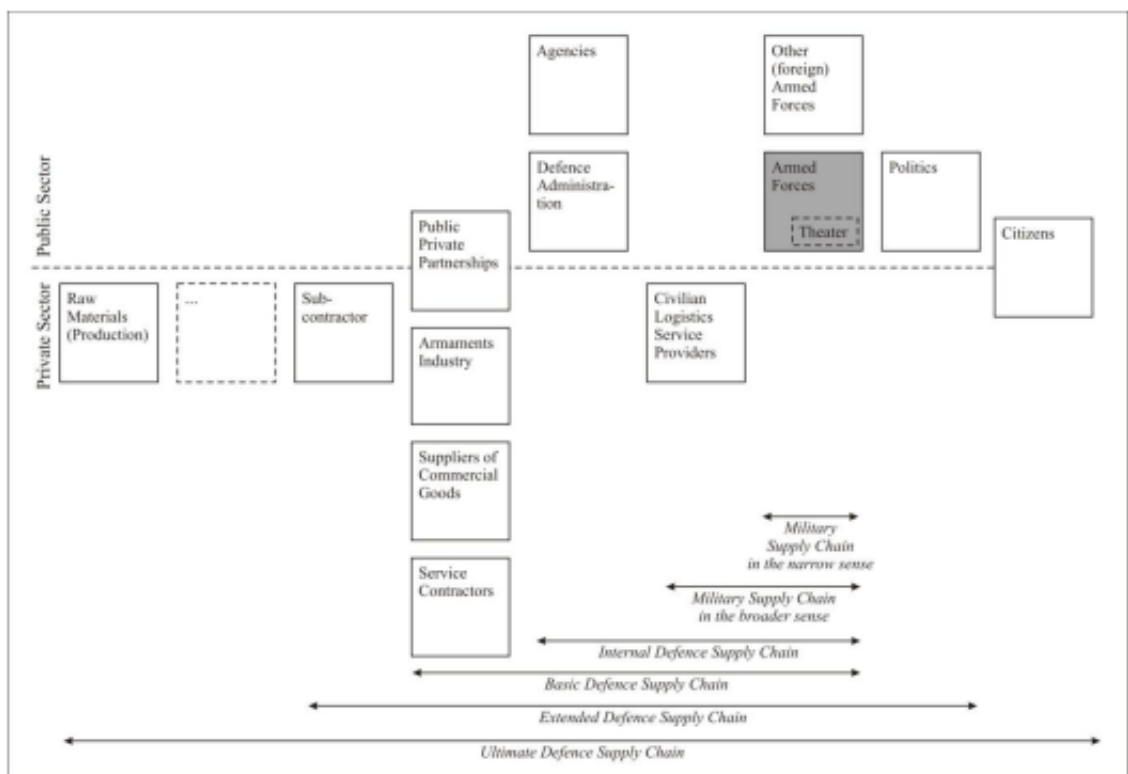
Η διοίκηση της εφοδιαστικής αλυσίδας περιλαμβάνει την αναγνώριση των στοιχείων "κλειδιών" της δομής της εφοδιαστικής αλυσίδας, όπου διαθέτουν μία σχέση αλληλεξάρτησης μεταξύ τους, ανάμεσα τους και οι επιχειρηματικές διαδικασίες. Οι επιλεγμένες επιχειρηματικές διαδικασίες πρέπει να συνδέονται μεταξύ των βασικών μελών της αλυσίδας εφοδιασμού. Τα στοιχεία διαχείρισης βοηθούν στον προσδιορισμό του βαθμού της ολοκλήρωσης των διαδικασιών, αλλά και της διαχείρισης για τον προγραμματισμό, τη λειτουργία και τον έλεγχο της εφοδιαστικής αλυσίδας (Cooper et al., 1997).

Δεδομένου του στόχου της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας (SCM), ορισμένοι παράγοντες είναι εφικτό να συγκαταλέγονται ανάμεσα στους βασικούς για τον αμυντικό τομέα για ένα κράτος:

- ✓ Οι πολίτες.
- ✓ Το πολιτικό επίπεδο της λήψης των αποφάσεων.
- ✓ Οι Ένοπλες Δυνάμεις του.
- ✓ Οι Ένοπλες Δυνάμεις άλλων εθνών.

- ✓ Η αμυντική διοίκηση τους, υπεύθυνη για τις διαδικασίες των προμηθειών.
- ✓ Οι διεθνείς φορείς, όπως συνεργαζόμενες εταιρείες παροχής εξοπλισμού.
- ✓ Οι πάροχοι υπηρεσιών πολιτικού σχεδιασμού "logistics".
- ✓ Η βιομηχανία παραγωγής εξοπλισμών.
- ✓ Οι προμηθευτές άλλων αγαθών όπου είναι αναγκαίοι για την προαγωγή της εθνικής ασφάλειας.
- ✓ Οι συμπράξεις του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα.

Για καθένα από τα παραπάνω δίκτυα, οι κόμβοι εκχωρούνται είτε στο δημόσιο, είτε στον αμυντικό, είτε στον ιδιωτικό τομέα. Το παρακάτω σχήμα απεικονίζει την απορρέουσα αμυντική προσφορά σχετικά με τη δομή της εφοδιαστικής αλυσίδας αναλυτικώς (Essig et al., x.x.).



Σχήμα 5: Δομή της αμυντικής αλυσίδας εφοδιασμού.

(Essig et al., x.x.)

## 2.1. Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Εφοδιαστικής Αλυσίδας στην Άμυνα

Η παροχή αγαθών ή υπηρεσιών στον πελάτη είναι ο κύριος στόχος για μια βιώσιμη αλυσίδα εφοδιασμού. Το δίκτυο αυτό περιλαμβάνει κατασκευαστές, διανομείς, εταιρείες logistics και πολλούς έμμεσους πράκτορες (τράπεζες, μεσίτες, ασφαλιστικές εταιρείες) (Kumar, 2001). Αντίστοιχα, η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (SCM) αντιπροσωπεύει έναν κρίσιμο ρόλο στις ένοπλες δυνάμεις με σκοπό να διασφαλιστεί η βιωσιμότητα της λειτουργίας της.

Παράλληλα, πρέπει να τονιστεί πως σε στρατιωτικά περιβάλλοντα μέχρι τη δεκαετία του 1950, τα στελέχη των επιχειρήσεων θεωρούσαν τα "logistics" ως ένα συνδυασμό των προμηθειών, της συντήρησης, της μεταφοράς των εγκαταστάσεων, του υλικού, αλλά και του προσωπικού (Ballou, 2006). Στις αρχές της δεκαετίας του 1980, η προοπτική επεκτάθηκε στην έννοια της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας (SCM), διευρύνοντας την ιδέα των "logistics", στη διαχείριση των αλληλεπιδράσεων των προμηθευτών και των πελατών. Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (SCM) αναφέρεται στο συνδυασμό δραστηριοτήτων, οι οποίες αναλαμβάνονται εντός των οργανισμών, με απώτερο σκοπό να ενθαρρύνουν την αποτελεσματική διαχείρισή της (Iakovou, 2001; erkan et al., 2009).

Μάλιστα, η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, έχει εξελιχθεί σε μια από τις πιο δημοφιλείς έννοιες στον τομέα της διαχείρισης, με μια σειρά από περιοδικές δραστηριότητες με επίκεντρο την κατασκευή, τις προμήθειες και τις μεταφορές, την προώθηση των πληροφοριών, ώστε να αξιοποιούνται για την ανάπτυξη της ιδέας SCM, σ' ένα διεθνές ανταγωνιστικό περιβάλλον (Cigolini et al., 2004; Matinrad et al., 2013; Imran et al., 2019)

Επιπρόσθετα, ένα συστημικό σύστημα διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας (SCM) πρέπει να περιλαμβάνει το αποκαλούμενο αντίστροφο "logistics", μέσω του οποίου διασφαλίζεται ότι τα χρησιμοποιημένα, ελαττωματικά και απορριπτόμενα προϊόντα διαχειρίζονται με τον σωστό τρόπο, με σκοπό την αύξηση της αποτελεσματικότητας του δικτύου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα, αποτελεί η επιστροφή, στην κατασκευάστρια εταιρεία, μέρους των μαχητικών αεροσκαφών Mirage 2000 στο πλαίσιο της συμφωνίας εξοπλισμού της πολεμικής αεροπορίας με τα καινούργια τύπου αεροσκάφη Rafale.

Στον τομέα των υπό επισκευή αντικειμένων, η προσπάθεια εστιάζει στις υπηρεσίες μετά την πώληση οι οποίες αποσκοπούν στη μείωση του κόστους της σταθερής τιμής, με τη συνδρομή "ad-hoc" παρεμβάσεων. Επίσης, πρέπει να διασφαλίζεται ότι ο κύκλος ζωής του

υλικού είναι βιώσιμος, σε στρατιωτικό επίπεδο, διευκολύνοντας την ανακύκλωση ή την επαναχρησιμοποίηση του εξοπλισμού, όπου μπορεί να επισκευαστεί και να χρησιμοποιηθεί. Ως εκ τούτου, με στόχο τη βελτίωση της βιωσιμότητας του SCM, έχει καταστεί απαραίτητο να υιοθετηθούν δομημένα και αποτελεσματικά πλαίσια για τη διαχείριση των αντίστροφων ροών της εφοδιαστικής αλυσίδας, τόσο από άποψη των λειτουργιών, όσο και της διαχείρισης των πληροφοριών. Οι σωστές αποφάσεις βασίζονται σε έγκαιρες, ακριβείς και σχετικές πληροφορίες, οι οποίες αντιπροσωπεύουν τη σύνδεση μεταξύ των δραστηριοτήτων και των λειτουργιών (Cantelmi et al. 2020).

Σε γενικότερο πλαίσιο, ο τομέας των Ενόπλων Δυνάμεων στα κράτη τα οποία δε μετέχουν σε πολεμικές συρράξεις, χαρακτηρίζεται από προβλήματα ως προς την οργάνωση και τη λειτουργικότητα τους. Ειδικότερα, το πρόβλημα εστιάζεται στον τομέα του εφοδιασμού καθώς η έλλειψη ανάγκης για επιχειρησιακή ετοιμότητα χαλαρώνει τη χρηματοδότηση των αμυντικών δαπανών, ώστε να γίνεται έγκαιρα ο σχεδιασμός και η προμήθεια των αναγκαίων υλικών για να είναι βιώσιμη και αποτελεσματική η εφοδιαστική αλυσίδα.

Χαρακτηριστικά, η εισαγωγή μίας καινοτόμου μεθόδου σημαίνει πως η διοίκηση του στρατεύματος αντιλαμβάνεται το σκοπό, αλλά και το ρόλο των ενόπλων δυνάμεων του κράτους. Ένα αξιοσημείωτο παράδειγμα αποτελεί η Ελβετία, ένα κράτος δίχως συμμετοχή σε πολεμική σύγκρουση κατά τη διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα, άρα η διοίκηση των Ενόπλων Δυνάμεων της, δεν είναι σε θέση ν' αντιληφθεί στον απαιτούμενο βαθμό την αποστολή τους. Από την άλλη πλευρά, η διοίκηση των εγχώριων Ενόπλων Δυνάμεων, διαθέτει μία μεγαλύτερου βαθμού αντίληψη ως προς την αποστολή της, καθώς οι Ελληνικές Ένοπλες Δυνάμεις ενεπλάκησαν σε εκτεταμένες πολεμικές συγκρούσεις στον 20<sup>ο</sup> αιώνα.

Επιπρόσθετα, εξαιτίας των μεγάλων διαφορών σε συνδυασμό με την πληθώρα των στρατιωτικών δογμάτων, τα οποία κυριαρχούν στο διεθνές επίπεδο, κρίνεται ιδιαίτερα δύσκολη η υιοθέτηση μίας εκ των αρκετών τακτικών, στον τομέα του εφοδιασμού. Ωστόσο, δε σημαίνει απαραίτητα πως κάποιες τακτικές διαθέτουν καλύτερα χαρακτηριστικά στρατηγικής, σε σύγκριση με τις υπόλοιπες.

Παράλληλα, τα κύρια μέρη της εφοδιαστικής αλυσίδας, σ' ένα κράτος το οποίο είναι σε περίοδο ειρήνης αποτελούν (Μπαλάσκας, 2019):

- ❖ Η εξασφάλιση επαρκούς υλικού, στην περίπτωση της επιστράτευσης.
- ❖ Η εξασφάλιση των υποδομών αποθήκευσης και συντήρησης του εφοδιαστικού υλικού.
- ❖ Οι συχνές Εθνασκήσεις μέσω των οποίων εξασφαλίζεται η υψηλού βαθμού ετοιμότητα των Ενόπλων Δυνάμεων.
- ❖ Η σημαντική επιρροή των νέων τεχνολογιών στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας, των Ενόπλων Δυνάμεων.
- ❖ Η διαρκής ανανέωση και βελτίωση των μέσων της εφοδιαστικής αλυσίδας και του εφοδιαστικού υλικού.
- ❖ Η επάρκεια του ανθρώπινου δυναμικού.
- ❖ Η δημιουργία και η διατήρηση των υποδομών αποθήκευσης καυσίμων, τροφίμων και νερού.
- ❖ Η διαρκής συντήρηση και ο συνεχής εξοπλισμός των μονάδων επισκευών.

Οι παραπάνω προοπτικές χαρακτηρίζονται ως μεγάλης σπουδαιότητας, με σκοπό τη διασφάλιση του υψηλού βαθμού της επιχειρησιακής ετοιμότητας των Ενόπλων Δυνάμεων, ιδιαίτερα των κρατών που αντιμετωπίζουν εξωτερικούς κινδύνους σε σημαντικό βαθμό, όπως αποτελεί η Ελλάδα (Μπαλάσκας, 2019).

Παράλληλα πρέπει να επισημανθεί πως στο εσωτερικό της αμυντικής βιομηχανίας, σε οποιαδήποτε περιοχή, υφίσταται μια ποικιλία παραγόντων, συμπεριλαμβανομένων των οργανισμών οικονομικής ανάπτυξης, των κατασκευαστών, των νομοθετικών σωμάτων, των παρόχων υπηρεσιών, των βιομηχανικών ομίλων, όπου κατέχουν ένα μοναδικό και ανεξάρτητο ρόλο.

Ωστόσο, σε κάθε δεδομένο οικοσύστημα, η απόδοση ενός παράγοντα εξαρτάται από την απόδοση ολόκληρου του οικοσυστήματος, εντός του οποίου λειτουργεί συνεργατικά. Μέσα σε ένα ισχυρό οικοσύστημα, κάθε οργανισμός αναγνωρίζει το ρόλο του και υποστηρίζει τις προσπάθειες των υπολοίπων, εντός του οικοσυστήματος.

Ειδικότερα, στον τομέα της Εφοδιαστικής Αλυσίδας των Ενόπλων Δυνάμεων, τόσο για τους κατασκευαστές, όσο και για τους παρόχους των υπηρεσιών, κρίνεται σημαντικό να αναζητούν και να προσφέρουν νέες ευκαιρίες, με σκοπό την ενδυνάμωση της αμυντικής βιομηχανίας. Με κατεύθυνση τις τρέχουσες εξελίξεις και τις τάσεις που κυριαρχούν, πρέπει να εντοπίζονται νέες δυνατότητες ως προς τα προϊόντα, τα υλικά και τις διαδικασίες, εντός της αμυντικής αλυσίδας εφοδιασμού.

Αντίστοιχα, σύμφωνα με την έρευνα σ' έναν αριθμό αμυντικών κοινοτήτων, έχουν εντοπιστεί οι εξής στρατηγικές τις οποίες πρέπει να λάβουν υπόψη οι κατασκευαστές και οι πάροχοι υπηρεσιών, στον τομέα της αμυντικής βιομηχανίας. Ο ρόλος τους στη διαχείριση ενός ολοκληρωμένου συστήματος εφοδιαστικής αλυσίδας αποτελεί (Wisconsin Economic Development Corporation, 2017):

- Η διεξαγωγή της εσωτερικής ανάλυσης των ευκαιριών διαφοροποίησης εντός της αμυντικής βιομηχανίας.
- Η διεξαγωγή και η υποστήριξη χαρτογράφησης της εφοδιαστικής αλυσίδας και των καταλόγων προμηθευτών στην περιοχή δραστηριοποίησης τους.
- Η συμμετοχή σε μια εθνική βάση δεδομένων προμηθευτών, αλλά και στις βάσεις των δεδομένων των προμηθευτών, προκειμένου να εντοπιστούν νέες ευκαιρίες και νέες αγορές προς εξυπηρέτηση.
- Η συμμετοχή σ' ευκαιρίες συνεργασίας με τους στρατηγικούς εταίρους ή συνεργάτες προϊόντων στην αμυντική βιομηχανία, σε κρατικό επίπεδο, ως μέσο διαφοροποίησης ως προς την επίλυση προβλημάτων και συγκέντρωσης μεγαλύτερης ισχύς, καθώς και προσοχής από τους ομοσπονδιακούς φορείς και τους αρμόδιους χάραξης πολιτικής.
- Η συμμετοχή στην ανάπτυξη και στην προσέλκυση ταλέντων. Κρίνεται σημαντική μια συντονισμένη προσπάθεια με τη βιομηχανία, την κυβέρνηση και τα εκπαιδευτικά ιδρύματα για τη δημιουργία ενός κρατικού στρατηγικού σχεδίου, με σκοπό την προσέλκυση ταλέντων στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας, των Ενόπλων Δυνάμεων.

- Υποστήριξη της καινοτομίας και της αξιοποίησης της τεχνολογία, Η ενίσχυση των συνεργασιών με τα πανεπιστήμια, με στόχο την ανταπόκριση στις αλλαγές οι οποίες εξελίσσονται στον τομέα της βιομηχανίας και κατά επέκταση και της εφοδιαστικής αλυσίδας, με στόχο να είναι βιώσιμη.

Σε γενικότερο πλαίσιο, σ' ένα ολοκληρωμένο σύστημα εφοδιαστικής αλυσίδας πρέπει να διασφαλίζεται η ποιότητα των υλικών της και ν' αποφεύγονται οι κακές πρακτικές παραγωγής προϊόντων, όπου ενδέχεται να δημιουργήσει προβλήματα και αστοχίες, πιθανόν ως μέρος μιας σκόπιμης προσπάθειας ελάττωσης του κόστους. Τα εξαρτήματα τα οποία χρησιμοποιούνται στην αλυσίδα εφοδιασμού άμυνας πρέπει να πληρούν τα αυστηρότερα πρότυπα, για την παροχή εξοπλισμού ζωτικής σημασίας για την εθνική ασφάλεια ενός κράτους.

Αντίστοιχα, ο εκσυγχρονισμός και η διασφάλιση των αλυσίδων ανεφοδιασμού της άμυνας, μέσω των δικτυωμένων επιχειρήσεων αποτελεί ένα πλεονέκτημα για την καλύτερη λειτουργία της. Ο σχεδιασμός ενός ολοκληρωμένου συστήματος εφοδιασμού πρέπει να περιλαμβάνει συνεχείς επικοινωνίες μεταξύ των βασικών εργολάβων και των προμηθευτών, ώστε να είναι εφικτή η επίλυση ενδεχόμενων προβλημάτων σ' έλλειψη υλικού (Adams, 2013).

Οι αμυντικές αλυσίδες εφοδιασμού στοχεύουν σε επιχειρησιακά αποτελέσματα και οι ένοπλες δυνάμεις εξαρτώνται από αυτές για να παρέχουν διαθεσιμότητα και ετοιμότητα στην ειρήνη και βιωσιμότητα στον πόλεμο.

Στρατηγικές της εμπορικής αλυσίδας εφοδιασμού στις ένοπλες δυνάμεις

Αυτό εγείρει το ερώτημα για το πόσο είναι κατάλληλες οι στρατηγικές της εμπορικής αλυσίδας εφοδιασμού στον τομέα της άμυνας, ώστε να ικανοποιούν τις στρατιωτικές επιχειρησιακές απαιτήσεις.

Σημαντική προσπάθεια προς την κατεύθυνση αυτή έγινε από το Σουηδικό Στρατιωτικό Πανεπιστήμιο όπου κατέληξαν ότι οι εμπορικές, στρατηγικές εφοδιασμού είναι αποδεκτές και εφαρμόσιμες στον τομέα της άμυνας, αλλά όχι επαρκείς. Απαιτείται πρόσθετη στρατηγική για την ικανοποίηση των απαιτήσεων διαθεσιμότητας, ετοιμότητας και βιωσιμότητας. Η έρευνα κατέληξε ότι οι διαφορετικές απαιτήσεις στην ειρήνη και στον πόλεμο καθιστούν την πρόκληση του σχεδιασμού κατάλληλων αμυντικών αλυσίδων εφοδιασμού.



Η αποδοτικότητα είναι ο προκαθορισμένος στόχος της εφοδιαστικής αλυσίδας στον ιδιωτικό τομέα (Basnet and Seuring, 2016), αλλά ο δημόσιος τομέας δεν μεγιστοποιεί το κέρδος (Wilhite et al., 2013). Οι αμυντικές αρχές, όπως οι ένοπλες δυνάμεις, οι οργανισμοί αμυντικών προμηθειών και οι οργανισμοί αμυντικής εφοδιαστικής δημιουργούν, χρησιμοποιούν ή υποστηρίζουν τις στρατιωτικές δυνάμεις. Η στρατιωτική εφοδιαστική αλυσίδα υποστηρίζει τις ένοπλες δυνάμεις για την επίτευξη επιχειρησιακών αποτελεσμάτων, όχι οικονομικών αποτελεσμάτων.

Επιπλέον, στη στρατιωτική διοικητική μέριμνα, τα καταστροφικά γεγονότα δεν αποτελούν διαταραχές, αλλά τον λόγο ύπαρξής της (Martel et al., 2013). Στρατιωτικά logistics πρέπει να υποστηρίζουν τη δημιουργία στρατιωτικής ισχύος στην ειρήνη και να συντηρούν τις επιχειρήσεις στον πόλεμο (Davids et al., 2013). Η αποτελεσματικότητα και η αποδοτικότητα είναι σημαντικές απαιτήσεις για τα logistics της άμυνας στην ειρήνη, αλλά η γενικότερη απαίτηση στον πόλεμο είναι η ευελιξία και η αποτελεσματικότητα (Kovacs and Tatham, 2009).

Επομένως, τα logistics της άμυνας πρέπει να είναι σε θέση να υποστηρίζουν και τους δύο τρόπους λειτουργίας σε διαφορετικές χρονικές στιγμές, αλλά πρέπει επίσης να είναι σε θέση να εναλλάσσονται γρήγορα μεταξύ τους (Sharma and Kulkarni, 2016).

## 2.2. Η Επίδραση των Νέων Τεχνολογιών στον Τομέα της Εφοδιαστικής Αλυσίδας στις Ένοπλες Δυνάμεις

Η τεχνολογία διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στις Ένοπλες Δυνάμεις και ειδικότερα στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Μία αρκετά υποσχόμενη τεχνολογία αποτελεί η “blockchain”, η οποία χρησιμοποιεί μια διανεμημένη σειρά δεδομένων που ομαδοποιούνται σε χρονικές συστοιχίες.

Η τεχνολογία “blockchain” στηρίζεται στην αξιοποίηση των ομότιμων δικτύων (peer-to-peer), με απώτερο σκοπό τη δημιουργία ενός δημόσιου κατακεταμμένου καθολικού/ημερολογίου, όπου οι επιμέρους κόμβοι προσκολλώνται συλλογικά σ’ ένα πρωτόκολλο για την επικοινωνία και την επικύρωση των νέων μπλοκ, τα οποία εισάγονται στο σύστημα, διασφαλίζοντας τη μοναδικότητα κάθε κίνησης (Iredale, 2020).

Καθ’ όλη την ανωτέρω διαδικασία, το σύστημα προστατεύεται από υψηλά επίπεδα κρυπτογραφίας, η οποία διαφυλάσσει την εγκυρότητα των εγγραφών (Gatto & Bourne, 2019). Εξαιτίας των ποικίλων πλεονεκτημάτων ασφάλειας των συναλλαγών (αλλά και των οποιωνδήποτε άλλων πράξεων – όπως χαρακτηριστικά συμβολαίων), όπου μπορούν να λάβουν χώρα μέσω της χρησιμοποίησης της τεχνολογίας “blockchain”, τα οφέλη της εφαρμογής της σε μια πληθώρα κλάδων της οικονομίας, όπως στις εφοδιαστικές αλυσίδες, είναι ορατά (IBM, 2021).

Παράλληλα, έχει προταθεί η εφαρμογή ενός ολιστικού μοντέλου που βασίζεται στην τεχνολογία “blockchain” (γνωστό ως NEMO – Network Enabled Military Operations) περιλαμβάνει τέσσερις δυνητικές συνεισφορές της (Sudhan & Nene, 2017):

- ✓ Είναι δυνατό να προσφέρει μια ασφαλή υπηρεσία ανταλλαγής μηνυμάτων μεταξύ των στρατευμάτων, τόσο σε εμπόλεμες ζώνες, όσο και μεταξύ των κέντρων διοίκησης και του ελέγχου τους.
- ✓ Δύναται να συνδράμει στην παρακολούθηση των επιμέρους πληροφοριών, οι οποίες σχετίζονται με την κατασκευή του χρησιμοποιούμενου υλικοτεχνικού εξοπλισμού, την αποθήκευσή του, καθώς την ανάλυση πρώτων υλών και πυρομαχικών, σε πραγματικό χρόνο.
- ✓ Συνεισφέρει στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας των στρατευμάτων, καθώς η ιχνηλάτηση της πορείας πάσης φύσεως υλικών και εξοπλισμού μπορεί να επιτρέψει την

αποτελεσματικότερη προστασία τους από απειλές του περιβάλλοντος, ενώ ταυτόχρονα να διασφαλίσει τη ζητούμενη μυστικότητα περί της μετακίνησής τους.

- ✓ Είναι εφικτό να χρησιμοποιηθεί για την τήρηση αρχείων αυξημένης ασφάλειας, που αφορούν τις μετακινήσεις των στρατιωτών και του λοιπού προσωπικού, είτε συνδέονται με αμιγώς επιχειρησιακά σχέδια ή με την μεταβίβασή τους μεταξύ των επιχειρησιακών κέντρων.

Παράλληλα, η εφαρμογή της τεχνολογίας ‘‘blockchain’’ στις εφοδιαστικές αλυσίδες, κρίνεται ως μία σημαντική λύση ως προς το τεράστιο πρόβλημα της διακίνησης πλαστών προϊόντων, ειδικότερα των υλικών και ανταλλακτικών που συνδέονται με το στρατιωτικό εξοπλισμό των κρατών. Δεδομένης της σπουδαιότητας που κατέχει η χρησιμοποίηση των γνήσιων ανταλλακτικών στο στρατιωτικό εξοπλισμό (μείωση ή/και αποφυγή εμφάνισης ελαττωμάτων, εύρυθμη λειτουργία εξοπλισμού, παροχή των εγγυήσεων περί της καλής λειτουργίας προϊόντων, ποιοτική κατασκευή), κρίνεται άμεση προτεραιότητα η εφαρμογή της τεχνολογίας ‘‘blockchain’’, στον τομέα εφοδιαστικής αλυσίδας των Ενόπλων Δυνάμεων.

Μάλιστα, η ενσωμάτωση εφαρμογής της τεχνολογίας ‘‘blockchain’’ σε στρατιωτικές εφοδιαστικές αλυσίδες μπορεί να εξασφαλίσει τη ζητούμενη διαφάνεια και ιχνηλασιμότητα, κατά τη μεταφορά των υλικών και του εξοπλισμού, καθώς ταυτόχρονα να διασφαλίσει την εγκυρότητα των συναλλαγών, αλλά και τη χρησιμοποίηση των ποιοτικών προϊόντων και όχι των απομιμήσεων τους (Rahayu et al., 2019).

Επιπρόσθετα, η προστιθέμενη αξία ενσωμάτωσης της τεχνολογίας ‘‘blockchain’’ στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, στον αμυντικό τομέα, προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα, τα οποία αποτελούν (Deloitte, 2018):

- ✓ Μαζική μείωση της επιβάρυνσης από τη χρήση φυσικών εγγράφων και αύξηση της ψηφιακής ιχνηλασιμότητας.
- ✓ Αύξηση της αποτελεσματικότητας και του ελέγχου ποιότητας, τόσο του εξοπλισμού, όσο των απαιτούμενων συνοδευτικών δικαιολογητικών που πιστοποιούν την πορεία της διακίνησής τους.
- ✓ Αυξημένη συνεργασία με τους εταίρους της εφοδιαστικής αλυσίδας που οδηγεί σε μεγαλύτερη ακρίβεια των προβλέψεων επί της παρακολούθησης του διακινούμενου

εξοπλισμού, υπό την προϋπόθεση της ολιστικής εφαρμογής της τεχνολογίας ‘‘blockchain’’, από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη της εφοδιαστικής αλυσίδας.

- ✓ Ενδυνάμωση της παρακολούθησης περί της συμμόρφωσης όλων των εμπλεκομένων μερών της εφοδιαστικής αλυσίδας με την υφιστάμενη νομοθεσία, εφαρμόζοντας εξ’ αποστάσεως μεθόδους.
- ✓ Αποφυγή της διακίνησης των πλαστών και ελαττωματικών εξαρτημάτων, μέσω της παρακολούθησης των μοναδικών γραμμωτών κωδικών τους, από τον κατασκευαστή έως τον τελικό αποδέκτη.
- ✓ Ιχνηλάτηση της πορείας του υλικοτεχνικού εξοπλισμού που προορίζεται προς καταστροφή ή ανακύκλωση, για την αποφυγή φαινομένων κλοπής.
- ✓ Διευκόλυνση εφαρμογής της τεχνολογίας της αναλυτικής των μεγάλων δεδομένων (big data analytics), προκειμένου να υπάρχουν διαθέσιμες, ανά πάσα στιγμή, πολλές και αξιόπιστες πληροφορίες, από το σύνολο των εμπλεκομένων στην εφοδιαστική αλυσίδα.
- ✓ Ενθάρρυνση της χρησιμοποίησης τεχνολογιών έξυπνης ανάγνωσης χειρόγραφων εγγράφων, επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (Natural Language Processing) και της μηχανικής εκμάθησης, με απώτερο σκοπό την ψηφιοποίησή τους και με γνώμονα την ουσιαστική απομάκρυνση από τη διακράτηση των φυσικών αρχείων).
- ✓ Μελλοντική δημιουργία μεγάλων και οργανωμένων αγορών «μεγάλων δεδομένων», όπου θα μπορούν ν’ ανταλλάσσονται πληροφορίες βέλτιστων πρακτικών, έτσι ώστε να κινητοποιείται η συνεχιζόμενη βελτίωση των υφιστάμενων συστημάτων.

### 2.3. Πληροφορικά Συστήματα στις Ένοπλες Δυνάμεις

Στη σύγχρονη εποχή, η χρήση της Πληροφορικής (IT) αυξάνεται, επειδή οι άνθρωποι χρειάζονται ταχύτερη επικοινωνία, πληροφορίες αποθήκευσης και γρήγορη επεξεργασία δεδομένων. Οι Πληροφορίες της Τεχνολογίας είναι ένας σημαντικός τρόπος για την επίτευξη των στόχων, αλλά εξαρτάται από τη δραστηριότητα ενός οργανισμού. Λόγω της αύξησης του όγκου και της πολυπλοκότητας που αντιμετωπίζουν οι διάφορες εταιρείες ή / και οργανισμοί, τα συστήματα πληροφοριών χαρακτηρίζονται ως ο αποκλειστικός τρόπος για την ακριβή διαχείριση της ροής προϊόντων εντός ενός οργανισμού.

Τα προηγμένα συστήματα πληροφορικής έχουν καταστήσει τις επιχειρήσεις / τους οργανισμούς πιο ανταγωνιστικούς σε παγκόσμια κλίμακα, άρα επιδιώκεται στο μέγιστο βαθμό η αξιοποίηση της τεχνολογίας της πληροφορικής. Οι ειδικοί της τεχνολογίας της πληροφορικής παρουσιάζουν πάντα εξειδικευμένες λύσεις που είναι κατάλληλες για τους οργανισμούς, όπως για παράδειγμα η εύρεση των σωστών προϊόντων στην αγορά ή των κατάλληλων διαδρομών για τις αποστολές τους. Ταυτόχρονα, επικοινωνούν με τους διαχειριστές της εφοδιαστικής αλυσίδας (logistics managers) για να μεταφέρουν με ακρίβεια τις πληροφορίες.

Επιπρόσθετα, τα συστήματα είναι σε θέση να έχουν συνδεθεί επιτυχώς μ' εξελεγμένα συστήματα υποστήριξης των αποφάσεων, άρα οι διευθυντές της εφοδιαστικής αλυσίδας να έχουν τη δυνατότητα διοίκησης των παραδοσιακών συναλλαγών της αλυσίδας εφοδιασμού με δυναμικό τρόπο. Η ανάγκη για ευελιξία αποτελεί πρόκληση κάθε φορά που εξετάζονται τα συστήματα πληροφοριών.

Οι πρακτικές της τεχνολογίας της πληροφορίας επικεντρώνονται στις πληροφορίες οι οποίες διατίθενται στο πλαίσιο της παροχής της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι οργανισμοί εντάσσουν και αξιοποιούν τα πολλαπλά συστήματα για τη διανομή πληροφοριών σχετικά με τον πελάτη, γεγονός που συντελεί στην εξοικονόμηση κόστους. Χαρακτηριστικά, η τεχνολογία πληροφοριών άλλαξε τον τρόπο με τον οποίο οι οργανισμοί αλληλοεπιδρούν με τους προμηθευτές και τους πελάτες (Gunasekaran & Ngai, 2001).

Αξίζει να επισημανθεί πως ένα μεγάλο μέρος επιστημονικών άρθρων εστιάζει στην αμυντική στρατηγική με αξιοποίηση των πληροφοριακών συστημάτων, όπου επιδιώκεται η επίτευξη των οριοθετημένων στόχων στις Ένοπλες Δυνάμεις. Οι συγκεκριμένοι στόχοι καθορίζονται κατά κανόνα μέσα από την αμυντική πολιτική της κάθε χώρας αλλά και μέσα από τη συνεργασία με την κυβερνητική πολιτική. Οι συσκέψεις ανάμεσα στα ενδιαφερόμενα μέρη πραγματοποιούνται σε τακτική βάση, αξιολογώντας τόσο την επίδοση του αμυντικού συστήματος, όσο και την στρατηγική των Ενόπλων Δυνάμεων.

Παράλληλα, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι προκλήσεις, αλλά και οι πιθανές δυσκολίες, με τις οποίες έρχονται αντιμέτωποι οι υπεύθυνοι φορείς, αναφορικά με την υλοποίηση και τη συντήρηση των πληροφοριακών συστημάτων. Τέτοιες δυσκολίες αποτελούν οι εξής:

- ✚ Ανεπαρκής εξειδίκευση των τεχνικών και λειτουργικών απαιτήσεων για το εκάστοτε πληροφοριακό σύστημα.
- ✚ Διαδικασία συγκέντρωσης δεδομένων (επαλήθευση δεδομένων, διαρκής αύξηση μεγέθους βάσης δεδομένων).

Προς την κατεύθυνση της αντιμετώπισης των δυσκολιών, προτείνονται ορισμένες λύσεις, αφού σε πρώτο στάδιο καταγραφούν τα προβλήματα που πιθανόν να εμφανίζονται στη διαχείριση του πληροφοριακού συστήματος. Μία δραστική λύση αποτελεί η περαιτέρω εκπαίδευση του προσωπικού που ασχολείται με τα πληροφοριακά συστήματα των Ενόπλων Δυνάμεων, στις διαρκώς μεταβαλλόμενες εξελίξεις.

Ένα άλλο ζήτημα που αφορά τη χρήση διαφόρων τύπων λογισμικού αποτελεί η φιλικότητα προς τους χρήστες. Η επιλογή πρέπει να είναι προσαρμοσμένη απόλυτα προς τους επαγγελματίες που χειρίζονται τα πληροφοριακά συστήματα στις Ένοπλες Δυνάμεις.

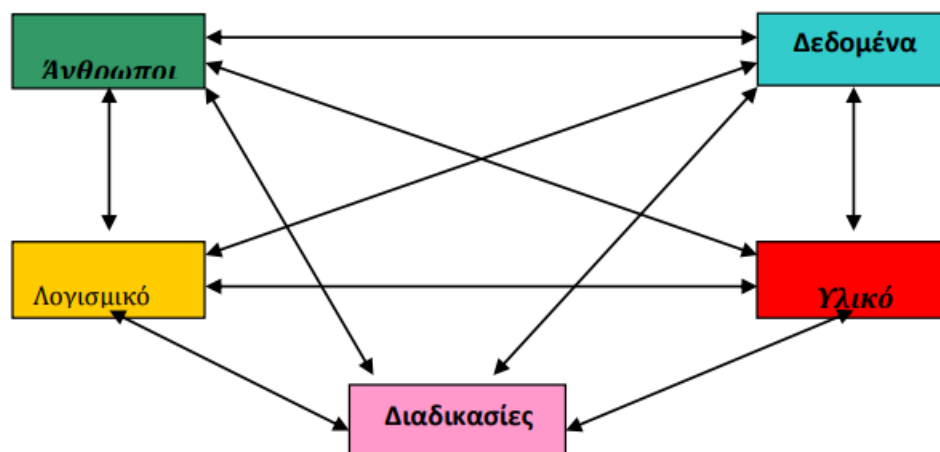
Αντίστοιχα, διαφορετικά συστήματα πληροφοριών έχουν ενσωματωθεί ως ένα βοηθητικό εργαλείο στη διοίκηση. Διαμέσου οποιουδήποτε συστήματος πραγματοποιείται η πρόγνωση των δεδομένων, τα επίπεδα αποθεμάτων σε οθόνη, ενώ με τη σειρά τους οι οργανισμοί έχουν διαπιστώσει την απογραφή στο σωστό επίπεδο αποθεμάτων ασφαλείας. Επιπρόσθετα, με τη χρήση της τεχνολογίας πληροφοριών, οι οργανισμοί είναι σε θέση ν' ανταλλάσσουν τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο στο πλαίσιο της αλυσίδας εφοδιασμού (Supasansanee & Kasiphongphaisan, 2009).

Τα πληροφοριακά Συστήματα ορίζονται ως "ένα σύστημα προσδιορισμού, κατά τρόπο αποδοτικό και αποτελεσματικό, των πραγματικών αναγκών των χρηστών, καθώς και δημιουργίας συστήματος επεξεργασίας πληροφοριών για να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις τους" (Χονδροκούκης, 2014).

Παράλληλα, το σύστημα επεξεργασίας μεριμνά για την διαρκή ικανοποίηση των μεταβαλλόμενων απαιτήσεων των χρηστών. Το παραπάνω δύναται να υλοποιηθεί διαμέσου:

- ✚ Του αποτελεσματικού τρόπου απόκτησης, αποθήκευσης, επεξεργασίας, διάδοσης και παρουσίασης των πληροφοριών.
- ✚ Της παροχή μέσων και περιβάλλοντος μάθησης προς τους ενδιαφερόμενους χρήστες, με σκοπό ν' αυξηθεί η αποτελεσματικότητα της λήψης αποφάσεως.
- ✚ Την υποστήριξη των διαδικασιών λειτουργίας, ελέγχου και στρατηγικού σχεδιασμού ενός οργανισμού.

Στο παρακάτω σχήμα, αναπαρίστανται οι πέντε συνιστώσες του πληροφοριακού συστήματος, όπου αποτελείται από τους ανθρώπους, τα δεδομένα, τις διαδικασίες, το λογισμικό και το υλικό, ως αλληλένδετα και αλληλεξαρτώμενα μέρη μεταξύ τους.



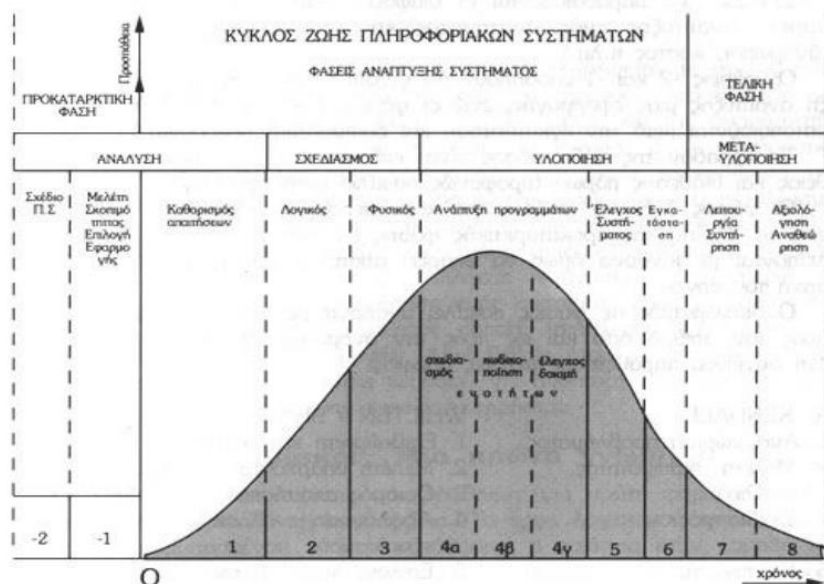
Σχήμα 6: Οι πέντε συνιστώσες κάθε πληροφοριακού συστήματος.

Σε γενικό πλαίσιο, το πληροφοριακό σύστημα συλλέγει, αποθηκεύει, επεξεργάζεται και παρέχει πληροφορίες προς τον οργανισμό. Παράλληλα, επιτελεί περαιτέρω λειτουργίες, οι οποίες αποτελούν (Χονδροκούκης, 2014).

- ✓ Εκπαίδευση και επιμόρφωση.
- ✓ Διαρκή δημιουργία τρόπων κάλυψης νέων απαιτήσεων.
- ✓ Λειτουργίες ελέγχου και διοίκησης.
- ✓ Λειτουργίες προγραμματισμού και στρατηγικής.

Αντίστοιχα, η πορεία που ακολουθείται από την ανάπτυξη ενός συστήματος από το στάδιο του εντοπισμού του προβλήματος έως τη λειτουργία του κατάλληλου πληροφοριακού συστήματος, αποκαλείται Κύκλος Ζωής Ανάπτυξης Συστήματος.

Στο ακόλουθο σχήμα, αναπαρίστανται οι διάφορες φάσεις σε συνάρτηση με την πορεία ανάπτυξης ενός συστήματος, προσμετρώντας ορισμένες παραμέτρους, όπως το ανθρώπινο δυναμικό και το κόστος (Χονδροκούκης, 2014).



Σχήμα 7: Κύκλος ζωής πληροφοριακών συστημάτων.

(Χονδροκούκης, 2014)



Αξίζει να επισημανθεί πως τα κύρια βήματα επιτυχίας ενός πληροφοριακού συστήματος Logistics αποτελούν (Χονδροκούκης, 2014):

- ✚ Το όραμα το οποίο διαθέτει οργανισμός για την μελλοντική του πορεία. Αποτελεί την κύρια συνθήκη για την επιτυχία οποιουδήποτε στόχου, δίχως κόστος.
- ✚ Η ανάλυση της δομής του οργανισμού. Αναλύεται ο τρόπος της λειτουργίας του οργανισμού, οι ροές πληροφοριών κάθε τύπου, οι οποίες διακινούνται ανάμεσα στα τμήματα, οι δυσλειτουργίες και οι ανάγκες του προσωπικού.
- ✚ Η επιχειρησιακή μελέτη και εφαρμογή. Συνδέεται με τη στρατηγική του οργανισμού, των καθημερινών διεργασιών, αλλά και των νέων εγκαταστάσεων της, κατά τη διαδικασία της εγκατάστασης του συστήματος.
- ✚ Η εκπαίδευση των χρηστών. Η συγκεκριμένη φάση εμπεριέχει την περιεκτική και αποτελεσματική επιμόρφωση των χρηστών στα δεδομένα του νέου συστήματος, μέσω του οποίου θα εξελιχθεί η δουλειά τους σε γρηγορότερη και αποδοτικότερη.
- ✚ Η σταδιακή επέκταση. Η διαρκής βελτίωση και η σταδιακή επέκταση του συστήματος αποτελεί σημαντική παράμετρο διασφάλισης της βιωσιμότητας, της σταθερότητας της λειτουργίας του οργανισμού, καθώς και του πληροφοριακού συστήματος.

**Συστήματα ERP**: Τα συστήματα ενδοεπιχειρησιακού σχεδιασμού εντάσσουν τις εσωτερικές και τις εξωτερικές πληροφορίες διαχείρισης στον οργανισμό, συνδυάζοντας χρηματοδότηση / λογιστική, κατασκευή, πωλήσεις και υπηρεσίες, διαχείριση πελατειακών σχέσεων. Ο ελληνικός στρατός χρησιμοποιεί το μηχανογραφικό σύστημα ΟΣΕΥΣ (Ολοκληρωμένο Σύστημα Ελέγχου Υλικών Στρατού) και η πολεμική αεροπορία το ΜΗΣΠΥ (Μηχανογραφικό Σύστημα Παρακολούθησης Υλικού). Τα συστήματα ERP αυτοματοποιούν τις παραπάνω διαδικασίες με την αξιοποίηση μίας ολοκληρωμένης εφαρμογής λογισμικού. Ο στόχος τους αποτελεί η παροχή ευελιξίας και ευκολίας ως προς τη ροή των πληροφοριών ανάμεσα στο σύνολο των λειτουργιών ενός οργανισμού, εντός των ορίων της οργάνωσης.

Γενικότερα, το ERP είναι ένα λογισμικό διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών που επιτρέπει σε έναν οργανισμό να χρησιμοποιεί ένα σύστημα ολοκληρωμένων εφαρμογών

για τη διαχείριση της επιχείρησης και την αυτοματοποίηση πολλών λειτουργιών “back office”, όπου συνδέονται με την τεχνολογία, τις υπηρεσίες και τους ανθρώπινους πόρους.

Το λογισμικό ERP ενσωματώνει συνήθως όλες τις πτυχές μιας λειτουργίας, συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού, της ανάπτυξης, της κατασκευής, των πωλήσεων και του μάρκετινγκ, σε μια ενιαία βάση δεδομένων, εφαρμογή και διεπαφή χρήστη, ενώ βοηθά τον οργανισμό να μεταφέρει τα επιχειρηματικά δεδομένα μεταξύ διαφορετικών τμημάτων ενός οργανισμού. Το λογισμικό ERP θεωρείται ως ένα είδος επιχειρησιακής εφαρμογής, δηλαδή λογισμικού που έχει σχεδιαστεί για χρήση από μεγαλύτερες επιχειρήσεις και συχνά απαιτεί ειδικές ομάδες με σκοπό να προσαρμόσουν και να αναλύσουν τα δεδομένα και να χειριστούν τις αναβαθμίσεις και την ανάπτυξη.

Αντίθετα, οι εφαρμογές ERP για μικρές επιχειρήσεις χαρακτηρίζονται ως ελαφρές λύσεις λογισμικού διαχείρισης επιχειρήσεων, συνήθως προσαρμοσμένες για συγκεκριμένο επιχειρηματικό κλάδο ή κάθετα. Το λογισμικό ERP αποτελείται συνήθως από πολλαπλές λειτουργικές μονάδες λογισμικού που αγοράζονται μεμονωμένα, με βάση τις απαιτήσεις που ανταποκρίνονται καλύτερα στις συγκεκριμένες ανάγκες και τις τεχνικές δυνατότητες του οργανισμού. Κάθε ενότητα ERP εστιάζει σ’ έναν τομέα των επιχειρηματικών διαδικασιών, όπως χαρακτηριστικά το μάρκετινγκ ή η ανάπτυξη προϊόντος (Οικονόμου & Γεωργόπουλος, 2004).



*Εικόνα 4: Σύστημα ERP και οι εφαρμογές του.*

(Οικονόμου & Γεωργόπουλος, 2004)

**Χαρακτηριστικά ERP.** Τα συστήματα ERP διαθέτουν τα εξής χαρακτηριστικά (Χονδροκούκης, 2014):

- ✚ Ένα ολοκληρωμένο σύστημα το οποίο λειτουργεί σε πραγματικό χρόνο, χωρίς να στηρίζεται σε περιοδικές ενημερώσεις.
- ✚ Μια κοινή βάση δεδομένων που υποστηρίζει το σύνολο των εφαρμογών.
- ✚ Μια συνεπής εμφάνιση και αίσθηση στην επιμέρους ενότητα.
- ✚ Εγκατάσταση του συστήματος δίχως την πολυπλοκότητα της ενοποίησης δεδομένων από το τμήμα Πληροφορικής.

**Λειτουργικότητα των συστημάτων ERP.** Τα πληροφοριακά συστήματα ERP υποστηρίζουν τις κυριότερες επιχειρηματικές διαδικασίες. Το υποσύστημα οικονομικής διαχείρισης αποτελεί το σημαντικότερο τμήμα του συστήματος ERP, το οποίο ανταλλάσσει πληροφορίες με τα υπόλοιπα υποσυστήματα. Οι κύριες διαδικασίες της οικονομικής διαχείρισης εμπεριέχουν τη γενική και την αναλυτική λογιστική, τη διαχείριση παγίων, τις οικονομικές καταστάσεις, τους εισπρακτέους και τους πληρωτέους λογαριασμούς, αλλά και τη διαχείριση διαθεσίμων.

Επιπλέον, τα πιο προηγμένα συστήματα ERP, υποστηρίζουν περαιτέρω διαδικασίες όπως χαρακτηριστικά ο προϋπολογισμός, η κοστολόγηση βάσει δραστηριοτήτων. Ακόμα, οι κύριες λειτουργίες του υποσυστήματος πωλήσεων και του μάρκετινγκ εμπεριέχουν την παραγγελιοληψία, την τιμολόγηση, τη διαχείριση συμβολαίων, το μητρώο πελατών, τ' αξιόγραφα, καθώς τα στατιστικά πωλήσεων. Αντίστοιχα, κάποια από τα συστήματα ERP υποστηρίζουν την ανάλυση οφειλών, την εξυπηρέτηση πελατών, το μάρκετινγκ, τις προβλέψεις ζήτησης, την ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων (EDI) και το ηλεκτρονικό εμπόριο μέσω διαδικτύου (E-Commerce).

**Πλεονεκτήματα ERP.** Το ουσιαστικότερο πλεονέκτημα (ERP) του πληροφοριακού συστήματος αποτελεί η εξοικονόμηση χρόνου και κόστους. Μπορούν να παρθούν αποφάσεις πιο εύκολα και με λιγότερα λάθη. Τα δεδομένα είναι ορατά στο σύνολο του οργανισμού. Οι εργασίες που ωφελούνται από την εφαρμογή των συστημάτων ERP, σ' έναν οργανισμό περιλαμβάνουν (Χονδροκούκης, 2014):

- ✚ Πρόβλεψη πωλήσεων, η οποία επιτρέπει τη μέγιστη απογραφή.
- ✚ Έλεγχος παραγγελίας, από την αποδοχή μέχρι τη διεκπεραίωση.
- ✚ Έλεγχος εσόδων, από το τιμολόγιο διαμέσου της είσπραξης των μετρητών.
- ✚ Συνδυασμός των εντολών αγοράς, των εισπράξεων της απογραφής, καθώς και της κοστολόγησης.
- ✚ Περιορισμός της απαίτησης του συγχρονισμού μεταβολών, ανάμεσα σε πολλαπλά συστήματα.
- ✚ Κωδικοποίηση ενός τυποποιημένου προϊόντος.
- ✚ Παροχή μιας ολοκληρωμένης πορείας των δραστηριοτήτων του οργανισμού, ώστε να λαμβάνονται οι κατάλληλες αποφάσεις από τ' ανώτατα στελέχη, σχετικά με την ανοδική πορεία του.

Από την άλλη πλευρά, τα μειονεκτήματα από την εφαρμογή του ERP αποτελούν:

- ✚ Η προσαρμογή του συνοδεύεται από προβλήματα.
- ✚ Ανασχεδιασμός επιχειρηματικών διαδικασιών.
- ✚ Πιθανό αυξημένο κόστος σε σχέση μ' εναλλακτικές λύσεις.
- ✚ Υψηλή εναλλαγή κόστους ενισχύουν τη διαπραγματευτική δύναμη του πωλητή έναντι της αντίστοιχης της υποστήριξης.

- ✚ Προβλήματα διαχείρισης, λόγω της ανταλλαγής ευαίσθητων πληροφοριών ανάμεσα στα τμήματα.
- ✚ Υπερβολικές απαιτήσεις επιμόρφωσης.
- ✚ Ακαταλληλότητα ως προς τον προγραμματισμό της παραγωγής και διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, εξαιτίας της αρχιτεκτονικής των συστημάτων ERP.

### **Ολοκληρωμένα Συστήματα Διαχείρισης Αποθηκών (WMS)**

Ένα σύγχρονο πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης αποθηκών (WMS) είναι ένα κύριο μέρος της αλυσίδας εφοδιασμού και κατά κύριο λόγο θα πρέπει να καλύπτει όλες τις σύγχρονες απαιτήσεις της αποθήκης ή του κέντρου διανομής ενός οργανισμού, με στόχο την παρακολούθηση όλων των λειτουργιών που αφορούν την παραλαβή, αποθήκευση και μεταποθήκευση των παραλαμβανομένων εμπορευμάτων, τον on-line έλεγχο των συστημάτων αποθήκευσης μέσα στην αποθήκη, την αυτοματοποίηση της διαδικασίας των παραγγελιών, τον προγραμματισμό και έλεγχο της διανομής, αλλά και την παρακολούθηση του μεταφορικού στόλου οχημάτων της εταιρίας.

Η διαδικασία του φυσικού χειρισμού των εμπορευμάτων μέσα και έξω από την αποθήκη είναι μια εκτεταμένη και δαπανηρή λειτουργία. Με σκοπό να διατηρηθεί το κόστος όσο το δυνατόν χαμηλότερα, κρίνεται αναγκαίο η ποσότητα, αλλά και η τοποθέτηση των αντικειμένων να είναι ακριβείς. Για να είναι αποτελεσματικές οι διαδικασίες της αποθήκης, ο οργανισμός πρέπει να καθορίσει την αποθήκη από την άποψη της διάταξης, την επιλογή λογικής, καθώς και τις πληροφορίες εσωτερικής αναπλήρωσης (Shiau & Lee, 2010).

Το πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης αποθηκών (WMS) αποτελεί ένα εσωτερικό σύστημα των οργανισμών εφοδιαστικής, το οποίο είναι ιδιαίτερα διαμορφωμένο για την εποπτεία και τη διαχείριση πτυχών της αποθήκευσης και της διανομής. Ένα δυνατό WMS χρειάζεται ένας οργανισμός για τις αποδοτικές και τις παραγωγικές διαδικασίες, οι οποίες περιλαμβάνουν την ισορροπία των αποθεμάτων, τη διαχείριση των υλικών, τη διαδικασία της παραλαβής και τον έλεγχο.

Ο στόχος της διαχείρισης αποθήκης αποτελεί ν' αναλύσει σαφώς, αντικειμενικά και αποτελεσματικά τα μετακινούμενα αποθέματα στις αποθήκες, με γνώμονα στα ακόλουθα βήματα:

- ✓ Παραλαβή.
- ✓ Αποθήκευση.
- ✓ Αποστολή.

Κάθε ένα από τα παραπάνω βήματα πρέπει να είναι αρκετά κατανοητό, ώστε να ελαττωθούν οι οργανωτικές αποτυχίες και οι απώλειες για την πλήρη ικανοποίηση των απαιτήσεων της αγοράς. Η σημασία της αξιολόγησης της λειτουργίας της διαχείρισης αποθήκης σχετίζεται με τη ροή των υλικών στο σύνολο της αλυσίδας του εφοδιασμού. Η κεντρική εστίαση είναι στη σκληρή εργασία για την επίτευξη των κατάλληλων επιπέδων εξυπηρέτησης, λαμβάνοντας υπόψη τις κατάλληλες παραμέτρους ποιότητας, χρόνου και κόστους. Το βασικό ερώτημα συνδέεται με τον τρόπο της διαχείρισης και οργάνωσης της βέλτιστης λειτουργικής ροής στη διαχείριση της αποθήκης, από την πλευρά του οργανισμού. (Michalak et. al., 2009).

Η διαχείριση της αποθήκης χαρακτηρίζεται ως ένας συνδυασμός των συστημάτων σχεδιασμού και ελέγχου και των κανόνων απόφασης που αξιοποιούνται για τις εισερχόμενες και εξερχόμενες ροές. Τα σημαντικότερα θέματα τακτικής στις αποθήκες περιλαμβάνουν (Faber et al., 2013):

- ✓ Τον προγραμματισμό εκχώρησης χώρου αποθήκευσης.
- ✓ Το σχεδιασμό των μεταφορών και τη χωρητικότητα (προσωπικό και εξοπλισμός).

Από το σχεδιασμό των αποθεμάτων κρίνεται ποια προϊόντα διατηρούνται σε αποθεματοποίηση και σε ποιες ποσότητες. Ο ευφυής σχεδιασμός αποθεμάτων μπορεί να μειώσει το κόστος αποθήκευσης. Ο σχεδιασμός της τοποθεσίας αποθήκευσης καθορίζει τους τύπους θέσης και τις ζώνες των συγκεκριμένων χώρων αποθήκευσης, όπου τα προϊόντα θα αποθηκευτούν. Ένα αποτελεσματικό σχέδιο εκχώρησης θέσης αποθήκευσης μπορεί να μειώσει την ανάγκη για χώρο και μέσο χρόνο ταξιδιού για αποθήκευση / ανάκτηση και παραλαβή παραγγελιών. Ο σχεδιασμός της χωρητικότητας και ο σχεδιασμός των μεταφορών καθορίζουν το απαιτούμενο προσωπικό, τον εξοπλισμό και τις ικανότητες μεταφοράς (Faber et. al., 2013).

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, ορισμένες αλλαγές συμβαίνουν, οπότε απαιτείται ένα σύστημα ελέγχου, το οποίο εμπεριέχει την παρακολούθηση, την ανάλυση, την υποβολή εκθέσεων και την παρέμβαση. Δεδομένου ότι η ταχύτητα του μετασχηματισμού των δεδομένων αυξάνονται, το σύστημα ελέγχου μετατρέπεται σε πιο εξελιγμένο (Michalak et. al., 2009).

Στις περισσότερες αποθήκες, τα συστήματα πληροφοριών (IS) υποστηρίζουν τη διαχείριση αποθήκης και τα δεδομένα της. Ειδικότερα, οι εφαρμογές WMS προορίζονται για συγκεκριμένες λειτουργίες στις αποθήκες, σ' αντίθεση με τις ERP, όπου διαθέτουν ευρύτερο πλαίσιο. Επιπλέον, για τις αποθήκες, ένα WMS πρέπει να εξετάσει τις ιδιαιτερότητες της εγκατάστασης: ο αριθμός των διαφόρων προϊόντων (SKU) που διακινούνται στην αποθήκη, ο αριθμός και η ποικιλία των διεργασιών που διεξάγονται από την αποθήκη και ο αριθμός των επεξεργασμένων γραμμών παραγγελιών από την αποθήκη ανά ημέρα. Από εξωτερική άποψη, για τη θεμελίωση του συγκεκριμένου πληροφοριακού συστήματος, ως μεταβλητές πρέπει να θεωρούνται η απρόβλεπτη ζήτηση της αγοράς και ο ρυθμός μεταβολής των προτιμήσεων των πελατών (Michalak et. al., 2009).

Το πληροφοριακό σύστημα WMS αποτελεί μια εφαρμογή ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων, η οποία χρησιμοποιείται από το προσωπικό της εφοδιαστικής για να βελτιώσει την αποδοτικότητα της αποθήκης, κατευθύνοντας τα κομμάτια και να διατηρήσει την ακρίβεια απογραφής με την καταγραφή των συναλλαγών της αποθήκης, υποστηρίζοντας τις καθημερινές λειτουργίες εντός της αποθήκης, συντελώντας στη διαχείριση του αποθέματος, των χώρων αποθήκευσης και του εργατικού δυναμικού (Dotoli et. al., 2015).

Τα συστήματα διαχείρισης αποθήκης απευθύνονται σε οργανισμούς που πρέπει να λαμβάνουν και να μεταφέρουν προϊόντα, διατηρώντας ταυτόχρονα τη βέλτιστη χρήση του χώρου και τη γνώση, ειδικά στην περίπτωση όπου όλα τα προϊόντα αποθηκεύονται ανά πάσα στιγμή. Τα εμπορεύματα μπορούν είτε να αποθηκεύονται σε προκαθορισμένους (σταθερούς) κάδους ή σε τυχαία (κυμαινόμενα) κάδους, ανάλογα με το την ανάγκη βελτιστοποίησης και την τεχνογνωσία του προσωπικού της αποθήκης (Michalak et. al., 2009).

Τα σημεία του WMS παρέχουν λειτουργικότητα για την εκτέλεση πιο προηγμένων διεργασιών αποθήκευσης, όπως ο χειρισμός αντικειμένων εντός αποθήκης κατά ζώνη και επίπεδο κάδο, το χειρισμό της κατευθυνόμενης επιλογής, αλλά και την ανάπτυξη ενός αυτοματοποιημένου συστήματος λήψης δεδομένων.

Ένα σύστημα διαχείρισης αποθήκης μπορεί να μειώσει την πιθανότητα σφαλμάτων που μπορεί να προκύψουν όταν αποστέλλεται ένα προϊόν. Επιπλέον, το σύστημα ενδέχεται να βοηθήσει έναν οργανισμό να εκπληρώσει τις παραγγελίες ταχύτερα και ν' ανιχνεύσει άμεσα προϊόντα υπό παραγγελία, εντός της αποθήκης. Ο γενικός στόχος του λογισμικού συστήματος διαχείρισης αποθήκης αποτελεί να επιτύχει την εφαρμογή ενός εργασιακού περιβάλλοντος, δίχως τη χρήση χαρτιού, γεγονός το οποίο κατευθύνει τους υπαλλήλους αυτόματα στη βέλτιστη επιλογή και αποστολή των προϊόντων (Michalak et. al., 2009).

Το λογισμικό WMS καθοδηγεί την παραλαβή και απομάκρυνση του αποθέματος, βελτιστοποιεί την επιλογή και την αποστολή παραγγελιών και συμβουλεύει την ανανέωση του αποθέματος. Το εύρος της λειτουργικότητας του λογισμικού διαχείρισης αποθεμάτων αποθήκης ενδέχεται να διαφοροποιείται σημαντικά, από τις κύριες βέλτιστες πρακτικές στη συλλογή, στη συσκευασία και στη πλοήγηση, σ' εξελιγμένα προγράμματα που συντονίζουν προηγμένες αλληλεπιδράσεις, με συσκευές χειρισμού υλικών (Wu et. al., 2013).

Παράλληλα, οι αποστολές του WMS ορίζονται ως η επίτευξη των οικονομικών μεταφορών και των οικονομικών παραγωγής, η αξιοποίηση των ποιοτικών εκπτώσεων αγοράς και η προώθηση των αγορών, υποστηρίζοντας τις πολιτικές εξυπηρέτησης πελατών του οργανισμού, ανταποκρινόμενη στις μεταβαλλόμενες συνθήκες της αγοράς. Αντίστοιχα, οι συγκεκριμένες αποστολές ξεπερνούν κατά πολύ τις χρονικές διαφορές που υφίστανται μεταξύ των παραγωγών και των πελατών, επιτυγχάνοντας το ελάχιστο κόστος στη συνολική εφοδιαστική, ανάλογα με το επιθυμητό επίπεδο της εξυπηρέτησης πελατών (Shiau & Lee, 2010).

Πρέπει να επισημανθεί πως η μεγαλύτερη πρόκληση της διαχείρισης αποθήκης είναι η οργάνωση εσωτερικών διαδικασιών. Ουσιαστικά, υφίσταται η απαίτηση της αξιοποίησης των τεχνικών συνολικής ποιότητας, με στόχο ν' αποδοθεί έμφαση στη τρέχουσα κατάσταση της εργασίας, αλλά και να διορθωθούν ενδεχόμενα σφάλματα στην προτεινόμενη διαρκή βελτίωση. Ωστόσο, ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της διαχείρισης αποθήκης συνδέεται με την αντίληψη των οργανισμών αναφορικά με τη στρατηγική σημασία στην αλυσίδα εφοδιασμού. Έτσι, υφίσταται η απαίτηση της εφαρμογής μοντέλων στρατηγικής διαχείρισης, για το μακροπρόθεσμο σχεδιασμό, ο οποίος να εμπεριέχει τον έλεγχο στους προμηθευτές, την υλοποίηση των μεταφορών, την παραλαβή των υλικών, την εσωτερική κίνηση στον χώρο αποθήκευσης, το διαχωρισμό, τον προγραμματισμό της αποστολής σε όγκο (Heung & Gyu, 2006).



Παράλληλα, η στρατηγική και η συνολική ποιότητα πρέπει να συνδυαστούν για την ελάττωση των ποσοστών της απώλειας, αποτυχίας αποθήκευσης και άριστης εξυπηρέτησης των πελατών. Η αποθήκευση διαθέτει μεγάλη σημασία στην προστασία των υλικών πόρων. Ο συγκεκριμένος επιχειρησιακός ρόλος έχει άμεση σχέση με την κίνηση κεφαλαίων για τις δομές αποθήκευσης και τα επίπεδά τους. Το σημαντικό στην αλυσίδα εφοδιασμού αποτελεί ο χώρος αποθήκευσης, όπου οι εργασίες ξεκινούν με οριζόντια και κάθετη μετακίνηση αγαθών προς τις δομές αποθήκευσης, όπως τη χρήση των παλετών. Η μελέτη της υιοθέτησης των δομών αποθήκευσης οφείλει να συσχετίζεται με τον τύπο του υλικού που αποθηκεύεται, άρα στην περίπτωση που είναι αλλοιώσιμα ή επικίνδυνα, πρέπει να λαμβάνονται επιπλέον μέτρα προστασίας. Για τους υπολογισμούς του εσωτερικού όγκου, πρέπει να τηρούνται τα τεχνικά πρότυπα ποιότητας που εφαρμόζονται από τα ιδρύματα, όπως το ISO (Διεθνές Οργανωτικό Πρότυπο) (Tomprkins et. al., 2003).

Η αποθήκευση συνδέεται με την επαναφορά των αποθεμάτων, όπου οι οργανισμοί οφείλουν ν' αξιοποιούν με την εφαρμογή των κατάλληλων μεθόδων διαχείρισης υλικών, ανά κατηγορία, καθώς και να υπολογίζουν με ακρίβεια τα επίπεδα των αποθεμάτων (μέγιστο, μεσαίο και ελάχιστο) για αγορά, εικονικό απόθεμα, παραγγελίες, αποφεύγοντας το σημείο θραύσης. Επιπρόσθετα, το πρώτο στάδιο σχετικά με τη διαχείριση των υλικών αποτελεί η διεξαγωγή μελετών αναφορικά με την πρόβλεψη της ζήτησης και την ποσότητα.

Η πρόβλεψη αναφέρεται στην καταχώριση και τον έλεγχο μιας ιστορικής αξιόπιστης βάσης δεδομένων, η οποία λειτουργεί με γραμμικές, μη γραμμικές και λογικές καμπύλες στην πρόβλεψη των μελλοντικών μοντέλων συμπεριφοράς. Επιπλέον, τα αγαθά πρέπει ν' αποστέλλονται και να διατίθενται στη δεξαμενή της αποστολής και να παραμένουν στον επιλεγμένο τρόπο μεταφοράς για την αποστολή και τον έλεγχο του φορτίου προς τους τελικούς χρήστες (Felix et. al., 2011).

Η διαδικασία διαχείρισης αποθήκης κρίνεται σημαντική για την επίτευξη του πιο σημαντικού επιχειρησιακού στόχου, όπου είναι η διατήρηση όσο το δυνατόν χαμηλότερων λειτουργιών, καθώς και η μεγιστοποίηση του περιθωρίου του κέρδους (Dotoli et. al., 2015). Επιπρόσθετα, η κοινή πρόκληση της πλειοψηφίας των οργανισμών είναι η διατήρηση της ακρίβειας του αποθέματος. Ένα αποτελεσματικό WMS θα βοηθήσει έναν οργανισμό, στον οποίο η εφοδιαστική αλυσίδα αποτελεί μέρος της λειτουργίας του, να διαχειριστεί το απόθεμα με γρήγορο, εύκολο, αποτελεσματικό τρόπο. Προς τη συγκεκριμένη κατεύθυνση ενδέχεται να βελτιώσει την ακρίβεια του αποθέματος, ελαττώνοντας τον χρόνο κύκλου της παραγγελίας και βελτιώνοντας την εκπλήρωση της παραγγελίας.

Το πληροφοριακό σύστημα WMS θα συντελέσει στην ελάττωση του επιπέδου απογραφής, παρακολουθώντας κάθε πτυχή του αποθέματος και αξιοποιώντας πληροφορίες, σε πραγματικό χρόνο (Wu et. al., 2013). Συνεπώς, θα υφίσταται καλύτερη γνώση για το περιεχόμενο της αποθήκης, ενώ ταυτόχρονα συμβάλλει ως προς τον πιο αξιόπιστο έλεγχο, σχετικά με τις ενδεχόμενες απαιτούμενες μεταβολές. Έτσι, ο οργανισμός δύναται να ελέγξει καλύτερα τη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς το WMS διευκολύνει τη γρήγορη ανταπόκριση στις απαιτήσεις της.

### **Κεντρική τοποθεσία**

Ένα σύστημα διαχείρισης αποθήκης εξοικονομεί σημαντικό πολύτιμο χρόνο, καθώς και κόστος κερδίζοντας μια κεντρική θέση αποθήκευσης, γεγονός που θα συμβάλλει στην άμεση πρόσβαση από τον προμηθευτή της, αλλά και την αγορά-στόχο. Έτσι, μπορεί να έχει μια συνεχή ροή αγαθών μέσα και έξω, η οποία καθορίζει το σύστημα εφοδιαστικής αλυσίδας του οργανισμού. Επιπλέον, η κεντρική θέση της εφοδιαστικής αποθήκευσης παρέχει την ικανότητα στον οργανισμό να διαθέτει αποθέματα ασφαλείας. Συνεπώς, είναι σε θέση να εκπληρώσει τις παραγγελίες του πελάτη άμεσα και να παραδώσει το σωστό προϊόν, την κατάλληλη στιγμή (Dotoli et. al., 2015).

Παράλληλα, η ποιότητα παραγωγής βελτιώνεται με την αποτελεσματική ποιότητα απογραφής και διαχείρισης. Η διοίκηση ενός οργανισμού πρέπει να είναι ενημερωμένη με τον πωλητή, τους προμηθευτές της και να παρακολουθεί πιο σωστά τις πρώτες ύλες ή τη διάρκεια ζωής των προϊόντων. Άρα, δεν παρακολουθεί μόνο τις ποσότητες αλλά ολόκληρη τη διαδικασία της παραγωγής, με αποτέλεσμα να είναι πιο εύκολο ν' απαλλαγεί η επιχείρηση / οργανισμός από ελαττωματικά προϊόντα και ταυτόχρονα να διασφαλίζει υψηλής ποιότητας έτοιμα προϊόντα. Μέσω της βελτίωσης της ποιότητας των προϊόντων, διασφαλίζονται οι υπηρεσίες υψηλής ποιότητας, καθώς και η βελτιωμένη επεξεργασία παραγγελιών. Με τη βελτίωση της ποιότητας παραγωγής, μπορεί επίσης να μεγιστοποιηθεί η παραγωγικότητα ενός οργανισμού, καθώς το WMS ενισχύει την ταχύτητα, την αποτελεσματικότητα και τον ποιοτικό έλεγχο (Dotoli et. al., 2015).

Αξίζει να τονιστεί πως το σύστημα διαχείρισης αποθήκευσης είναι σημαντικό να μπορεί να χειριστεί τις διακυμάνσεις της ζήτησης και της προσφοράς και ν' αποφύγει τις απώλειες. Ένας οργανισμός είναι σε θέση ν' αντιμετωπίσει τους κινδύνους με τη συλλογή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο, αναφορικά με την αύξηση ή τη μείωση της ζήτησης του προϊόντος και να πραγματοποιήσει τις αποφάσεις πώλησης, λαμβάνοντας υπόψη τη βίαιη άνοδο ή πτώση των τιμών. Επίσης, η εφοδιαστική αποθήκευσης παρέχει την ευκαιρία να έχει ο οργανισμός επιπλέον αποθηκευτικό χώρο, εν αναμονή της μελλοντικής ζήτησης (Chen et. al., 2013).

Το αποτελεσματικό WMS εξασφαλίζει βελτιωμένο έλεγχο και διαχείριση αποθεμάτων, που σημαίνει ότι μπορεί η διοίκηση της επιχείρησης να διασφαλίσει την ασφάλεια των προϊόντων, ν' αποφύγει αλλοίωση του προϊόντος ή κλοπή ή ατύχημα. Ωστόσο, υπάρχει ανάγκη να επιλέξει η διοίκηση της επιχείρησης αποτελεσματικές λύσεις λογισμικού για τις οποίες θα πρέπει να λάβετε υπόψη βασικά χαρακτηριστικά της αποθήκης και της εφοδιαστικής (Chen et. al., 2013).

Οι προκλήσεις της εισαγωγής ενός πληροφοριακού συστήματος WMS, σ' έναν οργανισμό προσφέρει πλεονεκτήματα, καθώς παρέχει τη δυνατότητα της αξιοποίησης της ευελιξίας των εξαιρετικών συστημάτων διαχείρισης αποθήκης, είτε πρόκειται για την αυτοματοποίηση του εξοπλισμού ή για την εποπτεία των γραμμικών κωδικών ή για έξυπνες κλίμακες. Ένα άρτιο σύστημα διαχείρισης αποθήκης συντελεί στη βελτιστοποίηση της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Επομένως, παρέχεται η δυνατότητα να καθοριστούν οι βασικοί δείκτες απόδοσης, να εφαρμοστεί η αυτοματοποίηση εξοπλισμού, καθώς και να συγκεντρωθούν πληροφορίες σε ρεαλιστικό χρόνο, αναφορικά με τη διαδικασία. Μια αποτελεσματική και αποδοτική αποθήκη παρακολούθησης ελέγχει τις συμπεριφορές των πελατών, τις διακυμάνσεις της ζήτησης και της προσφοράς, τα σφάλματα ακρίβειας παραγγελιών και άλλα που μειώνουν το χρόνο παράδοσης. Σε συνδυασμό με το χαρακτηριστικό των κεντρικών τοποθεσιών, ενδέχεται να εξαλείψει τυχόν τριβές με τους προμηθευτές (Heung & Gyu, 2006).

Επιπρόσθετα, μία ορθή διαδικασία διαχείρισης αποθήκης συντελεί στην έγκαιρη παράδοση των αποθεμάτων και στην αξιοπιστία των Logistics, εφόσον υπάρχει η ικανότητα διατήρησης των αντικειμένων στη σωστή θέση και να διασφαλιστεί η σωστή ποσότητα και ποιότητα.

Αντίστοιχα, η υλικοτεχνική αποθήκευση και το λογισμικό βελτιώνουν περαιτέρω την ακρίβεια, βελτιώνοντας τα μεγέθη της παρτίδας και άλλες παραμέτρους για να επιτευχθεί η ισορροπημένη απογραφή (Heung & Gyu, 2006). Επιπλέον, ένα σχεδιασμένο πληροφοριακό σύστημα WMS, με σωστό τρόπο, κατανέμει αποτελεσματικά την εργασία και αξιοποιεί το χώρο, με ταυτόχρονη ελάττωση των αποβλήτων. Ενδέχεται ο οργανισμός να διατηρήσει την ασφάλεια των ευπαθών αντικειμένων αλλά και να εξομαλύνει τη διαδικασία συλλογής και συσκευασίας. Επομένως, τα λειτουργικά κόστη ελαττώνονται με διάφορους τρόπους και συμβάλει στην εξοικονόμηση και στην αποκόμιση κερδών (Heung & Gyu, 2006).

Αντίστοιχα, το σύστημα διαχείρισης αποθήκης πρέπει να είναι διαφανές σχετικά με τη χρήση του αποθέματος, όπως η εκτέλεση παραγγελιών, εντολές παρακολούθησης και αποστολή. Οι υπεύθυνοι πρέπει να διαθέτουν την ευελιξία πρόσβασης σε δεδομένα, σε ρεαλιστικό χρόνο και να εξυπηρετούν τους ενδιαφερομένους με σωστές πληροφορίες (Chen et. al., 2013).

**Τεχνολογία RFID.** Σε γενικότερο πλαίσιο, η ραδιοσυχνική αναγνώριση (Radio Frequency Identification - RFID) αποτελεί ένα μέσο ταυτοποίησης ενός προσώπου ή ενός αντικειμένου μέσω ραδιοσυχνοτήτων. Η διάδοση της συγκεκριμένης τεχνολογίας, συνιστά ένα σπουδαίο στάδιο στην ανάπτυξη πολυάριθμων τομέων, συμπεριλαμβανομένων των μεταφορών, του λιανικού εμπορίου και κατά επέκταση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι εφαρμογές της εκτείνονται από την ιχνηλασιμότητα αγαθών, μέχρι τις αυτοματοποιημένες πληρωμές (Χονδροκούκης, 2014).

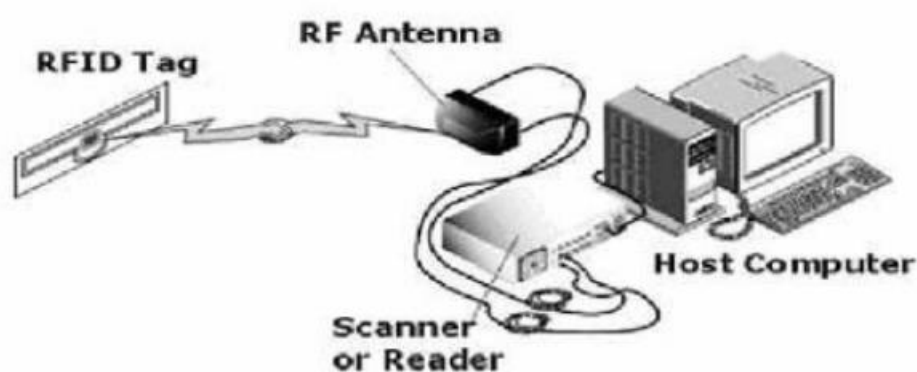
Ως Radio Frequency Identification - RFID, ορίζεται η τεχνολογία ραδιοσυχνικής αναγνώρισης, η οποία αξιοποιεί τα ραδιοκύματα, με απώτερο στόχο την αναγνώριση, τον εντοπισμό, τη συλλογή και την αποθήκευση πληροφοριών. Η τεχνολογία είναι σε θέση ν' αξιοποιηθεί για την αναγνώριση, παρακολούθηση, ιχνηλάτηση, ταξινόμηση ή εντοπισμό ευρύτατης ποικιλίας αντικειμένων. Το βασικό χαρακτηριστικό της τεχνολογίας είναι πως παρέχει την ικανότητα προσάρτησης ενός αποκλειστικού αναγνωριστικού στοιχείου και άλλων πληροφοριών, με την αξιοποίηση μικροπλινθίου, σε οποιοδήποτε αντικείμενο, ή / και πρόσωπο και ακολούθως στην ανάγνωση των πληροφοριών μέσω ασύρματης διάταξης.

Το ενδιαφέρον για την εφαρμογή της τεχνολογίας RFID στις Ένοπλες Δυνάμεις, έχει αυξηθεί, ενώ έχει επιβάλλει στους μεγάλους προμηθευτές της, την τοποθέτηση ετικετών

RFID στα υλικά, από την πλευρά των μεγάλων λιανέμπορων, των ινστιτούτων ακαδημαϊκής έρευνας και των φορέων λύσεων αυτόματης αναγνώρισης.

Τα δυνητικά πλεονεκτήματα από την υιοθέτηση της τεχνολογίας RFID αποτελούν (Χονδροκούκης, 2014):

- ✚ Η αυτοματοποίηση των υπαρχουσών διαδικασιών, επιφέροντας σε μεγαλύτερο βαθμό αποδοτικές λειτουργίες.
- ✚ Η καθιέρωση καινοτόμων ή τροποποιημένων επιχειρηματικών διαδικασιών και καινοτόμων υπηρεσιών προς τον πελάτη, όπως ο έλεγχος της διαθεσιμότητας του προϊόντος.
- ✚ Η βελτίωση των διαφορετικών διαστάσεων της ποιότητας της πληροφορίας, όπως η ακεραιότητα, η ακρίβεια, η επικαιρότητα.
- ✚ Η δημιουργία καινοτόμων τύπων πληροφορίας, που οδηγούν σε μια πιο ρεαλιστική αναπαράσταση του φυσικού περιβάλλοντος, όπως για παράδειγμα η ακριβής θέση ενός προϊόντος στην αποθήκη.



*Εικόνα 5: Τοπικό Σύστημα RFID.*

(Χονδροκούκης, 2014)

Η τεχνολογία RFID χαρακτηρίζεται ως ένας διαφορετικός τρόπος διασύνδεσης με αντικείμενα. Η διασύνδεση είναι ασύρματη και στηρίζεται στα ραδιοκύματα τα οποία μεταδίδονται στον αέρα. Επιπλέον, η αναγνώριση αντικειμένων δεν απαιτεί οπτική επαφή (σε αντίθεση με τον γραμμωτό κώδικα που διαθέτει ως μέσο διασύνδεσης τις υπέρυθρες και απαιτεί οπτική επαφή).

Ένα σύστημα τεχνολογίας RFID, εμπεριέχει τρία κύρια στοιχεία (Χονδροκούκης, 2014):

- ✚ Την ετικέτα (tag), στην οποία συνδέεται ένας δίσκος πυριτίου με μια κεραία.
- ✚ Τον αναγνώστη (reader), ο οποίος διερευνά την ετικέτα για τα δεδομένα της, αποτελείται από την κεραία (antenna), τη μονάδα ελέγχου, ενώ διαθέτει επικοινωνία με την ετικέτα.
- ✚ Το ενδιάμεσο λογισμικό (middleware), όπου λειτουργεί ως μία γέφυρα επικοινωνίας ανάμεσα στον αναγνώστη και του πληροφοριακού συστήματος. Το ενδιάμεσο λογισμικό συμπιέζει πολυάριθμα σήματα ετικετών σε μια ειδική αναγνώριση, ενώ ταυτόχρονα ενεργεί ως κανάλι μεταφοράς μεταξύ των στοιχείων RFID του σκληρού τύπου λογισμικού (hardware) και των συστημάτων του αντίστοιχου μαλακού τύπου (software), της εφαρμογής του πελάτη, όπως χαρακτηριστικά το απόθεμα και τα logistics.

Παρακάτω, αναπαρίσταται η αρχιτεκτονική του συστήματος R.F.I.D. με τα τρία κύρια στοιχεία. Μάλιστα, σ' ένα τυπικό σύστημα, οι ετικέτες (tags) προσαρτώνται στα αντικείμενα, ενώ η κάθε ετικέτα διαθέτει ορισμένη ποσότητα εσωτερικής μνήμης, όπου αποθηκεύονται πληροφορίες για τα υλικά, όπως ο μοναδικός αριθμός ταυτότητας ID ή άλλες χρήσιμες λεπτομέρειες, όπως η ημερομηνία κατασκευής του προϊόντος.

Στην περίπτωση όπου οι ετικέτες διέρχονται από ένα πεδίο που παράγεται από έναν αναγνώστη (reader), μεταφέρουν τη συγκεκριμένη πληροφορία προς τον αναγνώστη, με απώτερο στόχο ν' αναγνωριστεί το αντικείμενο.



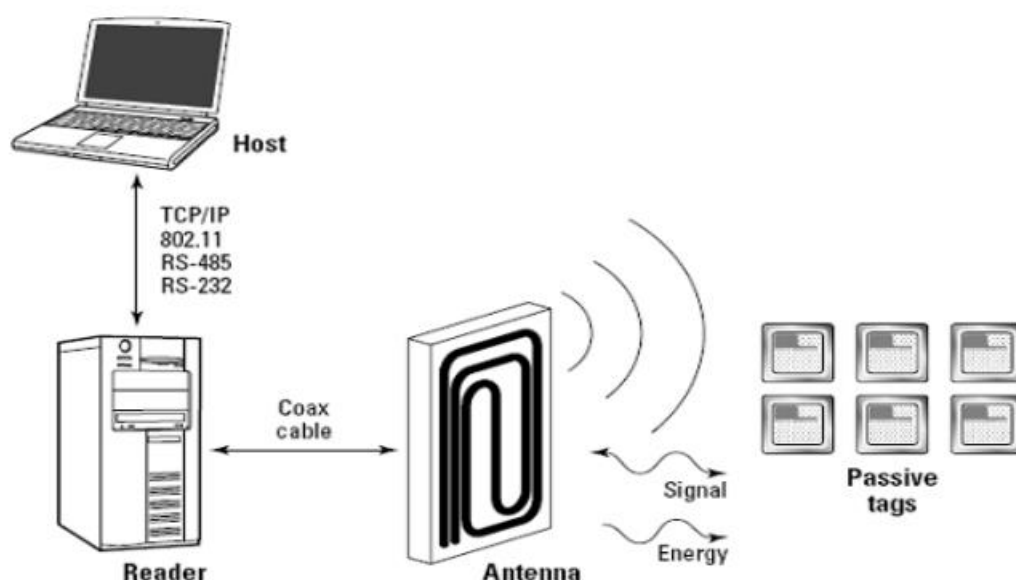
*Εικόνα 6: Αρχιτεκτονική συστήματος RFID.*

(Χονδροκούκης, 2014)

Το ενδιαφέρον της τεχνολογίας RFID εστιάζοταν σε ετικέτες και αναγνώστες για χρήση σε συστήματα, όπου υπήρχε ανάμιξη μικρών ποσοτήτων δεδομένων. Παρ' όλα αυτά, στην εφοδιαστική αλυσίδα, η τεχνολογία RFID εξελίσσεται και αποφέρει μεγαλύτερες ποσότητες δεδομένων, οι οποίες πρέπει να φιλτράρονται και να δρομολογούνται στο υποκείμενο πληροφοριακό σύστημα υποστήριξης. Με προσανατολισμό την επίλυση του παραπάνω προβλήματος, οι επιχειρήσεις λογισμικού έχουν αναπτύξει ειδικά πακέτα, όπου λειτουργούν ως ενδιάμεσες μνήμες, ανάμεσα στην RFID, στο αρχικό στάδιο επεξεργασίας και στην IT, στην τελική φάση της επεξεργασίας.

Πιο συγκεκριμένα, σχετικά με τη λειτουργία της τεχνολογίας RFID, εφαρμόζονται πρωτόκολλα, σχετικά με τη διεργασία της επικοινωνίας μεταξύ του αναγνώστη και της ετικέτας, όπως αποτελούν τα διεθνή πρότυπα ISO 15693 και ISO 18000-3.

Κατά την έναρξη λειτουργίας του αναγνώστη, ξεκινά η εκπομπή ενός σήματος στην προεπιλεγμένη συχνότητα. Κάθε επιμέρους ετικέτα, στην γειτνιάζουσα περιοχή ως προς τον αναγνώστη, εντοπίζει το σήμα και αξιοποιεί την ενέργεια με στόχο να ενεργοποιηθεί και να τροφοδοτήσει τα εσωτερικά κυκλώματά της, με λειτουργική ισχύς. Από τη στιγμή που η ετικέτα αποκωδικοποιεί το σήμα ως έγκυρο, ανταποκρίνεται στον αναγνώστη και ακόμα αποσαφηνίζει την παρουσία της, συντονίζοντας το πεδίο του (Χονδροκούκης, 2014).



Εικόνα 7: Λειτουργία συστήματος RFID.

(Χονδροκούκης, 2014)

Πρέπει να επισημανθεί πως η τεχνολογία RFID υπόσχεται να επιφέρει μια νέα διάσταση στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, παρέχοντας έναν περισσότερο αποτελεσματικό τρόπο προσδιορισμού και ανίχνευσης των προϊόντων, σε όλες τις φάσεις της οργάνωσης και της λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αντίστοιχα, αναμένεται να επιτρέψει την αυτόματη συλλογή πληροφοριών για τα προϊόντα, θέτοντας τα στη διάθεση



των χρηστών, γρηγορότερα από οποιαδήποτε άλλη σύγχρονη τεχνική διαχείρισής τους, όπως χαρακτηριστικά αποτελεί η τιμολόγηση ρεαλιστικού χρόνου.

## 2.4. Μελλοντικές Προοπτικές στον Τομέα της Άμυνας

Οι μελλοντικές προοπτικές στον αμυντικό τομέα, συνδέονται με την εξέλιξη της τεχνολογίας, διότι διαμέσου της εφαρμογής τους στην οργάνωση και στη λειτουργία των Ενόπλων Δυνάμεων σε διάφορους τομείς, όπως στα logistics, παρέχεται η ικανότητα του εκσυγχρονισμού τους.

**Τεχνολογία της πληροφορίας.** Η σύγχρονη εποχή χαρακτηρίζεται σε σημαντικό βαθμό από τη δικτύωση και την πρόσβαση στην ενημέρωση. Οι ικανότητες των σύγχρονων συστημάτων πληροφορικής παρέχουν πρόσβαση σε όλες τις βάσεις δεδομένων σε διεθνή κλίμακα, ανεξαρτήτως του κράτους, της προέλευσης και του επιπέδου της τεχνολογικής εξειδίκευσης (Tatham & Rietjens, 2016).

Μάλιστα, οι Ένοπλες Δυνάμεις επιδιώκουν να εξασφαλίσουν την διαβάθμιση των πληροφοριών, ενώ ταυτόχρονα αξιοποιούν στο μέγιστο δυνατό βαθμό τα πλεονεκτήματα των συστημάτων πληροφόρησης. Ο τομέας των logistics, στην αμυντική στρατηγική είναι ιδιαίτερος ευαίσθητος, διότι εγκυμονεί ο κίνδυνος υποκλοπής τους σχετικά με αρκετά χρήσιμες πληροφορίες, όπως το μέγεθος του στρατεύματος και των διαθέσιμων υλικών πόρων (Tatham & Rietjens, 2016).

**Επιστήμη των δεδομένων.** Η επιστήμη των δεδομένων, αποτελεί το βασικό συστατικό σε κάθε αναζήτηση και επεξεργασία των δεδομένων. Όσο περισσότερη είναι η ένταση και ο αριθμός των δεδομένων, τόσο μεγαλύτερο χρόνο απαιτεί ο εγκέφαλος για να την επεξεργαστεί τους (Luo et al., 2016).

Η εφαρμογή της επιστήμης των δεδομένων στις ένοπλες δυνάμεις, ιδιαίτερα στον κλάδο των logistics, χαρακτηρίζεται ως μία περίπλοκη διαδικασία. Άρα, επιλέγεται συχνά να μην αξιοποιείται στις ένοπλες δυνάμεις, καθώς εγκυμονεί ο κίνδυνος της διαρροής ευαίσθητων πληροφοριών. Παρ' όλα αυτά, η αξιοποίησή του στις Ένοπλες Δυνάμεις είναι μία πρόκληση και μάλιστα η εφαρμογή της επιστήμης των δεδομένων στην εφοδιαστική αλυσίδα τους, αποφέρει πολλαπλά οφέλη, τόσο στη διοίκηση όσο και στο προσωπικό, διότι

επιτρέπει την παρακολούθηση σε ρεαλιστικό χρόνο της υφιστάμενης κατάστασης (Luo et al., 2016).

**Ανάλυση προβλέψεων.** Αποτελεί ένα παρακλάδι της επιστήμης των δεδομένων. Ουσιαστικά, πρόκειται για την προσπάθεια υπολογισμού τάσεων, μέσω της επεξεργασίας των σχηματιζόμενων μοτίβων στο σύνολο των δεδομένων. Μάλιστα, η συγκεκριμένη πρακτική αξιοποιείται από μεγάλες επιχειρήσεις και οίκους, με στόχο να πραγματοποιήσουν οικονομικές προβλέψεις. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα της εφαρμογής είναι η πρόβλεψη του καιρού. Συγκεντρώνοντας δεδομένα από μετεωρολογικούς σταθμούς, σε διεθνή κλίμακα, οι μετεωρολόγοι είναι σε θέση να προβλέψουν σε ποιες περιοχές θα εμφανιστούν ακραία καιρικά φαινόμενα (Lee & Kim, 2018).

Αντίστοιχα, η συγκεκριμένη μέθοδος αξιοποιείται στις ένοπλες δυνάμεις, κυρίως σχετικά με την επεξεργασία δημογραφικών δεδομένων, με στόχο να προβλέψουν τις ενδεχόμενες μελλοντικές τάσεις, σχετικά με τις απαιτήσεις του στρατεύματος σε δυναμικό. Επιπλέον, η συγκεκριμένη πρακτική δύναται να εφαρμοστεί στον τομέα των logistics, ώστε ν' αυξηθεί η ακρίβεια με την οποία πραγματοποιείται η καταγραφή των αναγκών.

**Χρήση μη επανδρωμένων οχημάτων.** Βρίσκει ολοένα και περισσότερο εφαρμογή στις Ένοπλες Δυνάμεις. Τα μη επανδρωμένα οχήματα αξιοποιούνται από την αεροπορία ως αναγνωριστικά ή βομβαρδιστικά στρατηγικών στόχων, καθώς από το μηχανικό για τον καθαρισμό ναρκοπεδίων και από τις μονάδες αναγνώρισης για τον εντοπισμό του εχθρού. Πολλά από αυτά έχουν εξελιχθεί με στόχο να παρέχουν τ' αναγκαία υλικά στα στρατεύματα, ενώ ορισμένα παραδείγματα αποτελούν:



*Εικόνα 8: Μη επανδρωμένο όχημα.*

Αντίστοιχα, τα γνωστά "Drones", τα οποία αποτελούν τη νέα γενιά μικρών μη επανδρωμένων και τηλεκατευθυνόμενων αεροσκαφών, αποτελούν μία πρόκληση για τις Ένοπλες Δυνάμεις. Ουσιαστικά, πρόκειται για μικρά συστήματα τα οποία αποτελούνται από έναν πομπό, έναν δέκτη και συχνά τέσσερις ηλεκτροκινητήρες που προσδίδουν ώθηση σε ισάριθμους έλικες. Τα "drones" αξιοποιούνται για αναγνωρίσεις και τη μεταφορά υλικών μικρού βάρους, από τις Ένοπλες Δυνάμεις.



*Εικόνα 9: Νέα γενιά μικρών μη επανδρωμένων και τηλεκατευθυνόμενων αεροσκαφών (Drones).*

Επιπλέον, τα οχήματα τύπου "MULE", αποτελούν ένα μη επανδρωμένο όχημα εδάφους, το οποίο λαμβάνει διάφορες μορφές. Ο αρχικός σχεδιασμός τους αποτελούνταν από αρκετά δυναμική προστασία, παρόμοια με την αντίστοιχη ενός άρματος, ενώ διαθέτει

ελαφρύ οπλισμό. Ο στόχος του αποτελεί η μεταφορά υλικών σε δυνάμεις που μάχονται στο πεδίο, με τρόπο ώστε να μην λαμβάνονται τα υλικά ως λάφυρα από τους αντιπάλους.



*Εικόνα 10: Οχήματα τύπου 'MULE'.*

Παράλληλα, τα συστήματα μη-επανδρωμένης πλοήγησης, αναμένεται να φέρουν την επανάσταση στις συνθήκες πολέμου, καθώς συντελούν στην καλύτερη οργάνωση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Συμβάλλουν στη μείωση του χρονικού διαστήματος της μεταφοράς υλικών, παρέχοντας μεγάλο πλεονέκτημα στις Ένοπλες Δυνάμεις του εδάφους να καταφέρουν να οργανωθούν.



*Εικόνα 11: Σύστημα μη-επανδρωμένης πλοήγησης σε ελικόπτερο του Αμερικανικού Σώματος Πεζοναυτών (Μπαλάσκας, 2019).*

**Τρισδιάστατη εκτύπωση (3D Printing)** Αποτελεί ένα αρκετά σημαντικό επίτευγμα της τεχνολογίας και διαθέτει αρκετές εφαρμογές στον τομέα των Logistics. Η εξέλιξη στην συγκεκριμένη τεχνολογία, ενδέχεται να διασφαλίσει την ασφάλεια του εφοδιασμού για ορισμένα υλικά. Χαρακτηριστικά, ένας εκτυπωτής τρισδιάστατων υλικών, ο οποίος έχει την ικανότητα για άμεση, ταχεία και αξιόπιστη παραγωγή, μπορεί ν' αξιοποιηθεί στις Ένοπλες Δυνάμεις, με στόχο να παράγει άμεσα αλεξίσφαιρα, σφαίρες, ή και άλλα αναλώσιμα υλικά, τα οποία είναι αναγκαία, όπως εξαρτήματα οχημάτων (Moore et al., 2018).

Επομένως, μία στρατιωτική μονάδα η οποία διαθέτει ένα 3D Printing σύστημα, ανεξαρτητοποιείται από το κεντρικό σύστημα εφοδιασμού, ενώ ταυτόχρονα η μοναδική προμήθεια που είναι αναγκαία, αποτελεί η πρώτη ύλη. Επίσης, προστατεύεται η παραγωγική δυνατότητα της χώρας, καθώς σε συνθήκες πολέμου, η βιομηχανία δεν αποτελεί πρωταρχικό στόχο του αντιπάλου, ή ακόμα και σε περίπτωση μη σωστής λειτουργίας της, οι μονάδες έχουν την ικανότητα παραγωγής υλικών επί τόπου (Moore, 2017).

### Κεφ. 3. Συμπεράσματα

Η εφαρμογή των καινοτόμων μεθόδων και των πρακτικών στις ένοπλες δυνάμεις, αποτελεί μία ιδιαίτερα χρονοβόρα και επίπονη διαδικασία. Η διατήρηση παραδοσιακών πρακτικών, ιδιαίτερα λόγω κόστους, αποτελεί μία τακτική η οποία πρέπει να αντικατασταθεί και να εφαρμοστούν οι καινοτόμες ιδέες και τα σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα για την εξέλιξη της λειτουργίας των Ενόπλων Δυνάμεων σε διάφορους τομείς, όπως στα logistics.

Μάλιστα, αρκετά εξελιγμένες τεχνολογίες χρησιμοποιούνται σε σημαντικό βαθμό από τον ιδιωτικό τομέα, στα πλαίσια της στρατηγικής τους, με απώτερο στόχο τη βέλτιστη λειτουργία τους, καθώς και τη μεγιστοποίηση της απόδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας και την ελάττωση του λειτουργικού κόστους. Ωστόσο, στην αμυντική στρατηγική των Ενόπλων Δυνάμεων διαφαίνεται η απαίτηση της ανάλυσης των πλεονεκτημάτων από τ' αρμόδια στελέχη, τα οποία απορρέουν από την υιοθέτηση και την εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών στον τομέα των logistics.

Συναφώς θα πρέπει να εξεταστεί εις βάθος κατά πόσο ανταποκρίνεται στις υπηρεσιακές απαιτήσεις των Ενόπλων Δυνάμεων η υιοθέτηση και η ενσωμάτωση των στρατηγικών εφοδιασμού που αναπτύσσονται και εφαρμόζονται στις επιχειρήσεις τα τελευταία χρόνια.

Η διαμόρφωση εφοδιαστικών αλυσίδων στις ένοπλες δυνάμεις, χαρακτηριζόταν ανέκαθεν ως μία μεγάλη πρόκληση, διότι ο περιορισμός των διαθέσιμων πόρων, σε συνδυασμό με τις δυσκολίες στη μεταφορά και τη διανομή, απαιτούσαν την καταβολή της μέγιστης δυνατής προσπάθειας για το επιθυμητό αποτέλεσμα. Μάλιστα, εν καιρό ειρήνης, ενδέχεται η διαμόρφωση και η εφαρμογή καινοτόμων μεθόδων, αλλά και η αξιοποίηση σύγχρονων πληροφοριακών συστημάτων, να έρχεται αντιμέτωπη με παράγοντες, οι οποίες να μην αντιλαμβάνονται την απαίτηση για αλλαγή, ιδιαίτερα λόγω της οικονομικής κρίσης και των περιορισμένων πόρων.

Μάλιστα, το ελληνικό κράτος, το οποίο εξήλθε από μία οικονομική ύφεση, με την εφαρμογή των μνημονίων, σε συνδυασμό με την κρίση της πανδημίας COVID-19, της ενεργειακής κρίσης, αλλά και της αυξημένης γεωπολιτικής έντασης στο Αιγαίο αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα, καθώς καλείται να διαχειριστεί την πρόκληση της παγκόσμιας συρρίκνωσης των οικονομικών δεδομένων και την ανάγκη για υψηλή επιχειρησιακή ετοιμότητα των Ενόπλων της Δυνάμεων λόγω των εξωτερικών απειλών.

Επιπρόσθετα, η επιμόρφωση των στελεχών των Ενόπλων Δυνάμεων κρίνεται απαραίτητη με στόχο να είναι ικανοί ν' ανταποκριθούν πλήρως στις διαρκώς μεταβαλλόμενες εξελίξεις της τεχνολογίας και των συστημάτων της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Τα στελέχη που επωμίζονται με την ευθύνη της άρτιας λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας στον αμυντικό τομέα, πρέπει να επιδεικνύουν ενδιαφέρον στο να επιμορφώνονται με τις νέες εξελίξεις της τεχνολογίας και των πληροφοριακών συστημάτων, ενώ τα διοικητικά στελέχη οφείλουν να ενεργούν με κύριο σκοπό τον εξοπλισμό των Ενόπλων Δυνάμεων με εξελιγμένα συστήματα logistics, ώστε να μπορούν να υποστηρίξουν άρτια τα τελευταία τεχνολογία οπτικά συστήματα που διαθέτουν.

Στον αμυντικό τομέα και ειδικότερα στα logistics, οι μελλοντικές προοπτικές και οι προκλήσεις κρίνονται σημαντικές, άρα πρέπει να αναδιοργανωθούν και να εκσυγχρονιστούν τα τμήματα έρευνας και ανάπτυξης των Ενόπλων Δυνάμεων. Αντίστοιχα, να προωθήσουν τη συνεργασία τους με Πανεπιστημιακά Ιδρύματα για την επιμόρφωση των στελεχών τους και την εισαγωγή νέων τεχνολογικών συστημάτων στην οργάνωση και στη λειτουργία των logistics, στον αμυντικό τομέα.

Μάλιστα, η διασύνδεση των Ενόπλων Δυνάμεων με τα Πανεπιστήμια, αποτελεί ένα θετικό παράγοντα που πιθανό να επιφέρει ως αποτέλεσμα την υιοθέτηση και την εφαρμογή καινοτόμων ιδεών και πρακτικών μεθόδων, στη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας, στον αμυντικό τομέα. Επομένως, μέσα από την έρευνα και την ανάπτυξη, θα εκσυγχρονιστούν οι Ένοπλες Δυνάμεις, και θα οδηγηθούν στην ταχεία αύξηση της παραγωγικότητας, στην ελάττωση του λειτουργικού κόστους τους, σε διάφορους τομείς, ιδιαίτερα στον κλάδο των logistics.

Επιπρόσθετα, πρέπει να επισημανθεί πως σήμερα ο ανταγωνισμός δεν υφίσταται μόνο μεταξύ των Ενόπλων Δυνάμεων, αλλά μεταξύ των αλυσίδων εφοδιασμού. Η σωστή διαχείριση και η άριστη απόδοση των αλυσίδων εφοδιασμού κρίνεται αρκετά σημαντική για την απόκτηση του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Μάλιστα στις ενδεχόμενες μελλοντικές στρατιωτικές συγκρούσεις στο μέλλον, θα έχει μεγαλύτερη σημασία, εκτός από την ποιότητα των μαχόμενων σχηματισμών, η ποιότητα της προσφοράς της αλυσίδας εφοδιασμού, οι οποίες θα στηρίζουν τα στρατεύματα στο πεδίο των μαχών.

Ως εκ τούτου η απαίτηση για την ανάπτυξη ενός πλαισίου, το οποίο να μετρά αντικειμενικά την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα της στρατιωτικής αλυσίδας εφοδιασμού, προβάλλει άμεση προτεραιότητα για τη στρατηγική τακτική των κρατών. Μάλιστα, στη σημερινή εποχή, η παράβλεψη της συγκεκριμένης πτυχής θα προσέδιδε ένα σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα προς τ' αντίπαλα στρατεύματα.

Άρα, τα στρατιωτικά επιτελεία των κρατών πρέπει να είναι σε θέση να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν ένα πλαίσιο απόδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας, όπου ν' απευθύνεται στο σύνολο της και να περιλαμβάνει μία σωστή και ισορροπημένη προσέγγιση. Περισσότερο κρίνεται απαραίτητο το πλαίσιο απόδοσης να οδηγήσει σε ενίσχυση του συντονισμού, της συνεργασίας και της οικοδόμησης εμπιστοσύνης, μεταξύ των διαφόρων εμπλεκομένων μερών στη στρατιωτική αλυσίδα εφοδιασμού.

## Βιβλιογραφία

### Ξενόγλωσση

Adams, J. (2013). Supply chain vulnerabilities & national security risk across the U.S. defence industrial base. *Remarking American Security*.

Ballou, R.H. (2006). The evolution and future of logistics and supply chain management. *Produção*, 16, p.p. 375–386.

Browsersox, D. J. (2003), The strategic benefits of logistics alliances. *Harvard Business Review*, 12(2), p.p. 58-68.

Cantelmi, R., Di Gravio, G. & Patriarca, R. (2020). Learning from Incidents: A Supply Chain Management Perspective in Military Environments. *Sustainability*, 12, 5750, p.p. 1-19.

Chen, J. C., Cheng, C. H., Huang, P. B, Wang, K. J., Huang, C. J. & Ting, T. C. (2013). Warehouse management with lean and RFID application: a case study. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 69 (1-4), p.p. 531-542.

Cigolini, R., Cozzi, M. & Perona, M. (2004). A new framework for supply chain management: Conceptual model and empirical test. *International Journal of Operations & Production Management*, 24, p.p. 7–41.



O'Connell, C., Roer, E.H., Eden, R., Pfeifer, S., Shokh, Y. et al. (2021). *Managing Risk in Globalized Supply Chains*. Published by the RAND Corporation, Santa Monica, California.

Cooper, M.C., Lambert, D.M. & Pagh, J.D. (1997). Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. *The International Journal of Logistics Management*, 8(1), p.p. 1-14.

David, J., Frank, E.B., & Donavon, J.F. (1997). The seven principles of supply chain management. *Supply Chain Management Review*, 1(1), p.p. 31-41.

Deloitte, (2018). The case for a globally accessible, secure digital parts platform - Blockchain in Aerospace & Defense. Available at: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/energy-and-resources/articles/blockchain-in-aerospace-and-defense.html>, access on 11/08/2022.

Dotoli, M., Epicoco, N., Falagario, M., Constantino, N. & Turchiano, B. (2015). An integrated approach for warehouse analysis and optimization: A case study. *Computers in Industry*, 70, p.p. 56-69.

Erkan, B., Mehmet, D., Koh, S.C.L., Tatoglu, E. & Zaim, H. (2009). A causal analysis of the impact of information systems and supply chain management practices on operational performance: Evidence from manufacturing SMEs in Turkey. *International Journal of Production Economics*, 122, p.p. 133–149.

Essig, M., Tandler, S. & Scheckenhofer, M. (x.x.). *Defence supply chain management: Conceptual framework and first empirical findings*.

Faber, N., De Koster, M.B.M. & Smidts, A. (2013). Organizing warehouse management. *International Journal of Operations & Production Management*, 33 (9), p.p. 1230-1256.

Felix T.S., Chan, H. & Chan, K. (2011) Improving the productivity of order picking of a manual-pick and multilevel rack distribution warehouse through the implementation of class-based storage, *Expert Systems with Applications*, 38(3), p.p. 2686–2700.

Gatto, J. & Bourne. T. (2019). Blockchain Tech Has Numerous Applications for Defense. Available at: <https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2019/12/11/>, access on 11/08/2022.

Gunasekaran, A. & Ngai, EWT. (2004). Information Systems in Supply Chain Integration and Management. *European Journal of Operational Research*, 159 (2), p.p. 269-295.

Hayward, K. (x.x.). *The Globalisation of Defence Industries*. Head of Research Royal Aeronautical Society, p.p. 1- 13.

Hertz, S. & Alfredsson, M. (2003). Strategic development of TPL providers. *Industrial Marketing Management*, 32(2), p.p. 139-149.

Heung, S.H. & Gyu, S.C. (2006). A performance evaluation model for order picking warehouse design. *Computers & Industrial Engineering*, 51(2), p.p. 335-342.

Iakovou, E. (2001). A new framework for supply chain management: Review concepts and examples. In *Proceedings of the Third Aegean International Conference on Design and Analysis of Manufacturing Systems*, Tinos, Greece, pp. 27–36.

Imran, M., Hamid, S., Aziz, A. & Hameed, W. (2019). The contributing factors towards e-logistic customer satisfaction: A mediating role of information technology. *Uncertain Supply Chain Management*, 7, p.p. 63–72.

International Business Machines - IBM (2021). What is blockchain technology? Available at: <https://www.ibm.com/se-en/topics/what-is-blockchain>, access on 10/08/2022.

Iredale, G. (2020). 6 Key Blockchain Features You Need To Know Now. Available at: <https://101blockchains.com/introduction-to-blockchain-features/>, access on 10/08/2022.

Thomas Ekström, Per Hilletoft and Per Skoglund. Journal of Defense Analytics and Logistics. Published by Emerald Publishing Limited. This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence.

Knemeyer, A.M. & Murphy, P.R (2005). Exploring the potential impact of relationship characteristics and customer attributes on the outcomes of 3PL arrangements. *Transportation Journal*, 44(1), p.p. 5-19.

Kumar, K. (2001). Technology for supporting supply chain management. *Commun. ACM*, 44, p.p. 58–61.

Lai, C.L., Lee, W.B. & Lp, W.H. (2003). A study of system dynamics in just-in-time logistics. *Journal of Materials Processing Technology*, 138 (1-3), p.p. 265–269.

Lee, H. & Kim, J. (2018) A Predictive Model for Forecasting Spare Parts Demand in Military Logistics. 2018 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM) (1106-1110). IEEE.

Lummus, R.R., Krumwiede, D.W. & Vokurka, R.J. (2001). The relationship of logistics to supply chain management: developing a common industry definition. *Industrial management & data systems*, 101(8), p.p. 426-432.

Luo, K., Li, S., Ren Deng, W. Z., and Cai, H. (2016) Multivariate statistical kernel PCA for nonlinear process fault diagnosis in military barracks. *International Journal of Hybrid Information Technology*, 9(1), p.p. 195-206.

Matinrad, N., Roghanian, E. & Rasi, Z. (2013). Supply chain network optimization: A review of classification, models, solution techniques and future research. *Uncertain Supply Chain Management*, 1, p.p. 1–24.

Michalak, T., Tyrowicz, J., McBurbey, P. & Wooldridge, M. (2009). Exogenous coalition formation in the e-marketplace based on geographical proximity. *Electronic Commerce Research and Applications*, 8(4), p.p. 203-223.

Minculete, G & Olar, P. (2016). Push and pull systems in supply chain managements. Correlative approaches in the military field. *Journal of Defense Resources Managements*, 7(2-13), p.p. 165-172.

Moore, A. (2017) US military logistics outsourcing and the everywhere of war. *Territory, Politics, Governance*, 5(1), p.p. 5-27.

Moore, T.A., McConnell, B.M. & Wilson, J.R. (2018) Simulation- based evaluation on integrating additive manufacturing capability in a deployed military environment. *Proceedings of the 2018 Winter Simulation Conference (3721- 3729)*. IEEE Press.

Nato Jallc (2016). *The NATO Lessons Learned Handbook*, 3<sup>rd</sup> edition, NATO JALLC: Monsanto, Portugal.

Papadopoulos, T., Gunasekaran, A., Dubey, R., Altay, N., Childe, S. J. & Fosso-Wamba, S. (2017) The role of Big Data in explaining disaster resilience in supply chains for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 142, p.p. 1108-1118.

Rahayu, S.B., Rmn, N.J., Kamarudin, N.D. & Azahari, A.M. (2019). Military Blockchain for Supply Chain Management. *Journal of Education and Social Sciences*, 13 (1), pp. 9-14.

Ramanujam, R. & Goodman, P.S. (2011). The challenge of collective learning from event analysis. *Safety Science*, 49, p.p. 83–89.

Sethi, S. & Sharma, S. (2018). Performance Measurement of Military Supply Chains. *International Journal of Engineering and Management Research*, 8 (2), 196-208.

Shiau, J.-Y & Lee, M.-C. (2010). A warehouse management system with sequential picking for multicontainer deliveries. *Computers & Industrial Engineering*, 58 (3), p.p. 382-392.

Silva, S.A., Carvalho, H., Oliveira, M.J., Fialho, T., Soares, C.G. & Jacinto, C. (2017). Organizational practices for learning with work accidents throughout their information cycle. *Safety Science*, 99, p.p. 102–114.

Skjoett-Larsen, T. (2000). Third party logistics – from an interorganisational point of view, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 30(2), p.p. 112-127.

Sudhan, A. & Nene, M.J. (2017). Employability of Blockchain Technology in Defence Applications. *Proceedings of the International Conference on Intelligent Sustainable Systems*, pp. 630-637.

Supasansanee, L. & Kasiphongphaisan, P. (2009). Logistics Management in Retail Industry: A case study of 7-Eleven in Thailand. Master's thesis, Jönköping International Business School.

Tatham, P. & Rietjens, S. (2016) Integrated disaster relief logistics: a stepping stone towards viable civil–military networks? *Disasters*, 40(1), p.p. 7-25.

Tompkins, J.A., White J.A., Bozer, Y.A, Frazelle, E.H. & Tanchoco, J.M.A. (2003). *Facilities planning*. John Wiley & Sons, NJ.

Wisconsin Economic Development Corporation (2017). Defense Supply Chain Playbook for Manufacturers and Service Providers, 3-7.

Wu, J., Li, X.D. & Zhenwei, S. (2013). Research on Key Techniques of Warehouse Management System Based on Two-Dimensional Bar Code. Computer Sciences and Applications (CSA), p. p. 353-356. 2013 International Conference on. IEEE.

### **Ελληνική**

Αλεξάνδρου, Ε. (2014). Η εφοδιαστική αλυσίδα στις ένοπλες δυνάμεις. Μελέτη περίπτωσης ελληνικής πολεμικής αεροπορίας. Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιας.

Μπαλάσκας, Α. (2019). Η επίδραση των νέων τεχνολογιών στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας στις ένοπλες δυνάμεις. Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.

Μπάλτος, Γ., Παλαιός, Π. & Βιδάκης, Ι. (2011). Ο κρίσιμος ρόλος των logistics στις σύγχρονες πολεμικές επιχειρήσεις. Στρατιωτική Επιθεώρηση.

Οικονόμου, Σ.Γ. & Γεωργόπουλος, Β.Ν. (2004). Πληροφοριακά συστήματα για τη διοίκηση επιχειρήσεων. Εκδόσεις Μπένου, Αθήνα.

Χονδροκούκης, Γ. (2014). Πληροφοριακά συστήματα των Ενόπλων Δυνάμεων για τη διαχείριση των αμυντικών συστημάτων και υλικών και η ενσωμάτωση του ραβδοκώδικα και της τεχνολογίας ραδιοσυχνοτήτων για τις προμήθειες από πηγές εσωτερικού – εξωτερικού. Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς.