



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ**

**ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΑΙΑ**

**Κουμαντάκη Ελένη- Εμμανουέλα**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
**Επιβλέπων**  
**Γεώργιος Σταμούλης**

**Λαμία, 25 Οκτωβρίου έτος 2019**



**UNIVERSITY OF THESSALY**

**SCHOOL OF SCIENCE**

**INFORMATICS AND COMPUTATIONAL BIOMEDICINE**

**Telemedicine in Shipping**

**Koumantaki Eleni - Emmanouela**

**Master thesis**

**George Stamoulis**

**Lamia, 25 October Year 2019**





**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**

**«ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑ»**

**ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ**

**Κουμαντάκη Ελένη- Εμμανουέλα**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Επιβλέπων  
Γεώργιος Σταμούλης**

**Λαμία, 25 Οκτωβρίου έτος 2019**

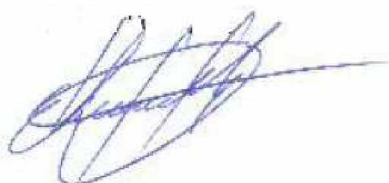
«Υπεύθυνη Δήλωση μη λογοκλοπής και ανάληψης προσωπικής ευθύνης»

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, και γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα και ενυπογράφως ότι η παρούσα εργασία με τίτλο [«τίτλος εργασίας»] αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές από τις οποίες χρησιμοποίησα δεδομένα, ιδέες, φράσεις, προτάσεις ή λέξεις, είτε επακριβώς (όπως υπάρχουν στο πρωτότυπο ή μεταφρασμένες) είτε με παράφραση, έχουν δηλωθεί κατάλληλα και ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Αναλαμβάνω πλήρως, ατομικά και προσωπικά, όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες που δύναται να προκύψουν στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής.

Η ΔΗΛΟΥΣΑ

Ημερομηνία 25/10/2019

Υπογραφή



## **ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ**

**Κουμαντάκη Ελένη- Εμμανουέλα**

### **Τριμελής Επιτροπή:**

Ονοματεπώνυμο, Γεώργιος Σταμούλης

Ονοματεπώνυμο, Γεώργιος Δημητρίου

Ονοματεπώνυμο, Μαρία Κοζύρη

### **Επιστημονικός Σύμβουλος:**

Ιωάννης Φιλιππόπουλος

## Περίληψη

Η τηλεϊατρική είναι μία από τις σημαντικότερες εξελίξεις στον τομέα της επιστήμης, ιδιαίτερα των τεχνολογιών της πληροφορίας και του ιατρικού τομέα, καθώς και, και όχι αποκλειστικά, της μηχανικής, της ανάπτυξης λογισμικού κλπ. Ως καινοτόμο σύστημα, χρησιμοποιεί τηλεματικές τεχνολογίες, δηλαδή συνδυάζει υπολογιστές και επικοινωνίες για την υποστήριξη ιατρικών υπηρεσιών. Τα τελευταία χρόνια, η τηλεϊατρική δραστηριοποιείται στον ναυτιλιακό κλάδο, όπως το ναυτικό και οι εμπορικές ναυτικές υπηρεσίες .

Σήμερα, η τηλεϊατρική αξιοποιεί, ως τομέας, τη χρήση εξοπλισμού όπως δορυφορικής και διαδικτυακής σύνδεσης για την παροχή ιατρικής βοήθειας σε άτομα που ζουν σε απομονωμένες περιοχές και αδυνατούν να παράσχουν άμεση φυσική ιατρική βοήθεια. Για το ναυτικό, τόσο στρατιωτικό όσο και εμπορικό, η χρήση της τηλεϊατρικής, της τηλεϊατρικής τεχνολογίας και των συσκευών τηλεϊατρικής, όπως δορυφορικών και ηλεκτρονικών μηχανημάτων ECG, είναι εξαιρετικά επωφελής δεδομένου ότι ένα πλοίο δεν μπορεί ποτέ να αποβιβαστεί σε λιμάνι σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης που απαιτεί ιατρική βοήθεια .

Η παρούσα ερευνητική εργασία επιχειρεί να αναδείξει τα βασικά ισχυρά και αδύνατα σημεία των υφιστάμενων τηλεπικοινωνιακών τεχνολογιών και, στο κύριο μέρος της εργασίας, να προτείνει τη δημιουργία ενός νέου, καινοτόμου και οικονομικά αποδοτικού συστήματος που να μπορεί να εφαρμοστεί στο ναυτικό. Εκτός από τις κύριες εφαρμογές και τις λεπτομέρειες του νέου συστήματος, στο κύριο μέρος του εγγράφου περιγράφεται και εξηγείται ο απαραίτητος εξοπλισμός και η εκπαίδευση του προσωπικού.

## Λέξεις κλειδιά

Τηλεϊατρική, ναυτικό, τηλεματική, τεχνολογία, τηλεϊατρική και ναυσιπλοΐα.

## Abstract

Telemedicine is one of the most important developments in the field of science, particularly the Informational Technologies and the medical sector, as well as, and not exclusively, engineering, software development etc. As an innovative system, it uses telematics technologies, ie combines computers and communications to support medical services. In recent years, telemedicine has been operating in the shipping industry, such as the navy and the commercial naval services.

Nowadays, telemedicine includes the use of equipment such as satellite and internet connection to provide medical assistance to people living in isolated areas and unable to provide immediate physical medical assistance. For the navy, both military and commercial, the use of telemedicine, telemedicine technology and telemedicine devices, such as satellite and internet-based ECG machines, is extremely beneficial given that a ship can not disembark at any time a port in case of emergencies requiring medical help.

This research project attempts to highlight the key strong and weak points of the existing telemedical technologies and, in the main part of the paper, to suggest the creation of a new, innovatory and cost-effective system that can be applied in the navy. Apart from the main applications and details of the new system, in the main part of the paper, the necessary equipment and training for the personnel are described and explained.

## Keywords

Telemedicine, navy, naval, naval medicine.



## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	7
Λέξεις κλειδιά .....	7
Abstract .....	8
Keywords .....	8
Κατάλογος πινάκων και εικόνων .....	11
Εισαγωγή.....	12
Μέρος 1.....	15
Κεφάλαιο 1 .....	15
Τηλεϊατρική - ορισμοί , εφαρμογές και λειτουργίες.....	15
1.1. Ορισμοί.....	15
1.2. Ιστορική αναδρομή .....	16
1.3. Σύγχρονες εφαρμογές .....	17
Κεφάλαιο 2 .....	21
Τηλεϊατρική και ναυσιπλοΐα .....	21
2.1. Διαθέσιμες μέθοδοι και συστήματα - επανεξέταση.....	21
2.2. Υπάρχοντα προγράμματα .....	22
2.2.1. MEDASHIP .....	23
2.2.2. MERMAID .....	25
2.2.4. WETS.....	28
2.3. Ζητήματα που προκύπτουν / προβληματισμοί .....	29
2.3.1. Αποθήκευση και μεταφορά δεδομένων .....	29
2.3.2. Περιορισμοί και αδυναμίες υφιστάμενων συστημάτων .....	31
Μέρος 2ο.....	32
Κεφάλαιο 3 .....	32
Καινοτομία στις εφαρμογές της θαλάσσιας τηλεϊατρικής - υποδηλώνει μια νέα εφαρμογή και σύστημα .....	32
3.1. Η αναγκαιότητα της καινοτομίας.....	32
3.1.1. Τηλεπικοινωνιακά / δορυφορικά συστήματα .....	32
3.1.2. Κρυπτογράφηση ιατρικών δεδομένων.....	33
3.2. Παρουσίαση του νέου συστήματος e-health και m-health για τη χρήση σε πλοία.....	35
3.3. Περιγραφή της εφαρμογής.....	37
Κεφάλαιο 4 .....	42
Πρακτικές εφαρμογές του συστήματος e-health και m-health .....	42
4.1. Παρουσίαση Kit.....	42
4.2. Παρουσίαση οδηγών και διαδικασίας κρυπτογράφησης.....	47

4.3. Εύρος εφαρμογών .....	54
4.3.1. Χρήση από ιατρό .....	55
4.3.2. Χρήση από μέλος του πληρώματος ή επιβάτες που είναι ιατροί / νοσοκόμοι ..	57
4.3.3. Χρήση από επιβάτη.....	57
Κεφάλαιο 5 .....	60
ΕΠΙΛΟΓΟΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	60
Bibliography .....	63
Παράρτημα.....	66

## Κατάλογος πινάκων και εικόνων

<i>Figure 1, σχεδιάγραμμα: βελτιστοποίηση υποδομών τηλεϊατρικής και διασύνδεση</i> .....	22
<i>Figure 2, (Graschew κ.ά., 2000)</i> .....	24
<i>Figure 3, (Graschew κ.ά., 2000)</i> .....	25
Figure 4, βασική παρουσίαση μορφής εφαρμογής. ....	41
Figure 5, Medical kit (Vsee, 2019). ....	43
Figure 6, Υπέρηχος για χρήση στην τηλεϊατρική, πηγή, (Catai, 2014). ....	44
Figure 7, Παράδειγμα χρήσης βασικού Kit, ....	45
Figure 8, Περιγραφή συστήματος που θα χρησιμοποιεί η εν λόγω εφαρμογή, πηγή (Liu, 2013) .....	46
Figure 9, Τσιπούρας, 2015, σ. 11.....	48
Figure 10, Τσιπούρας, 2015, σ. 40, ίδια επεξεργασία υλικού. ....	49
Figure 11, Campbell & Musen, 1992, σ. 354, ίδια μετάφραση. ....	50
Figure 12, πρότυπο αναφοράς στην Ελληνική γλώσσα με βάση την εφαρμογή του ICF, 2013. .....	54

## Εισαγωγή

Η τηλεϊατρική επιτρέπει την εφαρμογή απομακρυσμένης ιατρικής και ορίζεται ως η παροχή υγειονομικής περίθαλψης σε μεγάλες αποστάσεις με τη χρήση ιατρικών γνώσεων σε συνδυασμό με τις επικοινωνίες και την τεχνολογία των υπολογιστών. Οι πτυχές αυτού του πεδίου περιλαμβάνουν την κλινική ιατρική, όπως τη διάγνωση, τη θεραπεία και την τεκμηρίωση, καθώς και τις εφαρμογές της στον ακαδημαϊκό χώρο, οι οποίες είναι στον τομέα της έρευνας, της κατάρτισης και του πειραματισμού (Sood & κ.ά., 2007).

Όντας κυρίως αναπτυγμένη κατά τη διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα, η τηλεϊατρική εφαρμόστηκε βασικά και πρωταρχικά με την εμφάνιση του τηλεφώνου και, νωρίτερα, με τον τηλεγράφο. Μέχρι σήμερα, η τηλεϊατρική έχει αποδειχθεί αποτελεσματική σε περιορισμένες και συγκεκριμένες περιπτώσεις και καταστάσεις, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης που συμβαίνουν σε απομακρυσμένες περιοχές και με περιορισμένη υποστήριξη για εκπαίδευση και κατάρτιση ή περιορισμένο διαθέσιμο εξοπλισμό και προσωπικό (Mermelstein κ.ά., 2017).

Παρόλο που η ηλεκτρονική ιατρική και η m-health που αφορά την παροχή υπηρεσιών υγείας με τη χρήση κινητού τηλεφώνου χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στο δημόσιο και ιδιωτικό τομέα και τις υπηρεσίες παροχής υγειονομικής περίθαλψης (Latifi, 2011) όταν πρόκειται για την εφαρμογή που έχει τηλεϊατρική στη ναυσιπλοΐα, οι εφαρμογές και η ανάπτυξή της είναι μάλλον περιορισμένες. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι υπάρχει υψηλό κόστος, πολιτικές αποζημίωσης, ζητήματα ευθύνης, ανεπαρκείς κανόνες και τεχνολογικούς περιορισμούς που δρουν ως ευκαιρίες στην αξιοποίηση της τηλεϊατρικής (Reed, κ.ά., 2004) .

Στο 21<sup>ο</sup> αιώνα, την εποχή της ψηφιακής επανάστασης, υποστηρίζεται ότι υπάρχουν μέσα και λύσεις διαθέσιμες προκειμένου η τηλεϊατρική να επεκτείνει περαιτέρω τις εφαρμογές και χρήσεις της. Πράγματι, η αξιοποίηση της προόδου των παγκόσμιων επικοινωνιών μπορεί να καταστήσει την τηλεϊατρική σημαντική δύναμη στην κλινική και ακαδημαϊκή ιατρική (Sood, κ.ά., 2007).

Η διαθεσιμότητα αποτελεσματικών υπηρεσιών υγείας των πλοίων αποτελεί προϋπόθεση για την ανάπτυξη της ναυτιλιακής βιομηχανίας. Σήμερα υπολογίζεται ότι πάνω από 1,5 εκατομμύρια άνθρωποι εργάζονται στη θάλασσα, τόσο στο εμπορικό όσο και στο πολεμικό

ναυτικό και άλλες πλωτές δομές, συμπεριλαμβανομένων των πλωτών πλατφορμών και των κρουαζιερόπλοιων. Ο αριθμός των τουριστών και των επιβατών που χρησιμοποιούν πλοία και πλωτές οδούς αγγίζει τις εκατοντάδες εκατομμύρια ανθρώπους. Είναι επομένως σαφές ότι πρέπει να αναπτυχθούν μέσα για την αποτελεσματική κάλυψη των ιατρικών αναγκών τους (Graschew κ.ά., 2000) .

Αυτές οι ανάγκες ποικίλλουν και αφορούν την παροχή τόσο υπηρεσιών σωματικής όσο και ψυχικής υγείας καθώς και επείγουσας περίθαλψης. Ενώ πολλά σκάφη διαθέτουν υποδομές και ιατρικό προσωπικό εν πλω, δεν έχουν πάντα τα μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών. Σε πολλές, επίσης, περιπτώσεις, απουσιάζει η κατάλληλη εκπαίδευση ή κατάρτιση του γιατρού σε σύνθετα περιστατικά (π.χ. μία γέννα), ενώ σε άλλες περιπτώσεις, η δυνατότητα παροχής εξειδικευμένων υπηρεσιών υγείας μπορεί να μην είναι πλήρως διαθέσιμη. Η επικοινωνία με έναν επαγγελματία υγείας, ωστόσο, φαίνεται να είναι η ιδανική λύση, καθώς είναι περισσότερο κατάλληλη για την εξέταση του ασθενούς και την παροχή ακριβών πληροφοριών σχετικά με την κατάσταση και τις ανάγκες του. Εντούτοις, γενικά απαιτείται εκπαίδευση του προσωπικού που εργάζεται επάνω σε πλοία, όπως, για την παροχή πρώτων βοηθειών (NicoGossian κ.ά., 2001).

Στόχος του παρόντος εγγράφου είναι να αξιολογήσει τις υπάρχουσες τεχνολογίες και συστήματα στον τομέα της εφαρμογής της τηλεϊατρικής στο ναυτικό - πολεμικό και εμπορικό, και στη συνέχεια να προτείνει ένα νέο, καινοτόμο σύστημα που περιλαμβάνει τις ψηφιακές τεχνολογίες και τα εργαλεία τους και εισάγει μια εφαρμογή που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ευρέως στα πλοία σήμερα. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, το έγγραφο έχει δομηθεί ως εξής:

Το Κεφάλαιο 1 είναι περισσότερο θεωρητικό και εισαγωγικό και επικεντρώνεται σε βασικούς όρους και ορισμούς, καθώς και μια συζήτηση για τις χρήσεις της τηλεϊατρικής μέχρι στιγμής.

Το κεφάλαιο 2 επικεντρώνεται στη ναυτική τηλεϊατρική, δηλαδή στην εφαρμογή της εξ αποστάσεως παροχής υπηρεσιών ιατρικής για τα πλοία και στις βασικές εκτιμήσεις που προκύπτουν, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης, της ανταλλαγής και αποθήκευσης ευαίσθητων δεδομένων, της κρυπτογράφησης και της παροχής εξ αποστάσεως παροχής συμβουλών και ιατρικών υπηρεσιών.

Στο κεφάλαιο 3 ακολουθεί η παρουσίαση μίας νέας, καταλληλότερης εφαρμογής τηλεϊατρικής, συμπεριλαμβανομένης της περιγραφής της.

Στη συνέχεια, το κεφάλαιο 4 δίνει έμφαση στις πρακτικές εφαρμογές της νέας εφαρμογής, συμπεριλαμβανομένου του απαραίτητου «Kit», του εξοπλισμού και του φάσματος χρήσεων.

Τέλος, το κεφάλαιο 5 περιλαμβάνει τα κύρια συμπεράσματα και ανασκοπήσεις στο έγγραφο.

Δεδομένου ότι το έργο αυτό επικεντρώνεται στην πρόταση ενός καινοτόμου συστήματος υπηρεσιών τηλεϊατρικής, νοσηλείας και συμβουλευτικής, αναμένεται να δανειστεί στοιχεία από την υφιστάμενη έρευνα και τεχνολογία στον τομέα αυτό. Η πρόσφατα αναγνωρισμένη ακαδημαϊκή έρευνα εξηγεί επίσης τη σημασία της καινοτομίας στον τομέα και την παροχή νέων εργαλείων για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που υπάρχουν στον τομέα, κυρίως όσον αφορά την προστασία των προσωπικών δεδομένων, αλλά και την ανάγκη παροχής υψηλού επιπέδου υπηρεσιών υγείας.

Για τη συγγραφή του παρόντος εγγράφου αξιολογούνται κυρίως δευτερογενείς πηγές από τη διεθνή βιβλιογραφία (Latifi, 2011). Η πρόταση για νέες μεθόδους παροχής υπηρεσιών τηλεϊατρικής αποτελεί πρωτότυπο έργο του συγγραφέα. Ωστόσο, όταν γίνονται αναφορές από πηγές τρίτων, γίνονται σχετικές αναφορές.

# Μέρος 1

## Κεφάλαιο 1

### Τηλεϊατρική - ορισμοί , εφαρμογές και λειτουργίες

Αυτό το πρώτο κεφάλαιο της μελέτης είναι, σε μεγάλο βαθμό, θεωρητικό. Η σπουδαιότητά του έγκειται στο γεγονός ότι ο αναγνώστης μπορεί στη συνέχεια να εμβαθύνει το κύριο αντικείμενο της εργασίας, αφού οι κύριοι όροι και εφαρμογές της τηλεϊατρικής έχουν αποσαφηνιστεί σήμερα.

#### 1.1. Ορισμοί

Η τηλεϊατρική αναφέρεται γενικά στη χρήση τηλεπικοινωνιών και τεχνολογίας πληροφοριών για την παροχή κλινικής υγειονομικής περίθαλψης από απόσταση (Sood & κ.ά., 2007, σ. 573). Ως εκ τούτου, ένας επαγγελματίας που καλείται να παρέχει τέτοιες υπηρεσίες επικοινωνεί με τον ασθενή ή ένα πρόσωπο που είναι κοντά του και είναι σε θέση να του παράσχει βοήθεια για την αντιμετώπιση έκτακτης ανάγκης. Από τις πρώτες εφαρμογές της, η τηλεϊατρική χρησιμοποιήθηκε σε εκείνες τις περιπτώσεις όπου λόγω της απόστασης ή της έλλειψης κατάλληλης υποδομής για την παροχή άμεσης και κατάλληλης βοήθειας, υπήρξε ανάγκη άρσης των φραγμών και βελτίωσης της πρόσβασης των ασθενών ή των κατοίκων γειτονικών περιοχών γενικά, στις διαθέσιμες ιατρικές υπηρεσίες. Τέτοια παραδείγματα περιλάμβαναν τη χρήση της τηλεϊατρικής σε αγροτικές ή νησιωτικές περιοχές και ούτω καθεξής (Smith & κ.ά., 2005) .

Επιπλέον, η τηλεϊατρική μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών όπου απαιτούνται άμεσες υπηρεσίες υγείας για τη διάσωση ζωών. Σε κρίσιμες

καταστάσεις, αποδεικνύεται ότι κάθε λεπτό είναι σημαντικό και ότι τυχόν καθυστερήσεις στην παρέμβαση μπορεί να είναι καταστροφικές (Latifi, 2011) .

## 1.2. Ιστορική αναδρομή

Η ιστορία της τηλεϊατρικής άρχισε με την ανακάλυψη και τη διάδοση της χρήσης, αρχικά του τηλεγραφικού και στη συνέχεια του τηλεφώνου, γύρω στα μέσα του 19ου αιώνα. Ειδικά για τη ναυσιπλοΐα, αυτές οι δύο εφευρέσεις αποτελούν μια επανάσταση, καθώς έχουν μειώσει σημαντικά τις καθυστερήσεις στην επικοινωνία, την ανταλλαγή πληροφοριών και, σταδιακά, τους κινδύνους που προκύπτουν από την έλλειψη αποτελεσματικών μέσων επικοινωνίας μεταξύ πλοίων και γης (Bashshur & Shannon, 2009) .

Ήδη από το τέλος του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου, οι συσκευές που χρησιμοποιούνται για απομακρυσμένη επικοινωνία χρησιμοποιήθηκαν επίσης για την ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τις συνθήκες των πλοίων και του πληρώματος. Ως αποτέλεσμα, αναπτύχθηκαν σταδιακά υποδομές για την παροχή ραδιο-ιατρικών υπηρεσιών για την αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης στη θάλασσα (Bashshur & Shannon, 2009) .

Η ανάπτυξη δορυφορικών συστημάτων κατά την περίοδο του Ψυχρού Πολέμου έφερε ακόμα μεγαλύτερη επανάσταση. Τόσο οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, όσο και η ανάπτυξη της Εθνικής Υπηρεσίας Αεροναυτικής και Διαστήματος (NASA) και της Σοβιετικής Ένωσης, έχουν αναπτύξει καινοτόμες δορυφορικές επικοινωνίες και συστήματα απομακρυσμένης επικοινωνίας, αρχικά για στρατιωτικούς σκοπούς (Nicogossian, κ.ά., 2001) . Αργότερα, ωστόσο, στα μέσα της δεκαετίας του 1970, έγινε κατανοητή η χρησιμότητα αυτών των συστημάτων για τη μείωση του κινδύνου έκτακτων περιστατικών και η ευκαιρία για την περαιτέρω ανάπτυξη συστημάτων απομακρυσμένης υγειονομικής περίθαλψης - τηλεϊατρικής. Μαζί με την τεχνολογία, τα εργαλεία και η υποδομή έχουν αναπτυχθεί για την παροχή τέτοιων υπηρεσιών. Ακριβώς επειδή η τηλεϊατρική απαιτούσε υψηλό βαθμό εξειδίκευσης, υπήρχαν προβλήματα στην σταθερή παροχή υπηρεσιών και χρησιμοποιήθηκε μόνο σε εξαιρετικά επείγουσες περιπτώσεις (Doarn, κ.ά. 2003) .



Κατά τις επόμενες δύο δεκαετίες, μεταξύ του 1980 και του 2000, οι ταχύτητες στη μετάδοση πληροφοριών, τα διαθέσιμα μέσα όπως τα κινητά τηλέφωνα και οι κάμερες, καθώς και οι ανάγκες των πλοίων, είχαν ήδη αυξηθεί σημαντικά. Η χρήση του υπολογιστή έχει περιορίσει ορισμένα από τα κύρια προβλήματα που σχετίζονται με την καθυστέρηση της επικοινωνίας, ενώ οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές έχουν δώσει τη δυνατότητα να σταλεί άμεσα υψηλής ευκρίνειας εικόνα, αν και, μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 2000, δεν υπήρχε δυνατότητα για απευθείας σύνδεση της συσκευής σε ειδικό μηχάνημα για τον άμεσο διαμοιρασμό υλικού και πληροφοριών (Mermelstein κ.ά., 2017)

Επίσης, από τη δεκαετία του 1990, σημειώθηκε μαζική διάδοση υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας, διαδικτύου και ηλεκτρονικών υπολογιστών, η οποία βοήθησε στη μείωση των προβλημάτων επικοινωνίας και στην αύξηση των επιπέδων κατάρτισης χρησιμοποιώντας προηγμένο εξοπλισμό για τον μέσο εργαζόμενο. Μαζί με την ανάπτυξη των δημόσιων φορέων, ιδίως με τη χρήση των σύγχρονων εργαλείων της πληροφορικής, και, παράλληλα, της έρευνας και τεχνολογίας και ιατρικής επιστήμης, γενικά, σήμερα, πολλά προγράμματα τηλεϊατρικής χρηματοδοτούνται τόσο από τον δημόσιο όσο και από τον ιδιωτικό τομέα. Τα εν λόγω έργα αναμένεται να εξελιχθούν περαιτέρω στο πλαίσιο της δημιουργίας της πλατφόρμας για την τηλεϊατρική επιστήμη και ενός νέου περιβάλλοντος ηλεκτρονικής υγείας για τον 21ο αιώνα μεταξύ αναπτυγμένων και μη κρατικών χωρών μέσω της επίτευξης κοινών τεχνικών πρωτοκόλλων και της περαιτέρω διερεύνησης κλινικών και πρότυπα διαχείρισης (Tachakra, κ.ά., 2003).

### 1.3. Σύγχρονες εφαρμογές

Πριν από τριάντα χρόνια, η τηλεϊατρική ήταν ένας ειδικός τομέας που απαιτούσε ακριβό εξοπλισμό και εξειδικευμένη εκπαίδευση. Η τηλεϊατρική, παρόλα αυτά παρείχε μια πολύ χρήσιμη υπηρεσία για τους ασθενείς σε αγροτικές περιοχές που δεν είχαν άμεση πρόσβαση σε ιδιαίτερη προσοχή. Με την εξέλιξή της, οι δύο διαφορετικές της λειτουργίες συντονίστηκαν και, πλέον, ένα σκάφος μπορεί να παρέχει τέτοιες υπηρεσίες και σε απομακρυσμένα νησιά που βρίσκονται σε κατάσταση εκτάκτου ανάγκης (Flodgren, κ.ά., 2015)

Με την αξιοποίηση του διαδικτύου και της δορυφορικής επικοινωνίας, σήμερα, είναι δυνατό μικρότερες κλινικές να μεταδίδουν ηλεκτροκαρδιογραφήματα, ακτινογραφίες και άλλες εικόνες σε νοσοκομεία σε αστικές περιοχές για διαβούλευση. Με την πάροδο του χρόνου, η καταγραφή των συνδέσεων που συνδέουν τους ασθενείς απευθείας με τους γιατρούς κατέστη δυνατή, αν και με ιδιαίτερα υψηλό κόστος ανά χρήση, δεδομένης της υψηλότερης τιμής του εξοπλισμού τηλεδιάσκεψης (Flodgren, κ.ά., 2015).

Τα smartphones σε ορισμένες περιπτώσεις αντικαθιστούν την επαγγελματική συνάντηση. Για παράδειγμα, ο William Thornbury, ένας γιατρός από το αγροτικό Κεντάκι, καθιέρωσε ένα πρόγραμμα που ονομάζεται me-Visit, το οποίο επιτρέπει στους ασθενείς να προγραμματίσουν την ηλεκτρονική επίσκεψη με το γιατρό τους για καθημερινά ιατρικά θέματα (Shi, κ.ά., 2018).

Η χρήση της τηλεϊατρικής στην υγειονομική περίθαλψη δεν περιορίζεται μόνο στην περίθαλψη των ασθενών. Υπάρχουν πολλές άλλες εφαρμογές που περιλαμβάνουν (Ward, κ.ά., 2015) :

- απομακρυσμένη παρακολούθηση και διαχείριση ασθενών
- υπηρεσίες διαγνωστικής απεικόνισης
- τον προγραμματισμό της θεραπείας και τον προγραμματισμό της φαρμακευτικής θεραπείας
- κάλυψη ασφάλισης υγείας για παρόχους με χρόνιες παθήσεις όπως ο καρκίνος ή οι καρδιακές παθήσεις
- άμεση παροχή συνταγογραφούμενων φαρμάκων και υπηρεσιών συνταγογράφησης για όσους τις χρειάζονται
- ηλεκτρονικά αρχεία υγείας, όπως τα ΕΗΠ και κινητές εφαρμογές για τους γιατρούς, προκειμένου να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με τους ασθενείς τους
- ιατρικά συστήματα τιμολόγησης για νοσοκομεία και κλινικές
- την ηλεκτρονική επεξεργασία πληρωμών για τους γιατρούς για να πληρώσουν λογαριασμούς, να κάνουν ραντεβού, να παρακολουθήσουν την πρόοδο των ασθενών και πολλά άλλα.
- ψηφιακές λύσεις υγείας για τους γιατρούς να διαχειρίζονται τη δική τους πρακτική
- εικονική κλινική υποστήριξη για τους ασθενείς στο νοσοκομείο

Οι διαφορετικές εφαρμογές αυτού του πεδίου επιτρέπουν στους ασθενείς να αναλάβουν πλήρως τον έλεγχο της υγείας τους, ανεξάρτητα από την τιμή της υπηρεσίας ή την απόσταση

μεταξύ τους και της πλησιέστερης μονάδας υγείας. Η ηλεκτρονική υγεία (e-health) επιτρέπει στον ιατρό να είναι σε θέση να χρησιμοποιεί τα προσωπικά του δεδομένα και τα εργαλεία ανάλυσης με τρόπο που να είναι βολικός για τον ασθενή. Επίσης, μπορεί να βοηθήσει τον γιατρό να καταλάβει καλύτερα τι συμβαίνει με τους ασθενείς και πώς αισθάνονται τις επιλογές θεραπείας.

Τα οφέλη της τηλειατρικής περιλαμβάνουν (Driessen, κ.ά., 2018):

- βελτιωμένη φροντίδα των ασθενών
- αυξημένη ποιότητα ζωής με τη μείωση του κόστους για τους ασθενείς
- μειωμένο κόστος φροντίδας παρέχοντας πιο ακριβείς πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση και τη σοβαρότητα των συμπτωμάτων
- μειωμένο κίνδυνο επιπλοκών
- μειωμένη νοσηρότητα και θνησιμότητα
- βελτίωση της ποιότητας ζωής
- βελτιωμένη ασφάλεια και αποτελεσματικότητα μέσω της τεχνολογίας, συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτρονικών ιατρικών αρχείων.

Ειδικά στην περίπτωση χρόνιων ασθενειών, η τηλειατρική εφαρμόζεται εκτεταμένα, καθώς αυτοί οι ασθενείς χρειάζονται συνεχή παρακολούθηση. Σε παθήσεις όπως ο διαβήτης, η κοιλιοκάκη και η υπέρταση, ο γιατρός πρέπει να βρίσκεται σε συνεχή επαφή με τον ασθενή για να συνεχίσει ο δεύτερος να συμμορφώνεται με τις οδηγίες του πρώτου (Smaradottir, κ.ά., 2017).

Έχει παρατηρηθεί ότι ασθένειες που απαιτούν ειδική διατροφή παρουσιάζουν τα υψηλότερα ποσοστά μη συμμόρφωσης, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρές επιπλοκές στην υγεία του ασθενούς. Αυτό αυξάνει τη θνησιμότητα, μειώνει το προσδόκιμο ζωής και αυξάνει το κόστος του ασθενούς, καθώς οι επιπλοκές απαιτούν ειδική θεραπεία (Smaradottir, κ.ά., 2017). Η τηλειατρική προσφέρει τη δυνατότητα εξάλειψης των φαινομένων μη συμμόρφωσης, καθώς με συνεχή παρακολούθηση από το γιατρό, ο ασθενής δεν θα έχει πια δικαιολογία για να αγνοήσει τις οδηγίες του γιατρού (Janí, κ.ά., 2017).

Η εφαρμογή αυτής της τεχνολογίας επωφελείται επίσης σε μεγάλο βαθμό από τα Συστήματα Δημόσιας Υγείας, τα οποία υπάρχουν σε πολλές χώρες όπου η υγειονομική περίθαλψη καθοδηγείται από το κράτος, ενώ ο ασθενής επιβαρύνεται μόνο με ένα μικρό ποσοστό. Η μείωση του λειτουργικού κόστους των μονάδων υγειονομικής περίθαλψης θα οδηγήσει σε άμεση αύξηση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών, καθώς οι ασθενείς με

τα μικρότερα περιστατικά θα μπορούν να λαμβάνουν απομακρυσμένη περίθαλψη. Επιτρέποντας στις μονάδες υγειονομικής περίθαλψης να αντιμετωπίζουν καλύτερα τους ασθενείς που πάσχουν από κάτι πιο σοβαρό (De La Torre-Díez, κ.ά., 2015) .

Οι εφαρμογές τηλεϊατρικής μπορούν να προσφέρουν οφέλη σε ολόκληρο τον τομέα της υγείας και είναι θετικοί παράγοντες δημόσιας υγείας, δεδομένου ότι εφαρμόζονται με τον σωστό τρόπο. Το επόμενο βήμα είναι η καθολική εφαρμογή της τηλεϊατρικής παγκοσμίως για να ωφεληθεί ολόκληρος ο πληθυσμός από αναβαθμισμένες υπηρεσίες υγείας (De La Torre - Díez, κ.ά., 2015).

## Κεφάλαιο 2

### Τηλεϊατρική και ναυσιπλοΐα

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάζεται, γενικά, το πως εφαρμόζονται τα συστήματα της τηλεϊατρικής στα πλοία στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ιδιαίτερα, και εξετάζοντας συγκεκριμένα παραδείγματα. Στόχος είναι να εξηγηθούν, κατόπιν, οι αδυναμίες των προγραμμάτων αυτών και να προταθεί ένα νέο πρόγραμμα που θα τις αντισταθμίσει.

#### 2.1. Διαθέσιμες μέθοδοι και συστήματα - επανεξέταση

Ανάλογα με το σκοπό, την τεχνολογία ή την εφαρμογή και το χρονοδιάγραμμα της μετάδοσής της, η τηλεϊατρική μπορεί να περιγραφεί με πολλούς διαφορετικούς τρόπους (Latifi, 2011).

Ως εκ τούτου, η βασική εφαρμογή της αφορά την ανταλλαγή ιατρικών πληροφοριών με χρήση τηλεφώνου ή συσκευής φαξ. Στην πιο εξελιγμένη μορφή, οι εικόνες και τα δεδομένα ανταλλάσσονται με κάποια καθυστέρηση, δεδομένου ότι ένα άτομο καλείται να τραβήξει μία φωτογραφία, να αποθηκεύσει την εικόνα σε αρχείο και να το στείλει, συνήθως χρησιμοποιώντας μια συμβατική ή ψηφιακή φωτογραφική μηχανή. Στο επόμενο επίπεδο, υπάρχει η εναλλακτική λύση στην αλληλεπιδραστική απομακρυσμένη επικοινωνία. Το επίπεδο αυτό περιλαμβάνει οπτικοακουστικές διαβουλεύσεις με οθόνες υψηλής ανάλυσης, ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές και ηλεκτρονικά στηθοσκόπια. Ωστόσο, αυτή η εφαρμογή παραμένει σε μεγάλο βαθμό θεωρητική, καθώς απαιτεί την απαραίτητη τεχνολογία και γνώση και από τις δύο πλευρές, από τον πομπό και από τον δέκτη (Fatehi & Wootton, 2012, σελ. 460-464).

Για να είναι ολοκληρωμένο και πλήρως αποτελεσματικό ένα σύστημα τηλεϊατρικής, είναι απαραίτητο να ενσωματωθούν όλα τα στοιχεία της τεχνολογίας για κλινική εξέταση, εξ αποστάσεως εκπαίδευση και ανταλλαγή πληροφοριών τόσο μεταξύ ατόμων όσο και με δημόσιους φορείς (Subba Rao, 2001). Ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να περιγραφεί παρακάτω:

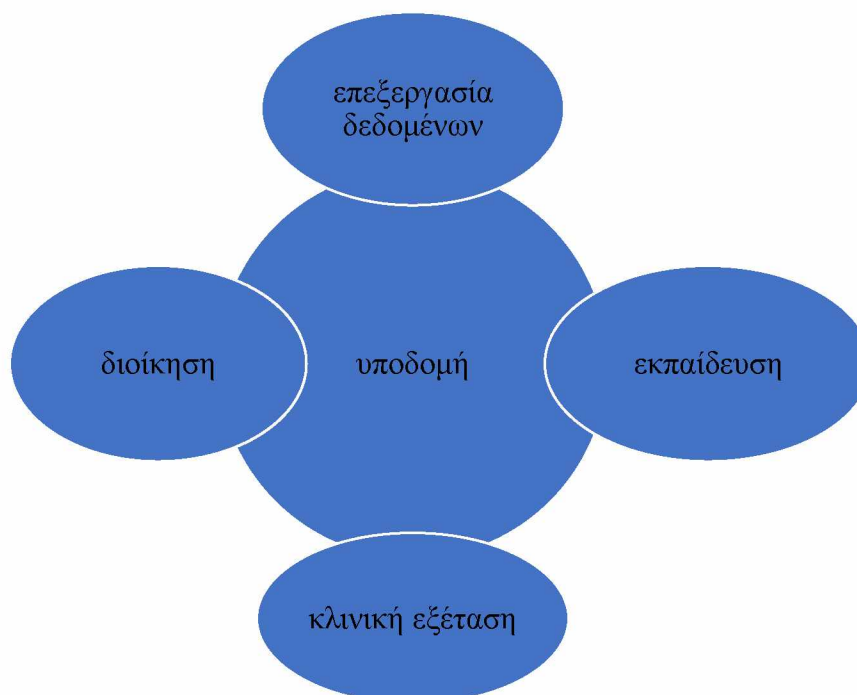


Figure 1, σχεδιάγραμμα: βελτιστοποίηση υποδομών τηλεϊατρικής και διασύνδεση

## 2.2. Υπάρχοντα προγράμματα

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω στην εισαγωγή αυτής της μελέτης, τα ερευνητικά προγράμματα που εφαρμόζονται στην τηλεϊατρική με εφαρμογές στην πλοήγηση είναι πολυάριθμα. Τέτοιες έρευνες στον τομέα της τηλεϊατρικής στα πλοία είναι οι ακόλουθες (ITU, 2004):

- MEDASHIP,
- MERMAID,
- NIVEMES, και,

- WETS.

### 2.2.1. MEDASHIP

Το πρόγραμμα MEDASHIP αφορά την παροχή ιατρικών υπηρεσιών στα πλοία. Ως σύστημα έχει δημιουργηθεί για την παροχή ολοκληρωμένων υπηρεσιών συμβουλευτικής τηλεϊατρικής που παρέχονται μέσω ενός κοινού συστήματος και κατευθύνονται προς το εμπορικό ναυτικό, καθώς αφορά κρουαζιερόπλοια και εμπορικά πλοία. Ως σύστημα, στοχεύει να επιτρέψει τη βελτίωση της ιατρικής περίθαλψης τόσο για τους επιβάτες όσο και για τα μέλη του πληρώματος (ITU, 2004).

Ο κύριος στόχος είναι ότι η φροντίδα είναι αποτελεσματική, οικονομικά αποδοτική και διαρκής, ειδικά σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Η διαδικασία είναι σχετικά απλή: το πλήρωμα καλείται να επικοινωνήσει με τους ιατρούς του πλησιέστερου ιατρικού κέντρου χρησιμοποιώντας το κατάλληλο λογισμικό υποστήριξης ραδιοσυχνοτήτων. Στη συνέχεια, μετά την αποστολή της αρχικής ενημέρωσης και του υποστηρικτικού υλικού, ο πομπός ζητά βοήθεια και συμβουλές (Graschew & κ.ά., 2007) .

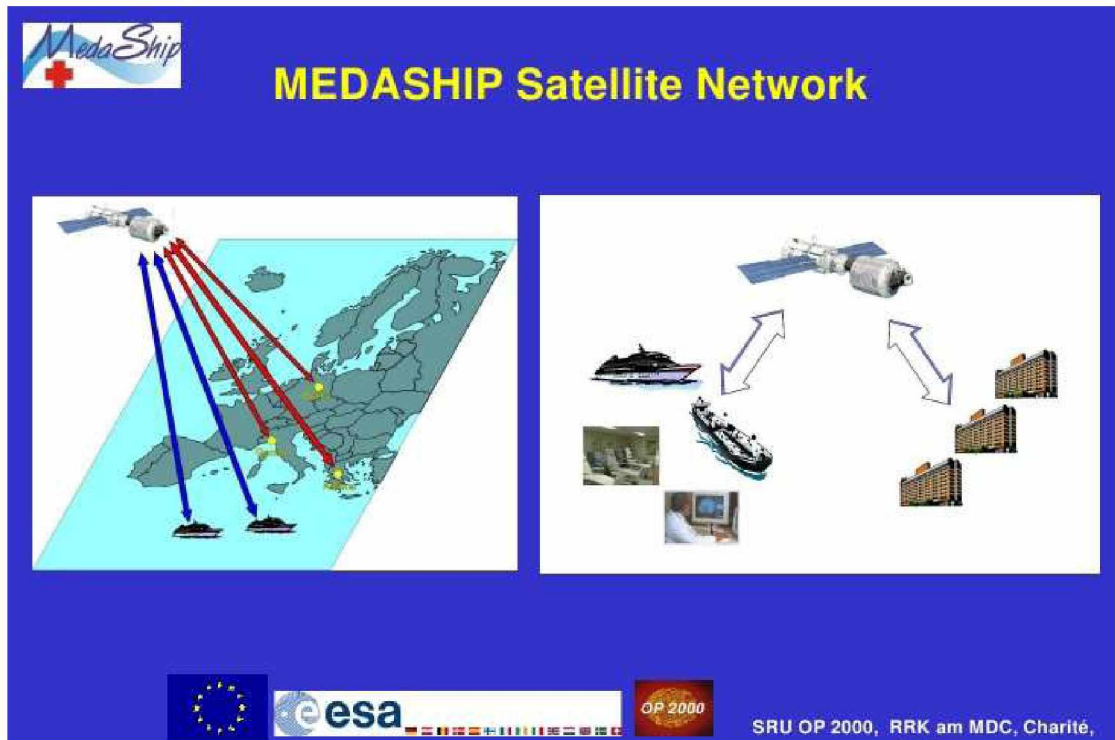


Figure 2, (Graschew κ.ά., 2000)

Πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι οι ιατρικές πληροφορίες που μπορούν να μεταδοθούν κατά τη διάρκεια της επικοινωνίας είναι πολύ πιθανό να είναι εξαιρετικά περιορισμένες ή να μην υπάρχει σαφής περιγραφή και κατανόηση της κατάστασης έτσι ώστε οι εμπειρογνώμονες να μην μπορούν να δώσουν με ασφάλεια πολύτιμες συμβουλές και να αντιμετωπίσουν το έκτακτο περιστατικό με πλήρη επιτυχία (Graschew κ.ά., 2000). Για να περιοριστούν αυτά τα προβλήματα και ο κίνδυνος παραπτώματος, συχνά αποφασίζεται να συναντηθεί ο ασθενής ή / και το πλήρωμα με μια ομάδα διάσωσης για να φέρει τον ασθενή σε κέντρο εμπειρογνώμωνων για περαιτέρω διάγνωση και θεραπεία. Ωστόσο, αυτό απαιτεί χρόνο και επιπλέον κόστος (Graschew κ.ά., 2007, σελ. 168-173).





Figure 3, (Graschew κ.ά., 2000)

Το σύστημα αυτό εφαρμόστηκε καταρχήν στις αρχές του 21ου αιώνα. σε πιλοτική φάση. Κατά τη διάρκεια της πιλοτικής φάσης, χρησιμοποιήθηκε ένα σύστημα στο οποίο ιατρικά κέντρα τριών πλοίων ήταν επιπρόσθετα εξοπλισμένα με ιατρικό σύστημα υπερήχων και ηλεκτροκαρδιογράφημα 12 καναλιών. Το σύστημα αυτό διασυνδέθηκε με σταθμό εργασίας χρησιμοποιώντας δορυφορικά συστήματα και χρησιμοποιήθηκε επίσης λογισμικό που επέτρεπε διαδραστική επικοινωνία μέσω βίντεο σε σταθερή πλατφόρμα δορυφορικής παρακολούθησης. Και τα τρία από αυτά τα νοσοκομεία χρησιμοποίησαν ένα τερματικό VSAT που συνδέθηκε με το WoTeSa / WinVicos, έτσι ώστε τα πλοία να μπορούν να επικοινωνούν σε οποιαδήποτε διαθέσιμη συχνότητα. (Graschew & κ.ά., 2007).

### 2.2.2. MERMAID

Το σύστημα ιατρικής βοήθειας και υποστήριξης με τη χρήση της τηλεματικής, MERMAID, εξετάζεται στη συνέχεια.

Το MERMAID στοχεύει στη δημιουργία ενός διακρατικού και πολύγλωσσου συστήματος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης για την υγεία. Το σύστημα αυτό αναμένεται να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα και τη χρησιμότητα καθώς και την ευκολία παράδοσης της παρέμβασης τηλειατρικής. Παράλληλα, στόχος είναι η βελτίωση της υφιστάμενης υποδομής διασύνδεσης των σταθμών με τους παρόχους και τους αποδέκτες υπηρεσιών τηλειατρικής (Reed κ.ά., 2002).

Το MERMAID υλοποιείται και υποστηρίζεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και η χρήση του απαιτεί βασικές ιατρικές γνώσεις σχετικά με τα κοινά ιατρικά προβλήματα και τα περιστατικά που συμβαίνουν συχνά στα πλοία (Iakovidis, 2000). Τα περιστατικά με τα οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να παρασχεθούν είναι καταστάσεις έκτακτης ανάγκης όπως η παροχή πρώτων βοηθειών (αναζωογόνηση, τραύμα, ράμματα), δηλητηρίαση, θεραπεία μεταδοτικών νόσων και αφροδισιακών νοσημάτων, καθώς και περιβαλλοντική επιτήρηση και παράδοση φαρμάκων επί των πλοίων. Η υλοποίηση του συστήματος ακολουθεί τα πρότυπα του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας και των θεσμικών οργάνων της ΕΕ, ιδίως βάσει της οδηγίας 92/29 του Συμβουλίου (Iakovidis, 2000).

Το MERMAID θα λειτουργεί σε 24ωρη βάση και θα είναι πολύγλωσσο και θα χρησιμοποιείται σε όλα τα σκάφη που χρειάζονται υποστήριξη σε περιπτώσεις που είναι ιδιαίτερα απομακρυσμένες από την ακτή ή που απαιτούν άμεση ανταπόκριση σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Θα χρησιμοποιήσει επίσης τηλεματική μέσω δορυφορικών τεχνολογιών INMARSAT-A ή INMARSAT-C για την υποστήριξη υπηρεσιών υψηλής ποιότητας για την ανταλλαγή υλικού πολυμέσων (φωτογραφίες, βίντεο και βίντεο) και την άμεση παρακολούθηση της κατάστασης ή των ασθενών του ασθενούς (Iakovidis, 2000).

Η υπηρεσία που παρέχεται από το MERMAID βασίζεται γενικά σε δύο προϊόντα: Πρώτα από όλα, το ειδικό λογισμικό Maritime Telemedical Services, το οποίο βασίζεται στο INMARSAT και επίσης το λογισμικό που περιέχει τον οδηγό πολυμέσων που χρησιμοποιείται σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Ως εκ τούτου, στο βασικό του πακέτο, το MERMAID περιλαμβάνει: Α) συνδέσμους INMARSAT A, B, C και M που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από σχεδόν όλους τους χρήστες, β) μια βασική ενότητα λογισμικού ιατρικής επικοινωνίας, χρησιμοποιώντας μια κατάλληλη ιατρική εγγραφή και ένα σύστημα καθοδήγησης έκτακτης ανάγκης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με τους συνδεδετές INMARSAT, γ) πρόσθετες εξειδικευμένες λειτουργίες για τη σύνδεση συσκευών, όπως ηχητικές και οπτικές, σε πλοία εξοπλισμένα με συστήματα INMARSAT (Iakovidis, 2000).

### 2.2.3. NIVEMES

Στη συνέχεια, εξετάζεται το NIVEMES, με βάση τη δημιουργία ενός διεθνούς δικτύου για την παροχή υπηρεσιών υγείας και τηλεϊατρικής. Το NIVEMES είναι μια καινοτομία στον τομέα, καθώς παρέχει συνεπείς και ολοκληρωμένες υπηρεσίες σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης και καταστάσεων έκτακτης ανάγκης που συμβαίνουν σε πλοία που μπορεί να αφορούν είτε προσωπικό είτε επιβάτες. Η NIVEMES αξιοποιεί όλες τις τελευταίες εξελίξεις στον τομέα και παρέχει μια ολοκληρωμένη υπηρεσία / λύση σε διάφορα προβλήματα (Apostolakis, κ.ά., 2008).

Ειδικότερα, παρέχει πρόσβαση σε πλήρη ιατρικό ιστορικό που περιλαμβάνει πληροφορίες για την υγεία των ασθενών και χρησιμοποιεί το ηλεκτρονικό αρχείο του ασθενούς, πάντα με την κατάλληλη άδεια και από εξειδικευμένο και διαπιστευμένο προσωπικό. Ως εκ τούτου, εκμεταλλεύεται τις τελευταίες εξελίξεις στον τομέα της υγείας και επιτρέπει στο υγειονομικό προσωπικό να αξιοποιεί τις υπηρεσίες ηλεκτρονικής υγείας που προωθούνται από τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης την τελευταία δεκαετία (Shannon & κ.ά., 2002).

Για τη λειτουργία η του: α) ένα σύστημα ολοκληρωμένων υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης, β) λειτουργίες υποστήριξης και εφαρμογές τηλεϊατρικής, γ) συστήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κινητές ομάδες χρηστών, που εφαρμόζονται στη ναυτιλιακή βιομηχανία (Apostolakis, κ.ά., 2008). Η NIVEMES έχει αναπτύξει μια σειρά εφαρμογών που διατίθενται στο εμπόριο στα πλοία. Αυτές οι εφαρμογές περιλαμβάνουν πλήρη σειρά προϊόντων και λειτουργιών όπως: α) λογισμικό MHR που επιτρέπει τη δημιουργία ενός πλήρους αρχείου πολυμέσων για τον ασθενή για χρήση ψηφιακών συσκευών (βίντεο, σήματα οπτόηχοι) και ιατρικών δεδομένων από παρόχους υγειονομικής περίθαλψης, β) το σύστημα NIVEMES Land node που εγκαθιστά συσκευές σε έναν προσωπικό υπολογιστή και συλλέγει / στέλνει δεδομένα σε κεντρικό δέκτη από απομακρυσμένες περιοχές. γ) τον κόμβο πλοίου για το προσωπικό που υπολογίζεται για τη σύνδεση του λογισμικού NIVEMES με άλλες ιατρικές συσκευές στο δ) ένα υποσύστημα λογισμικού για τη διασύνδεση του NIVEMES με μια έξυπνη κάρτα (μονάδες έξυπνων καρτών) ε) δομοστοιχεία επικοινωνίας και κίνησης που επιτρέπουν στον πυρήνα NIVEMES να λαμβάνει αυτόματα πληροφορίες και δεδομένα από ιατρικές συσκευές υψηλής ακρίβειας όπως ECG, MRI, οφθαλμοσκόπια οπτόηχοι, στ) τη σύνδεση

των συστημάτων τρίτων σκαφών με τη διαλειτουργικότητα μέσω της εφαρμογής και της χρήσης ευρωπαϊκών νοσοκομειακών δεδομένων μέσω της κοινής πλατφόρμας (Apostolakis, κ.ά., 2008).

Με αυτόν τον τρόπο, τα ιατρικά κέντρα είναι σε θέση να συλλέγουν και να αποθηκεύουν τις πληροφορίες που αποστέλλονται από τα πλοία και να χρησιμοποιούν τα διαθέσιμα μέσα για να επιλέξουν την κατάλληλη λύση σε περίπτωση ανάγκης. Επειδή το NIVEMES επιτρέπει άμεση επικοινωνία με ιατρικά κέντρα και δεν περιορίζεται σε μια κατάσταση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά μέσα για την κωδικοποίηση πληροφοριών και την κρυπτογράφηση τους για την αποφυγή κινδύνου. Ένας απλός μεταφραστής μπορεί να χρησιμοποιηθεί έτσι ώστε τα δεδομένα που μεταφέρονται να είναι πλήρως ασφαλή. Ο στόχος είναι, ακόμη και αν ο γιατρός / νοσοκόμος που αρχικά καλείται να αντιμετωπίσει την κατάσταση έκτακτης ανάγκης δεν είναι σε θέση να παράσχει πληροφορίες, για να φτάσει σε άλλο κέντρο (κόμβος). Αυτό επιτρέπει καλύτερη επικοινωνία και επιλύονται πιο επείγουσες περιπτώσεις (Schug, 2001).

Η κύρια πρόκληση στη NIVEMES είναι ότι, λόγω της πολυπλοκότητας και των απαιτήσεων σχεδιασμού της, είναι πιο αποδοτική στη θάλασσα για να υποστηρίξει τα απομακρυσμένα νησιά και τους πληθυσμούς. Επομένως, φαίνεται ότι το σύστημα αυτό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στα πλοία, αλλά είναι πιο κατάλληλο για πλωτές εξέδρες ( π.χ. σε εγκαταστάσεις φυσικού αερίου) ή νησιωτικές περιοχές (Apostolakis, κ.ά., 2008).

#### 2.2.4. WETS

Τέλος, υπάρχει το σύστημα WETS για την αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης σε παγκόσμιο επίπεδο. Το σύστημα αυτό παρέχει υπηρεσίες τηλεϊατρικής σε όλες τις χώρες με υψηλή ταχύτητα και υψηλό βαθμό εξειδίκευσης. Το σύστημα επιτρέπει μια συνολική παρέμβαση ακόμη και μέσα σε λίγα λεπτά από το ατύχημα σε κάθε περιοχή. Συνήθως, η ιατρική περίθαλψη μπορεί να προταθεί άμεσα και ως εκ τούτου υπάρχει ένα σημαντικό όφελος για την παροχή επί του πλοίου υπηρεσιών σε σχέση με την εναλλακτική λύση της μετακίνησης που συνήθως διαρκεί τουλάχιστον 1 - 4 ώρες (Kang κ.ά., 2006).



Figure,  
[www.ingbiomedica.unina.it%2Fteleplans\\_doc%2FEUp\\_wets.htm&psig=AOvVaw0MdkFe89NxlGD4Zhq4Bqox&ust=1559127538952181](http://www.ingbiomedica.unina.it%2Fteleplans_doc%2FEUp_wets.htm&psig=AOvVaw0MdkFe89NxlGD4Zhq4Bqox&ust=1559127538952181)

Για το WETS, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικοί τύποι κινητών τηλεφώνων που διαθέτουν GPS και επιτρέπουν δορυφορική σύνδεση. Οι πιθανοί / προτεινόμενοι χρήστες είναι νοσοκομεία, κέντρα υγείας, αρχές και ενώσεις εφοπλιστών. Τα αποτελέσματα από το WETS είναι πολλαπλά, αφού επιτρέπουν την εύκολη πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας με έγκαιρο και αξιόπιστο τρόπο. Δεν περιορίζεται επίσης σε πλοία, άλλα μέσα ή σταθμούς.

## 2.3. Ζητήματα που προκύπτουν / προβληματισμοί

### 2.3.1. Αποθήκευση και μεταφορά δεδομένων

Το ζήτημα της προστασίας των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων είναι αρκετά επίκαιρο στις συζητήσεις επί των θεμάτων του τομέα της υγείας γενικότερα. Πρόσφατα, στις αρχές της δεκαετίας του 2010, επιβλήθηκε από την ΕΕ μέτρο για την ολοκλήρωση των προσπαθειών για ψηφιοποίηση, που οδήγησε στην ανάγκη για πλήρη υιοθέτηση των ηλεκτρονικών φακέλων υγείας. Επίσης, ζητήθηκε από τους θεσμούς να ψηφιοποιήσουν όλα τους αρχεία προκειμένου να υπάρχει δυνατότητα για άμεση ανταλλαγή πληροφοριών και παρέμβαση σε περιπτώσεις εκτάκτου ανάγκης (Καδδά, 2012).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει ήδη λάβει μέτρα για τον περιορισμό των κινδύνων που σχετίζονται με την έλλειψη ελέγχου και προστασίας των προσωπικών δεδομένων. Με την εφαρμογή του Γενικού Κανονισμού για τα Προσωπικά δεδομένα, υπ' αριθμόν 2016/679, αποκαθίστανται σε μεγάλο βαθμό αυτά τα προβλήματα αφού τίθενται σαφείς κανόνες για την προστασία αυτών τηρώντας, παράλληλα, τις βασικές ελευθερίες της ΕΕ – της ελεύθερης κυκλοφορίας των προσώπων, εμπορευμάτων, κεφαλαίων και υπηρεσιών. Συγκεκριμένα, τα σημεία που έχουν σημασία για την εν λόγω έρευνα αφορούν (ΕΕ, 2016):

-η παράγραφος 35 του προοιμίου που αναφέρεται στην προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα για την υγεία σε παρόντα, παρελθόντα ή μελλοντικό χρόνο, καθώς και τα δεδομένα από εξετάσεις, θεραπείες κοκ.

-η παράγραφος 45 του προοιμίου που ορίζει εξαίρεση σε περίπτωση που τίθεται σε κίνδυνο η δημόσια υγεία, π.χ. αν υπάρχει υποψία για μεταδοτική νόσο, παράμετρος που αναφέρεται και στην παρ. 52.

-η παρ. 53 που αναφέρει συγκεκριμένα το δικαίωμα πρόσβασης σε δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα φυσικών προσώπων από ειδικούς με την άδεια των αρχών ή τις αρχές αν υπάρχει διαπιστωμένος κίνδυνος για την υγεία τους.

-η παρ. 63 που δίδει το δικαίωμα στα φυσικά πρόσωπα να απαιτούν πρόσβαση στα δεδομένα τους που περιλαμβάνουν δεδομένα για την υγεία τους όπως ιστορικό, εξετάσεις κοκ.

-η παρ. 91 που επιτρέπει σε ιατρούς και δικηγόρους να έχουν ανάλογη πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα εφόσον α) αυτό κρίνεται απαραίτητο και, β) η επεξεργασία είναι μικρής κλίμακας.

-ορίζει στο άρθρο 4, παρ. 15 τα δεδομένα για την υγεία ως

«δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα τα οποία σχετίζονται με την σωματική ή ψυχική υγεία ενός φυσικού προσώπου, περιλαμβανομένης της παροχής υπηρεσιών υγειονομικής και φροντίδας, και τα οποία αποκαλύπτουν πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση της υγείας του».

-απαγορεύει στο άρθρο 9 την επεξεργασία δεδομένων που αποκαλύπτουν στοιχεία για την υγεία ενός φυσικού προσώπου και επιβεβαιώνει τις παραπάνω εξαιρέσεις.

### 2.3.2. Περιορισμοί και αδυναμίες υφιστάμενων συστημάτων

Τα προαναφερθέντα προγράμματα και τα συστήματα υπηρεσιών τηλεϊατρικής έχουν άμεσο όφελος τόσο για τους πολίτες όσο και για τους επαγγελματίες του τομέα της υγείας καθώς και για τις επιχειρήσεις. Αυτό συμβαίνει επειδή είναι προφανές πως η τηλεϊατρική, εφόσον υπάρχει κατάλληλος σχεδιασμός και εκπαίδευση, μπορεί να αυξήσει την παραγωγικότητα και την αποδοτικότητα των υπηρεσιών, να μειώσει το κόστος και να αυξήσει την ασφάλεια στη θάλασσα. Τα συστήματα αυτά μπορούν επίσης να παρέχουν αξιόπιστες ιατρικές πληροφορίες που είναι εύκολα προσβάσιμες. Ωστόσο, μέχρι τώρα, αποδεικνύεται ότι, χωρίς κατάλληλη εκπαίδευση, κανένα από τα συστήματα αυτά δεν είναι πλήρως λειτουργικό ή αποτελεσματικό (Graschew & κ.ά., 2007).

Η προτεινόμενη εφαρμογή έχει σχεδιαστεί ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο από επαγγελματίες όσο και από μη ειδικούς, όπως επιβάτες σε πλοία. Ο στόχος είναι να είναι εύκολο να το κατεβάσει κανείς και να το «λειτουργήσει» σε smartphones ή tablet υπολογιστές χρησιμοποιώντας στοιχεία ταυτοποίησης και ακριβείς πληροφορίες για το πλοίο. Όπως φαίνεται, ωστόσο, προκύπτουν διάφορα ηθικά και πρακτικά ζητήματα, ιδιαίτερα όσον αφορά τη μεταφορά δεδομένων και τη χρήση ψηφιακών αρχείων (ιατρικές εξετάσεις, ακτίνες X κ.λπ. ) (Graschew κ.ά., 2000).

Το ερώτημα είναι εάν τα οφέλη ποιότητας της χρήσης της τηλεϊατρικής στη ναυτιλία είναι οικονομικά αποδοτικά. Γενικά, έχει ήδη αναφερθεί ότι είναι σημαντικό να υπάρχει υψηλή ακρίβεια και αποτελεσματικότητα. Έτσι, γίνεται φανερό ότι ο πομπός πρέπει να ανταλλάσσει δεδομένα με τον δέκτη και υπάρχει ειδοποίηση σε εξειδικευμένους οργανισμούς. Με αυτόν τον τρόπο, η φροντίδα που παρέχεται είναι κατάλληλη. Τα ποσοτικά οφέλη είναι επίσης μεγάλα, καθώς μειώνονται τα κόστη της παράκτιας ακαταστασίας και της άμεσης κίνησης των ασθενών. Ως εκ τούτου, τόσο το κρατικό όσο και το επιχειρηματικό όφελος (Mermelstein κ.ά., 2017).

## Μέρος 2ο

### Κεφάλαιο 3

#### Καινοτομία στις εφαρμογές της θαλάσσιας τηλεϊατρικής - υποδηλώνει μια νέα εφαρμογή και σύστημα

Το κεφάλαιο αυτό αποτελεί το πρώτο μέρος του ερευνητικού τμήματος της εργασίας. Σε αυτό, παρουσιάζεται, καταρχήν, η αναγκαιότητα της εφαρμογής και, έπειτα, δίδεται μία βασική παρουσίαση της.

#### 3.1. Η αναγκαιότητα της καινοτομίας

##### 3.1.1. . Τηλεπικοινωνιακά / δορυφορικά συστήματα

Τα ζητήματα που προκύπτουν είναι μάλλον διαφορετικού χαρακτήρα και αφορούν γενικά όλα τα παραπάνω προγράμματα και συστήματα. Λαμβάνοντας, για παράδειγμα, την περίπτωση της NIVEMES, αποδεικνύεται ότι επιτρέπει στους πελάτες - στόχους της - οι οποίοι μπορεί να είναι υπηρεσίες, επιχειρήσεις και άλλοι - να αυξήσουν σημαντικά τα έσοδά τους μειώνοντας το κόστος του χρήματος και τον κίνδυνο μεγάλου ατυχήματος. Ταυτόχρονα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη των πληθυσμών που ζουν σε μικρά νησιά και από την



οποία υπάρχει μια ειδοποίηση έκτακτης ανάγκης. Σε τέτοιες περιπτώσεις, τα πλοία μπορούν να προσεγγίσουν την ακτή και υπάρχει άμεση στήριξη για τον πληθυσμό. Ωστόσο, είναι επίσης σαφές ότι ένα πρόγραμμα όπως το NIVEMES επιτρέπει την ενσωμάτωση γνωστών ιατρικών πληροφοριών με τη μορφή μετρήσεων και την παροχή των διοικητικών πληροφοριών του ασθενούς στον ιατρό (Apostolakis, κ.ά., 2008) . Υπάρχουν λοιπόν διάφορα ζητήματα, κυρίως πρακτικά και ηθικά, όπως το εάν και σε ποιες περιπτώσεις επιτρέπεται η πρόσβαση και η ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων ευαίσθητου χαρακτήρα (SA, 2000).

Παραπάνω, αναλύονται διάφορες λειτουργίες και συστήματα. Τέτοια συστήματα είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά σε περιοχές όπως το Αιγαίο όπου υπάρχει μεγάλη κινητικότητα. Επιπλέον, το σύστημα που προωθεί είναι σύμφωνο με τα προγράμματα που προωθεί η Ελλάδα, όπως η ψηφιοποίηση και η αποκέντρωση και η αποσυμφόρηση των εθνικών συστημάτων. Παρόλο που, γενικά, είναι γνωστό ότι η τηλεϊατρική δεν έχει φθάσει στο μέγιστο επίπεδο, με το NIVEMES να είναι ριζική βελτίωση. Το πρόβλημα είναι ότι οι δυνατότητες τόσο των πλοίων όσο και των δορυφορικών και ψηφιακών συστημάτων δεν αξιοποιούνται πλήρως (Apostolakis, κ.ά., 2008).

Τέλος, ζητήματα τηλεπικοινωνιών προκύπτουν και πάλι στις περιπτώσεις υποκλοπής συνομιλιών και δεδομένων. Για τα πλοία, ο έλεγχος μπορεί να μην είναι εφικτός, ειδικά σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης. Οι εφαρμογές οι οποίες χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι κατάλληλες ώστε το ρίσκο αυτό να είναι σχεδόν μηδενικό (ENISA, 2009, σ. 7).

### 3.1.2. Κρυπτογράφηση ιατρικών δεδομένων

Με βάση την ισχύουσα νομοθεσία και, εφαρμόζοντας τον παραπάνω Κανονισμό, προβλέπεται πως τα δεδομένα ιατρικού χαρακτήρα που ανταλλάσσονται πρέπει να είναι, σε κάθε περίπτωση, κρυπτογραφημένα. Η κρυπτογράφηση των δεδομένων αυτών θεωρείται προαπαιτούμενο για την προστασία της ιδιωτικής και επαγγελματικής ζωής των πολιτών, καθώς, διαφορετικά, μπορεί να τεθεί σε κίνδυνο η κοινωνική τους θέση, η επαγγελματική τους καριέρα κ.ο.κ. Περιπτώσεις στις οποίες αναφέρονται τέτοιοι κίνδυνοι αφορούν, λ.χ. τους πάσχοντες από σοβαρές, μη μεταδοτικές νόσους, τους οροθετικούς κ.ο.κ. κυρίως λόγω του κοινωνικού στίγματος το οποίο υπάρχει και των προκαταλήψεων κατά των ασθενών (ESR, 2017).

Στην ιατρική και, επομένως, την τηλεϊατρική, επιβάλλεται η χρήση συστημάτων προστασίας των βάσεων δεδομένων. Επειδή ένας μεγάλος αριθμός δεδομένων «ανεβαίνουν» στο cloud και ανταλλάσσονται με τη χρήση του διαδικτύου, κρίνεται απαραίτητο το να υπάρχουν μέθοδοι για τον έλεγχο της πρόσβασης και την προστασία των ασθενών. Μία πρόταση που έχει γίνει είναι η χρήση του Blockchain που, ωστόσο, παραμένει σε θεωρητικό επίπεδο (Esposito, κ.ά., 2018).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει προχωρήσει σε μία δημοσίευση αναφορών σχετικά με τους κινδύνους που ενέχει ο διαμοιρασμός ιατρικών δεδομένων και την ανάγκη για κρυπτογράφηση αυτών. Στην αναφορά, συγκεκριμένα, του 2009 που αποτέλεσε βάση για την πρόταση του Κανονισμού ΕΕ 2016/679, αναφέρονται οι εξής παράμετροι (ENISA, 2009):

- οι κίνδυνοι ασφαλείας για το κράτος (ENISA, 2009, σ. 7).
- οι κίνδυνοι για τους επενδυτές και ιδιώτες επιχειρηματίες (ENISA, 2009, σ. 7).
- τα ρίσκα για τις επιχειρήσεις που συμμετέχουν στην αγορά, συμπεριλαμβανομένων των ιδιωτικών φορέων παροχής υπηρεσιών υγείας (ENISA, 2009, σ. 7-11).
- την προστασία του ευρύτερου τομέα υγείας λόγω της ανάπτυξης της τηλεϊατρικής (e-health) (ENISA, 2009, σ. 21).

Συγκεκριμένα, ο κίνδυνος από τον διαμοιρασμό ιατρικών δεδομένων χαρακτηρίζεται ως «υψηλός» όταν γίνεται με τη χρήση του cloud, ενώ η ψηφιοποίηση των δεδομένων ιατρικού χαρακτήρα για διοικητικούς σκοπούς έχει εκτιμηθεί ως «μεσαίου» κινδύνου (ENISA, 2009, σ. 63).

Οι λύσεις οι οποίες προτείνονται συμπεριλαμβάνουν την προτυποποίηση των δεδομένων, την ταξινόμηση και κωδικοποίηση των πληροφοριών με ασφαλή τρόπο, την προτυποποίηση της διαδικασίας μετάδοσης δεδομένων αλλά και την χρήση ενός εσωτερικού συστήματος το οποίο να περιλαμβάνει την κωδικοποίηση των στοιχείων του ασθενούς, των δεδομένων του ηλεκτρονικού φακέλου και την προτυποποίηση της διαδικασίας επικοινωνίας. Με τον τρόπο αυτό, μειώνονται τα ρίσκα και αυξάνεται η ωφέλεια (Τσιπούρας, 2015).

### 3.2. Παρουσίαση του νέου συστήματος e-health και m-health για τη χρήση σε πλοία

Το σύστημα θα χρησιμοποιεί υπηρεσίες e-mobile για α) τον εντοπισμό του πλοίου, β) θα εντοπίζει την πλησιέστερη μονάδα υγειονομικής περίθαλψης και γ) θα χρησιμοποιεί μια ηλεκτρονική βάση δεδομένων για την απλούστευση της διαδικασίας μεταφοράς και ανταλλαγής δεδομένων. Η εφαρμογή θα είναι εφικτό να αποδώσει τόσο σε πλοία με εξειδικευμένο εξοπλισμό όσο και σε μικρότερα πλοία που χρησιμοποιούν μόνο βασικό δορυφορικό σύστημα.

Ως εκ τούτου, η εφαρμογή θα επιτρέπει στον χρήστη μεγαλύτερη ευελιξία. Επίσης, θα επιτρέψει σε μη ειδικούς να το χρησιμοποιήσουν, παρέχοντας στον χρήστη εναλλακτικές λύσεις.

Οι βασικές λειτουργίες της εφαρμογής πρέπει να είναι σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να μην μπορεί να υπάρξει υποκλοπή των στοιχείων. Με βάση τον Κανονισμό 2016/679, ισχύει πως πρόσβαση σε δεδομένα ιατρικού χαρακτήρα μπορούν να έχουν (ΕΕ, 2016):

- οι αρχές, επομένως και υπάλληλοι του λιμενικού και ο ίδιος ο καπετάνιος, σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης ή περιστατικού το οποίο δύναται να θέσει σε κίνδυνο την δημόσια υγεία, δηλαδή, αν ξεσπάσει μολυσματική ή πιθανώς μεταδοτική νόσος σε πλοίο το οποίο βρίσκεται μακριά από ιατρικό κέντρο ή σταθμό.
- ένας επαγγελματίας υγείας όπως ο ιατρός του πλοίου.
- σε εξαιρετικές περιπτώσεις, ο ίδιος ο ασθενής, αν δεν υπάρχει δυνατότητα για προσέγγιση μέλους του πληρώματος ή του ιατρού, λ.χ. σε μία έκρηξη, ή σε περίπτωση εγκλωβισμού κοκ.

Η εφαρμογή πρέπει να τηρεί τον ισχύοντα ευρωπαϊκό Κανονισμό για τα προσωπικά δεδομένα και να μην παραβαίνει σε καμία περίπτωση οποιαδήποτε ευρωπαϊκή νομοθεσία ή νομοθεσία κράτους μέρους σύμβασης στο οποίο τη δικαιοδοσία βρίσκεται το πλοίο (ΕΕ, 2016). Με βάση το ισχύον διεθνές δίκαιο, είναι σημαντικό να υπάρχει η κατάλληλη αδιοδότηση. Επομένως, κρίνεται ως ιδιαίτερος βασικό η εφαρμογή να χρησιμοποιεί κατάλληλα συστήματα κωδικοποίησης στην (Τσιπούρας, 2015):

- εισαγωγή δεδομένων,

- ανάγνωση δεδομένων,
- ανταλλαγή πληροφοριών,
- επικοινωνία,
- αποθήκευση δεδομένων.

Η γενική ιδέα είναι ότι το πρόγραμμα θα επιτρέψει στο χρήστη να επιλέξει το επάγγελμά του μεταξύ:

- 1) Ιατρικός επαγγελματίας  
(γιατρός / χειρουργός)
- 2) Νοσηλευτικό προσωπικό ή προσωπικό του ευρύτερου τομέα υγείας  
(παραϊατρικά επαγγέλματα)
- 3) Γενικό προσωπικό
- 4) Επιβάτης

Το περιβάλλον της εφαρμογής θα πρέπει να είναι κατάλληλο για χρήση από όλα αυτά τα πρόσωπα. Στην περίπτωση χρήσης της εφαρμογής από το πλήρωμα του πλοίου που δεν είναι διαπιστευμένο για χρήση της εφαρμογής πρέπει να εξασφαλίζεται πως δεν θα υπάρξει πρόσβαση στα δεδομένα του ασθενούς, δηλαδή, θα μπλοκάρεται η είσοδος και θα μπορούν να στέλνουν ειδικό σήμα στο πλησιέστερο ιατρικό κέντρο όπου μέλος του ιατρικού προσωπικού ή υπάλληλος των αρχών θα αναλαμβάνει την εξ αποστάσεως υποστήριξη (M-health.intelligence, 2017).

Η πλήρης και απόλυτη εφαρμογή αυτού του συστήματος μπορεί να αποφέρει πολλαπλά οφέλη στους πολίτες, τις επιχειρήσεις και τα κράτη. Σε επίπεδο πολιτών, αναμένεται να προσφέρει μια βιώσιμη λύση για την παροχή εξειδικευμένων υπηρεσιών υγείας στους πολίτες, σε 24ωρη βάση, χωρίς εμπόδια και με χαμηλό κόστος. Ως εκ τούτου, θα χρησιμοποιήσει την εμπειρία του MERMAID και θα μπορέσει να εξυπηρετήσει σε πλοία και πλωτά σκάφη που είτε διαθέτουν εξειδικευμένο εξοπλισμό είτε όχι (Iakovidis, 2000).

Ένα βασικό σημείο είναι πως θα πρέπει να χρησιμοποιεί τον μεταφραστή και ένα πολύγλωσσο λογισμικό που παραθέτει βασικούς όρους και στοιχεία του προγράμματος. Ο ασθενής θα πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιεί κατάλληλους όρους για να περιγράψει την κατάσταση, ενώ το λογισμικό θα προσφέρει τη δυνατότητα αναζήτησης για τους πλησιέστερους γιατρούς που είναι ικανοί να αντιμετωπίσουν αυτό το περιστατικό με βάση τις λέξεις - κλειδιά που δίνονται (Apostolakis, et al., 2008).

Για να αποφευχθούν οι κίνδυνοι και τα προβλήματα, θα πρέπει να είναι δυνατή η χρήση ενός γενικού αλγορίθμου και άμεσης σύνδεσης με ένα κέντρο που παρέχει γενικές υπηρεσίες αν τα αποτελέσματα δεν συμφωνούν ή ο χρήστης δεν είναι σε θέση να προσδιορίσει πλήρως το πρόβλημα. Με αυτόν τον τρόπο, θα είναι εύχρηστο από μη ειδικούς (Iakovidis, 2000).

Ένα βασικό σημείο είναι να προσαρμόζεται η χρήση με τον μεταφραστή και ένα πολύγλωσσο λογισμικό που παραθέτει βασικούς όρους και στοιχεία του προγράμματος. Ο ασθενής θα πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιεί κατάλληλους όρους για να περιγράψει την κατάσταση, ενώ το λογισμικό θα προσφέρει τη δυνατότητα αναζήτησης για τους πλησιέστερους γιατρούς που είναι ικανοί να αντιμετωπίσουν αυτό το περιστατικό με βάση τις λέξεις-κλειδιά που δίνονται.

Για να αποφευχθούν οι κίνδυνοι και τα προβλήματα, θα πρέπει να είναι δυνατή η επίτευξη άμεσης σύνδεσης με ένα κέντρο που παρέχει γενικές υπηρεσίες αν τα αποτελέσματα δεν συμφωνούν ή ο χρήστης δεν είναι σε θέση να προσδιορίσει πλήρως το πρόβλημα. Με αυτόν τον τρόπο, θα είναι εύχρηστο από μη ειδικούς.

### 3.3. Περιγραφή της εφαρμογής

Παραπάνω αναφέρθηκε, συνολικά, η ανάγκη για κρυπτογράφηση. Η κρυπτογράφηση μπορεί να γίνει με διαφορετικούς τρόπους. Γενικά, στον τομέα της υγείας χρησιμοποιείται ένας κοινός κώδικας ο οποίος μπορεί να αξιοποιηθεί για την καταχώρηση και την αναγνώριση ενός περιστατικού ή μίας πάθησης από εξειδικευμένο προσωπικό ή από τα λογισμικά που χρησιμοποιούν τα νοσοκομεία, τα κέντρα υγείας και οι αρχές (Τσιπούρας, 2015).

Η εφαρμογή πρέπει, σε κάθε περίπτωση, να είναι κατασκευασμένη ούτως ώστε να είναι κατανοητή η χρήση της από κάθε άτομο το οποίο την χρησιμοποιεί. Έτσι, ενώ οι πληροφορίες θα αποστέλλονται με κωδικοποίηση, η εισαγωγή δεδομένων και η πλοήγηση στο μενού θα πρέπει να γίνεται με τη χρήση της καθομιλούμενης προκειμένου να μη δημιουργηθεί σύγχυση λόγω της έλλειψης κατάρτισης του χρήστη (Fatehi & Wootton, 2012).

Οι δυνατότητες της εφαρμογής θα είναι οι εξής:

- Αρχικά η εφαρμογή θα πρέπει να δίνει δυνατότητα «εισαγωγής» στον χρήστη, δηλαδή την εισαγωγή του περιστατικού. Αν υπάρχει δυνατότητα ο προγραμματισμός της εφαρμογής να είναι εξελιγμένος, τότε η εισαγωγή θα πρέπει να είναι με την μορφή μηνύματος, για παράδειγμα: «Δυσκολία στην αναπνοή και έντονος πόνος στον λαιμό». Σε διαφορετική περίπτωση ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει από μία κωδικοποιημένη λίστα περιστατικών, για παράδειγμα: «Έκτακτα - Αναπνευστικά προβλήματα - Δυσκολία στην αναπνοή + Αλγείς - Λαιμός - Έντονο».
- Η εφαρμογή στη συνέχεια θα πρέπει να αναγνωρίζει το περιστατικό είτε εισαχθεί με την πρώτη, είτε με την δεύτερη μέθοδο. Η αναγνώριση του περιστατικού θα γίνεται με την δημιουργία μίας κωδικής ακολουθίας η οποία στη συνέχεια θα μπορεί να αποσταλεί.
- Παράλληλα με τις υπόλοιπες λειτουργίες, η εφαρμογή θα πρέπει να διαθέτει λίστα οδηγιών σε περίπτωση εκτάκτων περιστατικών. Οι οδηγίες αυτές μπορούν να αφορούν από Αλλεργικό Σοκ μέχρι και Τεχνητή Αναπνοή. Ιδανικά οι οδηγίες θα δίνονται με φωνητικές εντολές και σχήματα, προκειμένου ο χρήστης να είναι σε θέση να κατανοήσει άμεσα τον τρόπο, και να παράσχει τις πρώτες βοήθειες.
- Η εφαρμογή θα πρέπει επίσης να συγκρίνει τα δεδομένα που εισάχθηκαν (cross-examination) με το ιατρικό ιστορικό του ασθενούς, η σύγκριση αυτή θα μπορεί να γίνεται με την είσοδο στον Ατομικό Ηλεκτρονικό Φάκελο Υγείας του ασθενούς.
- Μετά τον έλεγχο η εφαρμογή θα κωδικοποιεί το περιστατικό και θα το ετοιμάζει σε μορφή κατάλληλη για αποστολή στο πλησιέστερο Υγειονομικό Κέντρο.
- Θα πρέπει να υπάρχουν περισσότεροι από ένας τρόποι αποστολής του περιστατικού, για τον λόγο αυτό η κωδικοποίηση θα πρέπει να είναι σε απλή μορφή, ούτως ώστε να μπορεί να αποσταλεί ακόμα και με κώδικα MORS. Ιδανικά η εφαρμογή θα πρέπει να είναι σε θέση να στείλει το περιστατικό με τους ακόλουθους τρόπους:
  - Δορυφορική Επικοινωνία
  - Ψηφιακό Σήμα
  - Αναλογικό Σήμα
  - Βραχείες Συχνότητες (M.O.R.S.)

- Μετά τη λήψη του σήματος, το Υγειονομικό Κέντρο θα μπορεί μέσω της ίδιας εφαρμογής να απαντήσει. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η εισαγωγή της απάντησης, η κωδικοποίηση και η αποστολή θα πρέπει να γίνεται με τον ίδιο τρόπο.
- Στη συνέχεια η εφαρμογή θα αποκωδικοποιεί την απάντηση και είτε θα δίνει τις οδηγίες μέσω υφιστάμενης λίστας, είτε θα μεταφέρει τις οδηγίες των ιατρών αυτούσιες.
- Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη σε περίπτωση καθυστέρησης αποστολής ή λήψης του σήματος, η εφαρμογή να ενημερώνει αυτόματα το λιμενικό Σώμα, προκειμένου ο ασθενής να διακομιστεί άμεσα.

Οι παραπάνω δυνατότητες τηρούν το πρότυπο ISO 27001 «Ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων στη Ναυτιλία», σύμφωνα με το οποίο η μετάδοση ευαίσθητων δεδομένων πρέπει να ακολουθεί 5 φάσεις:

1. «Καταγραφή της Υφιστάμενης Κατάστασης», δηλαδή αξιόπιστη μέθοδος καταγραφής του περιστατικού.
2. «Ανάλυση Επικινδυνότητας», δηλαδή άμεση και πλήρης αξιολόγηση του περιστατικού, προκειμένου να προκύψει ο βαθμός επικινδυνότητας.
3. «Πολιτική Ασφαλείας», δηλαδή η διασφάλιση της κρυπτογράφησης των προσωπικών και ευαίσθητων δεδομένων τα οποία μεταδίδονται.
4. «Μέτρα Ασφαλείας», δηλαδή ενέργειες και προγραμματισμός σε περίπτωση υποκλοπής των δεδομένων.
5. «Σχέδιο Εκτάκτου Ανάγκης», δηλαδή η ύπαρξη εναλλακτικών σε περίπτωση δυσλειτουργίας της εφαρμογής ή των συστημάτων επικοινωνίας.

Η διαδικασία η οποία προτείνεται βασίζεται επάνω στις γενικές αρχές οι οποίες ισχύουν στον τομέα της τηλεϊατρικής. Συγκεκριμένα, ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει ανάμεσα σε συγκεκριμένες κατηγορίες και να καταχωρήσει δεδομένα τα οποία θα αξιολογούνται από την ίδια την εφαρμογή. Κατόπιν, θα εντοπίζεται το κοντινότερο κέντρο στο οποίο θα αποστέλλεται σήμα και, κρυπτογραφημένα, τα δεδομένα.

Η επιλογή από το μενού θα συμπεριλαμβάνει την καταχώρηση:

A) του φύλου, της ηλικίας και του ιστορικού του ασθενούς.

Β) της κατηγορίας του περιστατικού.

Γ) της περιοχής στην οποία ο ασθενής αισθάνεται πόνο, δυσφορία ή ενόχληση (λ.χ. ώμος, καρπός, πόδι, στήθος κοκ).

Δ) την επιλογή των συμπτωμάτων.

Με την ολοκλήρωση της εισαγωγής δεδομένων στην εφαρμογή θα εμφανίζεται ένα αναγνωριστικό της τοποθεσίας, ο κωδικός του επαγγελματία υγείας ή του μέλους του προσωπικού, ή ο αριθμός ταυτότητας του επιβάτη, το θέμα, μία σύνοψη της κατάστασης, μία αιτιολόγηση και ένας κωδικός αναφοράς ο οποίος θα αποτελεί την πρώτη διάγνωση (βλ. κεφάλαιο 4, 4.2). Η τελική εικόνα θα έχει μία τέτοια μορφή:<sup>1</sup>

Incidence no  i.e. 31	Local coordinates (i.e. 51° 28' 38" N) <sup>2</sup>
	Ship:  i.e. Bella 2
	ID:  Ship doctor: Dr. A. Moussadi  i.e. X9838922, Konstantina Bellianidi
	Topic:  Ophthalmological condition
	Summary:

<sup>1</sup> Όλα τα δεδομένα είναι προϊόντα της φαντασίας του ερευνητή. Οποιαδήποτε ομοιότητα με πραγματικά πρόσωπα είναι τυχαία.

<sup>2</sup> Συντεταγμένες του Greenwich, Google Maps.



	optic nerve disorder
	Justification: swollen eye, allergic reaction
	Code: H47.C03

Figure 4, βασική παρουσίαση μορφής εφαρμογής.

Για την βέλτιστη χρήση της εφαρμογής θα προτείνεται η χρήση της στην αγγλική γλώσσα. Ωστόσο, κρίνεται βασική η συνεργασία με εταιρεία παροχής υπηρεσιών διαδικτυακής μετάφρασης όπως η Google, η οποία διαθέτει ένα μεγάλο κατάλογο τεχνικών και ιατρικών όρων και, άρα, θα μπορεί η εφαρμογή να καταστεί εύχρηστη από κάθε χρήστη.

Επίσης, κρίνεται απαραίτητο η εφαρμογή να μεταφραστεί τουλάχιστον πέντε επιπλέον γλωσσών: της ισπανικής, της ρωσικής, της κινεζικής, της αραβικής και της πορτογαλικής. Τέλος, επειδή η εφαρμογή αναπτύχθηκε στα πλαίσια ελληνικού ερευνητικού προγράμματος: τα ελληνικά, η τουρκική για λόγους εξυπηρέτησης των αναγκών των πλοίων που κινούνται στο Αιγαίο, αλλά και τα γαλλικά και τα γερμανικά, ως δύο από τις πλέον ομιλούσες γλώσσες της ΕΕ. Η αναγκαιότητα της συμπερίληψης τριών (3) γλωσσών που δεν ομιλούνται από μεγάλο ποσοστό Ευρωπαίων (κινεζική, αραβική και πορτογαλική) κρίνεται σημαντική καθώς υπάρχει σοβαρή έκθεση πλοίων τα οποία μεταφέρουν παράτυπους μετανάστες στην Μεσόγειο σε κινδύνους, αλλά και λόγω του ότι, με τον τρόπο αυτό, η εφαρμογή μπορεί, στο μέλλον, να χρησιμοποιηθεί διεθνώς.

## Κεφάλαιο 4

### Πρακτικές εφαρμογές του συστήματος e-health και m-health

Στο παρόν κεφάλαιο επιχειρείται το να παρουσιαστεί ο απαραίτητος εξοπλισμός για την εν λόγω εφαρμογή, η διαδικασία της κρυπτογράφησης και οι διάφορες εφαρμογές αυτής. Ουσιαστικά, στο κεφάλαιο αυτό ολοκληρώνεται το ερευνητικό της εργασίας και εξηγείται η πρακτική αξιοποίηση της εφαρμογής με διάφορα παραδείγματα.

#### 4.1. Παρουσίαση Kit

Στα πλοία, σε ό,τι αφορά την τηλεϊατρική και την παροχή ιατρικών υπηρεσιών, είναι απαραίτητο να υπάρχουν βασικά φάρμακα και βασικός εξοπλισμός προκειμένου το πλοίο να λάβει άδεια για να πραγματοποιήσει ταξίδι. Ανάλογα με τον αριθμό των επιβατών αλλάζουν και οι ανάγκες σε υλικό και εξοπλισμό. Το Kit που δίδεται σε κάθε ιατρό και στον καπετάνιο περιλαμβάνει βασικά εργαλεία για την άμεση διάγνωση περιστατικών και την ενημέρωση των κοντινότερων ιατρείων (ESR, 2017).

Μία τέτοια πρώτη μορφή ενός Kit που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τους σκοπούς αυτούς, δηλαδή, θα περιέχει τα εξής προϊόντα, η λειτουργία των οποίων επεξηγείται παρακάτω:



Figure 5, Medical kit (Vsee, 2019).

Αυτό το βασικό Kit κρίνεται δέον να περιέχει (Anliker & κ.ά., 2004):

1. έναν φορητό υπολογιστή με οθόνη αφής, ο οποίος να μπορεί να υποστηρίξει τα προγράμματα τα οποία χρησιμοποιούνται. Έτσι, με βάση την υφιστάμενη τεχνολογία, κρίνεται απαραίτητο ο υπολογιστής να έχει τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- Λογισμικό Windows 10 ή MAC ή Linux.
- Λογισμικό ανάγνωσης και επεξεργασίας κειμένων συμβατό με όλα τα παραπάνω λογισμικά όπως Microsoft Office™ ή Open Office ©.
- Δέκτη wifi και δυνατότητα σύνδεσης μέσω Bluetooth.
- Θύρες USB 2.0 και USB 3.0.
- Επεξεργαστή τουλάχιστον i3 στα 2.0 GHz.
- Κάρτα γραφικών και κάρτα ήχου.

2. ένα ψηφιακό στηθοσκόπιο το οποίο να μπορεί να συνδεθεί στο φορητό υπολογιστή τον οποίο περιλαμβάνει το Kit.

3. ένα οξύμετρο.

4. έναν ψηφιακό παλμογράφο.

5. μία συσκευή υπερήχων.



Figure 6, Υπέρηχος για χρήση στην τηλείατρική, πηγή, (Catai, 2014).

6. ένα πολυχρηστικό δερματοσκόπιο.
7. ένα ηχείο με μικρόφωνο.
8. μία κάμερα υψηλής ευκρίνειας (HD).

Το Kit αυτό προϋπάρχει σε κάθε πλοίο το οποίο λαμβάνει άδεια για ταξίδι. Ωστόσο, κρίνεται σημαντικό να περιληφθεί εντός του Kit, για τα πλοία στα οποία θα αξιοποιηθεί η εφαρμογή:

1. Ένας οδηγός χρήσης της εφαρμογής.
2. Ένα κινητό τηλέφωνο (smartphone) με δυνατότητα σύνδεσης σε δίκτυο μέσω δορυφόρου.
3. Ένα καλώδιο USB.
4. Ένα καλώδιο που θα επιτρέπει τη σύνδεση της συσκευής κινητού με τον παραπάνω εξοπλισμό (π.χ. τον παλμογράφο), μέσω ενός μετατροπέα.

5. Ένα ημερολόγιο καταγραφής των περιστατικών.
6. Μία λίστα με τους βασικούς κώδικες οι οποίοι χρησιμοποιούνται.



*Figure 7, Παράδειγμα χρήσης βασικού Kit,*

Αναφέρθηκε ήδη πως η εν λόγω εφαρμογή θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον ειδικό ιατρό του πλοίου, μέλη του πληρώματος ή / και επιβάτες. Παράλληλα, η εφαρμογή θα πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλους τους τομείς της τηλεϊατρικής όπως α) την τηλε-καρδιολογία, β) την τηλε-οφθαλμολογία, γ) την τηλε-δερματολογία, δ) την τηλε-ακτινολογία και ε) την τηλε-ψυχιατρική, όπως και, φυσικά, προβλήματα υγείας αρμόδια για τα οποία είναι ένας γυναικολόγος, ένας παιδίατρος ή ένας γενικός παθολόγος.

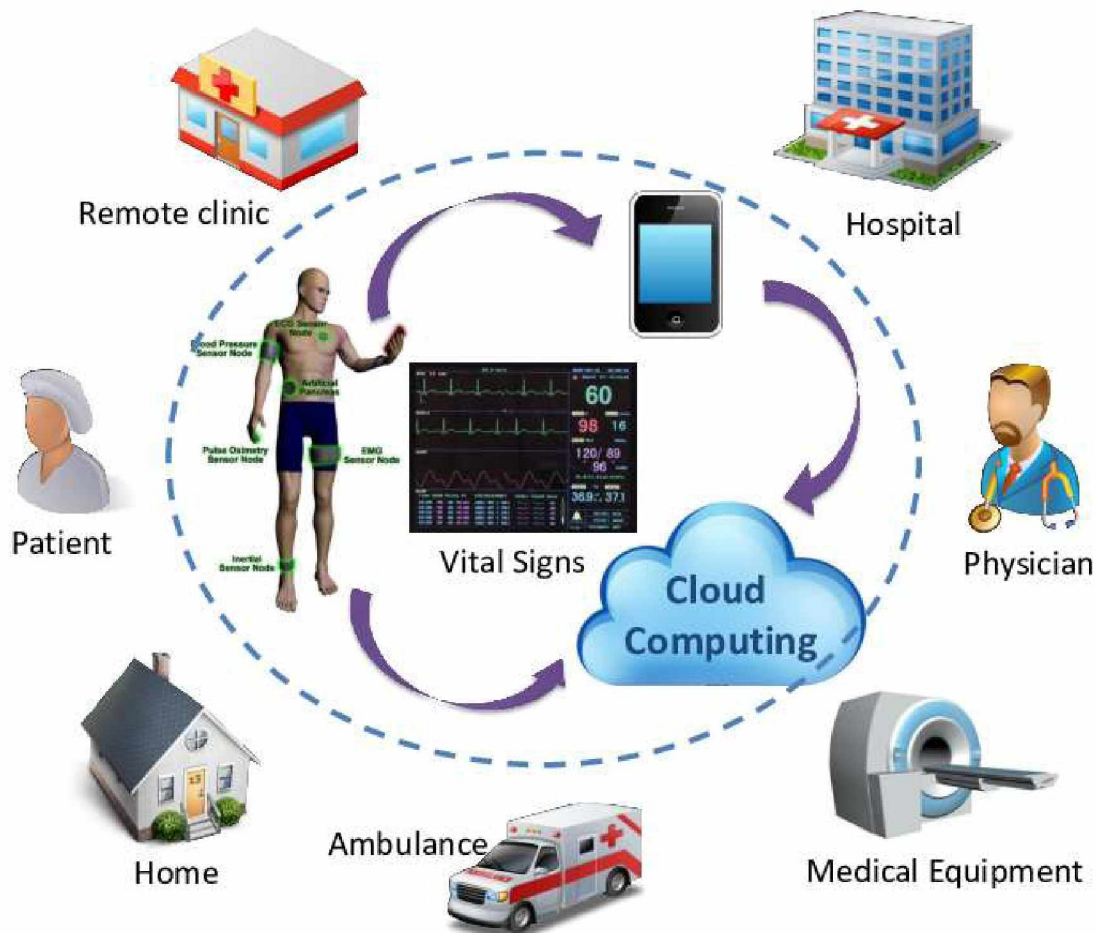


Figure 8, Περιγραφή συστήματος που θα χρησιμοποιεί η εν λόγω εφαρμογή, πηγή (Liu, 2013)

Μεταξύ του πλοίου και του ιατρικού επίγειου κόμβου εξυπηρέτησης υπάρχει ζωντανή μετάδοση video (εικόνα και ήχου) για μια καλύτερη διάγνωση. Επίσης στο κομμάτι των ακτινογραφιών πρέπει να αναφερθεί ότι όλη η πληροφορία διακινείται διαδικτυακά μέσω της εφαρμογής που το υποστηρίζει.

Η τεχνολογία δορυφορικής σύνδεσης θα είναι Mobile Satellite Communication (MOST), με βάση την οποία επιτρέπεται η αμφίδρομη επικοινωνία του πομπού και του δέκτη με τη σειρά SatCOM. Το βασικό πλεονέκτημα, στην περίπτωση αυτή, είναι πως η επικοινωνία μπορεί να γίνει σε ζώνες συχνοτήτων KU αλλά και KA και με κινητό τηλέφωνο. Με τη μέθοδο αυτή, ο τερματικός σταθμός μεταδίδει την πληροφορία στα τερματικά κίνησης. Επίσης, είναι δυνατή τόσο η μετάδοση και λήψη όσο και η πόλωση με τη χρήση συστημάτων σταθεροποίησης και ιδιαίτερα μικρών σε μέγεθος κεραιών (Vaccaro, et al., 2008).

## 4.2. Παρουσίαση οδηγών και διαδικασίας κρυπτογράφησης

Στην τηλεϊατρική επιτρέπεται η πλήρης κωδικοποίηση για σκοπούς προστασίας των δεδομένων των ασθενών και της θέσης του πλοίου. Αυτό κρίνεται απαραίτητο για την πλήρη προστασία των συμφερόντων, παράλληλα, της εταιρείας στην οποία ανήκει το πλοίο όσο και των δεδομένων των επιβατών. Κρίνεται, λοιπόν, βασικό να υπάρχει ένα σύστημα κρυπτογράφησης το οποίο θα χρησιμοποιεί η εφαρμογή και το οποίο θα είναι κατανοητό στον ιατρό και τον καπετάνιο του πλοίου (Doarn, et al., 2003).

Στο υλικό θα συμπεριλαμβάνεται και ειδική αίτηση / υπεύθυνη δήλωση με την οποία ο επιβάτης ή το μέλος του πληρώματος θα συμφωνεί να γίνει πρόσβαση στον ατομικό του ηλεκτρονικό ή άλλες ψηφιακές βάσεις δεδομένων όπου περιλαμβάνονται προσωπικά του στοιχεία. Για την κρυπτογράφηση των στοιχείων θα χρησιμοποιηθεί το διεθνές σύστημα κωδικοποίησης ICD 10 όπως αξιολογείται στην προσέγγιση του SNOMED (Τσιπούρας, 2015).

Με βάση το σύστημα αυτό, τίθενται κοινοί κανόνες για την κατηγοριοποίηση των νόσων και δημιουργείται ένα κοινό «λεξιλόγιο» το οποίο χρησιμοποιείται στην ιατρική επιστήμη. Με τον τρόπο αυτό, επιτυγχάνεται ένα διπλό όφελος: α) από τη μία, τα δεδομένα κατηγοριοποιούνται με τρόπο που εξασφαλίζει πως ένας μη ειδικός δεν έχει άμεση πρόσβαση σε προσωπικές πληροφορίες του ασθενούς και, β) από την άλλη, το πρόγραμμα το οποίο αποτελεί τη βάση της εφαρμογής θα μπορεί να «διαβάζει» έναν κωδικό και να αποκωδικοποιεί, αντίστοιχα πληροφορίες (Spackman, et al., 1997).

Επιπλέον, οι πληροφορίες μπορούν να σταλούν ακόμη και με σήματα μορς κατόπιν επικοινωνίας με ιατρό. Σε αυτήν την περίπτωση, ο ιατρός επικοινωνεί με το προσωπικό του κοντινότερου κέντρου και στέλνει, σε περίπτωση απώλειας ή τερματισμού της σύνδεσης, σήμα εκτάκτου ανάγκης με το οποίο «περιγράφει» το περιστατικό στις αρχές (Spackman, et al., 1997).

Η συνήθης μέθοδος ταξινόμησης με βάση το πρότυπο ICD το οποίο χρησιμοποιείται για το SNOMED και δίδει μία κοινή κατευθυντήρια γραμμή για την κωδικοποίηση των διαφόρων περιστατικών είναι το εξής (Τσιπούρας, 2015):

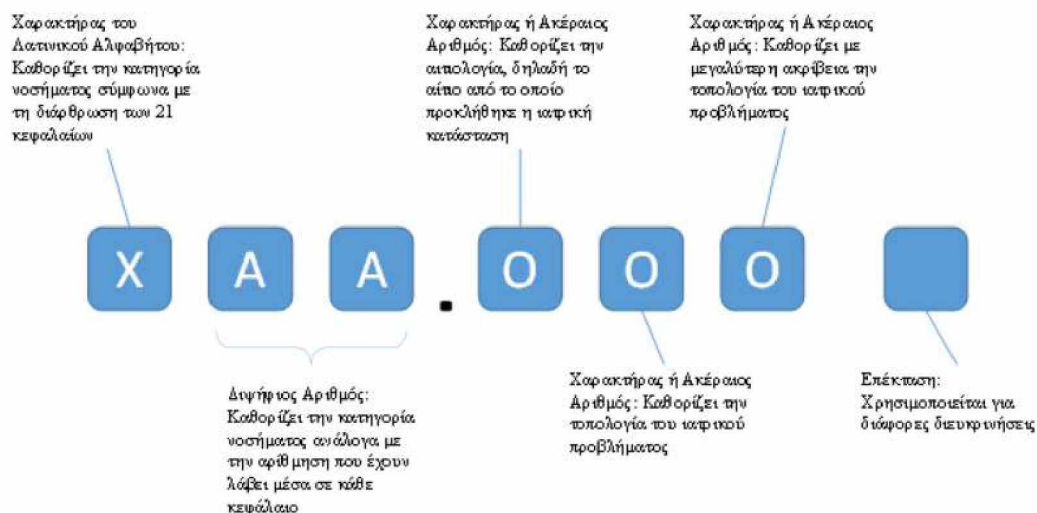


Figure 9, Τσιπούρας, 2015, σ. 11.

Κατανοεί κανείς πως η κωδικοποίηση με αυτόν τον τρόπο απαιτεί και την παροχή συνοδευτικού υλικού το οποίο να επεξηγεί σε περίπτωση μη εξοικείωσης με το σύστημα αυτό, τον τρόπο κωδικοποίησης. Έτσι, το παραπάνω σύστημα θα προσαρμοστεί στη νέα εφαρμογή. Διατηρείται το πρώτο μέρος του κώδικα, και, επομένως, χρησιμοποιείται το λατινικό αλφάβητο για την πρώτη δήλωση της κατηγορίας νόσου ή της πιθανής κατηγορίας νόσου. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιούνται οι χαρακτήρες I – XX (1 – 20). Για κάθε μία από τις κατηγορίες η αιτιολογία έχει ως εξής (Τσιπούρας, 2015, pp. 40-41):

<b>I</b>	<b>Λοιμώδεις νόσοι και παρασιτικοί νόσοι</b>
<b>II</b>	<b>Διάφορες νεοπλασίες</b>
<b>III</b>	<b>Διαταραχές του ανοσοποιητικού ή ασθένειες του αίματος ή / και των αιμοποιητικών οργάνων</b>
<b>IV</b>	<b>Μεταβολικές νόσοι ή ενδοκρινικά νοσήματα</b>
<b>V</b>	<b>Διαταραχές της συμπεριφοράς ή διαταραχές της νόησης</b>
<b>VI</b>	<b>Νευρολογικές παθήσεις ή νοσήματα του νευρικού συστήματος</b>
<b>VII</b>	<b>Οφθαλμικές νόσοι ή νόσοι των</b>



	εξαρτημάτων των οφθαλμών
VIII	Παθήσεις των ώτων
IX	Νόσοι του κυκλοφορικού
X	Αναπνευστικά νοσήματα
XI	Πεπτικά νοσήματα
XII	Δερματικά νοσήματα ή ασθένειες του υποδόριου ιστού
XIII	Μυοσκελετικές παθήσεις ή ασθένειες του συνδετικού ιστού
XIV	Ασθένειες του ουροποιητικού
XV	Λοχεία, εγκυμοσύνη ή / και επιλόχειες διαταραχές (γυναικολογικές παθήσεις)
XVI	Ανωμαλίες της προγεννητικής περιόδου
XVII	Χρωμοσωμική ανωμαλία
XVIII	Διάφορα συμπτώματα και παθολογικά ευρήματα, ευρήματα εργαστηρίου κοκ.
XIX	Έκτακτα περιστατικά όπως δηλητηριάσεις και τραύματα
XX	Εξωγενείς καταστάσεις – κίνδυνος νοσηρότητας ή θνησιμότητας
XXI	Διάφοροι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την υγεία του ατόμου

Figure 10, Τσιπούρας, 2015, σ. 40, ίδια επεξεργασία υλικού.

Δίδεται ένας αριθμός από το 0 – 99 για την εξειδίκευση της πληροφορίας η οποία εισάγεται. Ανάλογα με τον αριθμό, αναγνωρίζεται μία διαφορετική πάθηση η οποία σχετίζεται με την πρώτη κατηγορία (Spackman, et al., 1997). Επίσης, ανάλογα με την σοβαρότητα της πάθησης θα χρησιμοποιείται ένας διαφορετικός αύξων αριθμός: 00 (καθόλου σοβαρό), 99 (εξαιρετικά σοβαρό) (ICF, 2013, pp. 33-40).

Για τον επόμενο χαρακτήρα (4<sup>ο</sup>) η κατηγοριοποίηση έχει ως εξής για δέκα (10) βασικές κατηγορίες (Campbell & Musen, 1992, p. 354):

T – topography	Περιγραφή ανατομίας
M – morphology	Περιγραφή δομικών αλλαγών
L – living organism	Οργανισμοί που ανήκουν στο ζωικό βασίλειο όπως παράσιτα, ιοί και βακτήρια

C – chemical agents	Χημικοί παράγοντες, δλδ. Φάρμακα
F – function	Εφαρμογές και περιγραφή συμπτωμάτων
O – occupation	Απασχόληση
D – diagnosis	Διάγνωση
P – procedure	Διαδικασία που ακολουθείται τόσο διοικητικά όσο και θεραπευτικά
G – general	Περιγραφή γενικών πληροφοριών
A – physical agents	Εξοπλισμός κ.ά.

Figure 11, Campbell & Musen, 1992, σ. 354, ίδια μετάφραση.

Με βάση αυτά, κατόπιν, το πρόγραμμα θα αναγνωρίζει έναν κώδικα ο οποίος θα συνδέει τα παραπάνω σε ένα κοινό πρόγραμμα, το οποίο για χάριν λειτουργίας του παραδείγματος ονομάστηκε «Caretta-Caretta». Σε απλή γραφή, το πρόγραμμα θα κρυπτογραφεί την πληροφορία ως εξής:<sup>3</sup>

#### Κώδικας:

```
clc
disp 'welcome to caretta-caretta'
disp 'please calm down and tell me what happened'

No=input('please input incident number');
ID=input('doctors id');

disp 'insert local coordinates'
lat=input ('latitude');
lon=input ('longitude');
Coor=[lat;lon];

prompt = 'Insert Patient Name';
Name = input(prompt, 's');
if strcmp(inp, 'CBA')
    fprintf('answer is 1');
```

<sup>3</sup> Ο κώδικας δημιουργήθηκε σε πρόγραμμα MATLAB και αποτελεί προϊόν της προσωπικής έρευνας και εργασίας του συγγραφέα. Βασίστηκε, δε, στο υλικό και την περιγραφή των Τσιπούρας, 2015 και Campbell & Musen, 1992.

```

elseif strcmp(inp,'BAC')
    fprintf('answer is 0');
end
disp 'Describe the incident'
prompt = 'Please input roman letter code, from the list provided in the
instructions: ';
inp = input(prompt,'s');
if strcmp(inp,'CBA')
    fprintf('answer is 1');
elseif strcmp(inp,'BAC')
    fprintf('answer is 0');
end
S=input ('please input symptoms combination (00-99)');
disp 'Select the causality factor'
disp 'Select a letter from the list'
disp 'T-topography, M-Morphology, L-living organism, C-chemical agent, F-
function, O-occupation'
disp 'D-diagnosis, P-procedure, G-general, A-physical agents'
prompt= ('Please input one of the above letters:');
F = input(prompt,'s');
if strcmp(inp,'CBA')
    fprintf('answer is 1');
elseif strcmp(inp,'BAC')
    fprintf('answer is 0');
end

L=input('Where did the incident occur?');
Lo=input('Please be more specific');
E=input ('Do i need to know anything else?');
X=cell(1,6);
C{1,1}=inp;
C{1,2}=S;
C{1,3}=F;
C{1,4}=L;
C{1,5}=Lo;
C{1,6}=E;
disp 'encryption is complete'
disp 'please wait'

disp 'coordinates are:'

```

```
disp (Coor)
disp 'incident no:', No
disp 'Doctor id:', ID
disp 'Patient Name:', Name
disp 'incident code is:'
disp (C)
```

Και για το παράδειγμα της υποενότητας 3.3:

Incidence no

i.e. 31

Local coordinates (i.e. 51° 28' 38" N)

Ship: i.e. Bella 2

ID: Ship doctor: Dr. A. Moussadi

i.e. X9838922,

Konstantina Bellianidi Topic: Ophthalmological condition Summary: optic nerve disorder Justification: swollen eye, allergic reaction

Code:

Οπότε το πρόγραμμα θα έχει ως εξής:

```
welcome to careta-careta
```

```
please calm down and tell me what happened
```

```
please input incident number 31
```

```
doctors id X9838922
```

```
ID=input('doctors id');
```

```
doctors id 9838922
```

```
insert local coordinates
```

```
latitude 51.2838
```

```
longitude 34
```

```
Insert Patient Name Konstantina Bellianidi
```

```
Describe the incident
```

```
Please input roman letter code, from the list provided in the instructions: IV
```

```
please input symptoms combination (00-99) 32
```

Select the causality factor

Select a letter from the list

T-topography, M-Morphology, L-living organism, C-chemical agent, F-function, O-occupation

D-diagnosis, P-procedure, G-general, A-physical agents

Please input one of the above letters: A

Where did the incident occur? 4

Please be more specific 3

Do i need to know anything else? 0

encryption is complete

please wait

coordinates are:

51.2838

34.0000

incident no:

No =

31

Doctor id:

ID =

9838922

Patient Name:

Name =

' Konstantina Bellianidi'

incident code is:

' IV' [32] ' A' [4] [3] [0]

Με τη χρήση αντίστοιχων κωδικών γίνεται η κρυπτογράφηση της επικοινωνίας. Στο Kit θα περιλαμβάνονται, λοιπόν, επίσης:

- Βασικές λίστες όρων.
- Η λίστα ταξινόμησης.
- Ένα εγχειρίδιο λειτουργίας της εφαρμογής.

Τέλος, ο χρήστης του προγράμματος θα πρέπει να συμπληρώσει και να κατοχυρώσει μία αναφορά σε ηλεκτρονική μορφή, στα ειδικά αρχεία που περιλαμβάνει ο φορητός υπολογιστής (προεγκατεστημένα) και, για λόγους ασφαλείας, και σε χειρόγραφη αναφορά. Η αναφορά θα έχει την εξής μορφή (ICF, 2013, p. 111):

Αναφορά περιστατικού						
Συστημική αναφορά	Λεπτομέρειες					
		Κατάσταση	Ανάλυση	Προγραμματισμός	Αντιμετώπιση	Αποτέλεσμα
	Πολιτικές					
	Σύστημα					
	Υπηρεσίες					
Εκτίμηση λειτουργικότητας ασθενούς						

Figure 12, πρότυπο αναφοράς στην Ελληνική γλώσσα με βάση την εφαρμογή του ICF, 2013.

### 4.3. Εύρος εφαρμογών

Όπως αναφέρεται παραπάνω, τα σύγχρονα συστήματα της τηλεϊατρικής που χρησιμοποιούνται στη ναυσιπλοΐα, επιτρέπουν το να συνδεθούν απευθείας στα συστήματα εξωτερικός εξοπλισμός, όπως μηχανήματα ακτινών X ή ηλεκτρονικά στήθοσκόπια, κάμερες και ηλεκτρονικοί υπολογιστές.

Στην περίπτωση του m-health, κάτι τέτοιο δεν μπορεί να επιτευχθεί. Ωστόσο, αυτό δεν σημαίνει πως είναι αδύνατη η αξιοποίηση υφιστάμενου εξοπλισμού. Απαραίτητος, λοιπόν, εξοπλισμός μπορεί να είναι (Apostolakis, et al., 2008):

- Μία ψηφιακή φωτογραφική μηχανή η οποία μπορεί να συνδεθεί μέσω Bluetooth με το κινητό τηλέφωνο ή ένα κινητό τηλέφωνο με ενσωματωμένη κάμερα υψηλής ανάλυσης και ευκρίνειας.
- Ένα μικρόφωνο ή μία κάμερα που να μπορεί να συνδεθεί με το κινητό τηλέφωνό ή ένα ενσωματωμένο μικρόφωνο.
- Ένα κινητό με διεθνές πληκτρολόγιο.
- Ένα κινητό τηλέφωνο με δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο.

Τα παραπάνω εργαλεία κρίνονται ως απολύτως απαραίτητα για να γίνει η σύνδεση. Επιπλέον, όμως, πρέπει να μπορεί να γίνει χρήση του υπάρχοντος εξοπλισμού. Σημειώνεται πως, ειδικά στην περίπτωση της τηλε-καρδιολογίας και της τηλε-ακτινολογίας δεν θα πρέπει η εφαρμογή να λειτουργεί για απλό χρήστη (επιβάτη ή μη διαπιστευμένο μέλος του πληρώματος). Αυτό συμβαίνει διότι ο κίνδυνος λανθασμένης χρήσης του εξοπλισμού ή λανθασμένης διάγνωσης μπορεί να είναι πολλαπλάσιος αν δεν έχει γίνει κατάλληλη χρήση αυτού παρά αν επέλθει καθυστέρηση στην επικοινωνία και τη θεραπεία του ασθενούς. Εξαίρεση αποτελεί η ειδική αδειοδότηση σε μέλος του πληρώματος από τον καπετάνιο του πλοίου (Iakovidis, 2000).

Για το σκοπό αυτό είναι ουσιώδους σημασίας να προϋπάρχει πρόβλεψη για πλήρη εκπαίδευση και κατάρτιση του προσωπικού. Αυτό μπορεί να γίνει είτε από την εταιρεία ή το φορέα που θα προωθεί τη χρήση της εφαρμογής ή από τον ίδιο τον ιατρό σε όλο το πλήρωμα (Apostolakis, et al., 2008).

#### 4.3.1. Χρήση από ιατρό

Μετά την καταχώρηση των στοιχείων του ιατρού, το πρόγραμμα θα επεξεργάζεται τα δεδομένα και θα στέλνει σήμα σε νοσοκομείο ή κέντρο το οποίο βρίσκεται πλησίον του πλοίου.

Έπειτα, θα γίνεται επικοινωνία με τον αρμόδιο ιατρό ή / και νοσηλεύτη και θα πραγματοποιείται διαδικτυακή συνεδρία με τον ιατρό. Είναι βασικό να τονιστεί πως θα

απαιτηθεί και η χρήση του εξοπλισμού του Kit που παρουσιάζεται στην υποενότητα 4.1. για λόγους ακρίβειας της διάγνωσης και κατάλληλης αντιμετώπισης των περιστατικών.

Ο γιατρός θα πρέπει, στη συνέχεια να λάβει το ιστορικό του ασθενούς και θα κατοχυρώνει τα δεδομένα στην εφαρμογή. Έπειτα, θα λαμβάνει:

A) την πίεση του ασθενούς,

B) φωτογραφίες από τυχόν τραύματα και εγκαύματα,

Γ) δεδομένα σχετικά με: τον τόπο, τη στιγμή και τις συνθήκες εμφάνισης του προβλήματος.

Στη συνέχεια, θα αποστέλλεται σήμα στο ιατρικό κέντρο ή το νοσοκομείο με το οποίο έγινε η επικοινωνία. Με βάση τα δεδομένα, θα γίνεται τηλεδιάσκεψη με τη χρήση της κάμερας του κινητού ή της κάμερας του υπολογιστή η οποία θα συνδέεται με το κινητό τηλέφωνο και θα υπάρχει επικοινωνία με το προσωπικό του εν λόγω νοσοκομείου.

Σε πρώτη φάση θα αποφασίζεται εάν:

A) ο ασθενής κρίνεται δέον να μετακινηθεί, με την εμφάνιση των διαθέσιμων εναλλακτικών στην εφαρμογή και του χρόνου που εκτιμάται για τη μετακίνηση.

B) αν ο ασθενής πρέπει να απομονωθεί από το υπόλοιπο πλήρωμα ή τους επιβάτες για σκοπούς προστασίας αυτών.

Γ) αν κρίνεται δέον να ληφθούν προληπτικά μέτρα για την προστασία των ατόμων που ήρθαν σε επαφή με τον ασθενή.

Δ) αν μπορούν να ληφθούν άμεσα μέτρα για την εκτίμηση της κατάστασης και την συμπτωματική θεραπεία.

Ε) αν υπάρχει προτεινόμενη θεραπευτική αγωγή.

Στ) αν υπάρχει κίνδυνος από τη μετακίνηση του ασθενούς ή το να επιχειρηθεί η αντιμετώπιση της νόσου ή του συμβάντος.



### 4.3.2. Χρήση από μέλος του πληρώματος ή επιβάτες που είναι ιατροί / νοσοκόμοι

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις είναι πιθανό ο ιατρός του πλοίου να αδυνατεί να επικοινωνήσει με τις αρχές και να κάνει χρήση της εφαρμογής. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι σημαντικό να μπορεί την ίδια εφαρμογή να τη χρησιμοποιήσει είτε ένα μέλος του πληρώματος ή ένας επιβάτης με ιατρική εκπαίδευση κοκ. Στην πρώτη περίπτωση, η άδεια θα πρέπει να δίνεται από τον καπετάνιο ή από μέλος του πληρώματος που δρα με εξουσιοδότηση αυτού.

Η χρήση της εφαρμογής θα επιτρέπει την εισαγωγή των δεδομένων αλλά θα περιορίζει τη δυνατότητα πρόσβασης στο ιστορικό του ασθενούς εκτός κι αν δοθεί ειδική άδεια από το προσωπικό του κοντινότερου ιατρικού κέντρου ή του νοσοκομείου με το οποίο γίνεται η τηλεδιάσκεψη. Οι ιατροί θα πρέπει να μπορούν να δώσουν μέσω της εφαρμογής κατάλληλες οδηγίες (interactive communication), λ.χ. επιλέγοντας την προβολή κατάλληλου τυποποιημένου βίντεο για ανάνηψη ασθενούς, αντιμετώπισης εγκεφαλικού επεισοδίου κοκ.

Παράλληλα, θα πρέπει να μπορούν να αποσταλούν φωτογραφίες που θα ληφθούν από την κάμερα του κινητού και θα απεικονίζουν την τραυματισμένη περιοχή ή άλλες εικόνες, πάντοτε με την άδεια του ασθενούς η οποία θα δίδεται προφορικά, αν αυτό είναι δυνατό ή γραπτά με τη συμπλήρωση ειδικής φόρμας που θα περιέχεται στον εξοπλισμό.

Σε περίπτωση που το ιατρικό προσωπικό κρίνει πως υπάρχει κίνδυνος δημόσιας υγείας ή ασφάλειας κρίνεται βασικό να εκπέμπεται σήμα για άμεση βοήθεια στο πλήρωμα ή τους επιβάτες και άμεση προσάραξη σε λιμάνι. Επίσης, θα αποστέλλεται σήμα στο λιμενικό και θα δίδονται κατάλληλες οδηγίες στο πλήρωμα.

### 4.3.3. Χρήση από επιβάτη

Τέλος, υπάρχει η εξαιρετικά σπάνια περίπτωση στην οποία θα πρέπει να δίδεται η ευκαιρία και σε επιβάτες να χρησιμοποιούν την εφαρμογή. Για εύλογους λόγους κρίνεται πως

οι επιβάτες δεν θα έχουν πρόσβαση στο ειδικό Kit άρα θα πρέπει η επικοινωνία να μπορεί να γίνει και αποκλειστικά μέσω της εφαρμογής.

Σκοπός, άλλωστε, είναι τόσο ο απλός επιβάτης αλλά και το ειδικευμένο προσωπικό μέσα από πολλαπλό ερωτηματολόγιο συμπτωμάτων φτάνει στην διάγνωση. Στην πιο εξελιγμένη μορφή αυτής της εφαρμογής ο χρήστης θα πρέπει να ακούει την φωνητική καθοδήγηση της εφαρμογής να απαντά στα ερωτήματα που του θέτει, έτσι ώστε να βγαίνει σε διάγνωση.

Κρίνεται σκόπιμη η έγκαιρη ενημέρωση από το πλήρωμα για τη δυνατότητα χρήσης της εφαρμογής σε περίπτωση ανάγκης και η παροχή της δυνατότητας αυτής, λ.χ. σε αρχηγούς γκρουπ ή συγκεκριμένους επιβάτες ή σε περίπτωση έκτακτου ανάγκης με την εκπομπή ανάλογου σήματος για σύνδεση.

Τέτοιες περιπτώσεις μπορούν να είναι, λόγου χάρη:

- Η πρόσκρουση με άλλο πλοίο,
- Η πειρατεία.
- Η έκρηξη.
- Ο τραυματισμός του επιβάτη σε συνθήκες που δεν επιτρέπουν την άμεση μετακίνηση κοκ.

Το βασικότερο πρόβλημα είναι το να μην γίνει κατάχρηση του δικαιώματος πρόσβασης. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να είναι υποχρεωτική η καταχώρηση:

A) του ονοματεπώνυμου του επιβάτη.

B) του αριθμού αστυνομικού δελτίου ταυτότητας ή αριθμού μητρώου κοινωνικής ασφάλισης ή αριθμού φορολογικού μητρώου.

Γ) δήλωσης συμφωνίας χρήσης των προσωπικών δεδομένων.

Με τον τρόπο αυτό θα γίνεται διασταύρωση των στοιχείων και δεν θα χρησιμοποιείται άσκοπα η εφαρμογή. Σημειώνεται πως θα διευκρινίζεται εξαρχής πως η άσκοπη χρήση θα διώκεται ποινικά.

Έπειτα, ο επιβάτης θα μπορεί να κατοχυρώνει στοιχεία σχετικά με τη θέση του πλοίου μέσω gps, το περιστατικό και θα μπορεί να πραγματοποιεί άμεσα κλήση με σύνδεση με το λιμενικό ή το πλησιέστερο αστυνομικό τμήμα ή νοσοκομείο. Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης θα μπορούν

να αποστέλλονται φωτογραφίες και θα προβάλλονται τυποποιημένες εικόνες και βίντεο για την άμεση υποστήριξη του επιβάτη.

## Κεφάλαιο 5

### ΕΠΙΛΟΓΟΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στόχος της παρούσας διπλωματικής ήταν το να προτείνει μία νέα εφαρμογή η οποία να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξ αποστάσεως παροχή υπηρεσιών ιατρικής φροντίδας σε προσωπικό ή επιβάτες πλοίων. Για το σκοπό αυτό, έγινε μία ανασκόπηση της εξέλιξης της τηλεϊατρικής από το 19<sup>ο</sup> αι. μέχρι σήμερα και των προκλήσεων που ενέχει.

Η εφαρμογή αυτή στοχεύει στο να καλύψει τις ανάγκες των εμπορικών, καταρχήν, πλοίων και να μπορεί, ωστόσο, να εφαρμοστεί γενικά στη ναυσιπλοΐα. Στα πλαίσια της πρότασης σχεδιασμού και εφαρμογής της, αξιολογήθηκαν πληθώρα παραγόντων όπως το νομικό πλαίσιο, η υφιστάμενη τεχνολογία, οι δεδομένες πρακτικές και οι συνθήκες οι οποίες είναι δυνατό να επηρεάσουν την εξέλιξη του τομέα.

Παράλληλα, επειδή η εργασία αυτή αφορά την δημιουργία ενός κατάλληλου εργαλείου (πρόγραμμα / εφαρμογή) που να είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί και από κινητά τηλέφωνα, δόθηκε έμφαση στην λειτουργικότητα, την αξιοπιστία και την φορητότητα.

Για τους σκοπούς της συνολικής παρουσίασης της εργασίας και του υλικού, η μελέτη ξεκίνησε με ένα εισαγωγικό κεφάλαιο όπου έγινε μία πρώτη αναφορά στη σημασία της τηλεϊατρικής και στις εφαρμογές της, παρουσιάστηκε το κυρίως θέμα της εργασίας και δόθηκαν διευκρινήσεις σχετικά με τη δομή.

Έπειτα, το κεφάλαιο 2, επικεντρώθηκε περισσότερο στις εφαρμογές της τηλεϊατρικής στη ναυσιπλοΐα, όπως τα προγράμματα MEDASHIP, MERMAID, NIVEMES και WETS. Εξηγήθηκαν οι βασικές τους αδυναμίες, οι οποίες σχετίζονται με την ανάγκη για απόλυτη εξειδίκευση, τον περιορισμό τους σε συγκεκριμένες χρήσεις και την ανάγκη πλήρους προστασίας των πνευματικών δικαιωμάτων και των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων των ασθενών (ESR, 2017). Βάσει αυτών των περιορισμών, δημιουργήθηκε η εφαρμογή που

προτείνεται και, για το σχεδιασμό της οποίας, αξιοποιήθηκε πλήρως ο Κανονισμός 2016//679 της ΕΕ για την προστασία των δικαιωμάτων των φυσικών προσώπων με έμφαση στην ιατρική και την υγεία (ΕΕ, 2016).

Στον συγκεκριμένο ερευνητικό στόχο του σχεδιασμού μίας νέας εφαρμογής επικεντρώθηκε το δεύτερο μέρος της μελέτης, στα κεφάλαια 3 και 4. Με βάση αυτά, κρίθηκε πως οι χρήστες των εφαρμογών θα πρέπει να είναι σε θέση να κατανοούν πλήρως το πρόγραμμα και να αξιοποιούν την εφαρμογή.

Η γενική δομή της εφαρμογής που προτάθηκε είναι η ακόλουθη:

- Εισαγωγή Περιστατικού
  - Διαδραστική λίστα
  - Αυτούσια Εισαγωγή
- Αναγνώριση Συμπτωμάτων - Συμπέρασμα
- Λίστα Οδηγιών σε θέματα όπως: Τεχνητή Αναπνοή, Πνιγμός, Καρδιακό Επεισόδιο, Αναπνευστικές Δυσκολίες.
- Δυνατότητα Εισαγωγής Προσωπικών Δεδομένων:
  - Σύνδεση με τον Α.Η.Φ.Υ.
  - Λίστα Επιβατών
- Κρυπτογράφηση Δεδομένων
- Κωδικοποίηση Περιστατικού
- Αποστολή στο πλησιέστερο Υγειονομικό Κέντρο:
  - Δορυφορική Επικοινωνία
  - Ψηφιακό Σήμα
  - Αναλογικό Σήμα
  - Βραχείες Συχνότητες (M.O.R.S.)
- Κωδικοποίηση Απάντησης
- Αποστολή προς το πλοίο με την ίδια μέθοδο
- Αποκωδικοποίηση Απάντησης:
  - Μέσω της Λίστας Νοσημάτων - Θεραπειών
  - Πλήρης Απάντηση (Μήνυμα)
- Ειδοποίηση Λιμενικού σε περίπτωση μη δυνατότητας παροχής θεραπείας.

Για το σκοπό αυτό, ο διαχωρισμός που γίνεται σε "επαγγελματία" ή μη κρίνεται ως απαραίτητος. Θα είναι επίσης δυνατό να αποφευχθούν καταστάσεις σε περίπτωση που δεν είναι

δυνατή η άμεση αποκατάσταση, όπως για παράδειγμα με την προσωρινή απομάκρυνση του ασθενούς, ιδίως στην περίπτωση μολυσματικών ασθενειών, τη δυνατότητα υποστήριξης της άμεσης εκκένωσης ή κλήσης σε ειδικά κέντρα ειδικής υποστήριξης (Iakovidis, 2000).

Στα πλαίσια της συγγραφής αυτής της μελέτης και, ειδικά, της πρότασης για τη δημιουργία μίας νέας εφαρμογής, δόθηκε μεγάλη έμφαση στην ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων και την ανάγκη αποκατάστασης των βασικών προβλημάτων που ενέχει η χρήση των κύριων προγραμμάτων και συστημάτων που χρησιμοποιούνται σήμερα στην τηλεματική στη ναυσιπλοΐα

Από την μελέτη των δεδομένων απορρέει πως μία νέα εφαρμογή στον τομέα δεν θα πρέπει να ανατρέπει συνολικά τις υφιστάμενες πρακτικές αλλά, αντιθέτως, να επενδύει στην επίλυση των κύριων προβλημάτων που σχετίζονται με τη χρήση των συστημάτων που είναι τα πλέον δημοφιλή στον τομέα (Anliker & κ.ά., 2004). Έτσι, η συγκεκριμένη εφαρμογή έχει ως κύριο αντικείμενο την επίλυση των προβλημάτων συνδεσιμότητας, πρακτικότητας, κρυπτογράφησης και αξιοποίησης των παραπάνω συστημάτων του κεφαλαίου 2.

Όπως κάθε έρευνα, όμως, έτσι και η συγκεκριμένη έχει ορισμένους περιορισμούς. Θα είχε ενδιαφέρον η επέκταση της έρευνας και η αξιοποίηση παράλληλων ερευνητικών εργαλείων όπως:

- Ερωτηματολογίων που θα απευθύνονται σε επαγγελματίες του εμπορικού ναυτικού σε σχέση με τη χρησιμότητα των εφαρμογών αυτών.
- Έρευνα πεδίου.
- Συνεργασία με ειδικούς ιατρούς.

Με αυτόν τον τρόπο, η μελέτη θα μπορούσε να είναι ακόμη πιο σύγχρονη, πλήρης και συναφής με τον αρχικό σκοπό της.

## Bibliography

1. Anliker, U. & κ.ά., 2004. AMON: a wearable multiparameter medical monitoring and alert system. *IEEE Transactions on information technology in Biomedicine*, 8(4), pp. 415-427.
2. Apostolakis, I., Valsamos, P. & Varlamis, I., 2008. Decentralization of the Greek national telemedicine system. In: *Healthcare Information Systems and Informatics: Research and Practices*. s.l.:IGI Global, pp. 278-296.
3. Bashshur, R. & Shannon, G., 2009. *History of telemedicine: evolution, context, and transformation*. NY: Mary Ann Liebert.
4. Campbell, K. & Musen, M., 1992. Representation of clinical data using SNOMED III and conceptual graphs. In Proceedings of the Annual Symposium on Computer Application in Medical Care. *American Medical Informatics Association*.
5. Catai, 2014. Telemedicina - Cloud Standardization - Healthcloud. <http://catai.net/blog/page/16/>.
6. Doarn, et al., 2003. Evolution of telemedicine in Russia: the influence of the space program on moderand. *Telemedicine journal and e-health*, 9(1), pp. 103-109.
7. ENISA, 2009. Cloud Computing risk assessment. <https://www.enisa.europa.eu/publications/cloud-computing-risk-assessment>.
8. Esposito, κ.ά., 2018. Esposito, C., De Santis, A., Tortora, G., Chang, H., & Choo, K. K. R. (2018). Blockchain: A panacea for healthcare cloud-based data security and privacy?. *IEEE Cloud Computing*, 5(1), pp. 31-37.
9. ESR, 2017. The new EU General Data Protection Regulation: what the radiologist should know. *Insights into imaging*, 8(3)- *European Society of Radiology (ESR)*, pp. 295-299.
10. Fatehi, F. & Wootton, R., 2012. Telemedicine, telehealth or e-health? A bibliometric analysis of the trends in the use of these terms. *Journal of telemedicine and telecare*, 18(8), pp. 460-464.
11. Grasczew, G. & et al, 2000. *Globalization of Healthcare by Virtualization of Hospitals*. Berlin, Second UN International UN Spider Workshop: "Disaster Management and Space Technology" - Bridging the gap, <https://www.slideshare.net/ISCRAM/globalisation-of-healthcare-by-virtualisation-of-hospitals-presentation>.
12. Grasczew, G. & et al, 2007. *Design of satellite-based networks for u-health-GALENOS, DELTASS, MEDASHIP, EMISPHER*. s.l., Grasczew, G., Roelofs, T. A., Rakowsky, S., & Schlag, P. M. (2007, June). Design of satellite-based networks for u-health-GALENOS, 2007 9th International Conference on e-Health Networking, Application and Services.
13. Iakovidis, I., 2000. Utilising multimedia for training merchant mariners as paramedics. User Acceptance of Health Telematics Applications. *Education and Training in Health Telematics*, 72.
14. ICF, 2013. ICF A practical Manual. *WHO Publications*.
15. Kang, J. & et al, n.d. Preliminary evaluation of the use of a CDMA-based emergency telemedicine system. *Journal of telemedicine and telecare*, 12(8), pp. 422-427.
16. Latifi, R., 2011. *Telemedicine for trauma, emergencies, and disaster management*. Artech House ed. s.l.:s.n.
17. Liu, B., 2013. Telemedicine Based on Mobile Cloud Medical Monitoring. *Research Gate, Leveraging Mobile Cloud for Telemedicine: A Performance Study in Medical*

- Monitoring*, [https://www.researchgate.net/figure/Telemedicine-based-on-Mobile-Cloud-Medical-Monitoring\\_fig1\\_261349788](https://www.researchgate.net/figure/Telemedicine-based-on-Mobile-Cloud-Medical-Monitoring_fig1_261349788).
18. Mermelstein, H. & et al, 2017. The application of technology to health: the evolution of telephone to telemedicine and telepsychiatry: a historical review and look at human factors. *Journal of Technology in Behavioral Science*, 2(1), pp. 5-20.
  19. M-health.intelligence, 2017. How to design and develop a Mobile Health Application. <https://mhealthintelligence.com/features/how-to-design-and-develop-a-mobile-health-application>.
  20. Nicogossian, A., Pober, D. & Roy, S., 2001. Evolution of telemedicine in the space program and earth applications. *Telemedicine Journal and E-health*, 7(1), pp. 1-15.
  21. Reed, C., Burr, R. & Melcer, T., 2002. Navy Telemedicine: Current Research and Future Directions. . *NAVAL HEALTH RESEARCH CENTER SAN DIEGO CA*, pp. (No. NHRC-02-35).
  22. Reed, C., Burr, R. & Melcer, T., 2004. Navy telemedicine: a review of current and emerging research models. *Telemedicine Journal & e-Health*, 10(3), pp. 343-356.
  23. SA, A., 2000. A regulated telemedicine system for day to day application in remote areas. *Health and Medical Informatics Education in Europe*, 57.
  24. Schug, S., 2001. European and international perspectives on telematics in healthcare (Vol. 36). *IOS Press*.
  25. Shannon, G. & et al, 2002. Chapter 5: Organizational Models of Telemedicine and Regional Telemedicine Networks. *Telemedicine Journal and e-health*, 8(1), pp. 61-70.
  26. Smith, A. & et al, 2005. Telemedicine and rural health care applications. *Journal of postgraduate medicine*, 51(4).
  27. Sood, S. & et al, 2007. What is telemedicine? A collection of 104 peer-reviewed perspectives and theoretical underpinnings. *Telemedicine and e-Health*, 13(5), pp. 573-590.
  28. Spackman, K., Campbell, K. & Côté, R., 1997. SNOMED RT: a reference terminology for health care. In Proceedings of the AMIA annual fall symposium. *American Medical Informatics Association*.
  29. Subba Rao, S., 2001. Integrated health care and telemedicine. *Work study*, 50(6), pp. 222-229.
  30. Tachakra, S. & et al, 2003. Mobile e-health: the unwired evolution of telemedicine. *Telemedicine Journal and E-health*, 9(3), pp. 247-257.
  31. Vaccaro, S. et al., 2008. *Ku-Band low profile antennas for mobile satcom*. Vaccaro, S., Tiezzi, F., Llorens, D., Rua, M. F., & de Oro, C. D. G. (2008, August). *Ku-Band low profile antennas for mobile satcom*. s.l., IEEE, pp. 24-28.
  32. Vsee, 2019. Medical kit. <https://vsee.com/hardware/>.
  33. ΕΕ, 2016. Κανονισμός ΕΕ 2016/679 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Απριλίου 2016 για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών. *Επίσημη Εφημερίδα της ΕΕ*, L 119/1.
  34. ITU, 2004. Telemedicine and Health Directory. *Medetel*, available at <https://www.itu.int/ITU-D/cyb/publications/2004/180ANNIE.pdf>.
  35. Καδδά, Ο., 2012. Η αξία της ηλεκτρονικής Νοσηλευτικής τεκμηρίωσης στο χώρο του νοσοκομείου. *Το Βήμα του Ασκληπείου*, Τόμος 11, Τεύχος 4, pp. 470-473.
  36. Τσιπούρας, Μ., 2015. Ιατρικά δεδομένα και πρότυπα. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewiu3KLG96TiAhUvwqYKHb\\_VByoQFjAAegQIAhAB&url=https%3A%2F%2Frepository.kallipos.gr%2Fbitstream%2F11419%2F2977%2F1%2F02\\_chapter\\_02.pdf&usq=AOvVaw0GjltRNQrR6MJsiLANzBrT](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewiu3KLG96TiAhUvwqYKHb_VByoQFjAAegQIAhAB&url=https%3A%2F%2Frepository.kallipos.gr%2Fbitstream%2F11419%2F2977%2F1%2F02_chapter_02.pdf&usq=AOvVaw0GjltRNQrR6MJsiLANzBrT).

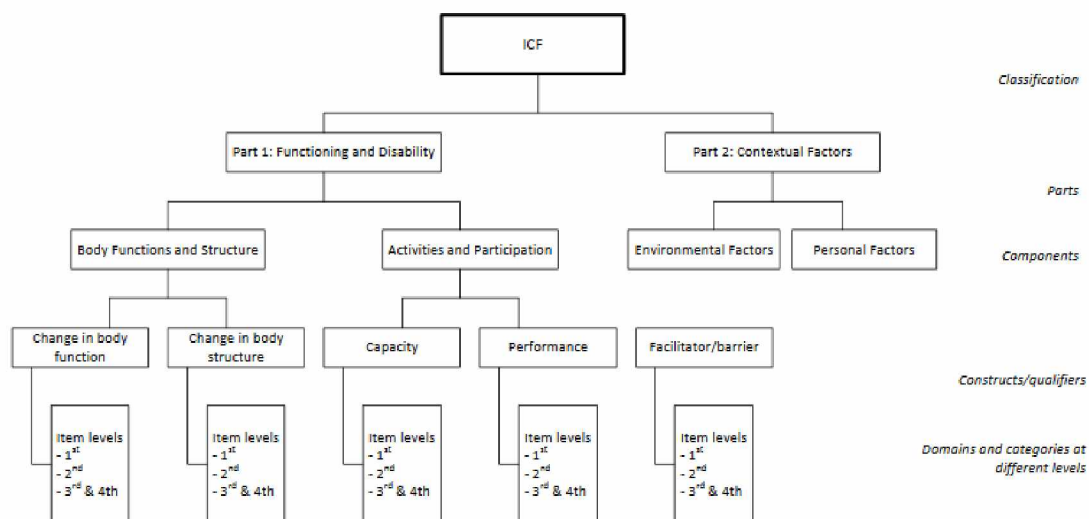




# Παράρτημα

Βασική δομή εφαρμογής με βάση το πρότυπο (ICF, 2013, p. 30)

**Box 7: Structure of ICF**



Πρότυπο αναφοράς με βάση το πρότυπο (ICF, 2013, p. 111)

**Box 21: Matrix to analyse the functioning of education, health or social systems**

		Chronological Perspective				
		Situation/ input	Assessment/ Analysing	Assignment/ Planning	Intervention/ Acting	Evaluation/ Outcome
Systems Perspective	Policies					
	Systems					
	Services					
Functioning and Disability of Person						

Ανάλυση λειτουργίας συστήματος <https://i.imgur.com/Zjj6Xxz.png>

