



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**  
**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**  
**ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΔΗΜΟΣΙΩΝ**  
**ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ**  
**ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ GIS**

**ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΖΑΡΑΚΟΒΙΤΗΣ**

**ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**ΤΡΙΠΟΛΗ**  
**Μάιος 2019**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**  
**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**  
**ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΔΗΜΟΣΙΩΝ**  
**ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ**  
**ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ GIS**

**ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΖΑΡΑΚΟΒΙΤΗΣ**

**ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

Υπεβλήθη στο Τμήμα Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου  
ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση Διδακτορικού Διπλώματος.

Η εκπόνηση της διατριβής συνετελέσθη με την καθοδήγηση τριμελούς  
Συμβουλευτικής Επιτροπής υπό την Εποπτεία της Επικ. Καθ. Αθηνάς Λαζακίδου

ΤΡΙΠΟΛΗ, Μάιος 2019

**Η ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ**

**Επικ. Καθηγήτρια Αθηνά Λαζακίδου**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**  
**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

Οικονομική Διαχείριση Απεικονιστικών Εξετάσεων Ακτινολογικών  
Εργαστηρίων Δημόσιων Νοσοκομείων με τη Χρήση Ολοκληρωμένου  
Συστήματος Χαρτογράφησης GIS

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Δημήτριος Ζαρακοβίτης

**Συμβουλευτική Επιτροπή:** Επικ. Καθ. Αθηνά Λαζακίδου (επιβλέπουσα)  
Επικ. Καθ. Ιωάννης Γιωτόπουλος  
Επικ. Καθ. Αθανάσιος Αναστασίου

Εγκρίθηκε από την επταμελή εξεταστική επιτροπή την .....

.....  
Αθηνά Λαζακίδου  
Επικ. Καθηγήτρια  
Πανεπ. Πελοποννήσου

.....  
Ιωάννης Γιωτόπουλος  
Επικ. Καθηγητής  
Πανεπ. Πελοποννήσου

.....  
Αθανάσιος Αναστασίου  
Επικ. Καθηγητής  
Πανεπ. Πελοποννήσου

.....  
Ειρήνη Δασκαλοπούλου  
Επικ. Καθηγήτρια  
Πανεπ. Πελοποννήσου

.....  
Παναγιώτης Πρεζεράκος  
Καθηγητής  
Πανεπ. Πελοποννήσου

.....  
Σοφία Ζυγά  
Καθηγήτρια  
Πανεπ. Πελοποννήσου

.....  
Αθανάσιος Βοζίκης  
Αναπλ. Καθηγητής  
Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Copyright © Δημήτριος Ζαρακοβίτης, 2019.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Οικονομική Διαχείριση Απεικονιστικών Εξετάσεων Ακτινολογικών  
Εργαστηρίων Δημόσιων Νοσοκομείων με τη Χρήση Ολοκληρωμένου  
Συστήματος Χαρτογράφησης GIS

Η παρούσα διδακτορική διατριβή (Δ.Δ) εκπονήθηκε στο πλαίσιο των απαιτήσεων του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών. Η έγκριση της δεν υποδηλώνει απαραίτητως και την αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου.



## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα διατριβή είναι αποτέλεσμα προσωπικής εργασίας και πολλών θυσιών που απαιτήθηκαν για την ολοκλήρωση της. Η συγγραφή της διατριβής μου δεν θα μπορούσε να έχει πραγματοποιηθεί χωρίς την πολύτιμη βοήθεια της Επικ. Καθηγήτριας Αθηνάς Λαζακίδου, την οποία και ευχαριστώ θερμά για τη συμπαράσταση, την καθοδήγηση και την υπομονή που επέδειξε σε όλη τη διάρκεια της διατριβής. Οι ακαδημαϊκές συμβουλές της, η ψυχολογική και τεχνική υποστήριξη που μου παρείχε, συνέβαλαν ουσιαστικά στην ολοκλήρωση της παρούσας διατριβής. Θερμές ευχαριστίες οφείλω και στα υπόλοιπα μέλη της Συμβουλευτικής Επιτροπής, Επικ. Καθηγητή κ. Ιωάννη Γιωτόπουλο και τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Αθανάσιο Αναστασίου για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφεραν σε όλη τη διάρκεια της έρευνας και συγγραφής.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω θερμά τα παιδιά μου (Ανδρέα, Κατερίνα) και ιδιαίτερα τη σύζυγο μου Ιωάννα για τη συμπαράσταση που επέδειξαν καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της Διδακτορικής Διατριβής.

Τέλος, η παρούσα διατριβή αφιερώνεται στον πατέρα μου Ανδρέα, που πίστεψε στις δυνατότητες μου και ενθάρρυνε πάντα τις προσπάθειές μου.

## Περιεχόμενα

<b>ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b> .....	<b>1</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b> .....	<b>1</b>
<b>ΙΑΤΡΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΩΝ</b>	
<b>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Ακτινολογικά Μηχανήματα Ιονίζουσας Ακτινοβολίας.....	1
1.2 Ακτινογραφικά Μηχανήματα .....	2
1.3 Μαστογράφοι .....	5
1.4 Ορθοπαντογράφοι και Κεφαλομετρικά Μηχανήματα .....	7
1.5 Περιγραφή Ακτινοσκοπικών Μηχανημάτων .....	8
1.5.1 Ενισχυτής Εικόνας.....	9
1.5.2 Επίπεδος Ανιχνευτής .....	10
1.5.3 Στεφανιογράφοι - Ψηφιακοί Αγγειογράφοι.....	11
1.6 Αξονικός Τομογράφος.....	14
1.6.1 Αρχή Λειτουργίας Αξονικού Τομογράφου .....	16
1.6.2 Περιγραφή Συστημάτων Αξονικής Τομογραφίας .....	19
1.6.3 Σύγχρονα Συστήματα Ελικοειδούς Αξονικής Τομογραφίας (Spiral CT) .....	20
1.6.4 Μονοτομικοί και Πολυτομικοί Αξονικοί Τομογράφοι .....	21
1.6.5 Τεχνική Εξέτασης Αξονικής Τομογραφίας .....	21
1.6.6 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Αξονικής Τομογραφίας .....	23
1.7 Οστεοπυκνόμετρα .....	24
1.7.1 Μέθοδοι Οστεοπυκνομετρίας.....	26
1.7.2 Περιγραφή Εξέτασης Οστεοπυκνομετρίας .....	29
1.7.3 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της Τεχνικής DEXA .....	32
1.8 Συστήματα Πυρηνικής Ιατρικής.....	33
1.8.1 Σύστημα γ-Camera .....	34
1.8.2 Συστήματα SPECT και SPECT / CT.....	37
1.8.3 Βραχυθεραπεία .....	38
1.8.4 Γραμμικοί Επιταχυντές.....	40
1.9 Ακτινολογικά Μηχανήματα Μη Ιονίζουσας Ακτινοβολίας .....	41
1.9.1 Αρχή Λειτουργίας Μαγνητικού Τομογράφου .....	42
1.9.2 Περιγραφή Συστήματος Μαγνητικής Τομογραφίας (MRI) .....	43
1.9.3 Τεχνική της Εξέτασης Μαγνητικής Τομογραφίας (MRI) .....	45
1.9.4 Πλεονεκτήματα Μαγνητικής Τομογραφίας (MRI) .....	46

1.9.5	Μειονεκτήματα Μαγνητικής Τομογραφίας (MRI) .....	47
1.9.6	Περιγραφή Υπερηχοτομογράφων (Ultrasound Scanners).....	48
1.9.7	Τεχνική Doppler .....	50
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 .....</b>		<b>51</b>
<b>ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ.....</b>		<b>51</b>
2.1	Εισαγωγή .....	51
2.2	Δομή Πληροφοριακών Συστημάτων .....	51
2.3	Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας .....	52
2.4	Κατηγορίες Πληροφοριακών Νοσοκομειακών Συστημάτων.....	54
2.5	Στόχοι Πληροφοριακών Συστημάτων Νοσοκομείων (ΠΣΝ).....	58
2.6	Υφιστάμενη Κατάσταση στην Ελλάδα .....	62
2.7	Πληροφοριακά Συστήματα Ακτινολογικών Εργαστηρίων (ΠΣΑΕ).....	65
2.7.1	Ακτινολογικό Πληροφοριακό Σύστημα (RIS) .....	67
2.7.2	Σύστημα Αρχειοθέτησης και Επεξεργασίας Εικόνων (Picture Archiving and Communication System, PACS) .....	72
2.8	Υφιστάμενα Πληροφοριακά Συστήματα στα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε.....	78
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 .....</b>		<b>80</b>
<b>ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (GIS) .....</b>		<b>80</b>
3.1	Εισαγωγή .....	80
3.2	Λογισμικό ArcGIS Desktop .....	82
3.2.1	ArcCatalog.....	88
3.2.2	ArcMap.....	90
3.2.3	ArcToolBox .....	96
3.3	Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε.....	99
3.4	Συνεισφορά των GIS στον Χώρο της Υγείας.....	104
3.5	Παράδειγμα Εφαρμογής για τον Εντοπισμό και την Ανακατεύθυνση Ασθενών που χρήζουν Διαγνωστικών Απεικονιστικών Εξετάσεων.....	108
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 .....</b>		<b>121</b>
<b>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΙΑΤΡΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>		
<b>ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ .....</b>		<b>121</b>
4.1	Εισαγωγή .....	121
4.2	Κτηματολόγιο Ιατροτεχνολογικού Εξοπλισμού.....	125
4.3	Κοστολόγηση Ακτινολογικών Εξετάσεων .....	131

4.4	Οικονομικά Στοιχεία των Νοσοκομειακών Μονάδων (Ν.Μ.) και ΠΕΔΥ-Κ.Υ. της 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε. που σχετίζονται με Ασφαλιστικές Αποζημιώσεις.....	138
4.5	Οικονομικοί Δείκτες Αξιολόγησης των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε. ....	147
4.5.1	Ετήσιο Κόστος Αγοράς Ακτινολογικού Υλικού ανά Συνολικό Ετήσιο Κόστος Αγορών Φαρμάκων (ΕΚΑΑΥ / ΣΕΚΑΦ).....	153
4.5.2	Ημερήσιο Κόστος Ακτινολογικού Υλικού ανά Ημερήσιο Αριθμό Ακτινολογικών Εξετάσεων / (ΗΚΑΥ / ΗΑΑΕ).....	156
4.5.3	Κόστος Συντήρησης Μηχανήματος ανά Κόστος Αγοράς Μηχανήματος (ΚΣΜ / ΚΑΜ).....	158
4.5.4	Ημερήσιο Κόστος Συντήρησης Μηχανήματος ανά Ημερήσιο Αριθμό Εξετάσεων ΗΚΣΜ / ΗΑΕ.....	159
4.5.5	Ημερήσια Έσοδα Εξετάσεων ανά Ημερήσιο Κόστος Συντήρησης Μηχανήματος (ΗΕΕ / ΗΚΣΜ).....	160
4.6	Οικονομική Αξιολόγηση Ακτινολογικών Εργαστηρίων με Χημικά Υγρά και Ακτινολογικών Εργαστηρίων Ξηρογραφικής Εκτύπωσης.....	161
4.7	Οικονομική Αξιολόγηση των Συστημάτων PACS των Υγειονομικών Μονάδων της 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε: Η περίπτωση του ΓΠΝ. Τρίπολης.....	164
	<b>ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ .....</b>	<b>166</b>
	<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 .....</b>	<b>166</b>
	<b>ΣΚΟΠΟΣ - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΕΡΕΥΝΑ .....</b>	<b>166</b>
5.1	Σκοπός .....	166
5.2	Υλικό και Μεθοδολογία .....	166
5.3	Περιγραφή των Δεδομένων .....	168
5.3.1	Δεδομένα Αξονικών Τομογράφων .....	173
5.3.2	Δεδομένα Μαγνητικών Τομογράφων.....	178
5.3.3	Δεδομένα Μαστογράφων .....	182
5.3.4	Δεδομένα Ακτινοσκοπικών Μηχανημάτων .....	187
5.3.5	Δεδομένα Ορθοπαντογράφων .....	192
5.3.6	Δεδομένα Οστεοπυκνομέτρων .....	195
5.3.7	Δεδομένα Μηχανημάτων Επεμβατικής Ακτινολογίας.....	198
5.3.8	Δεδομένα Ακτινογραφικών Μηχανημάτων .....	202
5.3.9	Δεδομένα Μηχανημάτων Πυρηνικής Ιατρικής .....	211
5.3.10	Δεδομένα Ακτινοθεραπευτικών Μηχανημάτων.....	213
5.3.11	Δεδομένα Υπερηχοτομογράφων .....	217

5.4. Έσοδα Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε. ....	219
5.4.1 Έσοδα Εξετάσεων Αξονικής τομογραφίας .....	220
5.4.2 Έσοδα Εξετάσεων Μαγνητικής Τομογραφίας .....	225
5.4.3 Έσοδα Εξετάσεων Επεμβατικής Ακτινολογίας.....	228
5.4.4 Έσοδα Πανοραμικών και Κεφαλομετρικών εξετάσεων .....	230
5.4.5 Έσοδα Εξετάσεων Οστεοπυκνομετρίας .....	232
5.4.6 Έσοδα Εξετάσεων Πυρηνικής Ιατρικής .....	235
5.4.7 Έσοδα Εξετάσεων Ακτινοθεραπείας.....	237
5.4.8 Έσοδα Εξετάσεων Μαστογραφίας .....	238
5.4.9 Έσοδα από Ακτινογραφίες .....	243
5.4.10 Έσοδα από Εξετάσεις Υπερηχοτομογραφίας.....	247
5.5 Ανάλυση Κόστους Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε. ....	252
5.6 Οικονομικά Αποτελέσματα της Έρευνας.....	257
5.7 Στατιστική Ανάλυση της Έρευνας .....	263
5.7.1 Αποτελέσματα Στατιστικής Ανάλυσης για Ακτινογραφίες.....	263
5.7.2 Αποτελέσματα Στατιστικής Ανάλυσης για Εξετάσεις CT .....	266
5.7.3 Συγκριτικά Στατιστικά Αποτελέσματα Ακτινογραφιών και Εξετάσεων CT ανά Νοσοκομειακή Μονάδα .....	269
5.7.4 Αποτελέσματα Στατιστικής Ανάλυσης Οικονομικών Στοιχείων και Αριθμού Κλινών ανά Έτος.....	276
5.7.5 Αποτελέσματα Στατιστικής Ανάλυσης Οικονομικών Στοιχείων και Αριθμού Κλινών ανά Περιφέρεια .....	281
5.7.6 Ανάλυση Κόστους - Οφέλους .....	287
5.8 Αποτελέσματα Ιατροτεχνολογικού Εξοπλισμού 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε. ανά Περιφέρεια....	300
5.8.1 Αποτελέσματα Δημόσιων Μηχανημάτων Ιονίζουσας Ακτινοβολίας.....	303
5.8.2 Αποτελέσματα Δημόσιων Μηχανημάτων Μη Ιονίζουσας Ακτινοβολίας.....	308
5.8.3 Αποτελέσματα Δημόσιων Μηχανημάτων Επεμβατικής Ακτινολογίας .....	310
5.8.4 Αποτελέσματα Δημόσιων Ακτινοθεραπευτικών Μηχανημάτων .....	312
5.8.5 Αποτελέσματα Δημόσιων Μηχανημάτων Πυρηνικής Ιατρικής.....	313
5.9 Συγκριτικά Αποτελέσματα .....	314
5.10 Συμπεράσματα.....	325
5.11 Μελλοντικές Προτάσεις Έρευνας .....	333
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	336
<b>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	336
<b>ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	342

<b>ΠΗΓΕΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ .....</b>	<b>354</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ .....</b>	<b>356</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ GIS .....</b>	<b>356</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΠΙΝΑΚΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ</b>	<b>391</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΑΔΕΙΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ .....</b>	<b>406</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΟ ΘΕΜΑ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ .....</b>	<b>409</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: ΛΟΙΠΕΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ .....</b>	<b>413</b>

## Περιεχόμενα Εικόνων

### Κεφάλαιο 1

Εικόνα 1.1	Διάταξη Ακτινογραφικού Μηχανήματος	3
Εικόνα 1.2	Διάταξη Φορητού Ακτινογραφικού Μηχανήματος	5
Εικόνα 1.3	Διάταξη Μαστογράφου	6
Εικόνα 1.4	Διάταξη Ψηφιακού Ορθοπαντογράφου	7
Εικόνα 1.5	Σταθερό Ακτινοσκοπικό Μηχάνημα	8
Εικόνα 1.6	Φορητό Ακτινοσκοπικό Σύστημα	9
Εικόνα 1.7	Σύστημα Ρομποτικού Στεφανιογράφου	11
Εικόνα 1.8	Απεικόνιση Δεξιάς Καρωτίδας με Ψηφιακό Αγγειογράφο	14
Εικόνα 1.9	Αρχή Λειτουργίας Αξονικού Τομογράφου	17
Εικόνα 1.10	Εγκάρσια Τομή Αξονικής Τομογραφίας Άνω Κοιλίας	18
Εικόνα 1.11	Σύγχρονος Αξονικός Τομογράφος	20
Εικόνα 1.12	Ελικοειδής Αξονική Τομογραφία	20
Εικόνα 1.13	Σύστημα Οστεοπυκνομέτρου	30
Εικόνα 1.14	Μέτρηση της Οστικής Πυκνότητας της Οσφυϊκής Μοίρας	32
Εικόνα 1.15	Σύστημα γ-Camera	35
Εικόνα 1.16	Φυσιολογικό (α) και Παθολογικό (β) Σπινθηρογράφημα Οστών	36
Εικόνα 1.17	Σπινθηρογράφημα Αιμάτωσης Μυοκαρδίου με Σύστημα SPECT	37
Εικόνα 1.18	Σύστημα SPECT / CT	38
Εικόνα 1.19	Σύστημα SPECT / CT	43
Εικόνα 1.20	Υπεραγωγίσιμος Μαγνήτης	45
Εικόνα 1.21	Υπερηχοτομογραφία Ήπατος	49

### Κεφάλαιο 2

Εικόνα 2.1	Κύκλος Ζωής Πληροφοριακού Συστήματος ΒΙ	63
Εικόνα 2.2	Καταγραφή ασθενών σε Ακτινολογικό Πληροφοριακό Σύστημα	69

### Κεφάλαιο 3

Εικόνα 3.1	Εφαρμογή ArcGIS Analyst Ελέγχου της Πορείας ενός Ασθενόφρου	85
Εικόνα 3.2	Σχηματικού Τύπου Αρχεία και Αρχεία Διαμόρφωσης	86
Εικόνα 3.3	Γεωγραφική Αποτύπωση Νοσοκομειακών Μονάδων 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε.	91
Εικόνα 3.4	Χάρτης Διαβαθμιζόμενης Χρωματολογίας	94
Εικόνα 3.5	Χάρτης Διαβαθμιζόμενου Συμβόλου	95
Εικόνα 3.6	Γεωγραφική Αποτύπωση Ακτινολογικών Εργαστηρίων Γ.Ν. 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε.	100
Εικόνα 3.7	Γεωγραφική Αποτύπωση Ακτινολογικών Εργαστηρίων ΠΕΔΥ-Κ.Υ.	101
Εικόνα 3.8	Γεωγραφική Αποτύπωση Ακτινολογικών Εργαστηρίων ΠΕΔΥ-Μ.Υ.	101
Εικόνα 3.9	Ψηφιακό Ερωτηματολόγιο Σχεδιασμένο με Survey 123	111
Εικόνα 3.10	Ανάλυση Αποτελεσμάτων της Εφαρμογής Survey 123	112
Εικόνα 3.11	Ψηφιακός Χάρτης της Εφαρμογής Survey 123	113
Εικόνα 3.12	Ψηφιακή Εφαρμογή Ανακατεύθυνσης Ασθενών	115

### Κεφάλαιο 4

Εικόνα 4.1	Συνολικός Αριθμός Απεικονιστικών Εξετάσεων	138
Εικόνα 4.2	Αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ για Εξετάσεις Ακτινογραφιών 2012-2015	140
Εικόνα 4.3	Αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ για Εξετάσεις CT 2012-2015	141
Εικόνα 4.4	Αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ Ενδοσκοπικών Εξετάσεων 2012-2015	144
Εικόνα 4.5	Σύγκριση Αποζημιώσεων ΕΟΠΠΥ και Λοιπών Ταμείων 2012-2015	146

## Κεφάλαιο 5

Εικόνα 5.1	Χάρτης Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε. ....	170
Εικόνα 5.2	Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Αξονικών Τομογράφων 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε. ....	174
Εικόνα 5.3	Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Μαγνητικών Τομογράφων .....	179
Εικόνα 5.4	Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Μαστογράφων 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε. ....	183
Εικόνα 5.5	Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Ακτινοσκοπικών Μηχανημάτων ..	188
Εικόνα 5.6	Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Ορθοπαντογράφων 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε. ....	192
Εικόνα 5.7	Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Οστεοπυκνομέτρων 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε. ....	195
Εικόνα 5.8	Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Αγγειογράφων-Στεφανιογράφων. ....	199
Εικόνα 5.9	Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Ακτινογραφικών Μηχανημάτων ..	202
Εικόνα 5.10	Χαρτογράφηση Ακτινογραφικών Μηχανημάτων ανά Κατηγορία .....	203
Εικόνα 5.11	Χαρτογράφηση Ακτινογραφικών Μηχανημάτων .....	204
Εικόνα 5.12	Χαρτογράφηση Σταθερών Ακτινογραφικών Μηχανημάτων .....	205
Εικόνα 5.13	Χαρτογράφηση Σταθερών Ακτινογραφικών Μηχανημάτων .....	206
Εικόνα 5.14	Χαρτογράφηση Φορητών Ακτινογραφικών Μηχανημάτων .....	207
Εικόνα 5.15	Χαρτογράφηση Ακτινογραφικών Μηχανημάτων Ηλείου .....	208
Εικόνα 5.16	Χαρτογράφηση Ακτινογραφικών Μηχανημάτων ανά Κατηγορία .....	209
Εικόνα 5.17	Χαρτογράφηση Ακτινογραφικών Μηχανημάτων Ιονίων Νήσων .....	210
Εικόνα 5.18	Χαρτογράφηση Ακτινογραφικών Μηχανημάτων ανά Κατηγορία .....	211
Εικόνα 5.19	Γεωγραφική Αποτύπωση Μηχανημάτων Πυρηνικής Ιατρικής .....	213
Εικόνα 5.20	Γεωγραφική Αποτύπωση Ακτινοθεραπευτικών Μηχανημάτων .....	216
Εικόνα 5.21	Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Υπερηχοτομογράφων 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε. ....	217
Εικόνα 5.22	Γεωγραφική Αποτύπωση Υπερηχοτομογράφων των ΠΕΔΥ-Κ.Υ. ....	219
Εικόνα 5.23	Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Εσόδων Εξετάσεων CT .....	220
Εικόνα 5.24	Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Εσόδων Εξετάσεων MRI .....	226
Εικόνα 5.25	Γεωγραφική αποτύπωση Εσόδων Επεμβατικών Εξετάσεων .....	229
Εικόνα 5.26	Έσοδα Πανοραμικών και Κεφαλομετρικών Εξετάσεων .....	231
Εικόνα 5.27	Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Εσόδων Εξετάσεων DEXA .....	234
Εικόνα 5.28	Γεωγραφική Αποτύπωση Εσόδων Εξετάσεων Πυρηνικής Ιατρικής .....	235
Εικόνα 5.29	Χαρτογράφηση Εσόδων Εξετάσεων Πυρηνικής Ιατρικής Ηλείου .....	236
Εικόνα 5.30	Έσοδα Εξετάσεων Ακτινοθεραπείας 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε. ....	238
Εικόνα 5.31	Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Εσόδων Μαστογραφιών .....	239
Εικόνα 5.32	Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Εσόδων 6ης Υ.Πε. 2012-2015 ...	244
Εικόνα 5.33	Χαρτογράφηση Εσόδων U/S Περιφέρειας Πελοποννήσου .....	248
Εικόνα 5.34	Γεωγραφική Αποτύπωση Κόστους Ακτινολογικών Εργαστηρίων .....	253
Εικόνα 5.35	Γεωγραφική Αποτύπωση Κέρδους Ακτινολογικών Εργαστηρίων .....	258
Εικόνα 5.36	Γεωγραφική Αποτύπωση Συνολικού Κέρδους ή Ζημίας .....	259
Εικόνα 5.37	Διαχρονική Τάση Απεικονιστικών Εξετάσεων Γ.Π.Ν.Τ. ....	271
Εικόνα 5.38	Διαχρονική Τάση Απεικονιστικών Εξετάσεων Ν.Μ. Άργους .....	272
Εικόνα 5.39	Διαχρονική Τάση Απεικονιστικών Εξετάσεων Γ.Ν. Κορίνθου .....	272
Εικόνα 5.40	Διαχρονική Τάση Απεικονιστικών Εξετάσεων Γ.Ν. Λευκάδας .....	273
Εικόνα 5.41	Διαχρονική Τάση Απεικονιστικών Εξετάσεων Γ.Ν. Ληξουρίου .....	273
Εικόνα 5.42	Διαχρονική Τάση Απεικονιστικών Εξετάσεων Ν.Μ. Ναυπλίου .....	274
Εικόνα 5.43	Ανάλυση Διαχρονικής Τάσης Εξετάσεων Κ.Υ. Καλαβρύτων .....	274
Εικόνα 5.44	Ανάλυση Διαχρονικής Τάσης Εξετάσεων Κ.Υ. Κυπαρισσίας .....	275
Εικόνα 5.45	Διαχρονική Τάση Απεικονιστικών Εξετάσεων Κ.Υ. Μολάων .....	275
Εικόνα 5.46	Ετήσια Συσχέτιση Εσόδων από Ακτινογραφίες και Αριθμού Κλινών. ....	279
Εικόνα 5.47	Ετήσια Συσχέτιση Εσόδων Εξετάσεων CT και Αριθμού κλινών .....	279
Εικόνα 5.48	Ετήσια Συσχέτιση Αριθμού Εξετάσεων CT και Αριθμού κλινών .....	280
Εικόνα 5.49	Ετήσια Συσχέτιση Εξόδων και Αριθμού Κλινών .....	280



<b>Εικόνα 5.50</b>	Συσχέτιση Εσόδων CT και Κλινών Περιφέρειας Πελοποννήσου.....	281
<b>Εικόνα 5.51</b>	Συσχέτιση Εσόδων CT και Κλινών Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας ....	282
<b>Εικόνα 5.52</b>	Ετήσια Συσχέτιση Εσόδων CT και Κλινών Περιφέρειας Ηπείρου .....	282
<b>Εικόνα 5.53</b>	Ετήσια Συσχέτιση Εσόδων CT και Κλινών Ιονίων Νήσων .....	283
<b>Εικόνα 5.54</b>	Συσχέτιση Εσόδων από Ακτινογραφίες και Κλινών Πελοποννήσου...	283
<b>Εικόνα 5.55</b>	Συσχέτιση Εσόδων Ακτινογραφιών και Κλινών Δυτικής Ελλάδας .....	284
<b>Εικόνα 5.56</b>	Συσχέτιση Εσόδων Ακτινογραφιών και Κλινών Ηπείρου .....	284
<b>Εικόνα 5.57</b>	Συσχέτιση Εσόδων Ακτινογραφιών και Κλινών Ιονίων Νήσων .....	285
<b>Εικόνα 5.58</b>	Ετήσια Συσχέτιση Εξόδων και Κλινών Πελοποννήσου.....	285
<b>Εικόνα 5.59</b>	Ετήσια Συσχέτιση Εξόδων και Κλινών Δυτικής Ελλάδας .....	286
<b>Εικόνα 5.60</b>	Ετήσια Συσχέτιση Εξόδων και Κλινών Ηπείρου .....	286
<b>Εικόνα 5.61</b>	Ετήσια Συσχέτιση Εξόδων και Κλινών Ιονίων Νήσων .....	287
<b>Εικόνα 5.62</b>	Γεωγραφική Κατανομή Δημόσιων Αξονικών Τομογράφων 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε. 304	
<b>Εικόνα 5.63</b>	Γεωγραφική Κατανομή Δημόσιων Ακτινογραφικών Μηχανημάτων ..	306
<b>Εικόνα 5.64</b>	Γεωγραφική Κατανομή Δημόσιων Μαγνητικών Τομογράφων .....	309
<b>Εικόνα 5.65</b>	Γεωγραφική Κατανομή Δημόσιων Υπερηχοτομογράφων 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε. ...	310
<b>Εικόνα 5.66</b>	Γεωγραφική Κατανομή Δημόσιων Αγγειογράφων-Στεφανιογράφων .	311
<b>Εικόνα 5.67</b>	Γεωγραφική Κατανομή Δημόσιων Γραμμικών Επιταχυντών .....	312
<b>Εικόνα 5.68</b>	Γεωγραφική Κατανομή Δημόσιων Συστημάτων SPECT 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε.....	313
<b>Εικόνα 5.69</b>	Σύγκριση Αποτελεσμάτων OECD και Παρούσας Έρευνας.....	315
<b>Εικόνα 5.70</b>	Αριθμός Μαγνητικών Τομογράφων ανά 1.000.000 Κατοίκους.....	316
<b>Εικόνα 5.71</b>	Αριθμός Αξονικών Τομογράφων ανά 1.000.000 Κατοίκους .....	317

## Περιεχόμενα Πινάκων

### Κεφάλαιο 4

Πίνακας 4.1	Κοστολόγηση Εξετάσεων Αξονικής Τομογραφίας.....	134
Πίνακας 4.2	Κοστολόγηση Εξετάσεων Μαγνητικής Τομογραφίας .....	134
Πίνακας 4.3	Κοστολόγηση Εξετάσεων Υπερηχοτομογραφίας .....	134
Πίνακας 4.4	Κοστολόγηση Εξετάσεων Υπερηχητικής Αγγειογραφίας .....	135
Πίνακας 4.5	Κοστολόγηση Αναλογικής και Ψηφιακής Μαστογραφίας .....	135
Πίνακας 4.6	Κοστολόγηση Απλών Ακτινογραφιών .....	137
Πίνακας 4.7	Συγκεντρωτικός Πίνακας Ακτινολογικών Εξετάσεων.....	137
Πίνακας 4.8	Αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ για Εξετάσεις Ακτινογραφιών 2012-2015 .....	138
Πίνακας 4.9	Αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ Εξετάσεων CT 2012-2015.....	141
Πίνακας 4.10	Αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ Ενδοσκοπικών Εξετάσεων 2012-2015.....	143
Πίνακας 4.11	Συνολικές Αποζημιώσεις Ασφαλιστικών Ταμείων 2012-2015.....	145
Πίνακας 4.12	Δείκτης ΕΚΑΑΥ / ΣΕΚΑΦ Γενικών Νοσοκομείων 6ης Υ.Πε.....	155
Πίνακας 4.13	Δείκτης ΗΚΑΥ / ΗΑΑΕ Γενικών Νοσοκομείων 6ης Υ.Πε.....	157
Πίνακας 4.14	Δείκτης ΚΣΜ / ΚΑΜ του Γ.Π.Ν.Τ. 2015 .....	158
Πίνακας 4.15	Δείκτης ΗΚΣΜ / ΗΑΕ για το Γ.Π.Ν.Τ. 2015 .....	159
Πίνακας 4.16	Δείκτης ΗΕΕ / ΗΚΣΜ για το Γ.Π.Ν.Τ. 2015.....	160
Πίνακας 4.17	Τιμολόγηση Ορθοχρωματικών και Ξηρογραφικών Φιλμ.....	162
Πίνακας 4.18	Κόστος Ξηρογραφικών και Ορθοχρωματικών Φιλμ 6ης Υ.Πε. ....	163
Πίνακας 4.19	Κόστος Προμήθειας Συστήματος PACS.....	165

## Κεφάλαιο 5

Πίνακας 5.1 Δημόσια Ακτινολογικά Μηχανήματα Περιφέρειας Πελοποννήσου.....	171
Πίνακας 5.2 Δημόσια Ακτινολογικά Μηχανήματα Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος .	172
Πίνακας 5.3 Δημόσια Ακτινολογικά Μηχανήματα Περιφέρειας Ηπείρου .....	172
Πίνακας 5.4 Δημόσια Ακτινολογικά Μηχανήματα Περιφέρειας Ιονίων Νήσων.....	173
Πίνακας 5.5 Ταξινόμηση Αξονικών Τομογράφων Περιφέρειας Πελοποννήσου.....	175
Πίνακας 5.6 Ταξινόμηση Αξονικών Τομογράφων Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας ..	176
Πίνακας 5.7 Ταξινόμηση Αξονικών Τομογράφων Περιφέρειας Ιονίων Νήσων.....	177
Πίνακας 5.8 Ταξινόμηση Αξονικών Τομογράφων Περιφέρειας Ηπείρου .....	178
Πίνακας 5.9 Ταξινόμηση Μαγνητικών Τομογράφων Περιφέρειας Πελοποννήσου .	180
Πίνακας 5.10 Δημόσιοι Μαγνητικοί Τομογράφοι Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος ...	181
Πίνακας 5.11 Δημόσιοι Μαγνητικοί Τομογράφοι Περιφέρειας Ιονίων Νήσων.....	181
Πίνακας 5.12 Δημόσιοι Μαγνητικοί Τομογράφοι Περιφέρειας Ηπείρου .....	182
Πίνακας 5.13 Αριθμός Δημόσιων Μαστογράφων 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε.....	183
Πίνακας 5.14 Ταξινόμηση Δημόσιων Μαστογράφων Περιφέρειας Πελοποννήσου	184
Πίνακας 5.15 Δημόσιοι Μαστογράφοι Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος .....	185
Πίνακας 5.16 Ταξινόμηση Δημόσιων Μαστογράφων Περιφέρειας Ιονίων Νήσων .	186
Πίνακας 5.17 Ταξινόμηση Δημόσιων Μαστογράφων Περιφέρειας Ηπείρου .....	187
Πίνακας 5.18 Δημόσια Ακτινοσκοπικά Μηχανήματα Περιφέρειας Πελοποννήσου	189
Πίνακας 5.19 Ακτινοσκοπικά Μηχανήματα Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος.....	190
Πίνακας 5.20 Δημόσια Ακτινοσκοπικά Μηχανήματα Περιφέρειας Ιονίων Νήσων .	191
Πίνακας 5.21 Δημόσια Ακτινοσκοπικά Μηχανήματα Περιφέρειας Ηπείρου.....	191
Πίνακας 5.22 Δημόσιοι Ορθοπαντογράφοι Περιφέρειας Πελοποννήσου.....	193
Πίνακας 5.23 Δημόσιοι Ορθοπαντογράφοι Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος .....	194
Πίνακας 5.24 Δημόσιοι Ορθοπαντογράφοι Περιφέρειας Ηπείρου.....	195
Πίνακας 5.25 Δημόσια Οστεοπυκνόμετρα Περιφέρειας Πελοποννήσου.....	197
Πίνακας 5.26 Δημόσια Οστεοπυκνόμετρα Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος .....	197
Πίνακας 5.27 Δημόσια Οστεοπυκνόμετρα Περιφέρειας Ιονίων Νήσων.....	197
Πίνακας 5.28 Δημόσια Οστεοπυκνόμετρα Περιφέρειας Ηπείρου .....	198
Πίνακας 5.29 Επεμβατικά Μηχανήματα Περιφέρειας Πελοποννήσου .....	200
Πίνακας 5.30 Δημόσια Επεμβατικά Μηχανήματα Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος ..	201
Πίνακας 5.31 Δημόσια Επεμβατικά Μηχανήματα Περιφέρειας Ηπείρου .....	201
Πίνακας 5.32 Μηχανήματα Πυρηνικής Ιατρικής Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος ....	212
Πίνακας 5.33 Μηχανήματα Πυρηνικής Ιατρικής Περιφέρειας Ηπείρου.....	213
Πίνακας 5.34 Ακτινοθεραπευτικά Μηχανήματα Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος.....	215
Πίνακας 5.35 Ακτινοθεραπευτικά Μηχανήματα Περιφέρειας Ηπείρου .....	216
Πίνακας 5.36 Δημόσια Έσοδα Εξετάσεων CT Περιφέρειας Πελοποννήσου .....	221
Πίνακας 5.37 Δημόσια Έσοδα Εξετάσεων CT Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος.....	223
Πίνακας 5.38 Δημόσια Έσοδα εξετάσεων CT Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος.....	224
Πίνακας 5.39 Δημόσια Έσοδα Εξετάσεων CT Περιφέρειας Ηπείρου .....	225
Πίνακας 5.40 Δημόσια Έσοδα Εξετάσεων MRI Περιφέρειας Πελοποννήσου .....	227
Πίνακας 5.41 Δημόσια Έσοδα Εξετάσεων MRI Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος.....	227
Πίνακας 5.42 Δημόσια Έσοδα Εξετάσεων MRI Περιφέρειας Ηπείρου.....	228
Πίνακας 5.43 Έσοδα Επεμβατικών Εξετάσεων Περιφέρειας Πελοποννήσου .....	229
Πίνακας 5.44 Έσοδα Επεμβατικών Εξετάσεων Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος.....	230
Πίνακας 5.45 Έσοδα Επεμβατικών Εξετάσεων Περιφέρειας Ηπείρου.....	230
Πίνακας 5.46 Έσοδα Πανοραμικών και Κεφαλομετρικών Εξετάσεων 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε.....	232
Πίνακας 5.47 Έσοδα Εξετάσεων Οστεοπυκνομετρίας 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε.....	234
Πίνακας 5.48 Έσοδα Εξετάσεων Πυρηνικής Ιατρικής 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε.....	236
Πίνακας 5.49 Δημόσια Έσοδα Εξετάσεων Ακτινοθεραπείας 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε.....	238

Πίνακας 5.50 Έσοδα Μαστογραφιών Περιφέρειας Πελοποννήσου 2012-2015 .....	240
Πίνακας 5.51 Έσοδα Μαστογραφιών Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος 2012-2015....	241
Πίνακας 5.52 Έσοδα Μαστογραφιών Περιφέρειας Ηπείρου 2012-2015 .....	242
Πίνακας 5.53 Έσοδα Μαστογραφιών Περιφέρειας Ιονίων Νήσων 2012-2015 .....	243
Πίνακας 5.54 Δημόσια Έσοδα Ακτινογραφιών Περιφέρειας Ιονίων Νήσων .....	247
Πίνακας 5.55 Δημόσια Έσοδα Υπερηχοτομογραφίας Περιφέρειας Πελοποννήσου	249
Πίνακας 5.56 Δημόσια Έσοδα Υπερηχοτομογραφίας Περιφέρειας Ιονίων Νήσων	252
Πίνακας 5.57 Κόστος Ακτινολογικών Εργαστηρίων Περιφέρειας Ιονίων Νήσων ...	256
Πίνακας 5.58 Στατιστικά Αποτελέσματα Γεωγραφικής Κατανομής .....	265
Πίνακας 5.59 Στατιστικά Αποτελέσματα Διαχρονικής Τάσης Ακτινογραφιών.....	266
Πίνακας 5.60 Στατιστικά Αποτελέσματα Γεωγραφικής Κατανομής Εξετάσεων CT	268
Πίνακας 5.61 Στατιστικά Αποτελέσματα Διαχρονικής Τάσης Εξετάσεων CT.....	268
Πίνακας 5.62 Αριθμός Κλινών Νοσοκομειακών Μονάδων 6 <sup>ης</sup> Υ.Πε. ....	278
Πίνακας 5.63 Μοντέλα Συσχέτισης Εσόδων και Κλινών .....	278
Πίνακας 5.64 Μοντέλο Συσχέτισης Εξόδων και Κλινών .....	278
Πίνακας 5.65 Μέση Τιμή Αποζημιώσεων και Αριθμού Ακτινογραφιών.....	294
Πίνακας 5.66 Μέση Τιμή Αποζημιώσεων και Αριθμού Εξετάσεων CT.....	294
Πίνακας 5.67 Συνολικό Κόστος Ακτινολογικού Υλικού και Αναλωσίμων .....	295
Πίνακας 5.68 Κόστος Λειτουργίας Ακτινολογικών Εργαστηρίων 2012-2015 .....	295
Πίνακας 5.69 Αποτελέσματα Κόστους - Οφέλους 2012 .....	298
Πίνακας 5.70 Αποτελέσματα Κόστους - Οφέλους 2013 .....	298
Πίνακας 5.71 Αποτελέσματα Κόστους - Οφέλους 2014 .....	299
Πίνακας 5.72 Αποτελέσματα Κόστους - Οφέλους 2015 .....	299
Πίνακας 5.73 Συγκριτικά Αποτελέσματα Έρευνας με Άλλες .....	324

## Ακρωνύμια και Συντομογραφίες

BI	Business Intelligence
BMD	Bone Mineral Densitometry
CAD	Computer Aided Diagnosis
CLI	Command Line Interface
CPT	Current Procedural Terminology
CR	Computed Radiography
CT	Computed Tomography
DBMS	Data Base Management Systems
DEXA	Dual X - ray Absorptiometry
DHIS	District Health Information Software
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
DigiTHEA	Digital Health Applications and Health Economics Analytics
DPA	Double Photon Absorptiometry
DR	Digital Radiography
ESRI	Environmental Systems Research Institute
FDA	Food and Drug Administration
FOV	Field Of View
FP	False Positive
GCS	Geographic Coordinate System
GIS	Geographical Information System
GMDN	Global Medical Device Nomenclature
GPS	Global Positioning System
GUI	Graphic User Interface
HELIOS	Hellenic Integrated Hospital Information System
HL	Health Level
HRU	Harrison - Ruzzo - Ullman
ICD	International Classification of Diseases
JSON	JavaScript Object Notation
KeV	Kilo electron Volt
Lab	Laboratory
LAN	Local Area Network
LIS	Laboratory Information Systems
MeV	Mega electron Volt
MPR	Multipanar Reconstruction
MRA	Magnetic Resonance Angiography
MRCP	Magnetic Resonance Cholangiopancreatography
MRI	Magnetic Resonance Imaging
MSV	Millisievert
NCDF	Network Common Data Form
Net	Network

NLP	Natural Language Processing
ODBC	Open Database Connectivity
PACS	Picture Archiving and Communication System
P-DEXA	Peripheral Dual X - ray Absorptiometry
PET	Pozitron Emission Tomography
QCT	Quantitive Computed Tomography
QUD	Quantitive Ultrasound Densitometry
RIS	Radiology Information Systems
Rö	Roentgen
ROI	Regions Of Interest
SD	Standard Deviation
Sm	Samarium
SPA	Single Photon Absorptiometry
SPECT	Single Photon Emission Computed Tomography
SQL	Structure Query Language
SXA	Single X-ray Absorptiometry
TP	True Positive
UPS	Uninterruptible Power Supply
URL	Uniform Resource Locator
U/S	Ultrasound
WAN	Wide Area Network
ΑΕ	Αριθμός Εξετάσεων
ΑΜΚΑ	Αριθμός Μητρώου Κοινωνικής Ασφάλισης
ΓΝ	Γενικό Νοσοκομείο
ΓΠΝΤ	Γενικό Παναρκαδικό Νοσοκομείο Τρίπολης
ΓΣΠ	Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών
ΓΣΣ	Γεωγραφικό Σύστημα Συντεταγμένων
ΕΓΠ	Επιστήμη Γεωγραφικών Πληροφοριών
ΕΕΑΕ	Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας
ΕΚΑΑΥ	Ετήσιο Κόστος Αγοράς Ακτινολογικού Υλικού
ΕΟΠΠΥ	Εθνικός Οργανισμός Παροχής Υπηρεσιών Υγείας
ΗΑΑΕ	Ημερήσιος Αριθμός Ακτινολογικών Εξετάσεων
ΗΔΙΚΑ	Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση Κοινωνικής Ασφάλισης
ΗΕΕ	Ημερήσια Έσοδα Εξετάσεων
ΗΚΑΥ	Ημερήσιο Κόστος Ακτινολογικού υλικού
ΗΚΣΜ	Ημερήσιο Κόστος Συντήρησης Μηχανήματος
Η/Υ	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
ΙΝΒΙΤ	Ινστιτούτο Βιοϊατρικής Τεχνολογίας
ΙΠΣ	Ιατρικό Πληροφοριακό Σύστημα
ΚΑΜ	Κόστος Αγοράς Μηχανήματος
ΚΠΣ	Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης

ΚΣΜ	Κόστος Συντήρησης Μηχανήματος
ΚΥ	Κέντρο Υγείας
ΜΕΘ	Μονάδα Εντατικής Θεραπείας
ΜΥ	Μονάδα Υγείας
ΝΜ	Νοσοκομειακή Μονάδα
ΝΟΚ	Νεφρών Ουρητήρων Κύστης
ΠαΓΝΙ	Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Ιωαννίνων
ΠΕΔΥ	Πρωτοβάθμιο Εθνικό Δίκτυο Υγείας
ΠΣΝ	Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείων
ΠΣΑΕ	Πληροφοριακό Σύστημα Ακτινολογικών Εργαστηρίων
ΠΣΔ	Πληροφοριακό Σύστημα Διαχείρισης
ΠΣΤ	Πληροφοριακό Σύστημα Τηλεϊατρικής
ΠΣΥ	Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας
ΣΕΚΑΦ	Συνολικό Ετήσιο Κόστος Αγοράς Φαρμάκων
ΤΒΙΤ	Τεχνικός Βιοϊατρικής Τεχνολογίας
ΤΕΠ	Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών
ΤΜΕ	Τομογραφία Μονοφωτονιακής Εκπομπής
ΥΠε	Υγειονομική Περιφέρεια

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Η εποχή μας χαρακτηρίζεται από την αυξανόμενη ζήτηση υπηρεσιών υγείας υψηλού επιπέδου και μικρού κόστους. Η ανάπτυξη της ψηφιακής τεχνολογίας οδήγησε στη δημιουργία μεγάλου όγκου πληροφορίας. Στον τομέα της υγείας μεγάλος όγκος δεδομένων διακινείται από τα ακτινολογικά εργαστήρια. Οι πληροφορίες αφορούν κυρίως σε δεδομένα απεικονιστικών εξετάσεων. Η διακίνηση της ιατρικής πληροφορίας πραγματοποιείται με την ψηφιακή διασύνδεση των πληροφοριακών συστημάτων. Η ανάγκη συσχέτισης των περιγραφικών στοιχείων με τα χωρικά δεδομένα οδήγησε στην ανάπτυξη των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS). Τα συστήματα GIS χρησιμοποιούνται για τη χωρική ανάλυση ποσοτικών και ποιοτικών μεταβλητών. Σημαντική είναι επίσης η συνεισφορά τους στην οικονομική διαχείριση των νοσοκομειακών μονάδων.

**Σκοπός:** Ο σκοπός της παρούσας διατριβής είναι η γεωγραφική αποτύπωση των οικονομικών στοιχείων των Ακτινολογικών Εργαστηρίων Δημόσιων Νοσοκομείων. Μέσω των GIS δημιουργείται μία ψηφιακή πλατφόρμα με τα οικονομικά και τεχνικά χαρακτηριστικά των Ακτινολογικών Μηχανημάτων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

**Μεθοδολογία:** Χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό ArcGIS για τη δημιουργία διαδραστικών χαρτών. Αρχικά τα δεδομένα ψηφιοποιήθηκαν σε πίνακες ιδιοτήτων. Μετατρέπονται σε αρχεία σχηματικού τύπου και ομαδοποιούνται κατάλληλα. Χρησιμοποιώντας κατάλληλους συμβολισμούς τα ψηφιοποιημένα αρχεία μεταφορτώθηκαν σε γεωγραφικούς χάρτες. Επιλέγοντας το κατάλληλο θεματικό υπόβαθρο πραγματοποιήθηκε η οπτική μοντελοποίηση της πρωτογενούς πληροφορίας. Εστιάζοντας σε συγκεκριμένες περιοχές του χάρτη αναδύονται χρηστικά παράθυρα. Σε αυτά περιέχονται όλα τα στοιχεία ενδιαφέροντος. Οι πληροφορίες αφορούν στα τεχνικά χαρακτηριστικά, το είδος και τον τύπο των

ακτινολογικών μηχανημάτων. Αυτά τα χαρακτηριστικά συνδυάζονται με το είδος των εξετάσεων, τις τεχνικές απεικόνισης και τα οικονομικά τους στοιχεία. Η χρηστικότητα του συστήματος επιτρέπει την ενσωμάτωση πινάκων και διαγραμμάτων. Μέσω της εφαρμογής των GIS επιτρέπεται η στατιστική ανάλυση και η αποτελεσματική λήψη αποφάσεων. Επίσης διευκολύνεται η επεξεργασία σε πραγματικό χρόνο και η ταχύτερη ανάλυση δεδομένων.

**Αποτελέσματα:** Η χωρική ανάλυση ανέδειξε 94 Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια στην 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Τα Ακτινολογικά Εργαστήρια της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος είναι τα πιο άρτια στελεχωμένα σε ακτινολογικά μηχανήματα. Η Περιφέρεια των Ιονίων Νήσων διαθέτει τον μικρότερο αριθμό ακτινολογικών μηχανημάτων. Σημαντικές ελλείψεις Ιατροτεχνολογικού Εξοπλισμού καταγράφονται σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Την περίοδο 2012-2015 καταγράφεται συνολικό κέρδος για την πλειοψηφία των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων. Το κέρδος όμως είναι μικρό και αφορά συγκεκριμένες χρονικές περιόδους. Εμφανίζει επίσης μικρή διαχρονική αύξηση. Το κόστος αναλωσίμων των Ακτινολογικών Εργαστηρίων είναι αρκετά υψηλό στην πλειοψηφία των Νοσοκομειακών Μονάδων.

**Συμπεράσματα:** Τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα είναι χρήσιμα εργαλεία για τη μελέτη των εισροών και εκροών των επιμέρους νοσοκομειακών τμημάτων. Μέσω αυτών δημιουργείται ένα ψηφιακό αρχείο Ιατροτεχνολογικού Εξοπλισμού, Κόστους και Εσόδων. Στους χρήστες δίνεται η δυνατότητα επεξεργασίας μεγάλου όγκου δεδομένων σε μικρό χρονικό διάστημα. Μέσω της online διασύνδεσης διευκολύνεται η άμεση ανταλλαγή δεδομένων. Επιπλέον η χρήση τους προωθεί την ορθολογική οικονομική διαχείριση των Νοσοκομειακών Μονάδων.

**Λέξεις - κλειδιά:** Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα, GIS, οικονομική διαχείριση, ακτινολογικά εργαστήρια, απεικονιστικές εξετάσεις.



## **ABSTRACT**

**Introduction:** Nowadays, there is a growing demand for health services of high quality and low-cost. The development of digital technology has created a large volume of information. In the health sector, the largest amount of data is transmitted by radiology laboratories. The information mainly concerns diagnostic imaging examination data. Medical information sharing is accomplished through the interoperability of information systems. Geographic Information Systems (GIS) were born of the need for relating descriptive to spatial data. GIS systems are used for the spatial analysis of quantitative and qualitative variables. They are also used for the financial management of hospital units.

**Purpose:** The purpose of this doctoral thesis is the geographical mapping of the financial data of the radiology laboratories at the greek public hospitals. Through GIS, a digital platform is also created. It contains the financial and technical characteristics of the equipment of public radiology departments in the 6<sup>th</sup> Health Region.

**Material and Methods:** ArcGIS software is used to create interactive maps. At first, data is digitized in attribute tables. They are converted into shapefiles and grouped appropriately. Specific symbols are used to upload the digital files on geographic maps. By selecting the appropriate thematic background, visual modeling of the primary information is performed. Focusing on specific areas of the map, useful windows emerge. They include all data such as the technical characteristics, type and model of radiological equipment. These characteristics are combined with the type of examinations, imaging techniques and financial data. The usability of the system allows the integration of tables and charts. By using GIS, statistical analysis and effective decision making is enabled. Real time processing and fast data analysis is also facilitated.

**Results:** The spatial analysis revealed 94 public radiology laboratories in the 6<sup>th</sup> Health Region. The laboratories, located in Western Greece are the most well-equipped in X-ray equipment. The laboratories in Ionian Islands have the smallest number of radiology equipment. Major deficiencies of radiology equipment are recorded in the 6<sup>th</sup> Health region. In the period of 2012 -2015, a total profit for the majority of public radiology laboratories is recorded. However, the profit is small and concerns specific time periods. The profit also displays a small increase over time. A great cost of consumables of radiology laboratories is recorded for the majority of hospital units.

**Conclusions:** GIS are useful tools for studying total cost and revenue of hospital units. Using GIS, a digital file of medical equipment, cost and revenues of radiology laboratories is created. Users are given the ability to process large amounts of data in a short period of time. Through the online interface, direct data exchange is facilitated and rational financial management of Hospital Units is achieved.

**Key words:** Geographic Information Systems, GIS, financial management, radiology laboratories, imaging examinations.

## ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

#### ΙΑΤΡΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΩΝ

#### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ

##### 1.1 Ακτινολογικά Μηχανήματα Ιονίζουσας Ακτινοβολίας

Τα ακτινολογικά μηχανήματα ιονίζουσας ακτινοβολίας χωρίζονται σε διαφορετικές κατηγορίες. Η ταξινόμησή τους πραγματοποιείται ανάλογα με το είδος της εξέτασης και τα κατασκευαστικά τους χαρακτηριστικά. Τα κοινά χαρακτηριστικά τους είναι η λυχνία εκπομπής, το εξεταστικό τραπέζι, το σύστημα ανίχνευσης και αποτύπωσης της εικόνας. Η αρχή λειτουργίας τους βασίζεται στην εκπομπή ακτίνων - X. Οι ακτίνες - X αλληλεπιδρούν με το ανθρώπινο σώμα για την παραγωγή της εικόνας. Οι κυριότερες κατηγορίες ακτινολογικών μηχανημάτων είναι:

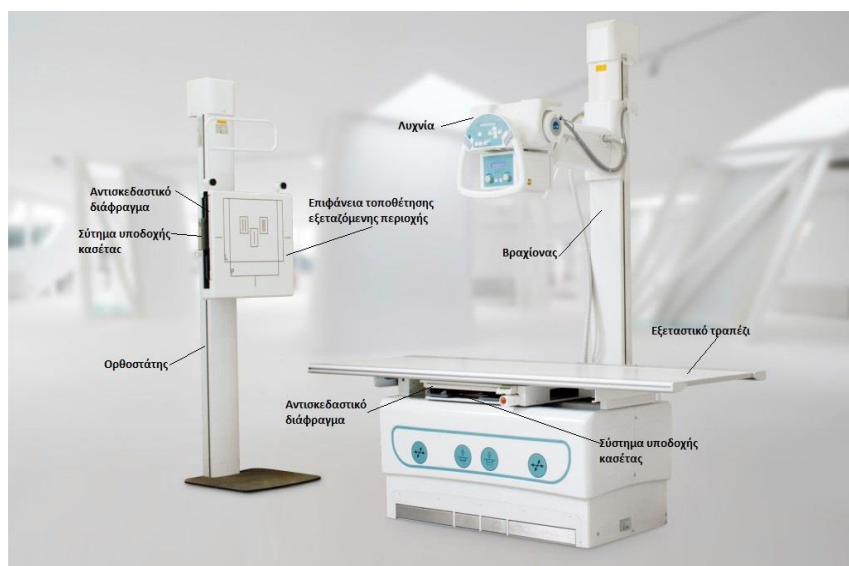
- Ακτινογραφικά μηχανήματα που χωρίζονται σε αναλογικά, ψηφιακά και ψηφιοποιημένα. Η συγκεκριμένη κατηγοριοποίηση πραγματοποιείται, βάσει του τρόπου σχηματισμού της εικόνας. Στην περίπτωση των αναλογικών μηχανημάτων η εικόνα σχηματίζεται σε φιλμ. Στα ψηφιοποιημένα μηχανήματα η αναλογική εικόνα μετατρέπεται σε ψηφιακή. Η μετατροπή πραγματοποιείται, μέσω ειδικού ψηφιοποιητή. Η τελική εικόνα αποθηκεύεται σε ξηρογραφικό φιλμ ή ψηφιακό μέσο. Στα αμιγώς ψηφιακά συστήματα η εικόνα προβάλλεται στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή (H/Y) και επεξεργάζεται. Αποθηκεύεται σε ψηφιακά μέσα. Τα ακτινογραφικά μηχανήματα ταξινομούνται επίσης βάσει της φορητότητας τους. Διακρίνονται σε σταθερά, φορητά και τηλεχειριζόμενα.
- Οι μαστογράφοι που χωρίζονται αντιστοίχως σε αναλογικούς, ψηφιακούς και ψηφιοποιημένους.

- Οι ορθοπαντογράφοι και τα κεφαλομετρικά συστήματα. Ισχύει και σε αυτήν την περίπτωση η ταξινόμηση σε αναλογικά, ψηφιοποιημένα και ψηφιακά συστήματα. Χρησιμοποιούνται για οδοντιατρικές λήψεις.
- Τα ακτινοσκοπικά μηχανήματα στα οποία περιλαμβάνονται οι στεφανιογράφοι και οι ψηφιακοί αγγειογράφοι.
- Οι αξονικοί τομογράφοι μίας (μονοτομικοί) ή περισσότερων τομών (πολυτομικοί).
- Τα ακτινοθεραπευτικά μηχανήματα.
- Τα συστήματα οστεοπυκνομετρίας που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της οστικής μάζας.

## **1.2 Ακτινογραφικά Μηχανήματα**

Τα ακτινογραφικά μηχανήματα αποτελούν τη μεγαλύτερη πλειοψηφία του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού των νοσοκομειακών μονάδων της 6<sup>ης</sup> Υγειονομικής Περιφέρειας (6<sup>ης</sup> Υ.Πε.). Χρησιμοποιούνται για την πραγματοποίηση απλών ακτινογραφιών (π.χ. θώρακος) αλλά και πιο εξειδικευμένων εξετάσεων (π.χ. πυελογραφίες).

Η λυχνία εκπομπής ακτίνων-X βρίσκεται πάνω από το εξεταστικό τραπέζι. Έχει απόλυτη ελευθερία κινήσεων και περιστροφής. Μπορεί να στηρίζεται από την οροφή ή να ολισθαίνει επάνω σε ειδικό βραχίονα. Ο βραχίονας συνδέει τη λυχνία με την ειδική διάταξη αποτύπωσης της εικόνας (Εικόνα 1.1). Το εξεταστικό τραπέζι μπορεί να κινείται κατακόρυφα και οριζόντια. Η κίνηση σε όλους τους άξονες διευκολύνει τη σωστή τοποθέτηση του ασθενούς. Η τοποθέτηση του ασθενούς πραγματοποιείται από τον Τεχνολόγο - Ακτινολόγο (Τ.Α.).



**Εικόνα 1.1** Διάταξη Ακτινογραφικού Μηχανήματος  
 Πηγή: <http://www.gmmspa.com/service/calypso-f/> (url 1)

Κάτω από το εξεταστικό τραπέζι και σε μικρή απόσταση από αυτό είναι τοποθετημένη μία ειδική διάταξη. Η συγκεκριμένη διάταξη ονομάζεται αντιδιαχυτικό ή αντισκεδαστικό διάφραγμα (bucky). Ο σκοπός του αντιδιαχυτικού διαφράγματος είναι η απορρόφηση της σκεδαζόμενης ακτινοβολίας. Η σκεδαζόμενη ακτινοβολία παράγεται λόγω φαινομένου Compton. Με αυτόν τον τρόπο μειώνεται η δόση που λαμβάνεται από τον Τ.Α. Παράλληλα βελτιώνεται η ποιότητα της εικόνας.

Κάτω από το αντισκεδαστικό διάφραγμα βρίσκεται ειδική μεταλλική υποδοχή για την τοποθέτηση του απεικονιστικού συστήματος. Στα αναλογικά μηχανήματα αυτό το σύστημα αποτελείται από το φιλμ και την ειδική «κασέτα» που προστατεύει το φιλμ από το φως. Τα φωτόνια που εξέρχονται από το σώμα του ασθενούς προσπίπτουν επάνω στο φιλμ μεταφέροντας τη διαγνωστική πληροφορία. Το φιλμ είναι κατασκευασμένο από ειδικό φωτοευαίσθητο υλικό. Το υλικό αυτό διεγείρεται με την επίδραση της ακτινοβολίας. Στη συνέχεια πραγματοποιείται η χημική επεξεργασία του φιλμ, σε ειδικό σκοτεινό θάλαμο. Στο τελικό στάδιο δημιουργείται η εικόνα. Τα τελευταία χρόνια η χρήση του φωτοευαίσθητου ακτινολογικού φιλμ έχει περιοριστεί σε μεγάλο βαθμό.

Στα ψηφιοποιημένα συστήματα (CR) έχει προστεθεί ένας ειδικός μετατροπέας του αναλογικού σήματος σε ψηφιακό. Χρησιμοποιείται και πάλι η «κασέτα», αλλά αντί για φιλμ υπάρχουν δύο λεπτά φύλλα φθορίζοντος υλικού. Αφού πραγματοποιηθεί η ακτινογραφική λήψη, το σύστημα «κασέτα» - φθορίζον υλικό τοποθετείται στον μετατροπέα. Στη συνέχεια με κατάλληλη διαδικασία η εικόνα μεταφέρεται στην οθόνη του H/Y.

Τα ψηφιακά συστήματα (DR) δεν διαθέτουν σύστημα «κασέτα» - φθορίζον υλικό. Διαθέτουν όμως, μία ειδική ανιχνευτική διάταξη. Αυτή περιλαμβάνει μια σειρά επίπεδων ανιχνευτών που ανιχνεύουν την ακτινοβολία. Στη συνέχεια η ακτινοβολία μετατρέπεται σε ψηφιακή εικόνα. Τα ψηφιακά συστήματα υπερτερούν στην ποιότητα της εικόνας, στη μείωση της επαναληψιμότητας των λήψεων και στον περιορισμό της δόσης στον ασθενή.

Ένα ακτινογραφικό σύστημα αποτελείται επίσης και από τον ορθοστάτη. Πρόκειται για ειδική κατασκευή που χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση ακτινογραφιών σε όρθια θέση. Η αίθουσα ενός ακτινογραφικού συστήματος είναι θωρακισμένη με μόλυβδο για λόγους ακτινοπροστασίας. Τα φορητά ακτινογραφικά συστήματα είναι τροχήλατα και χρησιμοποιούνται για τη λήψη ακτινογραφιών επί κλίνης (Εικόνα 1.2). Χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις όπου ο ασθενής δεν μπορεί να μετακινηθεί στην ακτινολογική αίθουσα για την πραγματοποίηση ακτινογραφιών. Είναι μικρά σε μέγεθος και καταλαμβάνουν μικρό χώρο. Χαρακτηρίζονται από τη μεγάλη ελευθερία κινήσεων. Διαθέτουν ειδική υποδοχή για τη μεταφορά του συστήματος «κασέτα» - φθορίζον υλικό. Κατά τη διάρκεια εκπομπής ακτίνων - X εκπέμπεται κατάλληλο ηχητικό σήμα.



**Εικόνα 1.2** Διάταξη Φορητού Ακτινογραφικού Μηχανήματος  
Πηγή: <http://www.gmmspa.com/service/accord-accord-dr> (url 2)

Στα τηλεχειριζόμενα ακτινογραφικά συστήματα οι μετακινήσεις της λυχνίας και του τραπεζιού γίνονται από απόσταση εκτός της ακτινολογικής αίθουσας. Είναι πολύ πρακτικά, γιατί επιτρέπουν πολλές διορθώσεις. Οι διορθώσεις πραγματοποιούνται χωρίς να απαιτείται η παρουσία του Τεχνολόγου Ακτινολόγου μέσα στην αίθουσα.

### 1.3 Μαστογράφοι

Οι μαστογράφοι χρησιμοποιούνται κυρίως στη διάγνωση του καρκίνου του μαστού. Η αρχή λειτουργίας και η διάταξή τους είναι ίδια με αυτή των ακτινογραφικών μηχανημάτων. Η σημαντικότερη διαφορά τους, σε σχέση με τα ακτινογραφικά συστήματα, είναι η απουσία εξεταστικού τραπεζιού. Ο ασθενής στέκεται όρθιος μπροστά από το σύστημα, τοποθετώντας τον μαστό του επάνω στη βάση στήριξης. Η βάση στήριξης αποτελείται από ένα σύστημα αυτόματου ελέγχου έκθεσης. Μέσω του συστήματος ελέγχου προσδιορίζεται η ακριβής ποσότητα της απαιτούμενης ακτινοβολίας. Ο ακριβής προσδιορισμός της δόσης είναι απαραίτητος για τη μείωση της δόσης του ασθενούς. Παράλληλα βελτιώνεται η ποιότητα της εικόνας.

Κάτω από τη βάση στήριξης υπάρχει η διάταξη υποδοχής του συστήματος «κασέτα» - φιλμ. Στους ψηφιακούς μαστογράφους υπάρχει μία επίπεδη ανιχνευτική διάταξη κάτω από τη βάση στήριξης. Ένα αυτόματο σύστημα συμπίεσης πιέζει τον μαστό, ώστε το πάχος του να παραμένει σταθερό σε ολόκληρο το πεδίο ακτινοβολήσης (Εικόνα 1.3). Αυτό πραγματοποιείται με το πάτημα ειδικών ποδόπληκτρων. Η λυχνία εκπομπής βρίσκεται στο πάνω μέρος του συστήματος. Η λυχνία μπορεί να ολισθαίνει επάνω σε κατάλληλο βραχίονα και να πραγματοποιεί περιστροφικές κινήσεις. Από τη λυχνία εκπέμπονται φωτόνια χαμηλής ενέργειας. Τα φωτόνια αλληλεπιδρούν με την εξεταζόμενη περιοχή. Το σύστημα πλαισιώνεται με το ειδικό χειριστήριο που βρίσκεται πίσω από κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο. Ο χώρος αυτός εξασφαλίζει την ακτινοπροστασία του Τεχνολόγου Ακτινολόγου μέσω κατάλληλου μολυβδύαλου. Συνήθως πραγματοποιούνται τέσσερις λήψεις, δύο για κάθε μαστό. Οι πρώτες πραγματοποιούνται οπισθοπρόσθια σε κάθε μαστό. Οι επόμενες είναι λοξές λήψεις για την απεικόνιση της περιοχής της μασχάλης. Συχνά πραγματοποιούνται και εντοπισμένες λήψεις για τη διαφορική διάγνωση συγκεκριμένων παθήσεων. Ένας μαστογράφος μπορεί να είναι αναλογικός, ψηφιοποιημένος ή ψηφιακός.



**Εικόνα 1.3** Διάταξη Μαστογράφου  
Πηγή: <http://www.papapostolou.gr> (url 3)

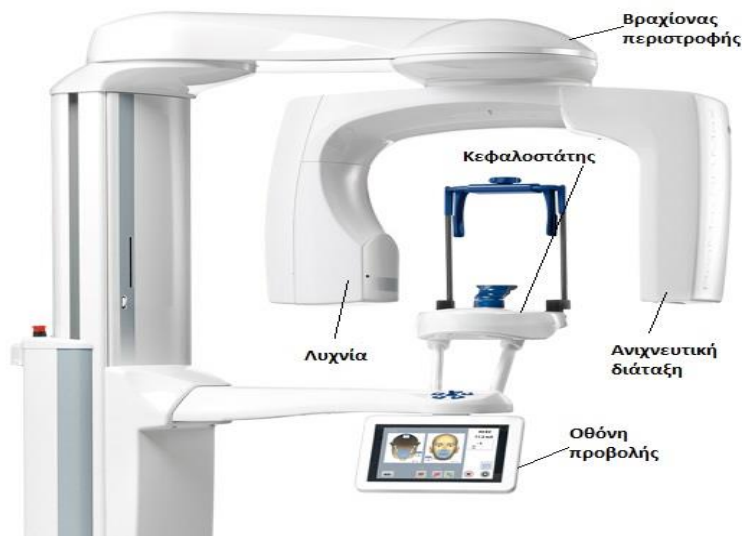


Τα ψηφιακά συστήματα υπερτερούν έναντι των υπολοίπων στα εξής χαρακτηριστικά:

- ποιότητα της εικόνας
- μείωση της δόσης του ασθενούς
- πρόωμη ανίχνευση καρκίνου του μαστού.

#### 1.4 Ορθοπαντογράφοι και Κεφαλομετρικά Μηχανήματα

Τα μηχανήματα αυτής της κατηγορίας χρησιμοποιούνται για την απεικόνιση των γνάθων και των οδόντων. Ο ασθενής τοποθετείται συνήθως όρθιος. Το κεφάλι του ακινητοποιείται επάνω στην ειδική διάταξη του κεφαλοστάτη (Εικόνα 1.4). Στα ψηφιακά μηχανήματα η λυχνία είναι μόνιμα συνδεδεμένη με την ανιχνευτική διάταξη. Στα αναλογικά μηχανήματα η λυχνία συνδέεται με τη θέση υποδοχής «κασέτα» - φιλμ. Στους ψηφιοποιημένους μαστογράφους η λυχνία συνδέεται απευθείας με το σύστημα «κασέτα» - φθορίζον υλικό. Σε όλες τις περιπτώσεις η σύνδεση επιτυγχάνεται μέσω του ειδικού βραχίονα περιστροφής. Το σύστημα μπορεί να περιστρέφεται κατά 360°. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται δυνατή η λήψη πανοραμικών λήψεων των οδόντων και των γνάθων. Στους σύγχρονους ψηφιακούς ορθοπαντογράφους ο χρόνος εξέτασης είναι της τάξης των λίγων δευτερολέπτων.



**Εικόνα 1.4** Διάταξη Ψηφιακού Ορθοπαντογράφου  
Πηγή: <http://www.evinor.gr> (url 4)

## 1.5 Περιγραφή Ακτινοσκοπικών Μηχανημάτων

Τα ακτινοσκοπικά μηχανήματα αποτελούν συστήματα δυναμικής απεικόνισης των οργάνων του ανθρώπινου σώματος. Σε αντίθεση με τα ακτινογραφικά μηχανήματα, η απεικόνιση είναι συνεχής. Η διάρκεια της απεικόνισης είναι ανάλογη του χρόνου λειτουργίας της λυχνίας. Η εικόνα προβάλλεται σε οθόνη και όχι σε ακτινολογικό φιλμ. Ένα ακτινοσκοπικό σύστημα αποτελείται από την ακτινολογική λυχνία, το εξεταστικό τραπέζι, την ενισχυτική διάταξη και μια οθόνη προβολής. Η λυχνία και το σύστημα των ενισχυτών συνδέονται μεταξύ τους μέσω ειδικού βραχίονα. Ο βραχίονας έχει τις περισσότερες φορές σχήμα C. Επιτρέπει την περιστροφή του συστήματος γύρω από το εξεταστικό τραπέζι (Εικόνα 1.5).



**Εικόνα 1.5** Σταθερό Ακτινοσκοπικό Μηχάνημα

Πηγή: <http://www.toshiba-medical.eu> (url 5)

Το εξεταστικό τραπέζι μπορεί να κινείται κατακόρυφα και οριζόντια. Με αυτόν τον τρόπο, διευκολύνεται η λήψη πολλαπλών προβολών από διαφορετικές γωνίες. Η ενισχυτική διάταξη αποτελείται από έναν ενισχυτή εικόνας ή από έναν επίπεδο ανιχνευτή. Οι ενισχυτές εικόνας χρησιμοποιήθηκαν σε παλαιότερα ακτινοσκοπικά μηχανήματα. Τα σύγχρονα συστήματα αποτελούνται από επίπεδους ανιχνευτές.

Οι ακτίνες - X, αμέσως μετά την έξοδό τους από την ακτινολογική λυχνία, προσπίπτουν στον ασθενή. Στη συνέχεια αλληλεπιδρούν με την ύλη. Αποτέλεσμα αυτής της αλληλεπίδρασης είναι η παραγωγή φωτονίων. Τα φωτόνια εξέρχονται από το σώμα του ασθενούς. Προσπίπτουν επάνω στο σύστημα των ενισχυτών και μετατρέπονται σε ηλεκτρικό ρεύμα. Ταυτόχρονα παράγεται ένα ενισχυμένο φωτεινό σήμα στην οθόνη.

Υπάρχουν σταθερά και φορητά ακτινσκοπικά μηχανήματα, ανάλογα με τις ανάγκες που εξυπηρετούνται και το χώρο για τον οποίο προορίζονται. Για παράδειγμα στις χειρουργικές αίθουσες χρησιμοποιούνται τροχήλατα συστήματα, λόγω στενότητας χώρου (Εικόνα 1.6). Αντίθετα στα Αιμοδυναμικά Εργαστήρια χρησιμοποιούνται σταθερά συστήματα στεφανιογραφίας και ψηφιακής αγγειογραφίας.



**Εικόνα 1.6** Φορητό Ακτινσκοπικό Σύστημα  
*Πηγή: Χρυσανθοπούλου (2016)*

### 1.5.1 Ενισχυτής Εικόνας

Οι ενισχυτές εικόνας είναι ειδικές συσκευές που παρεμβάλλονται σε όλα τα ακτινσκοπικά μηχανήματα. Χρησιμοποιούνται κυρίως σε παλαιότερα συστήματα στεφανιογράφων.

Σκοπός τους είναι η αύξηση της φωτεινότητας της παραγόμενης εικόνας. Η ενίσχυση της φωτεινότητας πραγματοποιείται χωρίς αύξηση της δόσης στον ασθενή.

Οι ενισχυτές αποτελούνται από έναν αερόκενο σωλήνα με δύο πλάκες φωσφόρου. Η πρώτη βρίσκεται στην είσοδο του γυάλινου περιβλήματος και αποτελεί την οθόνη εισόδου. Οι ακτίνες - X που παράγονται από τη λυχνία προσπίπτουν στην οθόνη εισόδου. Μετατρέπονται σε ορατά φωτόνια και στη συνέχεια σε ηλεκτρόνια. Μέσω ισχυρού ηλεκτρικού πεδίου επιτυγχάνεται η επιτάχυνση των ηλεκτρονίων εντός του γυάλινου περιβλήματος. Στη συνέχεια τα φωτόνια προσπίπτουν στη δεύτερη πλάκα εξόδου. Αυτή αποτελεί την οθόνη εξόδου. Επάνω στην οθόνη εξόδου μετατρέπονται σε μία φωτεινή κηλίδα. Η κηλίδα αντιστοιχεί σε ένα μεγάλο αριθμό ορατών φωτονίων. Στα ορατά φωτόνια οφείλεται η αυξημένη φωτεινότητα της εικόνας επάνω στην οθόνη εξόδου.

### **1.5.2 Επίπεδος Ανιχνευτής**

Στα σύγχρονα ακτινοσκοπικά μηχανήματα η εικόνα δημιουργείται μέσω των επίπεδων ανιχνευτών. Πρόκειται για ειδικά συστήματα που αποτελούνται από ένα μεγάλο αριθμό μικροσκοπικών ημιαγωγών. Αυτοί είναι ευαίσθητοι τόσο στα φωτόνια υψηλής ενέργειας όσο και στο ορατό φως. Το ορατό φως παράγεται από τη διέγερση ειδικού φθορίζοντος υλικού. Το σύστημα των επίπεδων ανιχνευτών ολοκληρώνεται με την ύπαρξη ενός δικτύου από τρανζίστορ. Το δίκτυο των τρανζίστορ χρησιμοποιείται στη δημιουργία και μεταφορά της εικόνας. Οι επίπεδοι ανιχνευτές υπερτερούν έναντι των ενισχυτών εικόνας, γιατί είναι μικρότεροι σε μέγεθος. Επιπλέον δεν περιλαμβάνουν αερόκενους σωλήνες με δέσμες ηλεκτρονίων. Η παραγωγή της εικόνας γίνεται ταχύτατα και η ποιότητά της είναι πολύ καλή.

### 1.5.3 Στεφανιογράφοι - Ψηφιακοί Αγγειογράφοι

Οι στεφανιογράφοι - ψηφιακοί αγγειογράφοι είναι ακτινοσκοπικά μηχανήματα παραγωγής ακτίνων -Χ. Χρησιμοποιούνται για την πραγματοποίηση επεμβατικών εξετάσεων στα Αιμοδυναμικά Εργαστήρια. Οι κυριότερες επεμβατικές εξετάσεις είναι:

- η στεφανιογραφία
- η αορτογραφία
- οι αγγειοπλαστικές
- η τοποθέτηση ή η αντικατάσταση βηματοδότη
- η τοποθέτηση ή η αντικατάσταση απινιδωτή.

Τα μηχανικά μέρη αυτών των απεικονιστικών συστημάτων αποτελούνται από μια ακτινολογική λυχνία και ένα σύστημα ανιχνευτών. Συνδέονται μεταξύ τους με ένα καμπυλωτό βραχίονα, σχήματος C (Εικόνα 1.7).



**Εικόνα 1.7** Σύστημα Ρομποτικού Στεφανιογράφου  
Πηγή: <https://www.healthcare.siemens.com> (url 6)

Μεταξύ των μηχανικών μερών παρεμβάλλεται το εξεταστικό τραπέζι. Το σύστημα λυχνία - ανιχνευτές μπορεί να περιστρέφεται γύρω από τον ασθενή. Η περιστροφή επιτρέπει τη λήψη πολλών διαφορετικών προβολών.

Η ακτινολογική λυχνία βρίσκεται στο κάτω μέρος του βραχίονα. Αντίθετα το σύστημα των ανιχνευτών είναι τοποθετημένο στο επάνω μέρος του βραχίονα. Η ανιχνευτική διάταξη αποτελείται συνήθως από έναν επίπεδο ανιχνευτή ή έναν ενισχυτή εικόνας. Το σύστημα διαθέτει κονσόλα χειρισμού και ειδικό σύστημα παρουσίασης και αποθήκευσης των εικόνων. Ένα σύστημα αγγειογραφίας αποτελείται επίσης από τους εγχυτές (injectors). Πρόκειται για ειδικές συσκευές που προορίζονται για την έγχυση σκιαγραφικών φαρμάκων. Η έγχυση πραγματοποιείται σε ενέσιμη μορφή. Οι στεφανιογράφοι-ψηφιακοί αγγειογράφοι αποτελούν ουσιαστικά ακτινοσκοπικά μηχανήματα με ελάχιστες διαφορές μεταξύ τους. Το κοινό χαρακτηριστικό τους είναι η απεικόνιση των αγγείων με τη χορήγηση σκιαστικών μέσων.

Κατά την πραγματοποίηση της εξέτασης ο ασθενής προσέρχεται στο Αιμοδυναμικό Εργαστήριο, αφού έχει παραμείνει νηστικός για 24 ώρες. Αρχικά τοποθετείται σε θέση ύπτια στο εξεταστικό τραπέζι. Στη συνέχεια πραγματοποιείται η διαδικασία της φλεβοκέντησης. Δίνεται αναπνευστικό παράγγελμα στον ασθενή, ο οποίος σταματά να αναπνέει για περίπου 3 sec. Πραγματοποιούνται οι πρώτες ακτινογραφικές λήψεις, περιστρέφοντας τον καμπυλωτό βραχίονα σχήματος C. Οι αρχικές εικόνες που λαμβάνονται είναι τοπογραφικές. Έχουν ως σκοπό την ανάδειξη της εξεταζόμενης περιοχής. Με αυτόν τον τρόπο πραγματοποιούνται διορθώσεις στη θέση του ασθενούς. Στο επόμενο στάδιο πραγματοποιείται η χορήγηση του σκιαστικού μέσου με τη βοήθεια του εγχυτή (injector). Αυτή η διαδικασία μπορεί να πραγματοποιηθεί με δύο τεχνικές (Χρυσανθοπούλου, 2016).

Οι τεχνικές χορήγησης του σκιαγραφικού φαρμάκου είναι οι εξής:

- Βραχιόνια τεχνική ή τεχνική Sones: Στην τεχνική αυτή, αποκαλύπτεται αρχικά η βραχιόνια αρτηρία στο ύψος του αγκώνα.

Στη συνέχεια πραγματοποιείται μια μικρή τομή στην αρτηρία. Από το σημείο αυτό προωθείται ο καθετήρας προς την αορτή.

- Η διαδερμική μηριαία τεχνική: Μετά από τοπική αναισθησία στη βουβωνική χώρα πραγματοποιείται παρακέντηση της δεξιάς μηριαίας αρτηρίας. Με τη βοήθεια ειδικού διαστολέα η αρτηρία παραμένει ανοικτή. Μέσα σε αυτή εισάγεται ειδικό σύρμα. Το σύρμα προωθείται μέχρι την αορτή. Το σύρμα λειτουργεί ως «οδηγός» για τη σωστή διολίσθηση του καθετήρα μέσα στην αρτηρία.

Μέσω του καθετήρα πραγματοποιείται ή έγχυση του σκιαγραφικού φαρμάκου. Η χορήγηση του σκιαστικού γίνεται με ορισμένη πίεση. Η σωστή πίεση επιτρέπει τη σωστή συγκέντρωση του φαρμάκου στο αίμα. Αποτέλεσμα είναι η παραγωγή εικόνων υψηλής διαγνωστικής αξίας. Στον ασθενή δίνεται εντολή να κρατήσει την αναπνοή του για περίπου 3 sec. Αρχικά λαμβάνεται μια δεξιά οπισθοπρόσθια προβολή του καρδιαγγειακού συστήματος. Για αυτό τον λόγο ο βραχίονας περιστρέφεται κατά  $100^{\circ}$ - $150^{\circ}$  (Χρυσανθοπούλου, 2016). Η προβολή αυτή συνδυάζεται και με μια επιπλέον λήψη  $200^{\circ}$ - $350^{\circ}$ . Η λήψη πραγματοποιείται με κατεύθυνση της λυχνίας από τα πόδια προς το κεφάλι. Ο συγκεκριμένος συνδυασμός λήψεων διευκολύνει την καλύτερη απεικόνιση των περιφερειακών τμημάτων της δεξιάς στεφανιαίας αρτηρίας.

Στη συνέχεια λαμβάνεται μια αριστερή οπισθοπρόσθια προβολή με αντίστοιχη περιστροφή του βραχίονα κατά  $120^{\circ}$ . Ο σκοπός της λήψης είναι η ανάδειξη κεντρικών και περιφερειακών κλάδων της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας.



**Εικόνα 1.8** Απεικόνιση Δεξιάς Καρωτίδας με Ψηφιακό Αγγειογράφο  
*Πηγή: Johnson & Jacobson (2016)*

Αντίστοιχες είναι οι τεχνικές λήψης στον ψηφιακό αγγειογράφο (Εικόνα 1.8). Σκοπός της στεφανιογραφίας είναι η αιμοδυναμική και μορφολογική μελέτη της καρδιάς και των αγγείων της. Η εξέταση είναι πολύ σημαντική για την πραγματοποίηση αγγειοπλαστικής ή προσθήκης ενδοστεφανιαίας πρόθεσης (stent) (π.χ. σε περιπτώσεις εμφράγματος του μυοκαρδίου).

### **1.6 Αξονικός Τομογράφος**

Ο πρώτος αξονικός τομογράφος (1<sup>ης</sup> γενιάς) διέθετε μια λυχνία παραγωγής ακτίνων-Χ και έναν ανιχνευτή. Οι δύο διατάξεις ήταν μόνιμα συνδεδεμένες μεταξύ τους. Κινούνταν ταυτόχρονα εκτελώντας τόσο γραμμική όσο και περιστροφική κίνηση. Μετά από κάθε γραμμική κίνηση το σύστημα περιστρεφόταν κατά 1°, μέχρι να ολοκληρώσει ένα τόξο 180°. Η δέσμη της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ήταν πολύ λεπτή και τελείως ευθυγραμμισμένη (Βουλγαρίδου, 2015). Η σάρωση αφορούσε σε μία μόνο τομή του ανθρωπίνου σώματος.



Ο χρόνος σάρωσης αντιστοιχούσε σε 4,5 λεπτά (min) περίπου (Flower, 2016). Οι αξονικοί τομογράφοι 1<sup>ης</sup> γενιάς χρησιμοποιήθηκαν αρχικά για την απεικόνιση του εγκεφάλου. Στη συνέχεια η εξέλιξη της τεχνολογίας οδήγησε στα συστήματα αξονικής τομογραφίας 2<sup>ης</sup> γενιάς που διέθεταν 30 - 50 ανιχνευτές. Οι ανιχνευτές ήταν τοποθετημένοι σε σειρά ένας δίπλα στον άλλο. Η κύρια διαφορά με τα αντίστοιχα συστήματα 1<sup>ης</sup> γενιάς ήταν η αποκλίνουσα μορφή της δέσμης (fan beam) που έμοιαζε με «βεντάλια». Ο χρόνος σάρωσης του ανθρωπίνου σώματος ήταν σημαντικά μικρότερος, περίπου στα 20 δευτερόλεπτα (sec). Η κίνηση του συστήματος εξακολουθούσε να είναι τόσο γραμμική όσο και περιστροφική.

Στα συστήματα τρίτης γενιάς, η κίνηση μετατράπηκε σε απολύτως περιστροφική και ο αριθμός των ανιχνευτών αυξήθηκε σε 800 - 1000. Το σύστημα λυχνία - ανιχνευτές είχε πλέον καμπυλοειδή διάταξη. Σε αυτά τα στρεφόμενα συστήματα, η γωνία της δέσμης αυξήθηκε σημαντικά, περίπου κατά 40°. Με αυτόν τον τρόπο ήταν δυνατή η κάλυψη μεγαλύτερης επιφάνειας του ανθρωπίνου σώματος. Ο χρόνος ακτινοβολίας μειώθηκε σημαντικά στα 5 sec (Flower, 2016). Συγχρόνως μειώθηκε και το ποσοστό της απορροφούμενης δόσης στον ασθενή.

Στις μέρες μας η αλματώδης ανάπτυξη της τεχνολογίας οδήγησε στα συστήματα 4<sup>ης</sup> και 5<sup>ης</sup> γενιάς. Τα πρώτα διαθέτουν περίπου 600 - 4800 ανιχνευτές. Οι ανιχνευτές είναι τοποθετημένοι σε έναν κυκλικό δακτύλιο που περιβάλλει τον ασθενή. Η ανιχνευτική διάταξη παραμένει σταθερή. Η πηγή της αποκλίνουσας δέσμης εκτελεί περιστροφική κίνηση. Ο χρόνος σάρωσης κυμαίνεται στα 0,5 sec (Θεοδώρου, 2014) μειώνοντας ακόμη περισσότερο τον χρόνο έκθεσης στην ακτινοβολία. Τα συστήματα 5<sup>ης</sup> γενιάς είναι πρωτοποριακά, γιατί δεν διαθέτουν ακτινολογική λυχνία. Στη θέση της λυχνίας είναι εγκαταστημένος ένας κυκλικός δακτύλιος βολφραμίου.

Ο δακτύλιος βομβαρδίζεται διαρκώς, με ταχέως κινούμενα ηλεκτρόνια με τη βοήθεια ειδικού επιταχυντή. Τα ηλεκτρόνια έχοντας αναπτύξει μεγάλες ταχύτητες προσπίπτουν επάνω στο υλικό του βολφραμίου. Με αυτόν τον τρόπο πραγματοποιείται παραγωγή φωτονίων. Ο χρόνος σάρωσης ανέρχεται σε 50 - 100 χιλιοστά του δευτερολέπτου (msec). Τα συστήματα  $5^{15}$  γενιάς χρησιμοποιούνται κυρίως για τη δυναμική σάρωση κινούμενων οργάνων, όπως είναι η καρδιά.

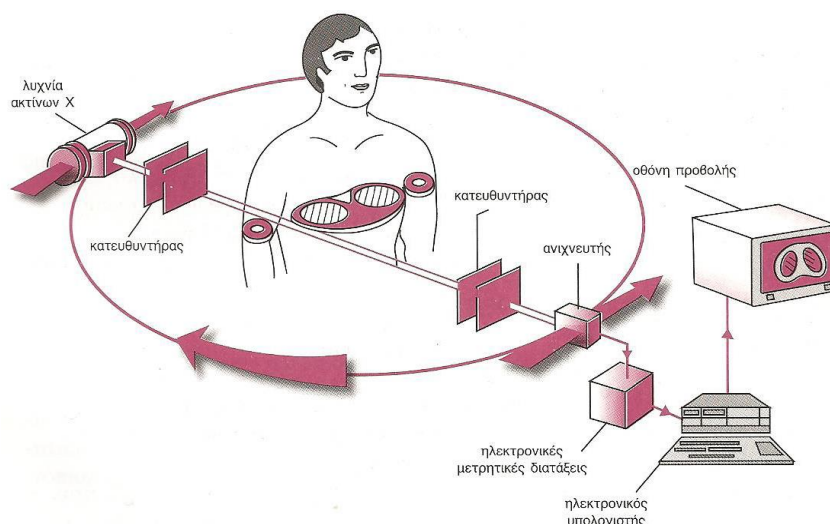
### **1.6.1 Αρχή Λειτουργίας Αξονικού Τομογράφου**

Η βασική αρχή λειτουργίας του αξονικού τομογράφου στηρίζεται στην παραγωγή ακτίνων - X. Οι ακτίνες - X προσπίπτουν επάνω στον ασθενή και αλληλεπιδρούν με την ύλη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή φωτονίων. Τα φωτόνια εξέρχονται από το σώμα του ασθενούς. Στη συνέχεια προσπίπτουν επάνω σε ένα ειδικό σύστημα ανιχνευτών (Seeram, 2015). Η δέσμη των φωτονίων εξέρχεται από το σώμα του ασθενούς με σημαντικό βαθμό εξασθένησης. Ο βαθμός εξασθένησης εξαρτάται κυρίως από την πυκνότητα των ανατομικών δομών.

Η ακτινολογική λυχνία και οι ανιχνευτές βρίσκονται σε αντιδιαμετρική θέση και μπορούν να κινούνται ταυτόχρονα. Η διάταξη ακτινολογική λυχνία - ανιχνευτές βρίσκεται μέσα σε ένα κυκλικό δακτύλιο. Ο δακτύλιος έχει διάμετρο 1,5m περίπου και περιβάλλει τον εξεταζόμενο. Το σύστημα αυτό αναφέρεται συχνά με τον όρο gantry. Αποτελεί την «καρδιά» ενός συστήματος Υπολογιστικής Τομογραφίας (Υ.Τ.). Οι ανιχνευτές είναι κατασκευασμένοι από κατάλληλο υλικό που μετατρέπει την προσπίπτουσα ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία σε ηλεκτρικό ρεύμα. Αρχικά τα φωτόνια των ακτίνων-X μετατρέπονται σε ορατά φωτόνια μέσω των ανιχνευτών. Στη συνέχεια τα ορατά φωτόνια προσπίπτουν σε ειδικές φωτοδιόδους των ανιχνευτών.

Τα ορατά φωτόνια μετατρέπονται σε ηλεκτρικό ρεύμα, δηλαδή σε αναλογικό σήμα (Seeram, 2015). Η ένταση του ρεύματος προσδιορίζεται μέσω ηλεκτρονικών μετρητικών διατάξεων (Εικόνα 1.9). Η μετρούμενη τιμή είναι ανάλογη της πυκνότητας ή της τιμής εξασθένισης κάθε ιστού σε κάθε τομή σάρωσης.

Κάθε τομή σάρωσης υποδιαιρείται σε μήτρα όγκου (matrix). Η μήτρα αποτελείται από 1024 x 1024 στοιχεία όγκου. Αυτά ονομάζονται voxels. Κάθε voxel σχετίζεται με τη μέση τιμή των συντελεστών εξασθένισης όλων των ιστών που περιλαμβάνονται σε αυτό (McCollough, 2015). Η εικόνα ανασκευάζεται στην αντίστοιχη μήτρα των στοιχείων δύο διαστάσεων (pixels). Ο όρος ανακατασκευή αναφέρεται στη μαθηματική διαδικασία υπολογισμού του συντελεστή εξασθένισης της ακτινοβολίας.



**Εικόνα 1.9** Αρχή Λειτουργίας Αξονικού Τομογράφου  
*Πηγή: Παντελής (2015)*

Ο υπολογισμός πραγματοποιείται σε κάθε θέση ενός επιλεγμένου επιπέδου τομής (Δελήμπασης, 2016). Σκοπός της διαδικασίας είναι η μικρότερη ακτινική επιβάρυνση του οργανισμού για την παραγωγή εικόνας υψηλής διαγνωστικής αξίας (Νικήτα, 2015). Οι κυριότερες μέθοδοι ανακατασκευής της εικόνας είναι οι εξής:

- Αλγεβρική Μέθοδος
- Μέθοδος Οπισθοπροβολής (backprojection)

- Ανακατασκευή Fourier
- Επαναληπτικές Μέθοδοι (iterative techniques).

Οι παραπάνω τεχνικές περιλαμβάνουν πολύπλοκες συναρτήσεις και ειδικούς αλγόριθμους (Birkfellner, 2014). Η τελική εικόνα μοιάζει σαν μία «φέτα» πολύ μικρού πάχους (Εικόνα 1.10) που έχει αφαιρεθεί από το σώμα του ασθενούς. Αυτή η λεπτή τομή έχει προηγουμένως εκτεθεί σε ακτίνες - X. Οι ακτίνες - X διέρχονται κάθετα στο επίπεδο του ασθενούς. Σε κάθε pixel αντιστοιχεί μία αριθμητική τιμή. Η τιμή αυτή ισούται με τη μέση τιμή των συντελεστών εξασθένησης των ιστών της συγκεκριμένης περιοχής. Στη συνέχεια η τιμή που προκύπτει, συγκρίνεται με την τιμή εξασθένησης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στο νερό.



**Εικόνα 1.10** Εγκάρσια Τομή Αξονικής Τομογραφίας Άνω Κοιλίας  
 Πηγή: <http://authenticmedicine.com/> (url 7)

Με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται μία αυθαίρετη κλίμακα (κλίμακα Hounsfield). Σε κάθε τιμή της κλίμακας αντιστοιχεί και μια απόχρωση του γκριζου (Σκούρας, 2016). Για παράδειγμα, η τιμή +1000 αντιστοιχεί στο λευκό χρώμα (π.χ. στην περίπτωση όπου οι ακτίνες - X διαπερνούν ένα οστό). Αντίθετα η τιμή - 1000 αντιστοιχεί στο μαύρο χρώμα, όπως για παράδειγμα, στην περίπτωση όπου οι ακτίνες - X διαπερνούν τον αέρα.

Η διαδικασία αντιστοίχισης τιμών στις αποχρώσεις του γκρι είναι απαραίτητη για τη διαφορική διάγνωση συγκεκριμένων βλαβών.

### **1.6.2 Περιγραφή Συστημάτων Αξονικής Τομογραφίας**

Ένα σύστημα αξονικής τομογραφίας (Computed Tomography, CT) αποτελείται από τα εξής στοιχεία:

- Τη λυχνία παραγωγής ακτίνων - X
- Τους κατευθυντήρες που διαμορφώνουν τη μορφή (fan beam) και το πάχος της δέσμης των ακτίνων - X (Τζιάτζιος, 2016)
- Τους ανιχνευτές που ανιχνεύουν και προσδιορίζουν την ένταση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας
- Έναν μετατροπέα αναλογικού σήματος σε ψηφιακό
- Έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή (H/Y)
- Ένα σύστημα αποθήκευσης και παρουσίασης των εικόνων.

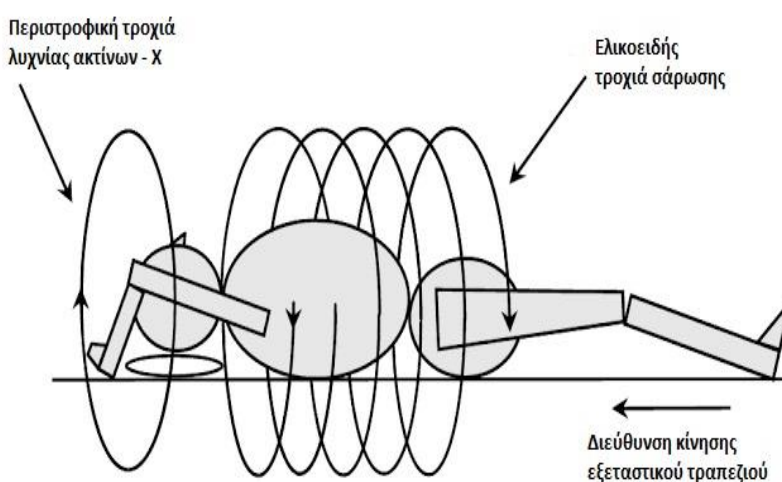
Τα τρία πρώτα στοιχεία αναφέρονται συνήθως με τον όρο gantry (δακτύλιος), όπως προαναφέρθηκε. Ο δακτύλιος έχει τη δυνατότητα κλίσεως ως προς το επίπεδο του ασθενούς, ανάλογα με το είδος της εξέτασης. Στο σύστημα περιλαμβάνεται επίσης και το εξεταστικό τραπέζι που έχει τη δυνατότητα της κατακόρυφης και εγκάρσιας μετακίνησης προς το εσωτερικό του δακτυλίου (Εικόνα 1.11).



**Εικόνα 1.11** Σύγχρονος Αξονικός Τομογράφος  
 Πηγή: <http://www.atlantisworldwide.com> (url 8)

### 1.6.3 Σύγχρονα Συστήματα Ελικοειδούς Αξονικής Τομογραφίας (Spiral CT)

Η Ελικοειδής Υπολογιστική Τομογραφία (Spiral CT) αποτελεί μια πρωτοποριακή μέθοδο απεικόνισης. Η νέα μέθοδος στηρίζεται στην ταυτόχρονη κίνηση της εξεταστικής τράπεζας και της περιστροφής της λυχνίας (Εικόνα 1.12). Η απεικόνιση πραγματοποιείται με τη μορφή «έλικα» (Ευσταθόπουλος, 2014). Τα δεδομένα αφορούν σε ένα στοιχειώδη όγκο ανθρώπινου ιστού και όχι σε μία τομή.



**Εικόνα 1.12** Ελικοειδής Αξονική Τομογραφία  
 Πηγή: Flower, (2016)

#### **1.6.4 Μονοτομικοί και Πολυτομικοί Αξονικοί Τομογράφοι**

Ο όρος μονοτομικός αξονικός τομογράφος ή αξονικός τομογράφος 1 τομής αναφέρεται στα συστήματα υπολογιστικής τομογραφίας που διαθέτουν μία μόνο σειρά ανιχνευτών. Σε κάθε περιστροφή της λυχνίας λαμβάνεται μία μόνο εικόνα της εξεταζόμενης περιοχής. Αντίθετα στους πολυτομικούς αξονικούς τομογράφους ή αξονικούς τομογράφους πολλαπλών τομών σε κάθε περιστροφή της λυχνίας επιτυγχάνεται παραγωγή περισσότερων της μίας εικόνας. Η διαδικασία επιτυγχάνεται με τη βοήθεια μεγαλύτερου αριθμού ανιχνευτών σε κατάλληλη διάταξη μεταξύ τους. Όπως γίνεται αντιληπτό ο χρόνος σάρωσης μέσω των πολυτομικών συστημάτων είναι σαφέστατα μικρότερος από τον αντίστοιχο των μονοτομικών. Οι πολυτομικοί και μονοτομικοί αξονικοί τομογράφοι συνδυάζονται με τα συστήματα ελικοειδούς σάρωσης. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνονται άριστα αποτελέσματα ιατρικής απεικόνισης.

#### **1.6.5 Τεχνική Εξέτασης Αξονικής Τομογραφίας**

Οι ασθενείς που πρόκειται να υποβληθούν σε εξέταση CT προετοιμάζονται κατάλληλα πριν από την εξέταση. Συγκεκριμένα για τις εξετάσεις άνω και κάτω κοιλίας, είναι απαραίτητη η νηστεία των ασθενών για περίπου 24 ώρες. Σημαντική είναι επίσης η διακοπή της φαρμακευτικής αγωγής σε ασθενείς με αυξημένα επίπεδα σακχάρου στο αίμα. Στους ασθενείς χορηγείται ειδικό σκιαγραφικό φάρμακο (γαστρογραφίνη) σε πόσιμη μορφή, περίπου 6 ώρες πριν την εξέταση. Σκοπός του φαρμάκου είναι η ευκρινής απεικόνιση του γαστρεντερικού συστήματος, σε σχέση με τα παρακείμενα όργανα.

Τα ρούχα και οποιοδήποτε αντικείμενο που παρεμβάλλεται στην εξεταζόμενη περιοχή του ασθενούς αφαιρούνται κατάλληλα. Τοποθετούνται ύπια στο εξεταστικό τραπέζι σε κατάλληλη θέση.

Η κατεύθυνση της σάρωσης είναι κεφαλουραία, δηλαδή από το κεφάλι προς τα πόδια. Τα χέρια τοποθετούνται λυγισμένα κάτω από το κεφάλι και οι ασθενείς παραμένουν ακίνητοι. Αρχικά πραγματοποιείται μια τοπογραφική σάρωση της εξεταζόμενης περιοχής. Επιλέγεται ο αριθμός και το πάχος τομών της εξέτασης. Το πάχος τομής ορίζεται στα 5 - 6 mm. Δίνεται το σχετικό αναπνευστικό παράγγελμα στον ασθενή για να ξεκινήσει η σάρωση. Ο χρόνος της εξέτασης κυμαίνεται σε 20 sec περίπου.

Οι περισσότερες εξετάσεις κοιλίας πραγματοποιούνται και με έγχυση ενέσιμου ιωδιούχου σκευάσματος. Σε αυτήν την περίπτωση πραγματοποιείται διαδοχική σάρωση σε τρία στάδια. Με αυτόν τον τρόπο, μελετάται η πορεία του σκιαγραφικού στην εξεταζόμενη περιοχή σε διαφορετικές φάσεις. Ο συνολικός χρόνος της εξέτασης τριών φάσεων αυξάνεται. Σε πολλές περιπτώσεις είναι απαραίτητη η καθυστερημένη σάρωση του ασθενούς μετά από συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Η δόση προσδιορίζεται αυτόματα από το σύστημα και εξαρτάται από τα τεχνικά στοιχεία που έχουν επιλεγεί από τον Τεχνολόγο Ακτινολόγο (Τ.Α.). Η εικόνα ελέγχεται για διόρθωση πιθανών τεχνητών σφαλμάτων και προωθείται για περισσότερη επεξεργασία. Οι περισσότερες εξετάσεις CT πραγματοποιούνται χωρίς την απαραίτητη νηστεία του ασθενούς και τη χορήγηση πόσιμου φαρμακευτικού σκευάσματος. Η τοποθέτηση του ασθενούς είναι η ίδια με ελάχιστες διαφοροποιήσεις. Σημαντικές είναι οι διαφορές που αφορούν στην επιλογή του αριθμού και του πάχους τομών. Η ποιότητα της εικόνας στις εξετάσεις Αξονικής Τομογραφίας εξαρτάται από τον Τεχνολόγο Ακτινολόγο και τη συνεργασία των ασθενών.



### 1.6.6 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Αξονικής Τομογραφίας

Η εξέταση αξονικής τομογραφίας (CT) έχει πολλά πλεονεκτήματα, όπως:

- Ελάχιστος χρόνος σάρωσης που ενδείκνυται σε περιπτώσεις ασθενών με μειωμένη συνεργασία, σε παιδιατρικές εξετάσεις και σε εξετάσεις Αξονικής Αγγειογραφίας.
- Μεγάλο πεδίο σάρωσης (FOV) που ενδείκνυται σε περιπτώσεις απεικόνισης της κοιλίας και του θώρακα.
- Συνδυασμένη Χρήση της Τρισδιάστατης Απεικόνισης (3D) με την Πολυεπίπεδη Ανασύνθεση (Multiplanar Reconstruction, MPR) (Hai-Peng et al., 2016). Στην περίπτωση αυτή είναι δυνατή η λήψη πολύ λεπτών τομών (1mm) χωρίς ο ασθενής να εκτίθεται στην ακτινοβολία. Η διαδικασία πραγματοποιείται, αφού έχει τελειώσει η κανονική εξέταση. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται μια τρισδιάστατη απεικόνιση των ανατομικών δομών. Η τρισδιάστατη ανασύνθεση εφαρμόζεται κυρίως στις περιπτώσεις εντοπισμού ενός όγκου ή προσδιορισμού ενός κατάγματος.

Κατά τη διάρκεια μιας εξέτασης αξονικής τομογραφίας θώρακος η αποτελεσματική δόση ακτινοβολίας (effective dose) είναι περίπου 8 mSv. Η δόση αυτή είναι περίπου 400 φορές μεγαλύτερη από την αντίστοιχη μιας συμβατικής ακτινογραφίας θώρακος (Shdeed et al., 2016). Το ποσό αυτό μεταβάλλεται ανάλογα με την τεχνική και το είδος της εξέτασης. Η δόση αυτή θα μπορούσε να προκαλέσει βλαβερές συνέπειες στο ανθρώπινο σώμα, αν η ακτινοβολία διερχόταν από το ίδιο ακριβώς σημείο μιας ανατομικής δομής. Η ακτινοβολία προσπίπτει σε διαφορετικό κάθε φορά σημείο ανάλογα με το πάχος τομής. Με αυτόν τον τρόπο ο ασθενής προστατεύεται σε μεγάλο βαθμό.

Ένα επιπλέον αρνητικό χαρακτηριστικό της εξέτασης αξονικής τομογραφίας είναι και η χορήγηση σκιαγραφικών φαρμάκων. Αυτή η κατηγορία φαρμάκων περιέχει ιωδιούχες ενώσεις που χορηγούνται κυρίως, σε ενέσιμη μορφή στους ασθενείς. Σκοπός τους είναι η ανάδειξη όγκων (π.χ. σβάννωμα) και η μελέτη της δυναμικής τους λειτουργίας (Karagianis, 2016). Η σκιαγράφιση χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις, όπου διάφορες ανατομικές δομές δεν απεικονίζονται επαρκώς από τα γειτονικά όργανα. Μπορούν να προκαλέσουν αλλεργικές αντιδράσεις, όπως οίδημα, κνησμό, ναυτία, ζάλη, ακόμη και θυρεοειδικές διαταραχές, ειδικότερα στα παιδιά (Barr et al., 2016).

Η απεικόνιση με τη βοήθεια του αξονικού τομογράφου έχει ως αποτέλεσμα την απεικόνιση των οργάνων με μεγάλη ευκρίνεια. Σε ορισμένες περιπτώσεις η αξονική τομογραφία έχει μικρότερη διαγνωστική αξία σε σύγκριση με άλλες εξετάσεις. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τη μελέτη πολλαπλής σκλήρυνσης (Multiple Sclerosis), συνδεσμικής ρήξης γόνατος και σταδιοποίηση καρκίνου του λάρυγγα, η μαγνητική τομογραφία MRI έχει υψηλότερη διαγνωστική αξία (Wu et al., 2016).

### **1.7 Οστεοπυκνόμετρα**

Τα οστεοπυκνόμετρα είναι μηχανήματα μέτρησης της οστικής πυκνότητας του ανθρώπινου σώματος. Χρησιμοποιούνται στη διάγνωση της οστεοπόρωσης. Προκειμένου να γίνει κατανοητή η αρχή λειτουργίας τους, είναι απαραίτητο να αποσαφηνιστούν ορισμένες βασικές έννοιες, όπως:

- **Οστική Πυκνότητα:** Ορίζεται ως η μάζα οστίτη οστού που περιέχεται σε δεδομένη μονάδα όγκου του οστού.
- **Οστική Πυκνομετρία (Bone Mineral Densitometry - BMD):** Ορίζεται η μέθοδος προσδιορισμού της οστικής πυκνότητας.

Αποτελεί μία μη επεμβατική μέθοδο μέτρησης της περιεκτικότητας σε άλατα ασβεστίου στον ανθρώπινο σκελετό (Σωτηροπούλου, 2016). Υπάρχουν διάφορες τεχνικές οστικής πυκνομετρίας που αναλύονται παρακάτω.

- T - score: Πρόκειται για ένα ποσοτικό μέγεθος σύγκρισης της οστικής πυκνότητας του εξεταζόμενου με τη μέση οστική πυκνότητα ενός ενήλικα του ίδιου φύλου και της ίδιας φυλής. Για παράδειγμα T - score = -2,5 σημαίνει ότι η οστική πυκνότητα του εξεταζόμενου είναι 2,5 σταθερές αποκλίσεις χαμηλότερη από τη μέση οστική πυκνότητα ενός ενήλικα.
- Οστεοπόρωση: Πρόκειται για μία σκελετική νόσο που χαρακτηρίζεται από προοδευτική μείωση της οστικής πυκνότητας και διαταραχή της «αρχιτεκτονικής» των οστών (Trichilo & Pivonka, 2018). Χωρίζεται στην μετεμμηνοπαυσιακή και τη γεροντική οστεοπόρωση. Η πρώτη εμφανίζεται σε γυναίκες κατά την εμμηνόπαυση σε ηλικίες 50 - 65 ετών. Η δεύτερη εμφανίζεται σε άνδρες και γυναίκες άνω των 75 ετών (Langton & Njeh, 2016). Η ιδιαιτερότητα της νόσου είναι η ασυμπτωματολογία. Οι ασθενείς δεν αντιλαμβάνονται την εξασθένιση της πυκνότητας των οστών τους (Amin & Mukti, 2017). Η νόσος προκαλεί κατάγματα σε αρκετά μεγάλη συχνότητα που ονομάζονται οστεοπορωτικά. Ο κίνδυνος εμφάνισης οστεοπορωτικού κατάγματος είναι περίπου 50% για τις γυναίκες και 30% για τους άνδρες κατά τη διάρκεια της ζωής τους (Papadakis et al., 2017). Ένας ασθενής χαρακτηρίζεται ως οστεοπορωτικός, όταν η τιμή του T - score είναι χαμηλότερη από 2,5 μονάδες.
- Οστεοπενία: Ορίζεται ως η απώλεια της οστικής πυκνότητας που κυμαίνεται μεταξύ -1 και -2,5 αποκλίσεις από τη μέση τιμή ενός ενήλικα του ίδιου φύλου και της ίδια φυλής (Χριστοδούλου, 2017).

- **Οστεοπυκνόμετρα:** Είναι ακτινολογικά μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της οστικής πυκνότητας και τη διάγνωση της οστεοπόρωσης. Χρησιμοποιούν ακτίνες - X, διπλής φωτονιακής ενέργειας, για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας των οστών σε άλατα ασβεστίου.

### 1.7.1 Μέθοδοι Οστεοπυκνομετρίας

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι προσδιορισμού της οστικής πυκνότητας, όπως:

- **Απλή Απορροφησιομετρία Ακτίνων - X (Single X-ray Absorptiometry, SXA):** Είναι παλιά μέθοδος που χρησιμοποιεί μία δέσμη ακτίνων - X. Η δέσμη διέρχεται από τα οστά και τους μαλακούς ιστούς. Επειδή η δέσμη είναι μονοενεργειακή και προσπίπτει ταυτόχρονα σε ιστούς με μεγάλες διαφορές στη σύνθεση τους, δημιουργούνται πολλά σφάλματα μετρήσεων. Για τη διόρθωση αυτών των σφαλμάτων, εξετάζεται η περιοχή του αντιβραχίου μέσα σε νερό (Langton & Njeh, 2016). Η μέθοδος δεν θεωρείται αρκετά ακριβής.
- **Διπλή Απορροφησιομετρία Ακτίνων - X (Dual X - ray Absorptiometry, DEXA):** Είναι η καλύτερη μέθοδος οστεοπυκνομετρίας που χρησιμοποιείται στις μέρες μας (Anderson et al., 2016). Οι Νοσοκομειακές Μονάδες της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. είναι εξοπλισμένες με οστεοπυκνόμετρα αυτής της τεχνικής. Η μέθοδος αφορά στη διαφορετική απορρόφηση που υφίστανται δύο δέσμες φωτονίων με διαφορετικές ενέργειες. Οι δέσμες αλληλεπιδρούν ταυτόχρονα με τα οστά και τα μαλακά μόρια (Malone et al., 2016). Οι δέσμες παράγονται από μία λυχνία εκπομπής ακτίνων-X με τη χρήση ειδικών φίλτρων.  
Η δεύτερη δέσμη χρησιμοποιείται ουσιαστικά για τη διόρθωση των μεταβολών στην απορρόφηση των ακτίνων-X από τους μαλακούς ιστούς (Korunovic, 2014).

Τα φίλτρα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλο υλικό, ώστε κατά την αλληλεπίδραση με τις ακτίνες - X, να απομονώνονται φωτόνια συγκεκριμένης ενέργειας. Για παράδειγμα το Σαμάριο (Sm) είναι υλικό απορρόφησης φωτονίων ενέργειας 30 - 45 KeV (Σωτηροπούλου, 2016). Κατά την έξοδο των φωτονίων από το φίλτρο πραγματοποιείται η αλληλεπίδρασή τους με τα μεταλλικά στοιχεία του οστού και τα μαλακά μόρια. Με αυτόν τον τρόπο τα φωτόνια υφίστανται εξασθένηση διαφορετικού βαθμού. Στη συνέχεια τα φωτόνια εξέρχονται με μειωμένη ένταση από την εξεταζόμενη περιοχή. Προσπίπτουν επάνω σε ένα σύστημα ανιχνευτών. Εκεί προσδιορίζεται ο βαθμός εξασθένησης της δέσμης μέσω ειδικών τεχνικών. Παράλληλα υπολογίζεται η ένταση της εξερχόμενης δέσμης της ακτινοβολίας. Εξαιτίας της διαφορετικής σύστασης των οστών και των μαλακών μορίων, ο βαθμός εξασθένησης είναι διαφορετικός. Η ένταση της εξερχόμενης δέσμης μετατρέπεται στη συνέχεια σε αντίστοιχη ένταση ρεύματος. Η τιμή της έντασης ρεύματος είναι ανάλογη του βαθμού εξασθένησης της δέσμης από την εξεταζόμενη περιοχή. Μέσω ειδικών αλγορίθμων υπολογίζεται και ο παράγοντας T - score. Η μέθοδος DEXA εφαρμόζεται στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης (Ο.Μ.Σ.Σ.), συνήθως μεταξύ των τεσσάρων τελευταίων οσφυϊκών σπονδύλων (Ο1-Ο4). Σε γυναίκες ηλικίας μεγαλύτερης των 60 ετών, προτιμάται η εφαρμογή της μεθόδου στο ισχίο.

- **Απλή Απορροφησιμετρία Φωτονίων (Single Photon Absorptiometry, SPA):** Είναι παλιά μέθοδος που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της οστικής πυκνότητας στην περιοχή του καρπού και της κνήμης. Ως πηγή ακτινοβολίας χρησιμοποιείται το ραδιενεργό ιώδιο (I -125) (Lewiecki & Binkley, 2016).

Εξαιτίας του μεγάλου χρόνου υποδιπλασιασμού του ραδιενεργού ιωδίου απαιτούνταν μεγάλοι χρόνοι εξέτασης. Επιπλέον η ποιότητα της εικόνας ήταν κακή με κύριο χαρακτηριστικό τη χαμηλή ανάλυση (Korunovic, 2014). Για τους παραπάνω λόγους δεν χρησιμοποιείται στις μέρες μας.

- **Διπλή Απορροφησιμετρία Φωτονίων (Double Photon Absorptiometry, DPA):** Η μέθοδος είναι αντίστοιχη της SPA. Στην τεχνική αυτή χρησιμοποιούνται ακτίνες - γ δύο διαφορετικών ενεργειών (Glüer, 2017).
- **Περιφερική Διπλή Απορροφησιμετρία Ακτίνων - X (Peripheral DEXA, P - DEXA):** Η τεχνική αυτή είναι αντίστοιχη της τεχνικής DEXA με μικρές παραλλαγές. Η κυριότερη διαφορά είναι ότι τα συστήματα αυτά είναι φορητά και μικρότερα σε μέγεθος. Χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της οστικής πυκνότητας στην περιοχή του καρπού.
- **Ποσοτική Υπολογιστική Τομογραφία (QCT, Quantitive Computed Tomography):** Πρόκειται για μία αντικειμενική μέθοδο ποσοτικού προσδιορισμού της οστικής πυκνότητας. Στη μέθοδο αυτή χρησιμοποιούνται οι αρχές λειτουργίας του αξονικού τομογράφου. Μέσω της συγκεκριμένης τεχνικής, απομονώνεται ένας στοιχειώδες όγκος μιας οστικής περιοχής π.χ. ενός οσφυϊκού σπονδύλου. Με τη βοήθεια κατάλληλου λογισμικού σε κάθε στοιχειώδες όγκο αντιστοιχίζεται και μια κλίμακα Hounsfield. Οι τιμές της κλίμακας μετατρέπονται σε αντίστοιχες τιμές οστικής πυκνότητας (BMD). Οι τιμές μέτρησης της οστικής πυκνότητας αφορούν τόσο στο σπογγώδες όσο στο φλοιώδες τμήμα των περιφερικών οστών (π.χ. κνήμη, αντιβράχιο). Επιπλέον μπορεί να εφαρμόζεται σε εξεταζόμενες περιοχές μεγάλης επιφάνειας για την εκτίμηση της οστικής αντοχής σε κατάγματα.

Για παράδειγμα χρησιμοποιείται σε ασθενείς με μυέλωμα για την ανάδειξη οστεολυτικών βλαβών. Στις περιπτώσεις αυτές η απορροφούμενη ολόσωμη δόση στον ασθενή είναι πολύ μεγαλύτερη σε σύγκριση με την τεχνική DEXA. Υπολογίζεται σε 4 - 6,5 mSv περίπου (Campbell et al., 2017).

- **Ποσοτική Υπερηχοτομογραφική Οστεοπυκνομετρία (QUS, Quantitative Ultrasound Densitometry):** Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται σαν μία αρχική μέθοδο εκτίμησης της εξασθένησης της οστικής πυκνότητας. Χρησιμοποιεί την αρχή λειτουργίας των υπερήχων. Η ταχύτητα μετάδοσης των ακουστικών κυμάτων εξαρτάται από την πυκνότητα του σπογγώδους οστού. Αποτελεί μια ποιοτική μέθοδο εκτίμησης της δομικής κατάστασης των οστών χωρίς να παρέχονται σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την περιεκτικότητά τους σε ασβέστιο. Πρόσφατες έρευνες αναφέρουν ότι τα νέα συστήματα QUS ίσως να μπορούν να αντικαταστήσουν τα συστήματα DEXA σε ορισμένες περιπτώσεις (Høiberg, 2016).

### 1.7.2 Περιγραφή Εξέτασης Οστεοπυκνομετρίας

Τα οστεοπυκνόμετρα αποτελούνται από τη λυχνία εκπομπής ακτίνων-X, το εξεταστικό τραπέζι και την ανιχνευτική διάταξη. Το σύστημα περιλαμβάνει και τις περιφερειακές συσκευές, δηλαδή την οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή (H/Y) και έναν εκτυπωτή. Στο πρώτο στάδιο μετράται το ακριβές βάρος και ύψος του ασθενούς. Τα δεδομένα αυτά καταγράφονται στη συνέχεια στα στοιχεία της εξέτασης. Τα στοιχεία αυτά είναι απαραίτητα για την πραγματοποίηση μετρήσεων. Ο ασθενής τοποθετείται ύπτια επάνω στο εξεταστικό τραπέζι. Στις μετρήσεις της Ο.Μ.Σ.Σ. τοποθετείται ειδικό επικλινές υποπόδιο κάτω από τα γόνατα του ασθενούς.

Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται ο ευθειασμός της σπονδυλικής στήλης και ο σωστός σχεδιασμός της εξέτασης. Στη δεξιά πλευρά του συστήματος βρίσκεται τοποθετημένος ένας ειδικός βραχίονας που συνδέει τη λυχνία με τη διάταξη των ανιχνευτών. Ο βραχίονας επιτρέπει την ταυτόχρονη κίνηση της λυχνίας και των ανιχνευτών. Η διαδικασία εξασφαλίζει ότι οι ακτίνες - X διέρχονται από διαφορετική κάθε φορά περιοχή. Το εξεταστικό τραπέζι μπορεί να κινείται τόσο κατακόρυφα όσο και οριζόντια (Εικόνα 1.13).

Η εξεταζόμενη περιοχή επιλέγεται από τον Τεχνολόγο Ακτινολόγο που πραγματοποιεί την εξέταση. Συνήθως επιλέγονται τα τελευταία διαστήματα της Ο.Μ.Σ.Σ. (Ο1-Ο4) ή (Ο2-Ο4) και ο αυχένας του ισχίου, ανάλογα με το είδος της εξέτασης. Δύο δέσμες ακτίνων-Χ, διαφορετικής ενέργειας, παράγονται από τη λυχνία. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση των ειδικών φίλτρων. Βρίσκεται συνήθως κάτω από το εξεταστικό τραπέζι. Η διπλή δέσμη φωτονίων προσπίπτει στην εξεταζόμενη οστική περιοχή και υφίσταται διαφορετικού βαθμού εξασθένηση.



**Εικόνα 1.13** Σύστημα Οστεοπυκνομέτρου  
Πηγή: <http://www.hologic.com/products/imaging> (url 9)

Ο βαθμός εξασθένησης εξαρτάται από τον ατομικό αριθμό και την πυκνότητα του υλικού στο οποίο προσπίπτει.

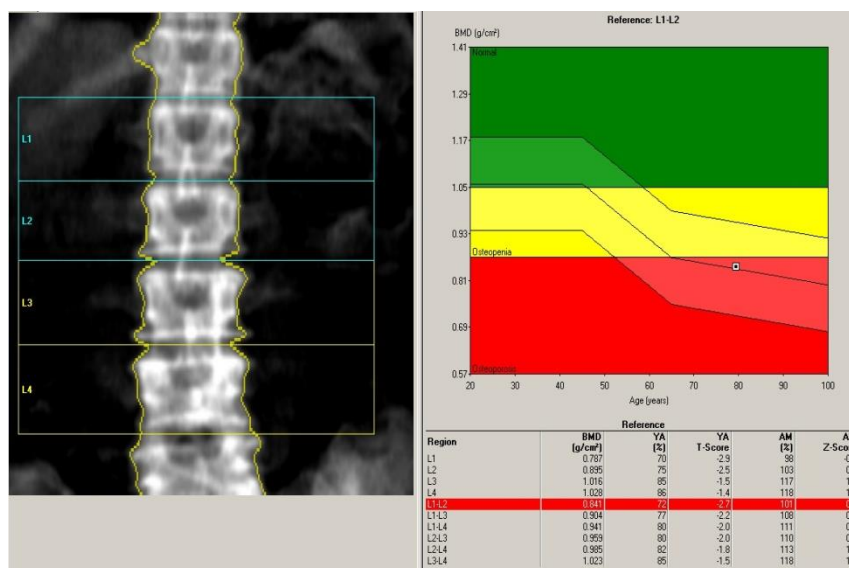


Με αυτόν τον τρόπο, προσδιορίζεται η σύνθεση των οστών και η περιεκτικότητά τους σε άλατα ασβεστίου. Στη συνέχεια τα φωτόνια προσπίπτουν στο σύστημα των επίπεδων ανιχνευτών.

Οι ανιχνευτές αποτελούνται από ένα σύστημα ημιαγωγών και τρανζίστορ. Μέσω αυτών των διατάξεων, δημιουργείται η εικόνα στην οθόνη του Η/Υ. Η ανιχνευτική διάταξη βρίσκεται συνήθως, πάνω από το εξεταστικό τραπέζι. Η εξέταση που πραγματοποιείται με την τεχνική αυτή (DEXA), αποτυπώνεται στο χαρτί σαν μία γραφική παράσταση. Το γράφημα περιλαμβάνει τρία χρωματικά επίπεδα διαφορετικού χρωματικού συμβολισμού. Κάθε χρωματική περιοχή αντιστοιχεί και σε διαφορετικές τιμές του παράγοντα T - score (Εικόνα 1.14). Ως μονάδα μέτρησης του συγκεκριμένου παράγοντα χρησιμοποιείται η σταθερά απόκλιση (SD, Standard Deviation). Η εξέταση αποτελείται από τρεις χρωματικές περιοχές (Σωτηροπούλου, 2016):

- Η πράσινη με  $T - score \geq -1 SD$  που αντιστοιχεί στους φυσιολογικούς ασθενείς.
- Η κίτρινη με  $-2,5 SD < T - score < -1 SD$  που αντιστοιχεί στους οστεοπενικούς ασθενείς.
- Η κόκκινη περιοχή με  $T - score \leq -2,5$  που αντιστοιχεί στους οστεοπορωτικούς ασθενείς.

Οι μετρήσεις της οστικής μάζας προσδιορίζονται σε  $g/cm^2$ . Ανάλογα με τη θέση της κουκίδας στην αντίστοιχη χρωματική περιοχή προσδιορίζεται αν ένας ασθενής πάσχει από οστεοπόρωση, είναι οστεοπενικός ή η οστική του μάζα είναι φυσιολογική (Εικόνα 2.14). Ο συνολικός χρόνος της εξέτασης κυμαίνεται από 5 - 10 min, ανάλογα με τον τύπο του μηχανήματος και το είδος της εξέτασης.



**Εικόνα 1.14** Μέτρηση της Οστικής Πυκνότητας της Οσφυϊκής Μοίρας  
 Πηγή: <http://www.robinkdoremd.com/> (url 10)

Στα νέα συστήματα οστεοπυκνομέτρων της τεχνικής DEXA χρησιμοποιείται δέσμη σωματιδίων με σχισμή και σύστημα γραμμικών ανιχνευτών στερεής κατάστασης. Ο χρόνος σε αυτά τα συστήματα μειώνεται σημαντικά σε 10 - 30 sec (Σακκάς & συν., 2015).

### 1.7.3 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της Τεχνικής DEXA

Η πλειοψηφία των σύγχρονων οστεοπυκνομέτρων χρησιμοποιεί την τεχνική DEXA για τον προσδιορισμό της οστικής πυκνότητας. Η μέθοδος είναι αντικειμενική, ακίνδυνη για τον ασθενή και με μικρό κόστος. Επιπλέον η απορροφούμενη δόση είναι αρκετά μικρή συγκρινόμενη με άλλες μεθόδους, όπως είναι η Υπολογιστική Οστεοπυκνομετρία (Silva et al., 2015). Η δόση ακτινοβολίας που λαμβάνει ο Τεχνολόγος - Ακτινολόγος είναι εξίσου μικρή (Hackett, 2017).

Η τεχνική DEXA εφαρμόζεται με ακρίβεια για τη μέτρηση της οστικής πυκνότητας και την αξιολόγηση του κινδύνου εμφάνισης κατάγματος σε ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια (Pocock, 2017).

Είναι καλύτερη μέθοδος προσδιορισμού της οστικής πυκνότητας, σε σύγκριση με τις τεχνικές SPA και DPA. Αυτό οφείλεται στη μη χρήση ραδιοϊσοτόπων. Κατά συνέπεια, επιτυγχάνονται μεγαλύτερες εντάσεις ακτινοβολίας και μικρότεροι χρόνοι εξέτασης. Σημαντικό μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι δεν μπορεί να προσφέρει διαγνωστικές πληροφορίες που αφορούν στο οργανικό μέρος των οστών. Μέσω αυτής προσδιορίζεται δηλαδή, το 60 - 80% της οστικής ισχύος σε κατάγματα (Silva et al, 2015). Επιπλέον δεν χρησιμοποιείται ως ασφαλής μέθοδος, σε περιπτώσεις οστεομαλάκυνσης και οστεοαρθρίτιδας. Στις περιπτώσεις αυτές μπορεί να οδηγήσει σε ψευδώς αρνητικά αποτελέσματα (Korunovic, 2014).

### **1.8 Συστήματα Πυρηνικής Ιατρικής**

Η απεικόνιση της λειτουργικότητας των οργάνων του ανθρωπίνου σώματος πραγματοποιείται μέσω των μηχανημάτων Πυρηνικής Ιατρικής. Σκοπός τους είναι η έγκαιρη και πρόωμη διάγνωση σοβαρών παθήσεων, όπως είναι οι κακοήθειες νεοπλασίες. Η πιο γνωστή εξέταση Πυρηνικής Ιατρικής είναι το σπινθηρογράφημα. Για την πραγματοποίησή του είναι απαραίτητη η χορήγηση ειδικού ραδιοφαρμάκου. Τα ραδιοφάρμακα είναι φαρμακευτικά σκευάσματα που έχουν επισημανθεί με ένα ραδιενεργό άτομο (Piciu, 2017). Η δημιουργία ενός ραδιενεργού ατόμου πραγματοποιείται όταν ένας ασταθής πυρήνας μετασχηματίζεται σε σταθερό, με εκπομπή ακτινοβολίας.

Τα ραδιοφάρμακα έχουν κατάλληλες φυσικοχημικές και βιολογικές ιδιότητες. Δεσμεύονται επιλεκτικά από το εξεταζόμενο όργανο και όχι από τους γύρω ιστούς (Γώγου, 2015). Με αυτόν τον τρόπο μειώνεται η ακτινική επιβάρυνση στους υγιείς ιστούς. Το κυριότερο χαρακτηριστικό τους είναι ο χρόνος υποδιπλασιασμού των ραδιενεργών τους ατόμων.

Ο χρόνος υποδιπλασιασμού αφορά στο χρόνο που απαιτείται για να μειωθεί η αρχική ποσότητα των ραδιενεργών πυρήνων στο μισό (Waterstram & Gilmore, 2017). Χορηγούνται συνήθως ενδοφλέβια για την πραγματοποίηση του σπινθηρογραφήματος. Εκπέμπουν ακτινοβολία - γ υψηλής διεισδυτικότητας που αλληλεπιδρά με την ύλη. Εξέρχονται από το ανθρώπινο σώμα και προσπίπτουν σε ειδικές ανιχνευτικές διατάξεις. Τα κυριότερα μηχανήματα που αναλύονται στη συγκεκριμένη διατριβή είναι η γ-Camera, το σύστημα SPECT και το σύστημα SPECT / CT.

### **1.8.1 Σύστημα γ-Camera**

Τα συστήματα γ - Camera χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση της ακτινοβολίας - γ. Η ακτινοβολία - γ εκπέμπεται από τους ραδιενεργούς πυρήνες του ραδιοφαρμάκου. Αποτελείται από την ανιχνευτική κεφαλή με τους μηχανισμούς στήριξης και κίνησης (gantry), το εξεταστικό τραπέζι και το ηλεκτρονικό σύστημα χειρισμού (Εικόνα 1.15). Πρόκειται για συστήματα δισδιάστατης απεικόνισης της λειτουργικότητας των οργάνων. Η ακτινοβολία - γ εκπέμπεται προς όλες τις κατευθύνσεις. Από τη στιγμή που χορηγείται το ραδιοφάρμακο ο ασθενής συμπεριφέρεται σαν μια πηγή εκπομπής ραδιενέργειας. Αυτό οφείλεται στην αλληλεπίδραση του ραδιοφαρμάκου με το σώμα του ασθενούς. Ο περιορισμός των φωτονίων - γ στην εξεταζόμενη περιοχή πραγματοποιείται με τη βοήθεια ειδικών κατευθυντήρων. Αποτελούνται από φύλλα μολύβδου μικρού πάχους.



**Εικόνα 1.15** Σύστημα  $\gamma$ -Camera  
*Πηγή: <http://isotopic-studies.com> (url 11)*

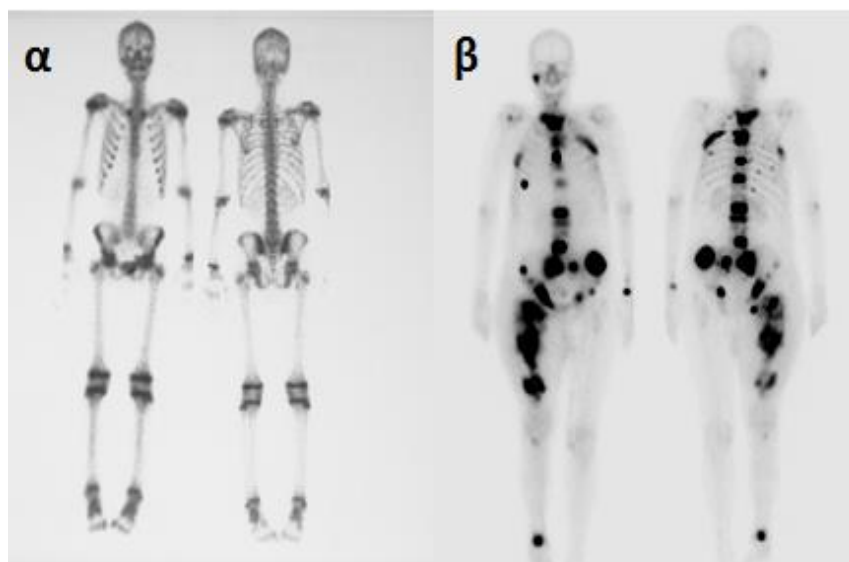
Σκοπός τους είναι ο καθορισμός της διεύθυνσης και της περιοχής προέλευσης των φωτονίων. Υπάρχουν διάφοροι τύποι κατευθυντήρων ανάλογα με τη διάταξη των φύλλων μολύβδου. Τα κυριότερα είδη κατευθυντήρων είναι:

- οι κατευθυντήρες οπής «καρφίτσας» (pinhole collimators)
- παραλλήλων οπών (parallel hole collimators)
- οι συγκλίνοντες κατευθυντήρες (converging multihole collimators)
- οι αποκλίνοντες κατευθυντήρες πολλαπλών οπών (diverging multihole collimators) (Hine, 2017).

Πίσω από τον κατευθυντήρα βρίσκεται ο σπινθηριστής. Ανιχνεύει και μετρά τα φωτόνια. Αποτελείται από ένα κρύσταλλο ιωδιούχου νατρίου (NaI) που μετατρέπει τα φωτόνια -  $\gamma$  σε ορατά φωτόνια. Η ακτινοβολία -  $\gamma$ , καθώς εξέρχεται από το σώμα του ασθενούς, συναντά τον κρύσταλλο του σπινθηριστή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μεταφορά της ενέργειας της σε ένα δευτερογενές ηλεκτρόνιο του υλικού του σπινθηριστή. Από τη διέγερση και αποδιέγερση του ηλεκτρονίου πραγματοποιείται η παραγωγή ορατού φωτός.

Τα ορατά φωτόνια οδηγούνται, μέσω ενός οπτικού οδηγού, σε μία σειρά από φωτοπολλαπλασιαστές. Ο σκοπός των φωτοπολλαπλασιαστών είναι η μετατροπή των ορατών φωτονίων σε ηλεκτρικό ρεύμα. Το ηλεκτρικό ρεύμα ενισχύεται, φιλτράρεται και μετατρέπεται σε αναλογικό σήμα. Με κατάλληλες τεχνικές πραγματοποιείται η μετατροπή του αναλογικού σήματος σε ψηφιακό. Στη συνέχεια η εικόνα μεταφέρεται στην οθόνη. Αποτελείται από εικόνες αυξημένης ή μειωμένης πρόσληψης του ραδιοφαρμάκου (Εικόνα 1.16).

Το σύστημα σπινθηριστής - οδηγός φωτός - φωτοπολλαπλασιαστής ονομάζεται ανιχνευτής σπινθηρισμών ή μετρητής σπινθηρισμών. Αυτό το σύστημα είναι και το κύριο μέρος της ανιχνευτικής κεφαλής της  $\gamma$  - Camera. Η κεφαλή είναι αναρτημένη σε κατάλληλο στήριγμα και έτσι διευκολύνεται ο προσανατολισμός της προς όλες τις κατευθύνσεις. Το σύστημα παρέχει επίσης τη δυνατότητα κίνησης του εξεταστικού τραπεζιού οριζόντια και κάθετα.

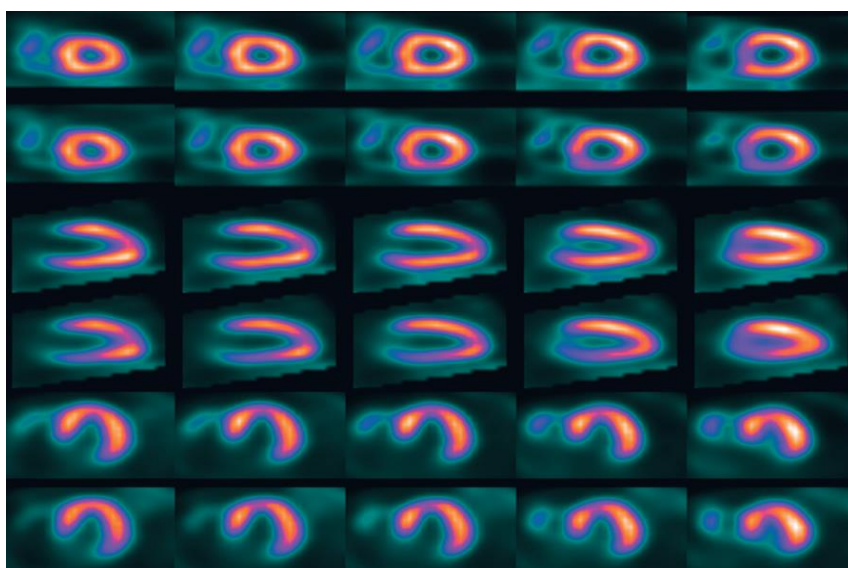


**Εικόνα 1.16** Φυσιολογικό (α) και Παθολογικό (β) Σπινθηρογράφημα Οστών  
*Πηγή: <http://www.med.auth.gr/depts/burology/ebook/img/48.png> (url 12)*

### 1.8.2 Συστήματα SPECT και SPECT / CT

Τα συστήματα SPECT (Single Photon Emission Tomography) δημιουργήθηκαν, εξαιτίας της ανάγκης για τρισδιάστατη απεικόνιση των ανατομικών δομών. Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις κακοήθων όγκων με καλύτερα απεικονιστικά αποτελέσματα σε σύγκριση με το απλό σπινθηρογράφημα. Μέσω αυτών διευκολύνεται η πραγματοποίηση βιοψίας π.χ. σε στοματικούς καρκινικούς όγκους (den Toom, 2017).

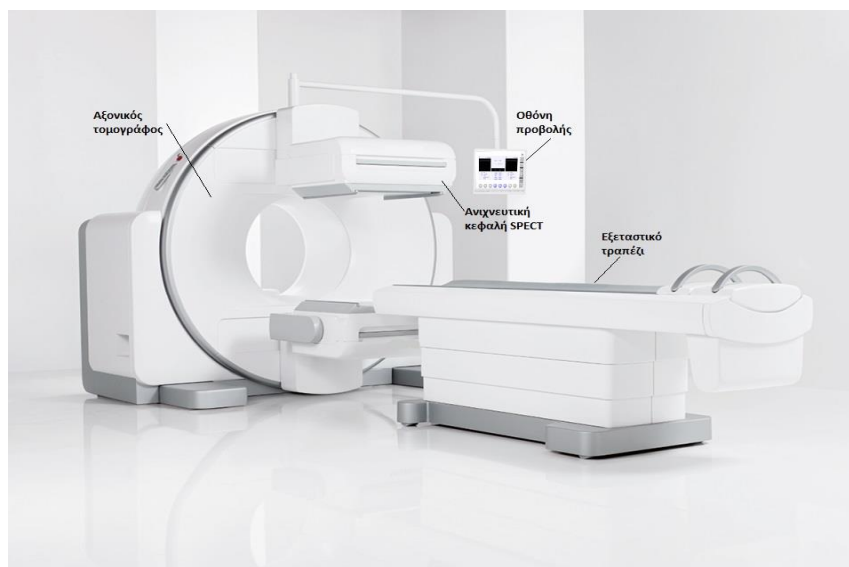
Τα συστήματα Τομογραφίας Μονοφωτονιακής Εκπομπής (Τ.Μ.Ε.) είναι περιστροφικά τομογραφικά συστήματα  $\gamma$  - Camera. Η δέσμη της ακτινοβολίας όπως φανερώνεται και από το όνομα της τεχνικής, αποτελείται από φωτόνια μίας μόνο ενεργειακής στάθμης. Η ανιχνευτική κεφαλή είναι προσαρμοσμένη σε ένα περιστρεφόμενο δακτύλιο. Αποτελείται από ένα κατευθυντήρα παραλλήλων οπών. Τα νέα συστήματα διαθέτουν δύο ανιχνευτικές κεφαλές που περιστρέφονται γύρω από τον ασθενή (Kim & Zukotynski, 2017). Μέσω της διάταξης επιτρέπεται η περιστροφή του κατευθυντήρα κατά  $360^\circ$ . Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η λήψη πολλαπλών προβολών από πολλές διαφορετικές θέσεις (Εικόνα 1.17).



**Εικόνα 1.17** Σπινθηρογράφημα Αιμάτωσης Μυοκαρδίου με Σύστημα SPECT  
Πηγή: <http://incenter.medical.philips.com> (url 13)

Τα σύγχρονα συστήματα SPECT / CT αποτελούνται από μια περιστρεφόμενη τομογραφική κάμερα και έναν αξονικό τομογράφο (Εικόνα 1.18). Πρόκειται για τον συνδυασμό της τεχνικής των αξονικών τομογράφων και της αλληλεπίδρασης των ραδιενεργών φαρμάκων με την ύλη. Οι εικόνες προβάλλονται δυναμικά, κατά τη διάρκεια της εξέτασης πάνω σε ειδική οθόνη προβολής.

Η ανασύνθεση των εικόνων επιτρέπει τη διαφορική διάγνωση συγκεκριμένων βλαβών. Παράλληλα επιβεβαιώνεται η παρουσία κακοήθους νεοπλασίας. Επιπλέον διευκολύνεται ο ακριβής εντοπισμός των ανατομικών βλαβών. Προωθείται επίσης η έγκαιρη διάγνωση και επιλογή της κατάλληλης θεραπείας.



**Εικόνα 1.18** Σύστημα SPECT / CT

Πηγή: <http://mriandmedicalimaging.blogspot.gr> (url 14)

### 1.8.3 Βραχυθεραπεία

Πρόκειται για μία ακτινοθεραπευτική μέθοδο εσωτερικής ακτινοβολίας μέσω ραδιενεργής πηγής. Η πηγή εκπομπής ακτινοβολίας τοποθετείται εντός του πάσχοντος οργάνου (ενδοκοιλιακά). Χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις καρκίνου τη μήτρας, των ωοθηκών ή του προστάτη. Η ραδιενεργός πηγή περιέχει το ραδιενεργό στοιχείο Ιρίδιο - 192 (Ir - 192) που ανήκει στα ευγενή μέταλλα.



Η τοποθέτηση της ραδιενεργής πηγής πραγματοποιείται επίσης μέσα στο σώμα του όγκου (ενδοιστικά) (Montemaggi et al., 2016). Σε αυτήν την περίπτωση χρησιμοποιούνται κατάλληλες βελόνες ή πλαστικοί καθετήρες (εφαρμογείς) για την τοποθέτηση της πηγής. Το σχήμα των εφαρμογέων είναι κατάλληλα διαμορφωμένο, για να εφαρμόζει πλήρως στο πάσχον όργανο.

Στο πρώτο στάδιο, τοποθετούνται οι καθετήρες μέσα στο πάσχον όργανο π.χ. στον κόλπο. Η σωστή τοποθέτησή τους επιβεβαιώνεται μέσω αξονικής ή μαγνητικής τομογραφίας. Στη συνέχεια σχεδιάζεται το πλάνο της Βραχυθεραπείας σε τρισδιάστατη απεικόνιση, από τον Ακτινοθεραπευτή ιατρό μαζί με τον Ακτινοφυσικό. Ο σωστός σχεδιασμός της θεραπείας είναι πολύ σημαντικός. Καθορίζει ποιες περιοχές του όγκου θα ακτινοβοληθούν με υψηλή δόση ακτινοβολίας και ποιες θα παραμείνουν ανεπηρέαστες.

Στη συνέχεια οι καθετήρες συνδέονται με το σύστημα μεταφόρτισης της Βραχυθεραπείας. Αυτό το σύστημα προστατεύεται σε κατάλληλα θωρακισμένο χώρο για την αποφυγή ραδιενεργής ακτινοβολήσης. Μέσα σε ειδική κρύπτη του χώρου, φυλάσσεται η ραδιενεργός πηγή. Ο όρος μεταφόρτιση (afterload) αναφέρεται στη διαδικασία κατά την οποία, τοποθετούνται πρώτα οι εφαρμογείς στον ασθενή και μετά η πηγή εισέρχεται μέσα στους εφαρμογείς. Η διαδικασία γίνεται είτε χειροκίνητα είτε αυτόματα, μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Στα σύγχρονα συστήματα δίνεται η δυνατότητα της τηλεμεταφόρτισης (remote afterload), δηλαδή της απομακρυσμένης εισόδου της πηγής στους εφαρμογείς, μέσω Η/Υ (Viswanathan et al., 2017). Στην προφόρτιση (preload) η πηγή εισέρχεται πρώτα στους εφαρμογείς και μετά ολόκληρο το σύστημα τοποθετείται στον ασθενή (Montemaggi et al., 2016). Η Βραχυθεραπεία αποτελεί μια αποτελεσματική μέθοδος αντιμετώπισης των κακοήθων νεοπλασιών.

Σημαντικό της πλεονέκτημα είναι η μικρή ακτινική επιβάρυνση των ασθενών. Ο χρόνος ακτινοβολήσης δεν ξεπερνά τα 10 λεπτά, ενώ προστατεύονται σε μεγάλο βαθμό οι παρακείμενοι υγιείς ιστοί.

#### **1.8.4 Γραμμικοί Επιταχυντές**

Οι γραμμικοί επιταχυντές αποτελούν τον βασικό εξοπλισμό ακτινοθεραπείας των δημόσιων νοσοκομειακών μονάδων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Αποτελούν συστήματα εξωτερικής ακτινοβολήσης. Αποτελούνται από την κεφαλή, το εξεταστικό τραπέζι και τα ηλεκτρονικά συστήματα χειρισμού. Στη συνολική διάταξη προστίθεται και το σύστημα αποθήκευσης των εικόνων. Στην κεφαλή βρίσκεται η λυχνία εκπομπής και ο κατευθυντήρας. Ο κατευθυντήρας αποτελείται από ειδικές διατάξεις που περιορίζουν τη δέσμη στα επιθυμητά όρια. Οι διατάξεις αυτές ονομάζονται «σαγόνια» (jaws) (Pitcher et al., 2017).

Η αρχή λειτουργίας τους είναι αντίστοιχη με αυτή της παραγωγής ακτίνων-X. Συγκεκριμένα, μέσα σε έναν κλειστό αερόκενο σωλήνα πραγματοποιείται θερμιονική εκπομπή ηλεκτρονίων από ένα θερμαινόμενο νήμα (Trappnell, 2016). Στα άκρα του σωλήνα εφαρμόζεται υψηλή διαφορά δυναμικού. Μέσω αυτής πραγματοποιείται η επιτάχυνση των ηλεκτρονίων μέσα στο σωλήνα. Η σύγκρουσή τους με τα τοιχώματα του σωλήνα αποτρέπεται μέσω ενός συστήματος μαγνητών. Τα ταχέως κινούμενα ηλεκτρόνια κατευθύνονται επάνω σε ένα στόχο βολφραμίου. Εξαιτίας της επίδρασης του ισχυρού ηλεκτρικού πεδίου των ατόμων βολφραμίου πραγματοποιείται η απότομη επιβράδυνσή τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή ακτινοβολίας πεδήσεως. Με τη βοήθεια ειδικών φίλτρων η ένταση της ακτινοβολίας γίνεται ομοιογενής.

Μέσω ενός συστήματος κατευθυντήρα και μιας ειδική διάταξης (jaws), περιορίζονται τα επιθυμητά όρια της δέσμης. Με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή ελέγχεται το πεδίο και τα ακριβή όρια ακτινοβολήσης. Τα συστήματα των γραμμικών επιταχυντών συνδυάζονται με τα συστήματα αξονικής τομογραφίας. Ο σκοπός της συνδυαστικής τεχνικής είναι ο τρισδιάστατος σχεδιασμός του πεδίου ακτινοβολήσης. Η διαδικασία επιτρέπει τη δημιουργία ειδικών συστημάτων εξομοίωσης. Τα συστήματα εξομοίωσης προσομοιάζουν το πραγματικό πεδίο ακτινοβολήσης. Οι νέες εξελίξεις της τεχνολογίας έχουν οδηγήσει στη δημιουργία νέων συμπαγών γραμμικών επιταχυντών υψηλής ενέργειας. Αυτά τα συστήματα αναμένεται να προσφέρουν νέες επαναστατικές τεχνικές στην αντιμετώπιση του καρκίνου (Γαζής & Παπαφίλιπου, 2015).

### **1.9 Ακτινολογικά Μηχανήματα Μη Ιονίζουσας Ακτινοβολίας**

Σε αυτήν την κατηγορία των μηχανημάτων πραγματοποιείται εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, η οποία δεν προκαλεί ιονισμό των ατόμων. Τα μηχανήματα μη ιονίζουσας ακτινοβολίας που καταγράφονται σε αυτή τη διατριβή είναι οι μαγνητικοί τομογράφοι και οι υπερηχοτομογράφοι.

Η αρχή λειτουργίας τους είναι εντελώς διαφορετική. Τα μηχανήματα αυτά είναι σημαντικά για τη σωστή λειτουργία ενός ακτινολογικού εργαστηρίου. Οι συνέπειες της αλληλεπίδρασης της μη ιονίζουσας ακτινοβολίας είναι ελάχιστες για τον ανθρώπινο οργανισμό. Για αυτόν τον λόγο χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις απεικονιστικών εξετάσεων εγκύων με μεγάλη επιτυχία. Παρ' όλα αυτά οι συνέπειες τους εξακολουθούν να μελετώνται εκτενώς (Bushong, 2014).

### 1.9.1 Αρχή Λειτουργίας Μαγνητικού Τομογράφου

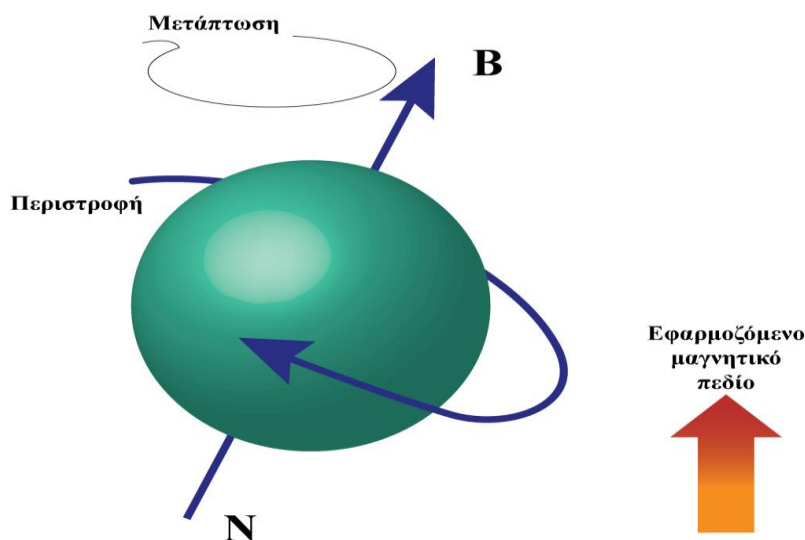
Η βασική αρχή λειτουργίας του μαγνητικού τομογράφου στηρίζεται στην ύπαρξη νερού στο ανθρώπινο σώμα. Αυτό συνεπάγεται την ύπαρξη ατόμων υδρογόνου σε μεγάλο ποσοστό στο ανθρώπινο σώμα.

Κάθε άτομο υδρογόνου αποτελείται από ένα πρωτόνιο και ένα ηλεκτρόνιο που περιστρέφεται γύρω από τον πυρήνα του. Τόσο τα πρωτόνιο όσο και το ηλεκτρόνιο περιστρέφονται επιπλέον και γύρω από τον άξονά τους (spin). Από την περιστροφή τους δημιουργείται μικρής έντασης μαγνητικό πεδίο (Westbrook, 2015).

Όταν οι πυρήνες υδρογόνου βρεθούν μέσα σε κατάλληλο μαγνητικό πεδίο (στατικό μαγνητικό πεδίο  $B_0$ ), οι μαγνητικές ροές των πυρήνων υδρογόνου ευθυγραμμίζονται με την κατεύθυνση του στατικού πεδίου. Η ευθυγράμμιση είναι κυρίως παράλληλη και λιγότερο αντιπαράλληλη (Αντωνίου & συν., 2015). Συγχρόνως όμως πραγματοποιείται και μια επιπλέον περιστροφή των πυρήνων γύρω από τον άξονα του εφαρμοζόμενου μαγνητικού πεδίου ( $B_0$ ). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η συνολική τους κίνηση να μοιάζει με την κίνηση μια σβούρας (Εικόνα 1.19). Η κατάσταση αυτή ονομάζεται μετάπτωση. Η συχνότητα περιστροφής ονομάζεται συχνότητα μετάπτωσης (Μπενής, 2015). Μόλις ο ασθενής τοποθετηθεί εντός του κυλίνδρου του μαγνητικού τομογράφου, ολόκληρο το σώμα του λειτουργεί ως μαγνήτης. Το σώμα του ασθενούς δηλαδή παράγει το δικό του μαγνητικό πεδίο.

Για τη δημιουργία εικόνας είναι απαραίτητη η δημιουργία συντονισμού. Συντονισμός ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο ένα σύστημα (π.χ. ο ασθενής) διεγείρεται με συχνότητα ίση με την ιδιοσυχνότητα του συστήματος (Τσούγκος, 2015). Για τη δημιουργία συντονισμού απαιτείται η εφαρμογή ραδιοπαλμού. Ο ραδιοπαλμός έχει συχνότητα ίση με τη συχνότητα των πυρήνων υδρογόνου του ασθενούς.

Η εφαρμογή του ραδιοπαλμού έχει ως αποτέλεσμα, τη μετακίνηση των ατόμων υδρογόνου σε μια ασταθή κατάσταση υψηλότερης ενέργειας. Καθώς τα άτομα επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση, η διαφορά ενέργειας τους αποδίδεται με τη μορφή ρεύματος.



**Εικόνα 1.19** Σύστημα SPECT / CT

Πηγή: <http://mriandmedicalimaging.blogspot.gr> (url 14)

Η ένταση του ρεύματος προσδιορίζεται με κατάλληλες τεχνικές, ψηφιοποιείται και μετατρέπεται σε εικόνα. Η εικόνα είναι πολύ μικρού πάχους και πολύ υψηλής ευκρίνειας, αποδίδοντας ρεαλιστικά την εξεταζόμενη ανατομική δομή.

### 1.9.2 Περιγραφή Συστήματος Μαγνητικής Τομογραφίας (MRI)

Υπάρχουν διάφοροι τύποι μαγνητικών τομογράφων. Ποικίλλουν ανάλογα με την ένταση του μαγνητικού πεδίου και τις δυνατότητες τους. Τα κοινά τους χαρακτηριστικά είναι τα εξής (Εικόνα 1.20):

- Ο μαγνήτης που χρησιμοποιείται για την παραγωγή του στατικού μαγνητικού πεδίου ( $B_0$ ). Τα κυριότερα χαρακτηριστικά του είναι η ένταση του μαγνητικού του πεδίου και ο τύπος του.

Η ένταση ποικίλλει π.χ. 1,0T (Tesla), 1,5T, 3,0T κ.λ.π. Ο κυριότερος τύπος μαγνήτη είναι ο υπεραγώγιμος που εντοπίζεται σε όλα τα σύγχρονα συστήματα. Παρέχει υψηλής έντασης μαγνητικό πεδίο και πολύ καλή ομοιομορφία. Είναι αρκετά δαπανηρός με μεγάλο κόστος αγοράς, συντήρησης και εγκατάστασης.

- Σύστημα βαθμιδωτών μαγνητικών πεδίων ή σύστημα πηνίων βαθμίδας. Αυτά παράγονται από ειδικά πηνία που διαρρέονται από ηλεκτρικό ρεύμα. Χαρακτηρίζονται από την ικανότητα μεταβολής της έντασης του στατικού μαγνητικού πεδίου και στους τρεις άξονες του χώρου. Η διαδικασία πραγματοποιείται χωρίς να επηρεάζεται η κατεύθυνσή του μαγνητικού πεδίου. Μέσω των πηνίων παράγεται ο χαρακτηριστικός θόρυβος κατά τη διάρκεια μια εξέτασης μαγνητικής τομογραφίας (MRI).
- Σύστημα ραδιοσυχνότητας. Αποτελείται από ένα εξωτερικό πηνίο που συνδέεται με το σύστημα. Έχει συγκεκριμένο σχήμα, ανάλογα με το είδος της εξέτασης. Χρησιμοποιείται για την εκπομπή ραδιοπαλμών και τη δημιουργία μαγνητικού συντονισμού.
- Κονσόλα χειρισμού με σύστημα αποθήκευσης και παρουσίασης των εικόνων.

Περιφερειακές συσκευές παρακολούθησης της αναπνευστικής και καρδιακής λειτουργίας του ασθενούς. Οι συσκευές αυτές χρησιμοποιούνται επίσης για τη μείωση των τεχνητών σφαλμάτων (Biederer, 2015) στις περιπτώσεις απεικόνισης κινούμενων οργάνων (π.χ. καρδιάς, πνεύμονα). Ένα ολοκληρωμένο σύστημα μαγνητικής τομογραφίας συνοδεύεται και από το ειδικό σύστημα ψύξης μέσω του αερίου Ηλίου (He). Στο σύστημα είναι εγκατεστημένη ειδική βαλβίδα διαφυγής του He σε περίπτωση κινδύνου.



**Εικόνα 1.20** Υπεραγωγίμος Μαγνήτης  
 Πηγή: <http://mriandmedicalimaging.blogspot.gr> (url 15)

### 1.9.3 Τεχνική της Εξέτασης Μαγνητικής Τομογραφίας (MRI)

Για την πραγματοποίηση της εξέτασης MRI, είναι απαραίτητη η αφαίρεση των μεταλλικών αντικειμένων από το σώμα του ασθενούς. Η εξέταση δεν πραγματοποιείται σε περιπτώσεις ύπαρξης μεταλλικών εμφυτευμάτων ή βηματοδότη. Σε εξετάσεις άνω και κάτω κοιλίας είναι επιθυμητή η σχετική νηστεία των ασθενών. Αφού τοποθετηθούν ωτοασπίδες, οι ασθενείς τοποθετούνται ύπια επάνω στο εξεταστικό τραπέζι. Στη συνέχεια εφαρμόζεται το ειδικό πηνίο στην εξεταζόμενη περιοχή.

Στο πρώτο στάδιο πραγματοποιείται η τοπογραφική σάρωση της εξεταζόμενης περιοχής (survey). Στη συνέχεια επιλέγεται ο αριθμός τομών, το πάχος τομών και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εξέτασης. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το πάχος τομής σε μία MRI κοιλίας είναι περίπου 4 - 5 mm. Οι σύγχρονοι μαγνητικοί τομογράφοι έχουν τη δυνατότητα σάρωσης μεγάλων ανατομικών περιοχών με πολύ λεπτές τομές.

Ο χρόνος της εξέτασης είναι τουλάχιστον 20 min και αυξάνεται ανάλογα με την εξέταση. Αφού ολοκληρωθεί η εξέταση, προωθείται για επεξεργασία, ανάλυση και αποθήκευση.

Η τεχνική σάρωσης καθορίζεται πλήρως από τον Τεχνολόγο Ακτινολόγο, ο οποίος είναι υπεύθυνος για την ευκρινή και ορθή αποτύπωση της εξεταζόμενης περιοχής.

#### **1.9.4 Πλεονεκτήματα Μαγνητικής Τομογραφίας (MRI)**

Η εξέταση μαγνητικής τομογραφίας αποτελεί μια επαναστατική μέθοδο ιατρικής απεικόνισης. Τα οφέλη της είναι τα εξής:

- Η απεικόνιση των ανατομικών δομών, χωρίς τη χρήση ιονίζουσας ακτινοβολίας. Αυτό σημαίνει ότι ο ασθενής δεν εκτίθεται στις επικίνδυνες επιπτώσεις των ακτίνων - X.
- Η απεικόνιση συνδέσμων και μυών, ιδιαίτερα σε κακώσεις γόνατος, άκρων και σπονδυλικής στήλης, με εικόνες υψηλής διαγνωστικής αξίας.
- Η πραγματοποίηση μη επεμβατικών εξετάσεων για την απεικόνιση του εγκεφαλικού αρτηριοφλεβικού δικτύου π.χ. σε εξετάσεις Μαγνητικής Αγγειογραφίας Εγκεφάλου (MRA). Σημαντική είναι και η δυνατότητα επεμβατικής απεικόνισης του αγγειακού συστήματος της χολής, του παγκρέατος και του δωδεκαδακτύλου (MRCP).
- Μέσω ειδικών τεχνικών φασματοσκοπίας (fMRI) είναι δυνατός ο εντοπισμός εγκεφαλικών βλαβών σε ασθενείς με καρκίνο μαστού, μετά από τη χορήγηση χημειοθεραπείας. Αποτέλεσμα των εγκεφαλικών βλαβών είναι η δημιουργία γνωστικής δυσλειτουργίας σε αυτούς τους ασθενείς (Vardy et al., 2017).



### 1.9.5 Μειονεκτήματα Μαγνητικής Τομογραφίας (MRI)

Η επαναστατική αυτή μέθοδος απεικόνισης εμφανίζει ορισμένα μειονεκτήματα που σχετίζονται με τις τεχνικές απεικόνισης και το κόστος, όπως:

- Λόγω της κατασκευής του συστήματος η συγκεκριμένη εξέταση δεν ενδείκνυται για κλειστοφοβικούς ασθενείς.
- Ο παραγόμενος θόρυβος των βαθμιδωτών πεδίων αποτελεί ένα σημαντικό μειονέκτημα, ειδικότερα στις περιπτώσεις χρονοβόρων εξετάσεων. Η αίσθηση του θορύβου μπορεί να προκαλέσει κίνηση του ασθενούς, ιδιαίτερα κατά τις παιδιατρικές εξετάσεις. Το αποτέλεσμα μπορεί να είναι μια μη διαγνωστική εξέταση (Barr et al., 2016).
- Ασθενείς που φέρουν μεταλλικά εμφυτεύματα μπορούν να πραγματοποιήσουν τη συγκεκριμένη εξέταση υπό προϋποθέσεις. Η ύπαρξη βηματοδότη αποτελεί απαγορευτικό παράγοντα πραγματοποίησης εξέτασης μαγνητικής τομογραφίας (Kaur et al., 2017).
- Η μαγνητική τομογραφία ενδείκνυται μερικώς, σε περιπτώσεις οστικών παθήσεων.
- Το κόστος πραγματοποίησης της συγκεκριμένης εξέτασης είναι αρκετά υψηλό. Αυξάνεται ακόμη περισσότερο, στις περιπτώσεις χορήγησης σκιαγραφικού φαρμάκου.
- Το κόστος συντήρησης και λειτουργίας ενός μαγνητικού τομογράφου είναι πολύ υψηλό. Το αέριο Ήλιο που χρησιμοποιείται για την ψύξη του συστήματος αυξάνει σημαντικά το συνολικό λειτουργικό κόστος.

### **1.9.6 Περιγραφή Υπερηχοτομογράφων (Ultrasound Scanners)**

Οι υπερηχοτομογράφοι είναι συσκευές απεικόνισης των ανατομικών δομών με τη χρήση υπερήχων. Η υπερηχοτομογραφία (U/S) αποτελεί μια μη επεμβατική και δυναμική εξέταση. Χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό βλαβών και τη μελέτη της λειτουργικότητας των οργάνων.

Στην εξέταση U/S δεν χρησιμοποιείται ιονίζουσα ακτινοβολία. Οι υπέρηχοι ορίζονται ως τα ακουστικά κύματα συχνότητας μεγαλύτερης από αυτή που μπορεί να αντιληφθεί το ανθρώπινο αυτί. (> 20 kHz).

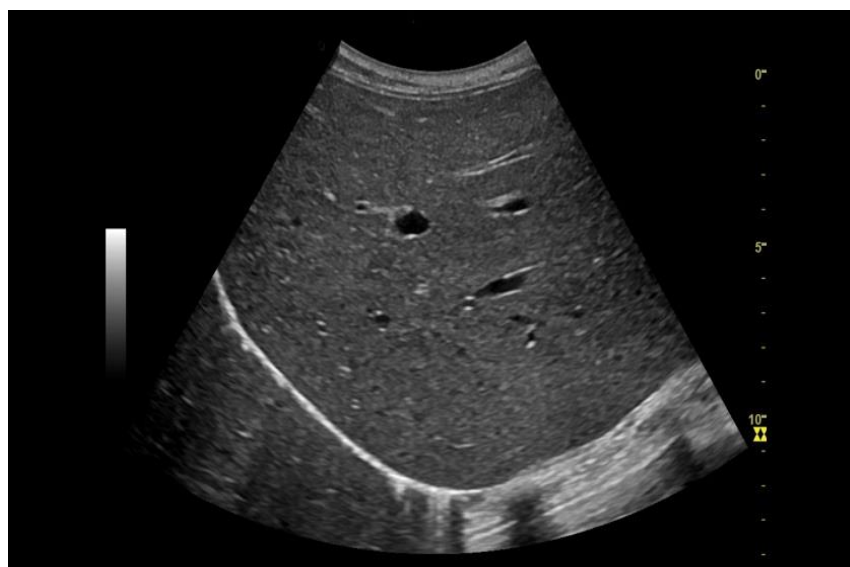
Το βασικό χαρακτηριστικό ενός τέτοιου μηχανήματος είναι η ύπαρξη ενός ηχοβολέα (transducer). Αυτός είναι κατασκευασμένος από ειδικούς κεραμικούς κρυστάλλους. Λειτουργεί ταυτόχρονα ως πομπός εκπομπής υπερήχων, αλλά και ως δέκτης των ανακλάσεων. Η αρχή λειτουργίας αυτών των μηχανημάτων βασίζεται στο πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο. Συγκεκριμένα πραγματοποιείται παραγωγή ενός υπερηχογραφικού κύματος, όταν οι κρύσταλλοι δεχθούν ηλεκτρικό παλμό μικρής διάρκειας. Το κύμα μεταφέρεται στους ιστούς όπου ανακλάται, διαθλάται, σκεδάζεται ή εξασθενεί. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται διαδοχικές ταλαντώσεις, οι οποίες προσπίπτουν στους κρυστάλλους. Σε κάθε ταλάντωση αντιστοιχεί μία ηχώ (echo) που προσπίπτει στους κρυστάλλους. Οι ηχώ μικρού πλάτους απεικονίζονται ως σκοτεινές περιοχές, γιατί προκαλούν ηλεκτρικό παλμό χαμηλότερης έντασης.

Η μηχανική ενέργεια των ηχώ, μετατρέπεται σε ηλεκτρικό παλμό πάνω στους κρυστάλλους (Hertzberg & Middleton, 2016). Ο ηλεκτρικός παλμός χρησιμοποιείται για την παραγωγή της εικόνας (Εικόνα 1.21). Προσδιορίζοντας το χρόνο που απαιτείται από την εκπομπή του κύματος μέχρι την επιστροφή του, εκτιμάται η σύσταση του ιστού.

Ο χρόνος αυτός είναι διαφορετικός για τα οστά, τον αέρα και τα μαλακά μέρη. Με τη βοήθεια ειδικού συστήματος προενισχυτών και χρονικών αντισταθμιστών, οι παλμοί φιλτράρονται και ενισχύονται. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η βέλτιστη ποιότητα της εικόνας. Στα παλαιότερα συστήματα υπήρχε ειδική διάταξη video για την καταγραφή της εικόνας. Στα νέα συστήματα η αποθήκευση και παρουσίαση των εικόνων γίνεται σε ψηφιακά μέσα.

Επιπλέον η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών οδήγησαν στη δημιουργία συστημάτων τρισδιάστατης απεικόνισης (3D). Η 3D απεικόνιση χρησιμοποιείται στον εντοπισμό πιθανής δυσμορφίας στα χαρακτηριστικά του προσώπου των εμβρύων (Junior & Martins, 2016).

Οι νέες τεχνικές υπερηχοτομογραφικής απεικόνισης χρησιμοποιούν ειδικούς ενισχυτές ηχογένειας. Πρόκειται για ειδικά διαλύματα αερίου με τη μορφή μικροφουσαλίδων που χορηγούνται ενδοφλεβίως. Σκοπός τους είναι η ενίσχυση των ανακλάσεων για την ανάδειξη βλαβών, όπως π.χ. στην περίπτωση καρκίνου του προστάτη (Scattoni & Maccagnano, 2017).



**Εικόνα 1.21** Υπερηχοτομογραφία Ήπατος  
Πηγή: <http://www3.gehealthcare.com> (url 16)

### **1.9.7 Τεχνική Doppler**

Το φαινόμενο Doppler χρησιμοποιείται στα συστήματα υπερηχοτομογραφίας για τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό της κυκλοφορίας του αίματος. Βάσει του φαινομένου αυτού πραγματοποιείται μεταβολή της συχνότητας του ήχου. Αυτό οφείλεται στη σχετική κίνηση του πομπού εκπομπής και του δέκτη (Beek & Van Rijn, 2015).

Στην τεχνική Doppler πραγματοποιείται εκπομπή υπερήχων που προσπίπτουν στα κινούμενα ερυθρά αιμοσφαίρια του αίματος. Οι υπέρηχοι ανακλώνται στην επιφάνεια των κυττάρων αυτών και παράγουν ηχώ. Εξαιτίας της κινούμενης αιματικής ροής, η συχνότητα του ανακλώμενων κυμάτων διαφέρει από την αρχική συχνότητα εκπομπής των υπερήχων. Για την παραγωγή του φαινομένου Doppler χρησιμοποιούνται δύο κρύσταλλοι, ένας πομπός δηλαδή και ένας δέκτης (Ganguly & Karim, 2016). Η διαφορά συχνότητας είναι ανάλογη της ταχύτητας κίνησης του αίματος. Ο σχηματισμός της εικόνας οφείλεται σε αυτή τη διαφορετική συχνότητα (Pack, 2016).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### **ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ**

#### **2.1 Εισαγωγή**

Τα βασικά χαρακτηριστικά των Πληροφοριακών Συστημάτων στον χώρο της Υγείας είναι η ταχύτατη διασύνδεση και μεταφορά μεγάλου όγκου δεδομένων. Οι πληροφορίες που λαμβάνονται πρέπει να είναι στοχευμένες. Πρέπει επίσης να αφορούν στην επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων.

Στις μέρες μας όλοι γίνονται αποδέκτες μεγάλης ποσότητας πληροφορίας. Οι χρήστες όμως, πρέπει να διαθέτουν την κατάλληλη γνώση για την επιλογή της επιθυμητής πληροφορίας. Επιπλέον η επεξεργασία των στοιχείων πρέπει να πραγματοποιείται με το μικρότερο δυνατό κόστος, εξασφαλίζοντας οικονομικά οφέλη.

Η επιτυχής λειτουργία τους εξασφαλίζεται από τον τρόπο άντλησης και αξιοποίησης της πρωτογενούς πληροφορίας. Η συλλογή των δεδομένων πρέπει να πραγματοποιείται από αξιόπιστες και αντικειμενικές πηγές. Με αυτόν τον τρόπο, διευκολύνεται η σωστή λήψη αποφάσεων σε κεντρικό επίπεδο.

Σημαντική είναι επίσης η αποτελεσματική επικοινωνία μεταξύ των χρηστών των πληροφοριακών συστημάτων και των αυτοματοποιημένων υπολογιστικών συστημάτων. Η άμεση ανταλλαγή δεδομένων διευκολύνεται από τη χρηστικότητα του ψηφιακού εξοπλισμού των πληροφοριακών συστημάτων.

#### **2.2 Δομή Πληροφοριακών Συστημάτων**

Τα πληροφοριακά συστήματα αποτελούνται από τα εξής επιμέρους στοιχεία:

- Τον εξοπλισμό των ηλεκτρονικών υπολογιστών με τα περιφερειακά του συστήματα. Πρόκειται για τις συσκευές μέσω των οποίων πραγματοποιείται η ψηφιοποίηση της πληροφορίας και η ανταλλαγή δεδομένων.

- Το λογισμικό σύστημα που αποτελεί το μέσο αλληλεπίδρασης του χρήστη με το σύστημα των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Αυτό το σύστημα είναι κοινό για όλους τους χρήστες. Η κοινή διασύνδεση διευκολύνει τις διαδικασίες επικοινωνίας. Το λογισμικό σύστημα αποτελεί την αρχιτεκτονική δομή πάνω στην οποία σχεδιάζονται όλες οι εφαρμογές.
- Τους χρήστες του συστήματος, οι οποίοι ανταλλάσσουν πληροφορίες μεταξύ τους. Οι χρήστες είναι το ανθρώπινο δυναμικό (π.χ. των υγειονομικών μονάδων) που αξιολογούν τα πληροφοριακά συστήματα. Η αποδοτικότητα του λειτουργικού συστήματος καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τον χρήστη.
- Τη βάση δεδομένων. Πρόκειται για το σύνολο της πληροφορίας που συλλέγεται και επεξεργάζεται μέσω του λογισμικού. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της είναι η διαρκής και άμεση ενημέρωσή της. Οι πληροφορίες αφορούν για παράδειγμα στα στοιχεία των ασθενών, στο ιατρικό ιστορικό, στα οικονομικά στοιχεία της χρέωσης, στον ιατροτεχνολογικό και ιατροφαρμακευτικό εξοπλισμό. Στον χρήστη δίνεται η δυνατότητα άντλησης πληροφοριών από τη βάση, ακόμη και μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα.
- Τη μεθοδολογία που ακολουθείται, προκειμένου να ολοκληρωθεί η χρήση του συστήματος.

### **2.3 Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας**

Τα Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας (ΠΣΥ) ορίζονται ως το σύνολο των στοιχείων που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά, επεξεργασία και αποθήκευση δεδομένων. Οι διαδικασίες αυτές πραγματοποιούνται εντός και εκτός των νοσοκομειακών μονάδων. Τα πρώτα πληροφοριακά συστήματα υγείας αναπτύχθηκαν τη δεκαετία του 1950-1960. Ξεκίνησαν να λειτουργούν στις διοικητικές υπηρεσίες των νοσοκομείων. Ο

σκοπός τους ήταν η ικανοποίηση διοικητικών και οικονομικών αναγκών. Η έλλειψη τεχνογνωσίας περιόρισε τη λειτουργία των συστημάτων αυτών σε μεμονωμένα γραφεία μικρών τμημάτων.

Η υποτυπώδης ανάπτυξη της τεχνολογίας τη δεκαετία του 1960, οδήγησε στην εξέλιξη των ΠΣΥ και την εφαρμογή τους στα νοσοκομεία (Κουμπούρος, 2015). Την περίοδο αυτή ξεκίνησε η πιλοτική καταγραφή των ιατρικών περιστατικών. Ξεκίνησε επίσης και η πιλοτική μεταφορά δεδομένων που αφορούσαν στην προμήθεια νοσοκομειακού υλικού. Παρά τη στοιχειώδη πρόοδο που πραγματοποιήθηκε, η χρήση τους περιορίστηκε σημαντικά.

Στην Ελλάδα η οργάνωση των νοσοκομειακών πληροφοριακών συστημάτων πραγματοποιήθηκε στις αρχές του 1990 περίπου. Η απουσία αυτοτελών τμημάτων Πληροφορικής στα νοσοκομεία καθυστέρησε ακόμη περισσότερο την εξέλιξη των πληροφοριακών συστημάτων. Αρχικά οι οικονομικές υπηρεσίες των νοσοκομείων εξοπλίστηκαν με ηλεκτρονικούς υπολογιστές, με σκοπό την αυτοματοποίηση του καθημερινού φόρτου εργασίας. Με αυτόν τον τρόπο διευκολύνθηκαν ορισμένες καθημερινές λειτουργίες, χωρίς σημαντική αύξηση της παραγωγικότητας. Στις μέρες μας όλες σχεδόν οι Νοσοκομειακές Μονάδες της Ελλάδας στηρίζουν τη λειτουργία τους στα ΠΣΥ.

## 2.4 Κατηγορίες Πληροφοριακών Νοσοκομειακών Συστημάτων

Τα Πληροφοριακά Νοσοκομειακά Συστήματα (ΠΝΣ) των νοσοκομειακών μονάδων της χώρας αποτελούνται από:

- Τα Ιατρικά Πληροφοριακά Συστήματα (ΠΠΣ). Σε αυτά περιλαμβάνονται τα Πληροφοριακά Συστήματα Ακτινολογικών Εργαστηρίων (ΠΣΑΕ) που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά στα τμήματα Ακτινοδιάγνωσης.
- Τα Πληροφοριακά Συστήματα Διαχείρισης (ΠΣΔ)
- Τα Πληροφοριακά Συστήματα Τηλεϊατρικής (ΠΣΤ)

Η πρώτη κατηγορία σχετίζεται με τις διαδικασίες των ιατρικών πράξεων και τα οικονομικά τους στοιχεία. Τα ιατρικά δεδομένα αφορούν στα στοιχεία των ασθενών, το ιστορικό τους και την πορεία της νοσηλευτικής τους περίθαλψης. Η βάση δεδομένων ενημερώνεται άμεσα, σχετικά με το είδος της χορηγούμενης φαρμακευτικής αγωγής. Ενημερώνεται επίσης και για τις ημέρες νοσηλείας των ασθενών.

Οι ασθενείς κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με το είδος της νόσου, τον θεράποντα ιατρό και την κλινική νοσηλείας. Τα στοιχεία αυτά μεταφέρονται στο σύστημα τιμολόγησης των ασθενών. Μέσω της διαδικασίας απλοποιείται ο υπολογισμός των νοσήλειων. Τα νοσήλεια προσδιορίζονται σύμφωνα με τον ασφαλιστικό φορέα των εσωτερικών και εξωτερικών ασθενών. Με αυτόν τον τρόπο, ελέγχονται οι εισπράξεις και τα έξοδα από την παροχή των υπηρεσιών υγείας. Τα ΠΠΣ εφαρμόζονται σε όλα τα ιατρικά, εργαστηριακά και νοσηλευτικά τμήματα μιας υγειονομικής μονάδας.

Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούνται στα εξής:

- **Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών (ΤΕΠ):** Ο σκοπός τους είναι η καταγραφή των επειγόντων περιστατικών και η χρέωση των απαιτούμενων εξετάσεων.



Σε περιπτώσεις όπου υπάρχει σύστημα διαλογής περιστατικών (TRIAGE), διευκολύνεται η διαλογή των ασθενών. Απλουστεύεται επίσης η διαδικασία της χρέωσης. Η διαλογή πραγματοποιείται από το Νοσηλευτή Διαλογής και τον Ιατρό Επείγουσας Ιατρικής σύμφωνα με τη σοβαρότητα των περιστατικών. Στη συνέχεια καθορίζονται οι απαιτούμενες εξετάσεις και ταξινομούνται ανά περιστατικό. Μέσω της ταξινόμησης επιτρέπεται η σύντομη και σωστή χρέωση των νοσήλειων από τα αρμόδια τμήματα.

- **Νοσηλευτική Μονάδα:** Σε αυτήν την περίπτωση τα πληροφοριακά συστήματα χρησιμοποιούνται για την καταγραφή του αριθμού των ασθενών και των κλινών. Προσδιορίζονται οι ακριβείς ημέρες νοσηλείας, το είδος των φαρμακευτικών σκευασμάτων και τα υλικά που χρησιμοποιούνται.
- **Χειρουργική Μονάδα:** Σε αυτές τις μονάδες, πραγματοποιείται η ηλεκτρονική καταγραφή του αριθμού και του είδους των χειρουργικών επεμβάσεων. Τα ΠΠΣ συμβάλλουν στον προσδιορισμό του είδους του εξοπλισμού και του φαρμακευτικού υλικού που χρησιμοποιείται. Επιπλέον διευκολύνεται η ορθολογική διαχείριση του λειτουργικού κόστους των χειρουργικών επεμβάσεων. Παράλληλα, αποφεύγεται η υπερκοστολόγηση του ιατροφαρμακευτικού εξοπλισμού.
- **Εργαστηριακό Τμήμα:** Στα εργαστηριακά τμήματα, ο καθορισμός των ραντεβού και η καταγραφή των ασθενών πραγματοποιείται, χρησιμοποιώντας κατάλληλο λογισμικό. Το λογισμικό είναι εγκατεστημένο σε ένα υποσύστημα μηχανογράφησης που εκτελεί τις παραπάνω λειτουργίες.
- **Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ):** Οι μακροχρόνιες νοσηλείες στις ΜΕΘ επιβάλλουν τη σωστή τιμολόγηση των νοσήλειων.

Ο έλεγχος του είδους της φαρμακευτικής αγωγής και των ημερών νοσηλείας καταγράφεται σε μία βάση δεδομένων. Τα στοιχεία αποθηκεύονται και μεταφέρονται σε μία κεντρική βάση. Η κεντρική βάση βρίσκεται συνήθως στην αρμόδια Υγειονομική Περιφέρεια (Υ.Πε) ή σε αρμόδιες υπηρεσίες του Υπουργείου Υγείας.

- **Τμήμα Ιατρικής Έρευνας:** Το λογισμικό σύστημα που χρησιμοποιείται στα Τμήματα Ιατρικής Έρευνας είναι αρκετά πιο εξελιγμένο. Σχετίζεται με την καταγραφή πειραματικών μετρήσεων και μεθόδων που χρησιμοποιούνται για ερευνητικούς σκοπούς σε ορισμένα Πανεπιστημιακά Νοσοκομεία.

Στα παραπάνω τμήματα τα στοιχεία που συλλέγονται, χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Πρόκειται για ένα ψηφιακό αρχείο με ιατρικά δεδομένα, εύκολα προσβάσιμο από εξουσιοδοτημένο προσωπικό. Η σημασία του είναι μεγάλη, γιατί προωθείται το καλύτερο διαγνωστικό αποτέλεσμα. Ο ηλεκτρονικός φάκελος συμβάλλει επίσης στον περιορισμό των ιατρικών λαθών (Βουτσίδου & Μωραΐτης, 2016).

Τα Πληροφοριακά Συστήματα Διαχείρισης (ΠΣΔ) χρησιμοποιούνται κυρίως στα εξής τμήματα:

- **Τμήμα Κίνησης Ασθενών,** όπου πραγματοποιείται η χρέωση των δαπανών νοσηλείας. Παράλληλα, τηρείται ψηφιακό αρχείο κενών κλινών και πραγματοποιείται η έκδοση παραστατικών νοσηλείας (url 17).
- **Τμήμα Πρωτοκόλλου,** όπου γίνεται η χρέωση της εξωτερικής και εσωτερικής αλληλογραφίας μιας νοσοκομειακής μονάδας.
- **Γραφείο Προσωπικού,** όπου γίνεται ηλεκτρονική καταγραφή των μεταβολών των υπαλλήλων ενός νοσοκομείου. Στο συγκεκριμένο γραφείο πραγματοποιούνται οι διαδικασίες χορήγησης αδειών.

- **Φαρμακείο:** Η παραγγελία και χρέωση των φαρμακευτικών σκευασμάτων πραγματοποιείται μέσω των ΠΣΔ. Ελέγχεται το κόστος και δημιουργείται ένα ψηφιακό αρχείο με το είδος των απαιτούμενων φαρμάκων. Πραγματοποιείται η ηλεκτρονική εκτέλεση του συνταγολογίου και ο έλεγχος της διακίνησης των φαρμάκων (Φ.Ε.Κ. 32Α/1986, παρ. 6).
- **Τμήμα Διαχείρισης Υλικού:** Τα ΠΣΔ χρησιμοποιούνται για την καταγραφή του υλικού που υπάρχει στις αποθήκες των νοσοκομείων. Καταγράφονται επίσης οι ημερήσιες παραγγελίες και οι μεταβολές του ιατροφαρμακευτικού εξοπλισμού.
- **Τμήμα Βιοϊατρικής Τεχνολογίας:** Σε αυτά τα τμήματα χρησιμοποιείται κατάλληλο λογισμικό, με σκοπό την καταγραφή του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού. Τα ΠΣΔ χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της παλαιότητας και των ζημιωγόνων μηχανημάτων. Ο σκοπός του έλεγχου είναι η πιθανή άμεση αντικατάστασή τους.

Η τρίτη κατηγορία αφορά στα πληροφοριακά συστήματα απομακρυσμένης διασύνδεσης. Τα σύγχρονα ψηφιακά μέσα τηλεϊατρικής επιτρέπουν την ανταλλαγή ιατρικών εξετάσεων, μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή. Μέσω αυτών επιτυγχάνεται η διάγνωση μιας νόσου χωρίς να απαιτείται η φυσική παρουσία του ιατρού στον τόπο διαμονής του ασθενούς. Η Τηλεϊατρική ορίζεται ως η παροχή υπηρεσιών υγείας με τη χρήση τεχνολογίας πληροφορικής και επικοινωνιών, όταν μεταξύ ασθενούς και ιατρού παρεμβάλλεται απόσταση (Khandpur 2017).

Η διαδικασία της Τηλεδιάγνωσης πραγματοποιείται, χρησιμοποιώντας ένα πολύπλοκο λογισμικό και ένα αξιόπιστο δίκτυο. Αποτελείται από συσκευές όπως στηθοσκόπια, ωτοσκόπια και κάμερες.

Τα δεδομένα που μεταφέρονται αφορούν στο ιατρικό ιστορικό, σε εικόνες ακτινολογικών εξετάσεων και σε αποτελέσματα εργαστηριακών εξετάσεων. Η ανταλλαγή των δεδομένων επιτυγχάνεται μέσω δορυφορικών δικτύων, επιτρέποντας υψηλές ταχύτητες δεδομένων.

Τα Πληροφοριακά Συστήματα των Ακτινολογικών Εργαστηρίων (ΠΣΑΕ) αποτελούν ξεχωριστή κατηγορία πληροφοριακών συστημάτων. Τα ΠΣΑΕ χρησιμοποιούνται ευρέως στην πλειοψηφία των δημόσιων ακτινολογικών εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Συμβάλλουν στον προσδιορισμό του αριθμού και του είδους των ακτινολογικών εξετάσεων. Ο σκοπός τους είναι η επιτυχημένη τιμολόγηση των εξετάσεων και η ορθολογική διαχείριση του λειτουργικού τους κόστους.

## **2.5 Στόχοι Πληροφοριακών Συστημάτων Νοσοκομείων (ΠΣΝ)**

Οι βασικότεροι στόχοι των ΠΣΝ είναι οι παρακάτω:

- **Η παροχή ηλεκτρονικών υπηρεσιών υγείας υψηλής ποιότητας.** Η αποτελεσματικότητα των ΠΣΝ εξαρτάται από άμεση διαθεσιμότητα της πρωτογενούς πληροφορίας. Η ταχύτερη εξυπηρέτηση των σθενών προωθείται από την άμεση συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων. Η διακίνηση των διαθέσιμων στοιχείων πραγματοποιείται πολύ σύντομα, χρησιμοποιώντας μία κοινή βάση δεδομένων. Χρησιμοποιώντας ένα κοινό λογισμικό, οι διασυνδεδεμένοι χρήστες επικοινωνούν μεταξύ τους εντός και εκτός των νοσοκομειακών μονάδων. Οι γραφειοκρατικές διαδικασίες απλουστεύονται, μέσω της ηλεκτρονικής καταγραφής των στοιχείων των ασθενών.

Δημιουργείται με αυτόν τον τρόπο, ένα ψηφιακό αρχείο εύκολα προσβάσιμου από όλους στους χρήστες. Η χρησιμοποίηση των ψηφιακών μέσων στο χώρο των νοσοκομείων επιτρέπει τον προσδιορισμό ποσοτικών δεικτών ποιότητας.

Για παράδειγμα τέτοιοι δείκτες είναι ο χρόνος αναμονής για την πραγματοποίηση εργαστηριακών εξετάσεων, ο μέσος χρόνος νοσηλείας των ασθενών κ.λ.π. Η λήψη αποφάσεων σε κεντρικό επίπεδο διευκολύνεται από τη σύγκριση ποιοτικών και ποσοτικών δεικτών μεταξύ των νοσοκομειακών μονάδων.

Σημαντικά εργαλεία και εφαρμογές χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό αυτών των δεικτών, όπως το εργαλείο επιχειρηματικής ευφυΐας (Business Intelligence, BI). Το BI χρησιμοποιείται για την ηλεκτρονική καταγραφή των οικονομικών στοιχείων των νοσοκομείων. Μέσω του BI προσδιορίζονται σημαντικοί οικονομικοί δείκτες και εκτιμάται η συνολική απόδοση μιας νοσοκομειακής μονάδας. Οι λεπτομέρειες του BI αναλύονται σε επόμενη ενότητα.

- **Η ασθενοκεντρική λειτουργία:** Τα ΠΣΝ είναι κατάλληλα σχεδιασμένα, ώστε να ικανοποιούνται πλήρως οι ανάγκες των ασθενών. Η καταγραφή του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού προσδιορίζεται, χρησιμοποιώντας κατάλληλα λογισμικά συστήματα.

Η ίδια διαδικασία πραγματοποιείται και στην περίπτωση της επάρκειας ιατροφαρμακευτικού υλικού. Ο έλεγχος του κόστους των προμηθειών και η παρακολούθηση των συμβάσεων ελέγχονται από κατάλληλα ψηφιακά μέσα. Η διαδικασία ελέγχου επιτρέπει την ορθολογική διαχείριση των οικονομικών στοιχείων των υγειονομικών μονάδων.

Επιπλέον ενισχύεται η διάθεση των οικονομικών πόρων για την αγορά και αντικατάσταση πεπαλαιωμένων εξοπλισμών. Αποφεύγεται η υπερκοστολόγηση νοσοκομειακού υλικού και προωθείται η διαφάνεια.

- **Η ασφαλής διακίνηση των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων των ασθενών:** Η λειτουργία των ΠΣΝ στηρίζεται αποκλειστικά στη χρήση ενός κατάλληλα διαμορφωμένου λειτουργικού συστήματος (software). Κάθε χρήστης εξουσιοδοτείται από την αρμόδια ρυθμιστική αρχή για να μπορεί να παρεμβαίνει στο σύστημα. Ο χρήστης χρεώνεται με έναν «ρόλο» που είναι μία ενέργεια που πιστοποιείται με ένα αναγνωριστικό όνομα (username) και ένα κωδικό (password). Ο διαχειριστής του συστήματος ελέγχει την ταυτότητα των χρηστών. Ελέγχει επίσης τον αριθμό και το είδος των ενεργειών που εκτελούνται. Μέσω του ελέγχου πιστοποιείται η προέλευση, το είδος και ο βαθμός διακίνησης των ευαίσθητων ιατρικών δεδομένων. Η ασφάλεια των δεδομένων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ασφάλεια των τηλεπικοινωνιακών δικτύων. Τα τελευταία χρόνια η μεγάλη ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει δημιουργήσει μεγάλη ανησυχία σχετικά με την ασφαλή μετάδοση και διακίνηση των δεδομένων. Τα ΠΣΝ θεωρούνται τόσο ασφαλή όσο και τα αντίστοιχα πληροφοριακά συστήματα των ηλεκτρονικών τραπεζικών συναλλαγών.

Η διαχειριστική αρχή συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στη διατήρηση ενός υψηλού επιπέδου ασφαλείας των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων. Ο ρόλος της διαχειριστικής αρχής αφορά κυρίως, στον συχνό έλεγχο των ενεργειών που πραγματοποιούνται. Παράλληλα, ελέγχεται και η επιλεκτική πρόσβαση σε συγκεκριμένες πληροφορίες.

- **Η ψηφιακή διασύνδεση όλων των νοσοκομειακών μονάδων:** Τα πληροφοριακά νοσοκομειακά συστήματα λειτουργούν μέσω ενός κοινού λογισμικού.

Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται η χρηστικότητα του συστήματος και η διαλειτουργικότητα των νοσοκομειακών μονάδων. Διακρίνονται τρεις μορφές διαλειτουργικότητας (Bouamrane et al., 2015):

- i. **Τεχνική διαλειτουργικότητα (Technical Interoperability)** που αφορά στην ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ δύο συστημάτων.
- ii. **Σημασιολογική διαλειτουργικότητα (Semantic Interoperability)** που σχετίζεται με την έννοια της διακίνησης της πληροφορίας
- iii. **Διαδικαστική διαλειτουργικότητα (Process Interoperability)** που περιγράφει την ενσωμάτωση των πληροφοριακών μέσων στον καθημερινό φόρτο εργασίας. Στις περισσότερες περιπτώσεις η επικοινωνία των ψηφιακών μέσων πραγματοποιείται, μέσω του πρωτοκόλλου HL 7. Το συγκεκριμένο λογισμικό εγκρίθηκε το 1996 από το Αμερικανικό Εθνικό Ίδρυμα Προτυποποίησης. Εφαρμόζεται πλέον σε περισσότερες από 30 χώρες (Dolin et al., 2015). Το πρωτόκολλο αυτό είναι ένα κατάλληλα διαμορφωμένο λογισμικό πρόγραμμα ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ των απεικονιστικών μηχανημάτων. Εφαρμόζεται ευρέως σε κλινικές και ιατρικές εφαρμογές που επικοινωνούν μέσω μηνυμάτων.

Το πρωτόκολλο HL 7 είναι ο σύνδεσμος μεταξύ δύο απομακρυσμένων νοσοκομειακών μονάδων ή τμημάτων του ίδιου οργανισμού. Αποτελεί την κοινή διεπαφή μεταξύ διαφορετικών βάσεων δεδομένων επιτρέποντας τη λειτουργική τους διασύνδεση.

- **Η ορθολογική οικονομική διαχείριση των νοσοκομειακών μονάδων:** Ο οικονομικός έλεγχος μιας υγειονομικής μονάδας ενισχύεται μέσω της ηλεκτρονικής καταγραφής των εισροών και εκροών της.

Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε μία κεντρική βάση και είναι διαθέσιμα για επεξεργασία και ανάλυση. Καταργούνται τα πολύπλοκα λογιστικά φύλλα και απλουστεύεται η διαδικασία εισαγωγής των δεδομένων (data entry). Μέσω του ηλεκτρονικού ελέγχου προσδιορίζονται οικονομικοί δείκτες και εκτιμάται η αποδοτικότητα ενός οργανισμού. Προσδιορίζονται οι ζημιογόνες Νοσοκομειακές Μονάδες και τα λιγότερο παραγωγικά τμήματα. Τα αποτελέσματα συγκρίνονται και λαμβάνονται κρίσιμες αποφάσεις για τη βελτίωση της απόδοσης των νοσοκομειακών μονάδων.

## **2.6 Υφιστάμενη Κατάσταση στην Ελλάδα**

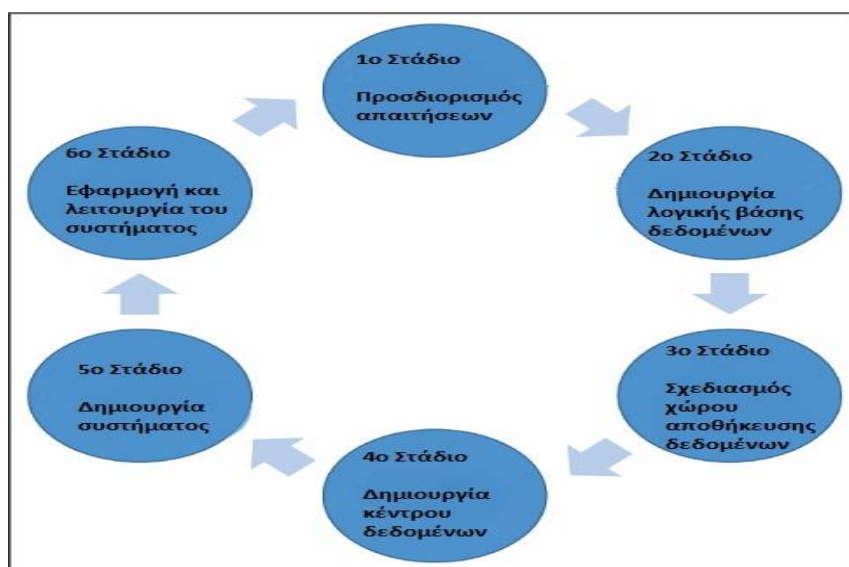
Η εισαγωγή των ΠΣΝ στα ελληνικά νοσοκομεία πραγματοποιήθηκε με σημαντική χρονική καθυστέρηση. Οι πρώτες προσπάθειες έγιναν το 2001 με την εφαρμογή αυτοματοποιημένων συστημάτων στις Νοσοκομειακές Μονάδες. Η οικονομική τους ενίσχυση πραγματοποιήθηκε με χρήματα του Β΄ Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης (Β΄Κ.Π.Σ.). Το κυριότερο πληροφοριακό σύστημα που χρησιμοποιείται στα ελληνικά νοσοκομεία είναι τα παρακάτω:

- **Σύστημα Επιχειρηματικής Ευφυΐας (BI):** Ο όρος Επιχειρηματική Ευφυΐα αναφέρεται στη μεμονωμένη χρήση της ευφυούς λογικής και της διακίνησης δεδομένων. Ο σκοπός της είναι η επιβεβαίωση της αξιοπιστίας μιας πηγής δεδομένων (Sherif, 2016). Η ανάπτυξη ενός εργαλείου BI ακολουθεί μια σειρά έξι σταδίων (Anoshin et al., 2016). Αρχικά, προσδιορίζονται οι απαιτήσεις μιας υγειονομική μονάδας. Στη συνέχεια μετατρέπονται σε λειτουργικές και μη λειτουργικές. Οι πρώτες αφορούν στις μεθόδους οργάνωσης και παραγωγής ενός οργανισμού παροχής υπηρεσιών υγείας.



Οι μη λειτουργικές αφορούν στον τεχνολογικό εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για την εύρυθμη λειτουργία του οργανισμού.

Στο επόμενο στάδιο δημιουργείται μία λογική βάση δεδομένων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του οργανισμού. Η συγκεκριμένη βάση καθορίζει τις σχέσεις μεταξύ των επιμέρους τμημάτων ενός οργανισμού. Το τρίτο στάδιο περιλαμβάνει το σχεδιασμό του χώρου αποθήκευσης δεδομένων. Στην περίπτωση αυτή η λογική βάση παραμετροποιείται μέσω ορισμένων φυσικών παραμέτρων. Στο τέταρτο στάδιο δημιουργείται το κέντρο δεδομένων και γίνεται η εισαγωγή των δεδομένων. Στο πέμπτο στάδιο ολοκληρώνεται η δημιουργία του συστήματος και καθορίζεται η ιεραρχία του ανθρώπινου δυναμικού. Στο τελικό στάδιο ξεκινά η εφαρμογή του συστήματος εντός των νοσοκομειακών τμημάτων και η επικοινωνία μεταξύ των χρηστών του. Με αυτόν τον τρόπο ολοκληρώνεται ο κύκλος ζωής του συστήματος (Εικόνα 2.1).



**Εικόνα 2.1** Κύκλος Ζωής Πληροφοριακού Συστήματος ΒΙ  
*Πηγή: Anoshin et al.(2016)*

Η δομή ενός συστήματος ΒΙ αποτελείται από τα εξής επιμέρους στοιχεία:

- **Την πηγή των δεδομένων:** Αυτή μπορεί να είναι μια οποιαδήποτε βάση δεδομένων π.χ. στοιχεία δημόσιων υπηρεσιών που είναι χρήσιμα σε ένα νοσοκομείο, όπως ο Αριθμός Μητρώου Κοινωνικής Ασφάλισης (Α.Μ.Κ.Α). Ως πηγή χρησιμοποιούνται επίσης και οι ασθενείς που παρέχουν δημογραφικά στοιχεία και κλινικές πληροφορίες. Η πηγή παρέχει τα πρωτογενή δεδομένα του συστήματος (raw data).
- **Το σύστημα προετοιμασίας των δεδομένων:** Στην περίπτωση αυτή, αντλούνται τα στοιχεία από την πηγή και μετατρέπονται σε μία λογική βάση δεδομένων. Αυτή η βάση αναγνωρίζεται από το κέντρο των δεδομένων.
- **Το κέντρο των δεδομένων:** Αποτελεί τον αποθηκευτικό χώρο της διαθέσιμης πληροφορίας. Τα κλινικά και δημογραφικά στοιχεία των ασθενών αποθηκεύονται σε αυτό το χώρο. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση κατάλληλης γλώσσας προγραμματισμού, όπως SQL, Oracle κ.λ.π.
- **Το σύστημα μικροστρατηγικής (microstrategy):** Πρόκειται για την ψηφιακή πλατφόρμα του πληροφοριακού συστήματος. Αποτελείται από τα μεταδεδομένα (metadata). Ο σκοπός της πλατφόρμας είναι η μετατροπή των εντολών του χρήστη σε κατάλληλη γλώσσα προγραμματισμού π.χ. εμφάνισε τις εργαστηριακές εξετάσεις ενός συγκεκριμένου ασθενή μια συγκεκριμένη ημερομηνία. Τα αποτελέσματα της εντολής είναι στοιχεία μικροστρατηγικής και αποτελούνται από ποσοτικά και περιγραφικά στοιχεία.

## **2.7 Πληροφοριακά Συστήματα Ακτινολογικών Εργαστηρίων (ΠΣΑΕ)**

Η χρησιμοποίηση των ψηφιακών μέσων στον κλάδο της ιατρικής δημιούργησε νέες αυτοματοποιημένες εφαρμογές. Ο κλάδος της Ακτινολογίας εξελίσσεται διαρκώς ακολουθώντας την πρόοδο της επιστήμης της Πληροφορικής. Τα πληροφοριακά συστήματα των ακτινοδιαγνωστικών εργαστηρίων χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία, επεξεργασία και αποθήκευση της ακτινογραφικής εικόνας. Ο έλεγχος της ποιότητας των ακτινογραφιών και ο καθορισμός της απορροφούμενης δόσης στους ασθενείς, ελέγχονται πλέον από συστήματα Η/Υ. Οι δυνατότητες των χρηστών απελευθερώνονται με τη διασύνδεση αυτών των συστημάτων. Οι εικόνες των ακτινολογικών εξετάσεων αποθηκεύονται και μεταφέρονται εντός και εκτός των νοσοκομειακών μονάδων. Μεγάλες ποσότητες πρωτογενούς πληροφορίας δημιουργούνται από τη διαχείριση της ακτινογραφικής εικόνας.

Επιπλέον μέσω των νέων συστημάτων αρχειοθέτησης των εικόνων, δημιουργούνται βάσεις μεγάλου όγκου δεδομένων. Τα πληροφοριακά συστήματα των ακτινοδιαγνωστικών εργαστηρίων αποτελούν ένα πολύτιμο εργαλείο τόσο για τους Τεχνολόγους Ακτινολόγους (Τ.Α.) όσο και τους Ακτινοδιαγνώστες. Οι πληροφορίες διακινούνται από τους Τ.Α. που παράγουν την ακτινογραφική εικόνα. Αυτοί είναι υπεύθυνοι για την πραγματοποίηση της σωστής τεχνική απεικόνισης των ανατομικών δομών.

Τα δεδομένα ψηφιοποιούνται και αναλύονται, ώστε οι περιοχές απεικόνισης να αναδεικνύονται με ευκρίνεια. Στη συνέχεια οι ακτινολογικές εξετάσεις μεταφέρονται στους Ακτινοδιαγνώστες για διάγνωση και περαιτέρω ανάλυση. Τα δεδομένα των εξετάσεων αφορούν σε:

- Αρχεία εικόνων απλών ακτινογραφιών (π.χ. θώρακος, σπονδυλικής στήλης κ.λ.π.). Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται και εικόνες από μαστογραφίες, κεφαλομετρικές και πανοραμικές λήψεις οδόντων.
- Αρχεία εικόνων εξετάσεων αξονικής και μαγνητικής τομογραφίας. Λόγω του μεγάλου αριθμού των εικόνων αυτών των εξετάσεων, τα αρχεία είναι μεγαλύτερα όγκου σε σύγκριση με την προηγούμενη κατηγορία.
- Αρχεία εξετάσεων υπερηχοτομογραφίας.
- Αρχεία εξετάσεων ακτινοθεραπευτικής ακτινολογίας (π.χ. σπινθηρογραφήματα).
- Οικονομικά στοιχεία των ασθενών: Αυτά τα δεδομένα αφορούν στην τιμολόγηση των ακτινολογικών εξετάσεων και στις ασφαλιστικές καλύψεις. Στην περίπτωση αυτή οι Τεχνολόγοι Ακτινολόγοι πραγματοποιούν τις εξετάσεις που αναγράφονται στο παραπεμπτικό, ενημερώνοντας αυτόματα το σύστημα. Στη συνέχεια τα δεδομένα μεταφέρονται στα αντίστοιχα τμήματα, για να χρεωθούν οι απεικονιστικές εξετάσεις.
- Δημογραφικά στοιχεία των ασθενών, όπως διεύθυνση κατοικίας, ονοματεπώνυμο, ασφαλιστικός φορέας κ.λ.π.
- Δεδομένα του ιατρικού ιστορικού των ασθενών, όπως είναι το πάσχον νόσημα, η φαρμακευτική αγωγή και το είδος των εξετάσεων που έχουν πραγματοποιηθεί.

Η χρησιμότητα των συγκεκριμένων ψηφιακών συστημάτων διευκολύνει την εξαγωγή των παραπάνω αρχείων σε διάφορες μορφές, όπως jpeg και dicom. Τα τελευταία χρόνια γίνονται πολλές προσπάθειες εκσυγχρονισμού των ελληνικών δημόσιων ακτινολογικών εργαστηρίων. Τα περισσότερα δημόσια ακτινοδιαγνωστικά εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. εξοπλίζονται με αντίστοιχα πληροφοριακά συστήματα.

Η πλειοψηφία των αναλογικών μηχανημάτων των ελληνικών νοσοκομείων έχει μετατραπεί σε ψηφιοποιημένα συστήματα. Μεγάλος είναι επίσης και ο αριθμός των αμιγώς ψηφιακών ακτινογραφικών μηχανημάτων.

Το κόστος των νέων μηχανημάτων είναι σαφώς μεγαλύτερο αλλά αντισταθμίζεται από την αύξηση της παραγωγικότητας και την υψηλή ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας. Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες πληροφοριακών συστημάτων που χρησιμοποιούνται στα ακτινολογικά εργαστήρια. Οι κυριότερες αναλύονται στην επόμενη ενότητα και αφορούν στην πλειοψηφία των απεικονιστικών εργαστηρίων των νοσοκομείων της χώρας μας.

### **2.7.1 Ακτινολογικό Πληροφοριακό Σύστημα (RIS)**

Πρόκειται για πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης των εργασιών που εκτελούνται σε ένα Ακτινολογικό Εργαστήριο. Συμπληρώνουν την οργανωτική δομή των Πληροφοριακών Συστημάτων Νοσοκομείων (ΠΣΝ). Ο σκοπός τους είναι η λογιστική διαχείριση των ασθενών και ο προγραμματισμός των ακτινολογικών εξετάσεων. Είναι συστήματα πολλαπλών χρηστών και διεπαφής γραφικών (GUI).

Η κυριότερη λειτουργία τους είναι η ηλεκτρονική καταγραφή των ασθενών και η δημιουργία μίας λίστας με τις απαιτούμενες απεικονιστικές εξετάσεις. Τα στοιχεία ομαδοποιούνται και παρέχονται όλες οι δυνατότητες αναζήτησης. Η ταξινόμηση γίνεται βάσει ημερομηνίας, τύπου εξέτασης και στοιχεία ασθενών (Εικόνα 2.2).

Η βάση δεδομένων επικαιροποιείται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, λαμβάνοντας υπόψη της μεταβολές στα στοιχεία των ασθενών. Το σύστημα παρέχει δυνατότητες κατάρτισης καταλόγου με τα ραντεβού των ασθενών. Στον κατάλογο των ραντεβού επιλέγεται συγκεκριμένη χρωματική κλίμακα ανά είδος εξέτασης. Με αυτόν τον τρόπο επιβεβαιώνεται η ακριβής ώρα των ραντεβού.

Ο χρήστης ειδοποιείται σε περίπτωση που κάποιοι ασθενείς δεν προσέρχονται και ανανεώνονται ή ακυρώνονται τα ραντεβού τους. Η διαδικασία ακύρωσης συνοδεύεται από αλλαγή της χρωματικής κλίμακας στην καρτέλα του ασθενούς. Στην καρτέλα με το μητρώο των ασθενών υποστηρίζονται λειτουργίες ψηφιακής αποθήκευσης δεδομένων. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα συστήματα RIS υποστηρίζουν λειτουργίες στατιστικής ανάλυσης των οικονομικών στοιχείων μιας νοσοκομειακής μονάδας.

Στα Ακτινολογικά Πληροφοριακά Συστήματα (RIS) υποστηρίζεται η λειτουργία έκδοσης ιατρικών πιστοποιητικών και σύνταξης των ιατρικών γνωματεύσεων. Επιπλέον παρέχονται δυνατότητες διαχείρισης του ιατρικού φακέλου των ασθενών και σάρωσης σημαντικών εγγράφων. Οι λειτουργίες αυτές συνδυάζονται με δυνατότητες εκτύπωσης.

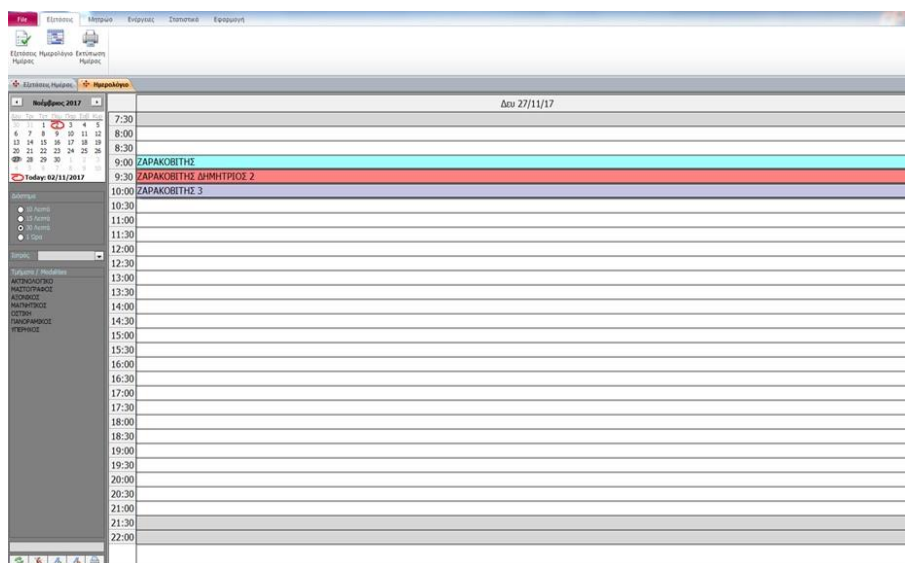
Το κυριότερο χαρακτηριστικό της λειτουργίας τους είναι η κωδικοποίηση ICD - 10 (International Classification of Diseases, 10<sup>th</sup> Revision) και CPT (Current Procedural Terminology code). Σε κάθε νόσημα αποδίδεται ένας κωδικός ICD-10. Η κωδικοποίηση χρησιμοποιείται για τη γρήγορη καταγραφή όλων των τύπων νοσημάτων στον ιατρικό φάκελο του ασθενούς. Μέσω της κωδικοποίησης δημιουργείται μία κοινή βάση δεδομένων και διευκολύνεται η επικοινωνία μεταξύ των χρηστών. Για παράδειγμα, ο κωδικός 147 αναφέρεται σε ασθενείς με κακοήθη νεοπλασία του ρινοφάρυγγα (url 18).

Σύγχρονες μελέτες επιβεβαιώνουν τη υπεροχή των πενταψήφιων κωδικών στη μείωση των ψευδώς θετικών αποτελεσμάτων σε περιπτώσεις συγκεκριμένων παθήσεων. Για παράδειγμα η διαγνωστική τους αξία είναι μεγαλύτερη στην περίπτωση οξέος εγκεφαλικού ισχαιμικού επεισοδίου (Hsieh et al., 2015). Ο κωδικός CPT αναφέρεται σε χειρουργικές και διαγνωστικές διαδικασίες.

Χρησιμοποιείται κυρίως από Νοσοκομειακές Μονάδες και ασφαλιστικούς οργανισμούς (url 19). Αποτελείται από 5 αριθμητικά ψηφία και χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες που αναφέρονται στις:

- σύγχρονες ιατρικές εφαρμογές
- εργαστηριακές εξετάσεις και
- νέες τεχνολογίες

Η συμβολή του κωδικού CPT είναι πολύ μεγάλη στα περιστατικά εγκεφαλικών ανευρυσμάτων. Σε αυτές τις περιπτώσεις, πραγματοποιείται διασύνδεση του ιατρικού φακέλου με τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης (NLP). Η κωδικοποίηση CPT συνδυάζεται με τα συστήματα NLP ενισχύοντας τον εντοπισμό των ανευρυσμάτων. Η ειδικότητα της μεθόδου αυξάνεται σε ποσοστό > 30% (Castro et al., 2017).



**Εικόνα 2.2** Καταγραφή ασθενών σε Ακτινολογικό Πληροφοριακό Σύστημα

Επιπλέον μέσω ενός αριθμού id, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα αναζήτησης των οικονομικών δεδομένων των ασθενών. Οι πληροφορίες αυτές αποτελούνται από το κόστος των απεικονιστικών εξετάσεων και το τελικό ποσό πληρωμής των ασθενών. Τα συστήματα RIS υποστηρίζουν λειτουργίες ταξινόμησης και αρχειοθέτησης. Συγκεκριμένα, παρέχεται η δυνατότητα δημιουργίας φακέλων που αφορούν σε:

- Πρακτικά και σημειώσεις από επιστημονικά συνέδρια που οργανώνονται σε μία νοσοκομειακή μονάδα.
- Στοιχεία ελέγχου των προσωπικών λογαριασμών τιμολόγησης των ασθενών.
- Εκπαιδευτικό υλικό που προορίζεται για το προσωπικό των νοσηλευτικών μονάδων.
- Ερευνητικά στοιχεία ενός πανεπιστημιακού νοσοκομείου ή μιας ερευνητικής νοσοκομειακής μονάδας.

Επιπλέον υποστηρίζεται η δημιουργία καταλόγου εργασιών, όπου ιεραρχούνται οι εξετάσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν σε ένα Ακτινολογικό Εργαστήριο. Οι επείγουσες ακτινολογικές εξετάσεις προωθούνται αυτόματα στην κορυφή της λίστας. Με αυτόν τον τρόπο διευκολύνεται ο άμεσος προγραμματισμός τους. Η λίστα τροποποιείται σε περιπτώσεις μη αναμενόμενων ευρημάτων κατά την πραγματοποίηση μιας εξέτασης. Μετά την ολοκλήρωση των ιατρικών πράξεων, η συγκεκριμένη εξέταση επισημαίνεται ως ολοκληρωμένη στον κατάλογο εργασιών. Ο χρήστης ενημερώνεται για την πορεία των εξετάσεων σε πραγματικό χρόνο, καταγράφοντας τις λεπτομέρειες των εξετάσεων. Τα στοιχεία των εξετάσεων αποτελούνται από:

- Τα δημογραφικά στοιχεία των ασθενών.
- Το ονοματεπώνυμο του Τεχνολόγου Ακτινολόγου που πραγματοποιεί τις απεικονιστικές εξετάσεις.
- Το ονοματεπώνυμο του ιατρού που γνωματεύει τις συγκεκριμένες εξετάσεις.
- Το ποσοστό της δόσης της ακτινοβολίας που απορροφάται από το σώμα του ασθενούς.
- Την ποσότητα και το είδος του σκιαγραφικού φαρμάκου που χορηγήθηκε στον ασθενή.



- Το είδος του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού που χρησιμοποιήθηκε για την πραγματοποίηση της εξέτασης (π.χ. πολυτομικός αξονικός τομογράφος τεχνολογίας SPIRAL).
- Επιπλέον παρατηρήσεις που σχετίζονται με την κλινική εικόνα των ασθενών (π.χ. αλλεργικές αντιδράσεις, συμπτωματολογία, είδος φαρμακευτικής αγωγής).

Τα Ακτινολογικά Πληροφοριακά Συστήματα (RIS) αποτελούν ένα πολύτιμο εργαλείο για το ανθρώπινο δυναμικό των ακτινολογικών εργαστηρίων. Μέσω αυτών προωθείται η αύξηση της αποδοτικότητας ενός εργαστηρίου εξοικονομώντας χρόνο και πόρους.

Οι Νοσοκομειακές Μονάδες που χρησιμοποιούν συστήματα RIS στα ακτινολογικά τους εργαστήρια, υπερέχουν έναντι των υπολοίπων (Raeisi et al., 2014). Μέσω αυτών των συστημάτων εξασφαλίζεται η καλύτερη επικοινωνία μεταξύ παραπέμποντα ιατρού και Ακτινοδιαγνώστη. Οι λεπτομέρειες του ιατρικού ιστορικού μεταφέρονται άμεσα ενημερώνοντας τους ασθενείς σε σύντομο χρονικό διάστημα. Ενισχύεται η εμπιστοσύνη των ασθενών στον ιατρό, προσφέροντας υψηλής ποιότητας υπηρεσίες υγείας. Ελαχιστοποιείται το ανθρώπινο λάθος εξαιτίας της ύπαρξης έτοιμων προτύπων εφαρμογών που κατευθύνουν τις λειτουργίες του χρήστη. Σε περίπτωση που ο χρήστης παραλείψει την εισαγωγή κάποιων στοιχείων του ασθενούς, το σύστημα δεν προχωρά στην επόμενη καρτέλα. Μέσω της διαρκούς παρακολούθησης των ραντεβού πραγματοποιείται καλύτερη διαχείριση του εργασιακού φόρτου. Ελαχιστοποιούνται οι ουρές αναμονής και εξοικονομείται πολύτιμος χρόνος. Σημαντική είναι επίσης η συνεισφορά των συστημάτων RIS στην ελαχιστοποίηση των ιατρικών λαθών. Οι στατιστικές αναλύσεις του συστήματος επεξεργάζονται με ακρίβεια και αντικειμενικότητα.

Καταγράφεται η πιθανή υποτροπή μιας νόσου και τηρείται αρχείο στατιστικών στοιχείων της πορείας των ασθενών. Ο ιατρός ενημερώνεται για τα πιθανό ποσοστό υποτροπής των ασθενών, σε περιπτώσεις συγκεκριμένων νοσημάτων.

### **2.7.2 Σύστημα Αρχαιοθέτησης και Επεξεργασίας Εικόνων (Picture Archiving and Communication System, PACS)**

Τα συστήματα PACS είναι πολύπλοκα πληροφοριακά συστήματα επεξεργασίας, διακίνησης και αποθήκευσης εικόνων. Η λειτουργία τους στηρίζεται στις νέες εφαρμογές δικτύων για την ταχύτατη μεταφορά εικόνων (Collen & Ball, 2015). Χρησιμοποιούνται ευρέως στα ακτινολογικά εργαστήρια εξαιτίας της μεγάλης ποσότητας αρχείων εικόνας που παράγεται σε αυτά. Η δημιουργία τους ξεκίνησε στα μέσα της δεκαετίας του 1980. Η εξέλιξή τους πραγματοποιήθηκε στο τέλος του 1990 περίπου.

Ο αυξανόμενος αριθμός ακτινοδιαγνωστικών εξετάσεων δημιούργησε προβλήματα αποθήκευσης και ταξινόμησης των εξετάσεων. Η αναγκαιότητα μελέτης των ακτινολογικών εξετάσεων, προηγούμενων ετών από τους Ακτινοδιαγνώστες, είναι πολύ σημαντική σε περιπτώσεις χρονίων νοσημάτων. Πριν την εισαγωγή των ψηφιακών μέσων στην ακτινολογία, ο ιατρικός φάκελος των ασθενών περιλάμβανε αναλογικά φιλμ. Με την πάροδο του χρόνου, τόσο τα φιλμ όσο και τα έντυπα των γνωματεύσεων αλλοιώνονταν. Μετά την ψηφιοποίηση των αναλογικών ακτινολογικών μηχανημάτων, οι απεικονιστικές εξετάσεις αποθηκεύονταν σε οπτικού δίσκους ή εξωτερικές μονάδες. Ο περιορισμένος χώρος αποθήκευσης και η συσσώρευση των οπτικών δίσκων στα ακτινολογικά εργαστήρια δημιούργησε σημαντικά προβλήματα.

Ο χρόνος που μεσολαβούσε από την εύρεση ενός οπτικού δίσκου μέχρι την άντληση των δεδομένων ήταν πολύ μεγάλος. Επιπλέον πολλές αποθηκευμένες εξετάσεις χάνονταν, δυσχεραίνοντας τη διάγνωση.

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα παραπάνω προβλήματα, θεωρήθηκε αναγκαία η ανάπτυξη των Συστημάτων Αρχαιοθέτησης και Επεξεργασίας των Εικόνων (PACS).

Η επικοινωνία όλων των απεικονιστικών συστημάτων ενός ακτινολογικού εργαστηρίου ταυτίζεται πλήρως με τα συστήματα PACS. Η λειτουργία τους στηρίζεται στην ύπαρξη ενός κεντρικού διακομιστή (server). Αυτός συνδέεται με διαφορετικούς κόμβους H/Y (clients). Σε πολλά συστήματα PACS υπάρχουν περισσότεροι διακομιστές που επιτελούν διαφορετικές λειτουργίες.

Για παράδειγμα στα συστήματα τριών διακομιστών, ο πρώτος χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση του συστήματος με το πληροφοριακό σύστημα RIS. Ο δεύτερος ανακαλεί και επεξεργάζεται δεδομένα παλιών εξετάσεων. Ο τρίτος διαμεσολαβητής χρησιμοποιείται για τη συγχρονισμένη λειτουργία του συστήματος μακροπρόθεσμης και βραχυπρόθεσμης αποθήκευσης (Haak et al., 2015). Οι επιμέρους υπολογιστικές μονάδες λαμβάνουν δεδομένα εικόνων από τα εξής ακτινολογικά μηχανήματα:

- Ψηφιοποιημένα και ψηφιακά ακτινογραφικά μηχανήματα
- Ψηφιοποιημένους και ψηφιακούς μαστογράφους
- Αξονικούς και μαγνητικούς τομογράφους
- Ακτινοθεραπευτικά μηχανήματα
- Μηχανήματα πυρηνικής ιατρικής.

Ο κεντρικός διακομιστής και οι επιμέρους μονάδες συνδέονται μέσω τοπικού δικτύου (LAN). Μέσω της διασύνδεσης τύπου LAN, εξυπηρετούνται οι ανάγκες αρχαιοθέτησης μιας μικρής γεωγραφικής περιοχής π.χ. μιας νοσοκομειακής μονάδας (Peart, 2015).

Σε περιπτώσεις ανταλλαγής δεδομένων απομακρυσμένων υγειονομικών μονάδων, χρησιμοποιούνται ευρεία δίκτυα διασύνδεσης (WAN). Οι εικόνες των απεικονιστικών εξετάσεων μετατρέπονται αρχικά σε αρχεία DICOM. Στη συνέχεια μεταφέρονται στα αντίστοιχα λειτουργικά συστήματα για περαιτέρω επεξεργασία.

Οι επιμέρους μονάδες ενός συστήματος είναι οι ακόλουθες:

- **Μονάδα DICOM:** Χρησιμοποιείται για τη μετατροπή των ακτινολογικών εικόνων σε κατάλληλη μορφή, ώστε να επεξεργάζεται με ευκολία. Η μετατροπή σε DICOM μορφή περιλαμβάνει δεδομένα εικονοστοιχείων (pixel). Αυτά συνδυάζονται με τα δημογραφικά στοιχεία του ασθενούς και αναγνωριστικά id.

Οι πληροφορίες είναι κατάλληλα διαμορφωμένες, ώστε οι εικόνες να προβάλλονται ταυτόχρονα με τα στοιχεία των ασθενών (Moodley & Moodley, 2015). Με αυτόν τον τρόπο μειώνεται η πιθανότητα λανθασμένης ή σκόπιμης διαγραφής των στοιχείων των ασθενών από τις ακτινολογικές εικόνες. Τα στοιχεία εξετάσεων DICOM αποτελούνται από πρότυπα που καθορίζουν τους κανόνες για τη μεταφορά των ψηφιακών εικόνων. Τα δεδομένα που διακινούνται, περιέχουν τη διεύθυνση του κόμβου αποστολής και τη διεύθυνση του κόμβου παραλαβής των δεδομένων (Haak et al., 2015).

- **Αποθηκευτική μονάδα:** Πρόκειται για την υπολογιστική μονάδα στην οποία αποθηκεύονται όλες οι ακτινολογικές εικόνες σε DICOM μορφή.

Οι αποθηκευμένες πληροφορίες μπορούν εύκολα να ανακτηθούν στην ίδια μονάδα. Η μονάδα αποθήκευσης χωρίζεται σε μονάδα βραχυχρόνιας και μακροχρόνιας αποθήκευσης.

- **Μονάδα επεξεργασίας:** Ο σκοπός αυτής της μονάδας είναι η επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων. Η διαδικασία πραγματοποιείται σε σύντομο χρονικό διάστημα, διευκολύνοντας τη διάγνωση.
- **Δικτυακά μέσα:** Πρόκειται για τα μέσα διασύνδεσης των επιμέρους μονάδων με τον διακομιστή. Η καλωδίωση του δικτύου είναι κατάλληλη, ώστε να εξασφαλίζεται η ταχύτατη μεταφορά των δεδομένων. Η πιο συνηθισμένη μορφή σύνδεσης είναι η δικτύωση Ethernet. Το σημαντικότερο πλεονέκτημά της είναι η ταχύτατη μεταφορά της πληροφορίας. Δεν απαιτείται καμία μετατροπή στη διασύνδεση των ακτινολογικών μηχανημάτων για να ολοκληρωθεί η συγκεκριμένη μορφή δικτύωσης.
- **Περιφερειακές μονάδες,** όπως εκτυπωτές και συστήματα αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS). Η εκτύπωση πραγματοποιείται σε ξηρογραφικό φιλμ ή έντυπο μέσο.

Το λογισμικό ενός συστήματος PACS είναι κατάλληλα διαμορφωμένο, ώστε να πραγματοποιούνται οι παρακάτω λειτουργίες (url 20):

- Αναζήτηση και προεπισκόπηση των στοιχείων των ασθενών με τη χρήση ειδικών φίλτρων (π.χ. ημερομηνία, είδος εξέτασης κ.λ.π.).
- Δυνατότητα πραγματοποίησης μετρήσεων επάνω στην εικόνα, όπως για παράδειγμα μέτρηση των διαστάσεων ενός όγκου.
- Σχεδιασμός περιοχών ενδιαφέροντος (ROI).
- Χρησιμοποίηση ειδικών εργαλείων μεγέθυνσης, μετατόπισης των εικόνων και μεταβολής της αμαύρωσης της εικόνας.
- Απεικόνιση του επιπέδου τομής σε διακριτή θέση επάνω στην ακτινογραφική εικόνα.

- Εξαγωγή και αποθήκευση των εικόνων σε διάφορες μορφές (jpeg, DICOM, bmp).

Σημαντική είναι η διασύνδεση των συστημάτων PACS με τα πληροφοριακά συστήματα των Ακτινολογικών Εργαστηρίων RIS. Τα δεδομένα των RIS ενσωματώνονται στο σύστημα αρχειοθέτησης. Η διαδικασία επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλης διεπαφής διασύνδεσης.

Σε περίπτωση ελλιπούς καταγραφής των στοιχείων των ασθενών, πραγματοποιείται ταυτοποίηση με τα δεδομένα του RIS (Nitrosi et al., 2015). Ο χρήστης λαμβάνει προειδοποιητικό μήνυμα ανακριβών ή ελλιπών στοιχείων, ώστε να γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις. Με αυτόν τον τρόπο ενισχύεται η αξιοπιστία του συστήματος και η αυτοπεποίθηση του χρήστη.

Οι συνηθέστεροι χρήστες των συστημάτων PACS είναι οι Τεχνολόγοι - Ακτινολόγοι. Αυτοί διαχειρίζονται τα δεδομένα της εικόνας και είναι υπεύθυνοι για την επεξεργασία τους. Οι πληροφορίες μεταφέρονται δικτυακά στους Ακτινοδιαγνώστες για περαιτέρω ανάλυση και διάγνωση. Στις περιπτώσεις διασύνδεσης των συστημάτων PACS με τα συστήματα RIS, η χρήση πραγματοποιείται και από τη γραμματεία των ακτινολογικών εργαστηρίων. Η χρησιμότητα των PACS επιτρέπει τη διασύνδεση τους και με τα συστήματα υποβοηθούμενης διάγνωσης CAD. Στην περίπτωση αυτή η επικοινωνία των δύο συστημάτων πραγματοποιείται με τέσσερις τρόπους (Li & Nishikawa, 2015):

1. Οι εικόνες προωθούνται χειροκίνητα από το σύστημα PACS ή την μονάδα σχηματισμού εικόνας απευθείας στο σύστημα CAD.

Ο χρήστης επιλέγει τον ακριβή αριθμό των εικόνων που θα μετακινηθούν. Στο σύστημα CAD οι εικόνες μετατρέπονται σε μορφή DICOM και προωθούνται για ανάλυση.

2. Οι εικόνες προωθούνται χειροκίνητα από το σύστημα PACS στο σύστημα CAD, αλλά και αντίστροφα.
3. Οι εικόνες προωθούνται αυτόματα από το σύστημα PACS στο σύστημα CAD. Το λογισμικό του συστήματος CAD είναι εγκατεστημένο μέσα στο σύστημα PACS. Το κύριο μειονέκτημά του είναι η ασυμβατότητα μεταξύ των εταιρειών που προμηθεύουν τα δύο συστήματα.
4. Οι εικόνες προωθούνται από την απεικονιστική μονάδα στον διακομιστή του συστήματος PACS. Σε αυτό τον διακομιστή είναι ενσωματωμένος και ο διακομιστής του συστήματος CAD. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται η αμφίδρομη ανάκτηση και διαχείριση των δεδομένων μεταξύ των δύο συστημάτων. Η διαδικασία πραγματοποιείται χειροκίνητα ή αυτόματα.

Μέσω των συστημάτων PACS εξασφαλίζεται σημαντική μείωση του λειτουργικού κόστους των ακτινολογικών εργαστηρίων. Καταργούνται τα ακτινογραφικά φιλμ και εξοικονομούνται πολύτιμοι πόροι σε μια Νοσοκομειακή Μονάδα. Δημιουργείται ένα ψηφιακό αρχείο ιατρικών δεδομένων με μεγάλη διάρκεια ζωής. Οι πληροφορίες αντλούνται σε σύντομο χρονικό διάστημα και προβάλλονται ταχύτατα στην οθόνη ενός υπολογιστή. Διευκολύνεται η συγκριτική αξιολόγηση συγκεκριμένων περιστατικών και επιταχύνεται η διάγνωση. Παράλληλα προωθείται η ενοποίηση των απεικονιστικών μεθόδων, αφού στην ίδια οθόνη προβάλλονται εικόνες ακτινογραφιών, εξετάσεων αξονικής και μαγνητικής τομογραφίας. Παρ' όλα αυτά όμως, το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας αυτών των συστημάτων είναι αρκετά μεγάλο. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. ελάχιστα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια διαθέτουν σύστημα PACS.

Η αναγκαιότητα προβολής εικόνων σε οθόνες υψηλής ανάλυσης, αυξάνει ακόμη περισσότερο το λειτουργικό κόστος (Flower, 2016). Οι ιατρικές εικόνες των ψηφιακών ακτινογραφιών απαιτούν ανάλυση 2048 x 2048 pixels.

Τα συστήματα PACS είναι επιρρεπή σε ζητήματα ασφαλείας, παρά τους μηχανισμούς ασφαλείας. Ο κίνδυνος πρόσβασης από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες σε ευαίσθητα ιατρικά δεδομένα αποτελεί ένα σημαντικό αρνητικό παράγοντα. Η απώλεια εικόνων είναι επίσης ένα σημαντικό μειονέκτημα αυτών των συστημάτων (Oglevee & Pianykh, 2015).

Συχνά αναφέρονται περιπτώσεις, όπου το σύστημα DICOM, αδυνατεί να αναγνωρίσει τα συμπιεσμένα αρχεία εικόνων. Σε πολλές περιπτώσεις υπάρχει ασυμβατότητα του συστήματος DICOM μεταξύ των διαφορετικών εταιρειών, με αποτέλεσμα την αδυναμία μεταφοράς δεδομένων.

## **2.8 Υφιστάμενα Πληροφοριακά Συστήματα στα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.**

Τα Ακτινολογικά Εργαστήρια των Δημόσιων Νοσοκομείων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. διαθέτουν περιορισμένο αριθμό πληροφοριακών συστημάτων. Οι κυριότερες αιτίες είναι το μεγάλο κόστος προμήθειας και συντήρησης αυτών των συστημάτων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας και το Πα.Γ.Ν.Ι. είναι εφοδιασμένα με σύστημα PACS. Συγκεκριμένα η Ν.Μ. Καλαμάτας διαθέτει σύστημα mini PACS, μικρότερης χωρητικότητας και μικρότερου κόστους, σε σχέση με το αντίστοιχο του Πα.Γ.Ν.Ι. Τα δεδομένα των Ακτινολογικών Εργαστηρίων που δεν διαθέτουν σύστημα αρχειοθέτησης αποστέλλονται στην κεντρική βάση DIAS. Μέσω του λογισμικού DIAS δημιουργούνται αυτόματα αντίγραφα ασφαλείας όλων των ακτινολογικών εξετάσεων.



Η συχνότητα αποστολής πληροφοριών στην κεντρική βάση, εξαρτάται από τον όγκο της διακινούμενης πληροφορίας και τον χρήστη. Στις περισσότερες Νοσοκομειακές Μονάδες επιλέγεται η εβδομαδιαία αποστολή δεδομένων. Σε άλλες, όπως στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γενικού Παναρκαδικού Νοσοκομείου Τρίπολης (Γ.Π.Ν.Τ.) επιλέγεται η ημερήσια αποστολή δεδομένων.

Η σημαντικότερη λειτουργία του λογισμικού DIAS είναι η άμεση ανάκτηση χαμένων εξετάσεων. Αυτό πραγματοποιείται από τον χρήστη, επιλέγοντας την αντίστοιχη διαδικτυακή εφαρμογή που βρίσκεται στον αρχικό φάκελο εγκατάστασης. Το σημαντικότερο μειονέκτημα του λογισμικού είναι η αδυναμία συγχρονισμού δεδομένων από δύο διαφορετικές βάσεις.

Τα τμήματα γραμματείας των δημόσιων νοσοκομείων της 6<sup>ης</sup> ΥΠΕ δεν διαθέτουν συστήματα RIS. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μεγάλου χρόνου αναμονής και πολλών λαθών στην καταγραφή των ασθενών.

Επιπλέον δεν τηρείται η σειρά προτεραιότητας και δυσχεραίνεται το έργο του προσωπικού των ακτινολογικών εργαστηρίων. Σε αυτήν την περίπτωση, η πιθανότητα πραγματοποίησης λανθασμένων απεικονιστικών εξετάσεων και λανθασμένης διάγνωσης είναι πολύ μεγάλη. Πολλές διαγνωστικές εξετάσεις χρεώνονται χειρόγραφα, χωρίς να πραγματοποιείται ηλεκτρονική καταγραφή. Η οικονομική επιβάρυνση των φορέων σε αυτές τις περιπτώσεις είναι μεγάλη. Με αυτόν τον τρόπο, ενισχύονται τα φαινόμενα αδιαφάνειας και η υπερτιμολόγηση συγκεκριμένων εξετάσεων.

Η πλειοψηφία των ψηφιακών μαστογράφων των δημόσιων ακτινολογικών εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. στελεχώνεται με σύστημα CAD. Η προσφορά των συστημάτων αυτών στην ενίσχυση του επιπέδου υγείας του πληθυσμού είναι πολύ μεγάλη.

Ο μαστογραφικός έλεγχος που πραγματοποιήθηκε στο Γ.Π.Ν.Τ. την περίοδο 2011-2015 αποκάλυψε 2,7% περιστατικών καρκίνου του μαστού (Πανταζοπούλου, 2015). Η χρήση της τεχνικής CAD στους ψηφιακούς μαστογράφους των δημόσιων ακτινολογικών εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε., είναι εκτεταμένη. Ενδεικτικά αναφέρεται η περίπτωση του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων. Στο συγκεκριμένο νοσοκομείο πραγματοποιήθηκαν 5.297 ψηφιακές μαστογραφίες CAD το έτος 2015. Το ποσό αυτό είναι κατά προσέγγιση ίσο με τον αριθμό των μαστογραφιών (ψηφιακών, αναλογικών, ψηφιοποιημένων) που πραγματοποιήθηκαν συνολικά, το ίδιο έτος στα νοσοκομεία της Πελοποννήσου.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

### **ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (GIS)**

#### **3.1 Εισαγωγή**

Τα δομικά στοιχεία ενός Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος (GIS) είναι κοινά, ανεξάρτητα από τον τομέα εφαρμογής τους. Τα συστήματα GIS αποτελούνται από:

- Τον περιφερειακό εξοπλισμό, όπως Η/Υ, κινητά τηλέφωνα και ταμπλέτες.

Η διαρκής αναβάθμιση του λογισμικού των GIS επιτρέπει την εφαρμογή τους σε όλα τα ψηφιακά μέσα. Στους χρήστες δίνεται πλέον, η δυνατότητα άντλησης δεδομένων από πολλές συσκευές. Η χρηστικότητα των γεωγραφικών συστημάτων επεκτείνεται, ώστε να συμπεριλάβει τη διακίνηση της γεωγραφικής πληροφορίας σε πραγματικό χρόνο. Η πληροφορία διαμοιράζεται πλέον, μέσω του διαδικτύου.

- Το λογισμικό ArcGIS που αποτελεί τον πυρήνα του συστήματος. Μέσω του συγκεκριμένου λογισμικού, υποστηρίζονται ποικίλες εφαρμογές χωρικής ανάλυσης των δεδομένων.
- Τα δεδομένα που είναι απαραίτητα, προκειμένου να ολοκληρωθεί η ερευνητική προσπάθεια των χρηστών. Η συλλογή των στοιχείων πρέπει να πραγματοποιείται από αντικειμενικές πηγές. Με αυτόν τον τρόπο, εξασφαλίζεται η εγκυρότητα της πρωτογενούς πληροφορίας. Οι πληροφορίες που συλλέγονται αφορούν σε περιγραφικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά. Η χωρική ανάλυση αυτών των δεδομένων αποτελεί την πιο σημαντική διαδικασία των GIS.
- Τους χρήστες που είναι υπεύθυνοι για τη συλλογή, οργάνωση και διακίνηση της χωρικής πληροφορίας. Η αυξανόμενη ζήτηση των GIS έχει οδηγήσει σε ένα μεγάλο αριθμό χρηστών, διαφορετικών ειδικοτήτων και επιστημών.

Τα δομικά στοιχεία των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (GIS) λειτουργούν συντονισμένα, ώστε να διευκολύνεται η δημιουργία των ψηφιακών χαρτών. Τα δεδομένα οργανώνονται σε πίνακες και διαγράμματα, διευκολύνοντας τη στατιστική τους ανάλυση. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται μία βάση δεδομένων που μεταφορτώνεται σε έναν κεντρικό διακομιστή (server).

Ο διακομιστής επιτρέπει τη μεμονωμένη διασύνδεση των χρηστών. Επιτρέπει επίσης τη δημιουργία κλειστών ομάδων διασύνδεσης. Η ψηφιοποίηση των αναλογικών χαρτών αποτελεί μια από τις σημαντικότερες λειτουργίες των GIS. Λαμβάνοντας συντεταγμένες από διαφορετικές υπηρεσίες (π.χ. υπηρεσίες του στρατού, Google Earth), σχεδιάζονται με ακρίβεια οι ακριβείς θέσεις περιοχών ενδιαφέροντος. Χρησιμοποιούνται κατάλληλα θεματικά υπόβαθρα που συνδυάζονται με τις ακριβείς συντεταγμένες των σημείων επάνω στους χάρτες.

Η χρήση γεωμετρικών συναρτήσεων επιτρέπει τον ακριβή προσδιορισμό των αποστάσεων μεταξύ δύο σημείων. Με τον τρόπο αυτό υπολογίζεται η ακριβής έκταση μιας Υγειονομικής Περιφέρειας. Προσδιορίζονται τα όριά της και ενισχύεται ο τοπογραφικός εντοπισμός των νοσοκομειακών μονάδων.

Η εξέλιξη των ΓΣΠ οδήγησε στη δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων χωρικής οπτικοποίησης των δεδομένων. Η τρισδιάστατη οπτική μοντελοποίηση ενισχύεται με τη χρήση αρχείων πολυμέσων. Αυτά συνδυάζονται με κινούμενους χάρτες και εικόνες.

### 3.2 Λογισμικό ArcGIS Desktop

Το λογισμικό ArcGIS desktop δημιουργήθηκε από την εταιρεία ESRI, η οποία κατέχει μια εξέχουσα θέση στην αγορά των GIS. Το λογισμικό είναι σχεδιασμένο για να εξυπηρετεί τόσο μεμονωμένους χρήστες (PC) όσο και μεγάλο αριθμό χρηστών σε σταθμούς εργασίας (workstations). Υπάρχουν πολλές διαφορετικές εκδόσεις του συγκεκριμένου λογισμικού. Στην παρούσα διατριβή χρησιμοποιείται το ArcGIS Desktop 10.4.

Το λογισμικό ArcGIS διατίθεται σε τρεις εκδόσεις (Τσουγλαράκη & Αχιλλέως, 2015). Κάθε μία διακρίνεται για τα διαφορετικά της χαρακτηριστικά. Αυτά συνδυάζονται μεταξύ τους για την αποτελεσματική γεωγραφική αποτύπωση.

Οι εκδόσεις του λογισμικού ArcGIS είναι οι εξής:

- **ArcView** που αποτελείται από εφαρμογές χωρικής ανάλυσης περιγραφικών δεδομένων. Η έκδοση υποστηρίζει δυνατότητες απλής χαρτογράφησης των δεδομένων με περιορισμένες δυνατότητες.
- **ArcEditor** που αποτελείται από τις δυνατότητες του ArcView, σε συνδυασμό με δυνατότητες δημιουργίας και διόρθωσης δεδομένων.

Σε αυτό περιλαμβάνονται πρόσθετες δυνατότητες εκτεταμένης χαρτογράφησης των δεδομένων.

- **ArcInfo** που αποτελεί την πιο εξελιγμένη έκδοση από όλες τις προηγούμενες. Συνδυάζονται όλα τα στοιχεία των προηγούμενων εκδόσεων, σε συνδυασμό με πολύπλοκα εργαλεία χωρικής ανάλυσης.

Επιπλέον στις παραπάνω εκδόσεις περιέχονται 3 διαφορετικές εφαρμογές:

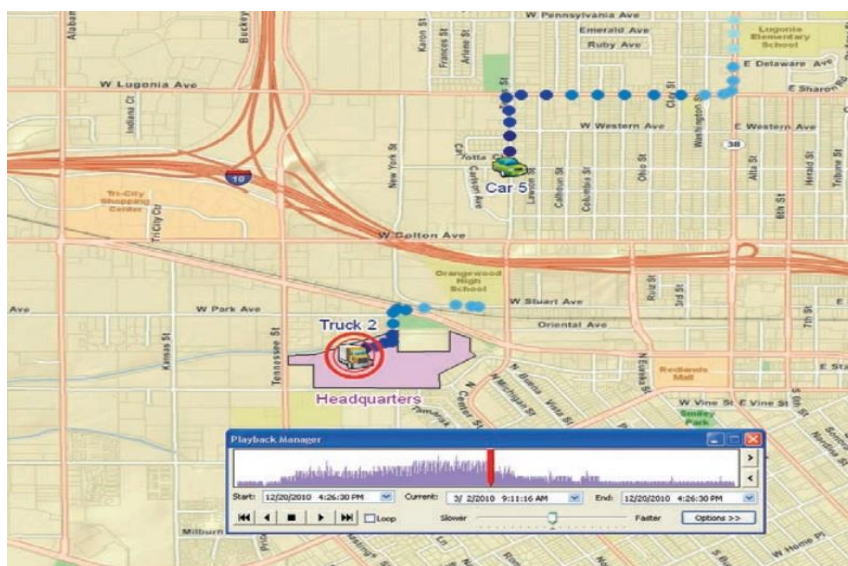
1. **ArcCatalog** που χρησιμοποιείται για τη διαχείριση όλων των αποθηκευμένων αρχείων των GIS.
2. **ArcMap** που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ψηφιακών χαρτών και την επεξεργασία των χωρικών δεδομένων. Πρόκειται για τη σημαντικότερη εφαρμογή οπτικής μοντελοποίησης των δεδομένων.
3. **ArcToolBox** που αποτελείται από ένα σύνολο εργαλείων γεωεπεξεργασίας (Geodata Processing Tools).

Οι παραπάνω εφαρμογές συνοδεύονται και από ορισμένες επεκτάσεις λογισμικού (url 21), όπως:

- **ArcGIS 3D:** Πρόκειται για μία επέκταση δημιουργίας ρεαλιστικών εικόνων. Τα χωρικά δεδομένα μετατρέπονται σε τρισδιάστατες εικόνες. Οι κουκίδες επάνω στους χάρτες μετατρέπονται δηλαδή, σε ρεαλιστικά κτίρια, δρόμους κ.ά.
- **ArcGIS Spatial Analyst:** Μέσω του συγκεκριμένου εργαλείου, διευκολύνεται η μετατροπή των σημείων (points) και των γραμμών (lines) σε ανύσματα (vectors). Παράλληλα, επιτυγχάνεται ο γεωμετρικός προσδιορισμός των αποστάσεων μεταξύ γειτονικών σημείων.

Με αυτόν τον τρόπο, δημιουργούνται γεωμορφολογικοί χάρτες και ενισχύεται η ανάλυση raster to vector. Στη συγκεκριμένη ανάλυση πραγματοποιείται μετατροπή ενός πλέγματος κουκίδων σε ανύσματα (Liu et al., 2017).

- **ArcGIS Geostatistical Analyst:** Η συγκεκριμένη επέκταση χρησιμοποιείται για τη δημιουργία έγκυρων στατιστικών αποτελεσμάτων. Συγκεκριμένα, δημιουργείται ένα στατιστικό μοντέλο, με το οποίο ελέγχεται η ορθότητα των μετρήσεων. Ενισχύεται επίσης η δυνατότητα πραγματοποίησης προβλέψεων, αναλύοντας τα δεδομένα επάνω σε «έξυπνους» χάρτες.
- **ArcGIS Network Analyst:** Πρόκειται για ένα εργαλείο δικτυακής ανάλυσης. Η δικτυακή ανάλυση διευκολύνει τον υπολογισμό των κοντινότερων αποστάσεων επάνω στους χάρτες. Μέσω αυτής καθορίζεται η βέλτιστη πορεία για ένα όχημα (π.χ. υπολογίζεται η συντομότερη διαδρομή που πρέπει να ακολουθήσει ένα ασθενοφόρο για την παραλαβή ενός ασθενούς).
- **ArcGIS Schematics:** Χρησιμοποιείται για τον σχεδιασμό δικτύων επάνω σε χάρτες. Για τον σκοπό αυτό επιλέγονται συγκεκριμένα γραφικά και ειδικά σύμβολα (π.χ. για την κατασκευή ενός δικτύου αεροπορικών ή σιδηροδρομικών μεταφορών).
- **ArcGIS Tracking Analyst:** Πρόκειται για ένα χρήσιμο εργαλείο εντοπισμού της ακριβούς θέσης έμψυχων ή άψυχων αντικειμένων. Οι χρήστες ενημερώνονται σε πραγματικό χρόνο, όταν για παράδειγμα ένα ασθενοφόρο (Εικόνα 3.1) ή ένα ακτινολογικό μηχάνημα βρεθούν εκτός μιας επιτρεπόμενης περιοχής. Στον χρήστη δίνεται επίσης η δυνατότητα της καθυστερημένης αναπαραγωγής όλης της πορείας που ακολουθήθηκε (playback manager).

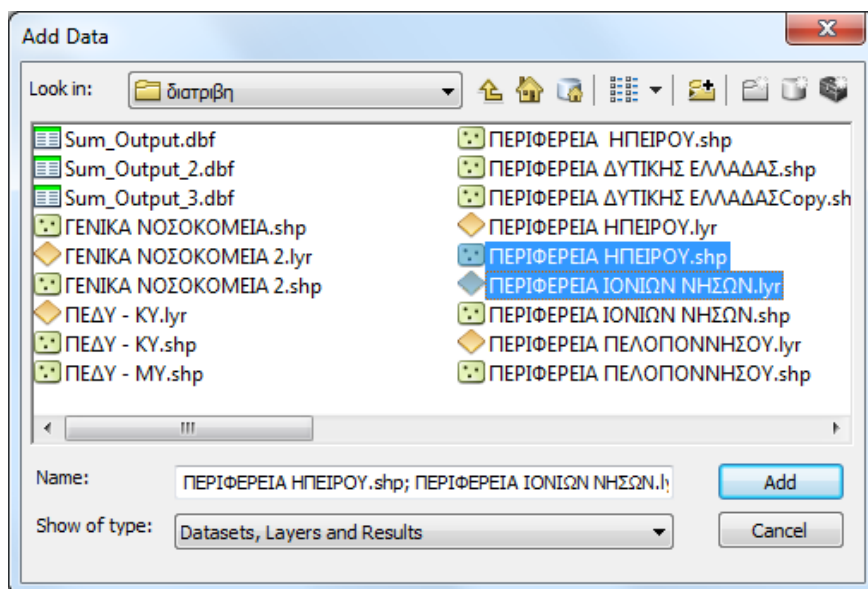


**Εικόνα 3.1** Εφαρμογή ArcGIS Analyst Ελέγχου της Πορείας ενός Ασθενοφόρου  
 Πηγή: <http://www.esri.com/library/brochures/> (url 20)

- **ArcGIS Publisher:** Μέσω της συγκεκριμένης επέκτασης, δίνεται η δυνατότητα διαμοιρασμού (share) ενός ψηφιακού χάρτη. Ειδικές τεχνικές εξασφαλίζουν την προστασία των δεδομένων και τα όρια διακίνησης των διαδραστικών χαρτών.
- **ArcGIS Data Interoperability:** Πρόκειται για μία επέκταση διαλειτουργικότητας και επεξεργασίας δεδομένων. Τα δεδομένα προέρχονται από διαφορετικές πηγές. Η εφαρμογή επεξεργάζεται διάφορες μορφές αρχείων (GML, XML, WFS, Autodesk, Oracle). Η επέκταση επιτρέπει τη μετατροπή αρχείων από τη μια μορφή στην άλλη.

Το λογισμικό ArcGIS επεξεργάζεται διαφορετικούς τύπους αρχείων. Τα αρχεία αποθηκεύονται στον κεντρικό server του ArcGIS ή σε εξωτερικές μονάδες αποθήκευσης. Τα αρχεία δημιουργούνται και αποθηκεύονται στην εφαρμογή ArcCatalog. Επίσης αποτελούνται από περιγραφικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά, τα οποία αποτυπώνονται γεωγραφικά. Τα αρχεία που διαχειρίζεται το λογισμικό ArcGIS είναι τα εξής:

- **Σχηματικού τύπου (shapefiles):** Αναγνωρίζονται από την κατάληξη .shp (Εικόνα 3.2). Αποτελούνται από σημεία, γραμμές, πολύγωνα και διανύσματα. Τα σχηματικού τύπου αρχεία αποτελούνται από περιγραφικά και χωρικά δεδομένα. Αυτά χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ψηφιακών χαρτών.
- **Τύπου διαμόρφωσης (layer files):** Πρόκειται για αρχεία σχηματικού τύπου που είναι διαμορφωμένα με κατάλληλη μορφή και ιδιότητες. Έχουν κατάληξη .lyr (Εικόνα 3.2). Επιτρέπουν την παρουσίαση των δεδομένων με συγκεκριμένο χρωματικό σύμβολο και συγκεκριμένες διαστάσεις. Η αποθήκευση των δεδομένων σε layer files επιτρέπει την άμεση επεξεργασία τους. Η όλη διαδικασία πραγματοποιείται σε μικρό χρονικό διάστημα. Κάθε φορά που επιλέγεται ένα τέτοιο αρχείο, ο χρήστης δεν χρειάζεται να επιλέγει εκ νέου τις ιδιότητες παρουσίασης των δεδομένων (χρώμα, μέγεθος συμβόλου, μορφή διαγραμμάτων).



Εικόνα 3.2 Σχηματικού Τύπου Αρχεία και Αρχεία Διαμόρφωσης

- **Τύπου χαρτοσύνθεσης:** Έχουν κατάληξη .mxd και αποτελούνται από χάρτες που έχουν δημιουργηθεί στην εφαρμογή ArcMap.



- **Τύπου πακέτου χαρτοσύνθεσης (map package layer):** Μέσω αυτών των αρχείων, διευκολύνεται η μαζική αποθήκευση πολλών αρχείων shapefiles, layer files και αρχεία χαρτών (.mxd) σε μία ομάδα δεδομένων. Τα αρχεία τύπου πακέτου αναγνωρίζονται από την κατάληξη .mpk. Είναι πολύ χρήσιμα κατά την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των χρηστών. Συγκεκριμένα, κάθε φορά που πραγματοποιείται διακίνηση δεδομένων, πιστοποιείται η πηγή προέλευσης τους (path). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα αρχεία γεωγραφικών δεδομένων που δημιουργήθηκαν σε έναν Η/Υ, να μην μπορούν να αποσταλούν ηλεκτρονικά χρησιμοποιώντας τις συνηθισμένες μεθόδους ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Για τη λύση του προβλήματος τα αρχεία που πρόκειται να μετακινηθούν μετατρέπονται σε .mpk αρχεία και κατόπιν αποστέλλονται ηλεκτρονικά.
- **Τοπογραφικού τύπου αρχεία (coverage files):** Είναι διανυσματικού τύπου αρχεία που περιέχουν τοπογραφικές πληροφορίες γεωαναφοράς των δεδομένων.
- **Σχεδιαστικού τύπου αρχεία (CAD):** Τα αρχεία αυτά αποτελούνται από σημεία, γραμμές και πολύγωνα. Δεν περιέχουν περιγραφικά χαρακτηριστικά. Προέρχονται από λογισμικά προγράμματα σχεδιαστικού τύπου (π.χ. autocad). Αναγνωρίζονται από την κατάληξη .dwg και dxf.
- **Αρχεία τύπου πινάκων (database files):** Πρόκειται για αρχεία στα οποία περιέχονται δεδομένα πινάκων. Συνδυάζονται με όλους τους προηγούμενους τύπους αρχείων, με τη χρήση κατάλληλων κωδικών - κλειδιών συσχέτισης. Ο ρόλος τους είναι η περιγραφή των χωρικών δεδομένων και έχουν την κατάληξη .dbf.

- **Τύπου κειμένου (DAT files):** Τα DAT αρχεία χρησιμοποιούνται για την εισαγωγή κειμένου στα χωρικά δεδομένα που επεξεργάζονται.
- **Τύπου τρισδιάστατης απεικόνισης (TIN files):** Πρόκειται για αρχεία στα οποία περιέχονται δεδομένα τρισδιάστατης απεικόνισης.
- **Τύπου Εικόνων:** Μέσω του λογισμικού ArcGIS επιτρέπεται η αποθήκευση και η χρησιμοποίηση εικόνων ως σύμβολο, λεζάντα χάρτη και θεματικό υπόβαθρο. Στον χρήστη δίνεται η δυνατότητα επιλογής έτοιμων εικόνων από τη βάση δεδομένων της ESRI. Οι εικόνες είναι υψηλής ποιότητας και ανάλυσης.

Η χρηστικότητα των συστημάτων GIS επιτρέπει την άμεση μετατροπή αρχείων από τη μία μορφή σε άλλη. Με αυτόν τον τρόπο εξυπηρετούνται οι ανάγκες των χρηστών. Μετά την μετατροπή τους τα στοιχεία συμπίεζονται και μεταφορτώνονται στο ArcMap για περαιτέρω επεξεργασία και ανάλυση. Τα συμπιεσμένα αρχεία μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία δικτυακών χαρτών (web maps).

### 3.2.1 ArcCatalog

Η εφαρμογή Arc Catalog χρησιμοποιείται για τη διαχείριση και οργάνωση των αποθηκευμένων μορφών αρχείων των ΓΣΠ. Αποτελείται από τρεις ενότητες:

1. Περιεχόμενα (contents)
2. Προεπισκόπηση (preview) και
3. Περιγραφή (description).

Στην καρτέλα των περιεχομένων περιέχονται όλες οι υποστηριζόμενες μορφές αρχείου. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα δημιουργίας νέων αρχείων (shape files, layer files κ.ά.), διαγραφής, αποκοπής και αντιγραφής.

Τα δεδομένα ταξινομούνται σύμφωνα με τις προτιμήσεις των χρηστών. Στη συνέχεια αποθηκεύονται σε εξωτερικές μονάδες δίσκων. Κατά τη δημιουργία ενός νέου αρχείου, επιλέγεται η προτιμώμενη μορφή και ονομασία του αρχείου. Επιλέγεται επίσης το Γεωγραφικό Σύστημα Συντεταγμένων (GCS). Το GCS χρησιμοποιείται για την γεωκωδικοποίηση του συγκεκριμένου αρχείου. Οι φάκελοι των αρχείων ταξινομούνται με δενδρική μορφή στην ενότητα των περιεχομένων. Με αυτόν τον τρόπο, διευκολύνεται η άμεση επιλογή τους από τον χρήστη.

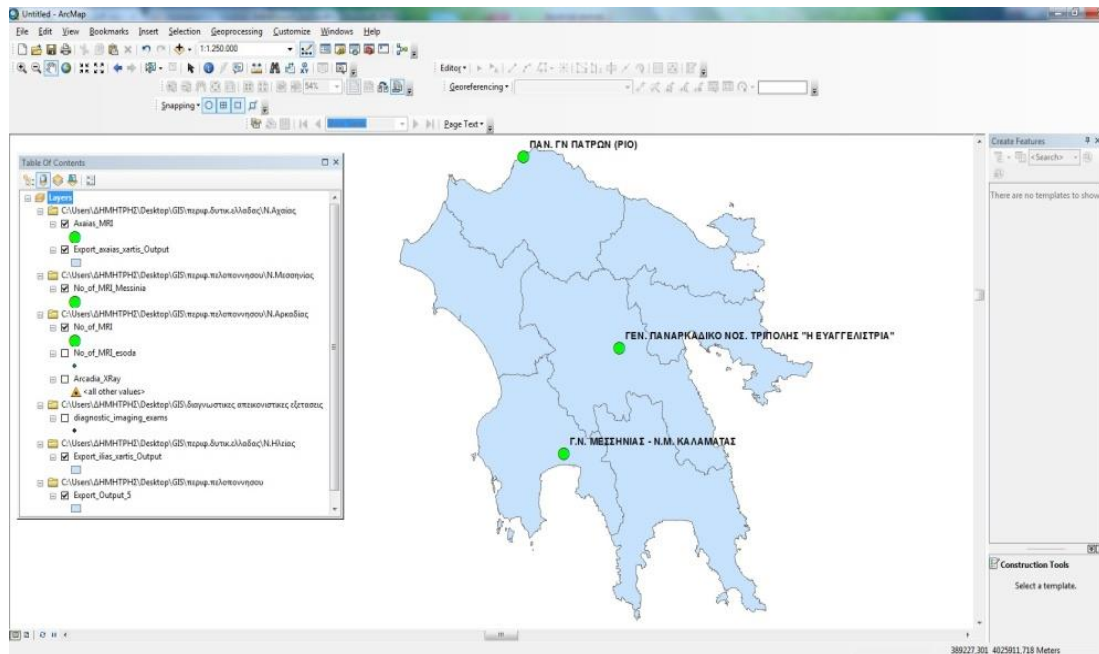
Στις περιπτώσεις όπου δεν εμφανίζονται όλα τα αρχεία, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα σύνδεσης με τον φάκελο αποθήκευσης των δεδομένων. Η σύνδεση επιτρέπει την αναζήτηση και εμφάνιση των προτιμώμενων αρχείων. Μέσω της εφαρμογής ArcCatalog δίνεται η δυνατότητα εξαγωγής και επικαιροποίησης των μεταδεδομένων (metadata). Πραγματοποιείται επίσης έλεγχος των ιδιοτήτων των μεταδεδομένων και διορθώσεις ενδεχόμενων λαθών. Μετά τη δημιουργία των αρχείων, πραγματοποιείται προεπισκόπηση των στοιχείων στην αντίστοιχη ενότητα. Η προεπισκόπηση επιτρέπει την ενσωμάτωση πινάκων με ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα.

Δημιουργούνται στήλες με συγκεκριμένες ονομασίες, στις οποίες περιέχονται χωρικές και περιγραφικές πληροφορίες. Η εφαρμογή επιτρέπει την εναλλαγή μεταξύ των δεδομένων του πίνακα και των γεωγραφικών τους συντεταγμένων.

Στο παράθυρο της περιγραφικής ανάλυσης των δεδομένων (description) περιλαμβάνεται μια σύντομη περιγραφή των στοιχείων του συγκεκριμένου αρχείου. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης εικόνων και εφαρμογής ειδικών περιορισμών πρόσβασης. Η εφαρμογή επιτρέπει την εισαγωγή έτοιμου κειμένου. Υποστηρίζεται επίσης η δυνατότητα εκτύπωσης. Σε συγκεκριμένη υποενότητα χρησιμοποιούνται λέξεις - κλειδιά και τοποθετούνται ετικέτες δεδομένων (tags).

### 3.2.2 ArcMap

Η εφαρμογή ArcMap αποτελεί ένα βασικό εργαλείο για τη δημιουργία διαδραστικών χαρτών. Υπάρχουν διάφορες εκδόσεις της συγκεκριμένης εφαρμογής. Στην παρούσα διατριβή, όπως αναφέρθηκε, χρησιμοποιήθηκε η έκδοση 10.4. Ξεκινώντας τη συγκεκριμένη εφαρμογή, ο χρήστης καλείται να επιλέξει ανάμεσα σε έτοιμα πρότυπα χάρτη ή να δημιουργήσει ένα καινούριο. Στο πρώτο στάδιο είναι απαραίτητη η σύνδεση του χρήστη με το φάκελο των δεδομένων. Τα δεδομένα αυτά πρόκειται να ψηφιοποιηθούν επάνω στους χάρτες. Η σύνδεση με τον συγκεκριμένο φάκελο επιτρέπει την εισαγωγή των δεδομένων στον πίνακα περιεχομένων (table of contents). Στον πίνακα περιεχομένων προσδιορίζονται οι ιδιότητες των αρχείων και οργανώνονται τα δεδομένα (Εικόνα 3.3). Επιλέγοντας επάνω στα αρχεία (shape files κ.λ.π.), δίνεται η δυνατότητα χρησιμοποίησης συμβόλων με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Τα χαρακτηριστικά τους αφορούν στο χρωματικό μοτίβο, τις διαστάσεις, την ετικέτα περιγραφής και την προσθήκη διαδικτυακών συνδέσμων. Οι διαδικτυακοί σύνδεσμοι εμφανίζονται με τη μορφή html pop up. Σε κάθε χρωματικό σύμβολο αντιστοιχεί και ένας ή περισσότεροι πίνακες ιδιοτήτων (attribute tables).



**Εικόνα 3.3** Γεωγραφική Αποτύπωση Νοσοκομειακών Μονάδων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Στους πίνακες περιέχονται όλα τα ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα των αρχείων. Οι πληροφορίες μπορούν να εξαχθούν με τη μορφή αρχείων πινάκων. Τα αρχεία πινάκων που υποστηρίζονται είναι database tables και info tables. Μέσω του Γεωγραφικού Συστήματος Συντεταγμένων (ΓΣΣ), προσδιορίζεται η ακριβής θέση των συμβόλων επάνω στους χάρτες. Η δυνατότητα δημιουργίας σελιδοδεικτών για κάθε στοιχείο του πίνακα, διευκολύνει τον άμεσο εντοπισμό του στοιχείου επάνω στον χάρτη.

Η χρησιμότητα των σελιδοδεικτών (bookmarks) είναι πολύ μεγάλη στις περιπτώσεις καταχώρησης μεγάλου όγκου δεδομένων. Επιλέγοντας κατάλληλα θεματικά υπόβαθρα, δημιουργούνται θεματικοί χάρτες. Μέσω της εταιρείας ESRI διατίθεται μία μεγάλη ποικιλία από αεροφωτογραφίες, δορυφορικές εικόνες και εικόνες υψηλής ανάλυσης. Η αλληλεπίδραση του χρήστη με τους ψηφιακούς χάρτες διευκολύνει την άμεση άντληση πληροφοριών.

Επιλέγοντας επάνω σε συγκεκριμένα σύμβολα του χάρτη, αναδύονται χρηστικά παράθυρα. Σε αυτά είναι καταχωρημένα όλα τα στοιχεία ενδιαφέροντος του χρήστη.

Η χωρική ανάλυση της πρωτογενούς πληροφορίας πραγματοποιείται σε πραγματικό χρόνο. Τα δεδομένα διαμοιράζονται μέσω του διακομιστή ArcGIS, μεταξύ των χρηστών. Η ασφάλεια του συστήματος ενισχύεται με τη χρησιμοποίηση κατάλληλων διαπιστευτηρίων (credentials). Οι συνδεδεμένοι χρήστες πραγματοποιούν μετρήσεις επάνω στους χάρτες, χρησιμοποιώντας τα ειδικά εργαλεία του συστήματος. Τα κυριότερα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή ArcMap είναι τα εξής:

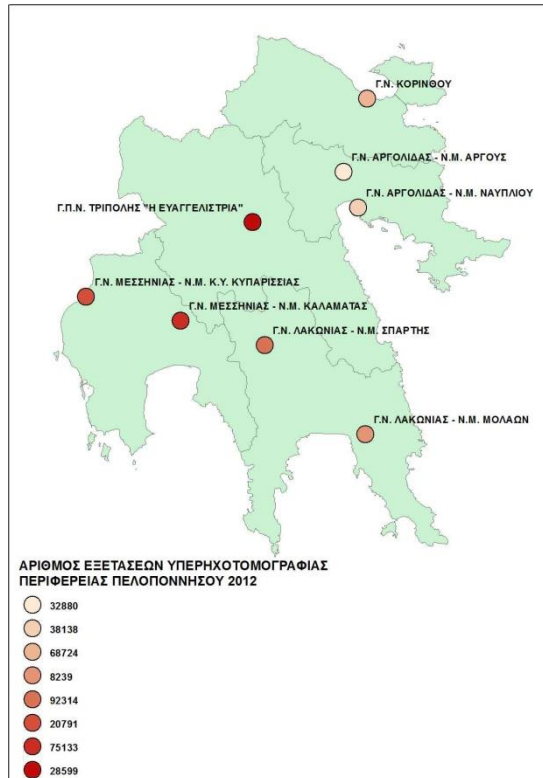
- **Μεγέθυνση (zoom in, zoom out)** που χρησιμοποιείται για την εστίαση σε συγκεκριμένες περιοχές ενδιαφέροντος. Η εστίαση μπορεί να είναι συνολική ή απλά κεντρική. Στην πρώτη περίπτωση, μεγεθύνεται ολόκληρη η εικόνα του χάρτη, ενώ στη δεύτερη μεγεθύνεται ένα κεντρικό τμήμα της εικόνας.
- **Επιλογή (Selection)** που χρησιμοποιείται για την επιλογή συγκεκριμένων συμβόλων ή περιοχών επάνω στον χάρτη.
- **Αναγνώριση (Identify):** Μέσω του εργαλείου αναγνώρισης, επιλέγονται συγκεκριμένα γεωγραφικά χαρακτηριστικά επάνω στον χάρτη. Η επιλογή πραγματοποιείται και με τον σχεδιασμό ενός ορθογωνίου γύρω από το σύμβολο ενδιαφέροντος. Με αυτόν τον τρόπο, αναγνωρίζονται όλα τα περιγραφικά χαρακτηριστικά των δεδομένων που περιέχονται επάνω στον χάρτη.
- **Υπερσύνδεση (Hyperlink):** Το εργαλείο υπερσύνδεσης χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση ενός συμβόλου με μία ιστοσελίδα ή ένα αρχείο κειμένου.
- **Μέτρηση αποστάσεων** για τον προσδιορισμό της απόστασης μεταξύ δύο σημείων επάνω στον χάρτη.

- **Προσδιορισμός συγκεκριμένης πορείας επάνω στον χάρτη:** Στον χρήστη δίνεται η δυνατότητα ορισμού της αφετηρίας και του τέλους μιας διαδρομής επάνω στον χάρτη.
- **Αναζήτηση ενός συγκεκριμένου σημείου** πληκτρολογώντας τις αριθμητικές τιμές των γεωγραφικών του συντεταγμένων.

Στην έκδοση 10.4 του ArcMap περιλαμβάνονται επίσης πολλά εργαλεία γεωαναφοράς (georeference) και σχεδιασμού (snap tools). Η οπτική μοντελοποίηση των χωρικών δεδομένων μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί με τις εξής τεχνικές:

- **Διαβαθμιζόμενη χρωματολογίας (Graduated Color)**
- **Διαβαθμιζόμενο συμβόλου (Graduated Symbol)**
- **Αναλογικό μέγεθος συμβόλου (Proportional Symbol)**
- **Μεταβαλλόμενη πυκνότητα σημείων (Dot Density).**

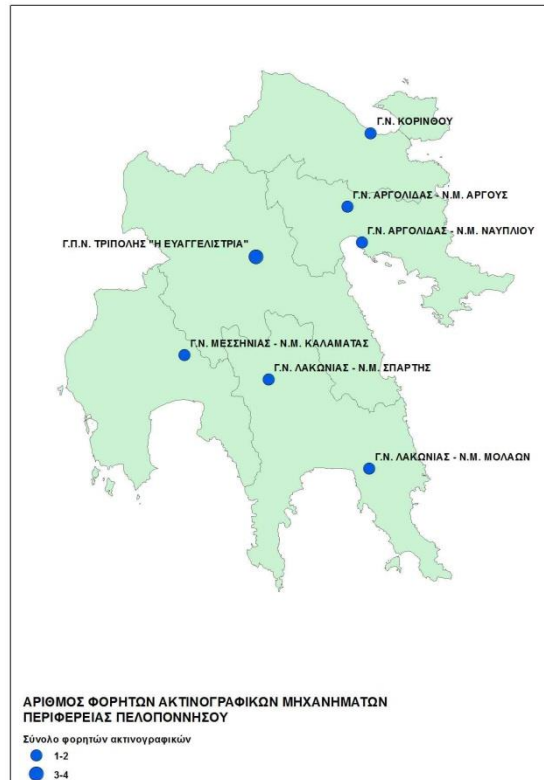
Στην πρώτη περίπτωση τα χωρικά δεδομένα χωρίζονται σε τάξεις. Σε κάθε μία τάξη αποδίδεται και μία χρωματική κλίμακα. Στις μεγαλύτερες τιμές δεδομένων αντιστοιχίζεται και η πιο έντονη χρωματική κλίμακα (αναλογική αντιστοίχιση) (Εικόνα 3.4).



**Εικόνα 3.4** Χάρτης Διαβαθμιζόμενης Χρωματολογίας

Στην τεχνική διαβαθμιζόμενου συμβόλου ισχύει επίσης η αναλογική αντιστοίχιση. Τα χωρικά δεδομένα χωρίζονται σε τάξεις, σύμφωνα με τις προτιμήσεις του χρήστη. Οι τάξεις που περιέχουν μεγαλύτερες τιμές χωρικών δεδομένων, αποδίδονται με σύμβολα μεγαλύτερου μεγέθους (Εικόνα 3.5). Η τεχνική διαβαθμιζόμενου συμβόλου είναι ίδια με την τεχνική αναλογικού μεγέθους συμβόλου. Η κύρια διαφορά τους είναι στην επιλογή των τάξεων. Οι τάξεις των συμβόλων αναλογικού μεγέθους ορίζονται αυτόματα από το σύστημα, ανεξάρτητα από τις προτιμήσεις του χρήστη.





**Εικόνα 3.5** Χάρτης Διαβαθμιζόμενου Συμβόλου

Στην τεχνική μεταβαλλόμενης πυκνότητας χρησιμοποιούνται τελείες ως σύμβολα. Σε κάθε τελεία αντιστοιχίζεται και ένας αριθμός μιας μεταβλητής π.χ. 1.000 εξετάσεις Αξονικής Τομογραφίας αντιστοιχίζονται σε μία τελεία. Ο αριθμός των τελειών είναι ανάλογος με την πυκνότητα των συμβόλων. Το μέγεθος της μεταβλητής είναι ευθέως ανάλογο με την πυκνότητα των συμβόλων. Οι δυνατότητες του λογισμικού ArcMap επεκτείνονται, ώστε να συμπεριλάβουν και την ενσωμάτωση διαγραμμάτων.

Από την ενότητα των δεδομένων (data layout) είναι δυνατή η δημιουργία διαφορετικών τύπων διαγραμμάτων. Η χρησιμοποίησή τους επιτρέπει τη συνδυαστική χωρική ανάλυση με τη στατιστική μελέτη των δεδομένων.

Τα διαγράμματα εξάγονται σε όλες τις δυνατές μορφές αρχείων (bitmap, gif, jpg, flex, pdf, xml, κ.λ.π.) επιτρέποντας την αποθήκευσή τους για περαιτέρω ανάλυση.

Αφού ολοκληρωθεί η ψηφιοποίηση των χωρικών δεδομένων, πραγματοποιείται μια σύντομη προεπισκόπηση των ιδιοτήτων των στοιχείων της έρευνας.

Στη συνέχεια επιλέγεται η ενότητα της χαρτοσύνθεσης (Layout view). Η συγκεκριμένη ενότητα χρησιμοποιείται για τη δημιουργία των ψηφιακών χαρτών. Για αυτό τον λόγο επιλέγεται η επιθυμητή διάσταση και ο τύπος του χάρτη. Στον χάρτη ενσωματώνεται το υπόμνημα ή μία λεζάντα με εικόνες και κείμενο. Επιπλέον είναι δυνατή η προσθήκη δυναμικού κειμένου ή ειδικού πίνακα αναφοράς με τις λεπτομέρειες των στοιχείων. Οι χάρτες εκτυπώνονται ή διαμοιράζονται μέσω του διαδικτύου.

Η online διασύνδεση επιτρέπει την ανταλλαγή χαρτών και δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Με αυτόν τον τρόπο, διευκολύνεται η δημιουργία δικτυακών εφαρμογών (web applications). Οι web χάρτες μεταφορτώνονται στον διακομιστή ArcGIS και διαμορφώνονται κατάλληλα. Το λογισμικό ArcMap αναβαθμίζεται διαρκώς, οδηγώντας στη δημιουργία νέων ψηφιακών εφαρμογών. Πολλές από αυτές τις εφαρμογές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στον κλάδο της υγείας.

### **3.2.3 ArcToolBox**

Η εφαρμογή ArcToolBox αποτελεί ένα σύνολο εργαλείων, μέσω των οποίων επεκτείνονται ακόμη περισσότερο οι δυνατότητες των GIS. Η συγκεκριμένη εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο ArcMap, αλλά και στο ArcCatalog.

Σε κάθε επέκταση του λογισμικού ArcGIS περιέχεται και συγκεκριμένος αριθμός εργαλείων. Ο σκοπός της χρήσης τους είναι η πραγματοποίηση πολλαπλών ενεργειών επάνω στους ψηφιακούς χάρτες. Η σειρά των ενεργειών επιλέγεται από τον χρήστη και αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται νέα εργαλεία, ώστε να εξυπηρετούνται οι ανάγκες του χρήστη. Τα νέα εργαλεία αποθηκεύονται σε μία γεωβάση (geodatabase) χωρικών δεδομένων. Στη συνέχεια διαμοιράζονται μέσω του ArcGIS server.

Τα κυριότερα εργαλεία της εφαρμογής είναι τα εξής (url 22):

1. **Διαχείριση Δεδομένων (Data Management Tools):** Χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία και διαχείριση διανυσματικών αρχείων και αρχείων διαμόρφωσης. Συνδυάζονται με γραφήματα και πίνακες. Οι μεταβλητές κατηγοριοποιούνται σε τάξεις και δημιουργείται ένα ψηφιακό αρχείο δεδομένων.
2. **Χαρτογράφηση (Cartography Tools):** Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων χωρικής ανάλυσης είναι μια πολύ σημαντική διαδικασία. Η έμφαση σε συγκεκριμένες λεπτομέρειες της έρευνας επιτυγχάνεται με τα εργαλεία χαρτογράφησης. Ο τρόπος παρουσίασης των δεδομένων επάνω στους ψηφιακούς χάρτες καθορίζεται από τα συγκεκριμένα εργαλεία. Η κυριότερη εφαρμογή τους είναι η διαφοροποίηση του είδους και του μεγέθους της γραμματοσειράς των ετικετών (labels). Χρησιμοποιούνται επίσης για τον σχεδιασμό οδικών δικτύων, διασταυρώσεων και διαβάσεων.
3. **Μετατροπή (Conversion Tools):** Τα εργαλεία μετατροπής χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή αρχείων Excel σε πίνακες ιδιοτήτων. Η διαδικασία μπορεί να γίνει και αντίστροφα. Η εφαρμογή Excel συνδέεται απευθείας με το λογισμικό ArcGIS ως plug-in εφαρμογή.  
  
Τα εργαλεία χρησιμοποιούνται επίσης για τη μετατροπή αρχείων από τη μία μορφή στην άλλη. Με αυτόν τον τρόπο διαφορετικού τύπου αρχεία και μεταδεδομένων (metadata) μετατρέπονται σε ποικίλες μορφές αρχείων (π.χ. shapefiles, raster, CAD κ.ά.).
4. **Γεωκωδικοποίηση (Geocoding Tools):** Πρόκειται για εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό των συντεταγμένων ενός σημείου, μιας γραμμής ή ενός πολυγώνου επάνω στον χάρτη. Ο εντοπισμός

πραγματοποιείται, χρησιμοποιώντας αρχικά τη διεύθυνση που παρέχεται από τον χρήστη. Στη συνέχεια η διεύθυνση συγκρίνεται με τις αντίστοιχες στη βάση δεδομένων.

5. **Απελευθέρωση χώρου εργασίας (Workspace Tools):** Τα συγκεκριμένα εργαλεία χρησιμοποιούνται για τη διαγραφή δεδομένων προσωρινής μνήμης αποθήκευσης (cache) από μια βάση δεδομένων. Με τον τρόπο αυτό απελευθερώνεται σημαντικός χώρος εργασίας, χωρίς να διακόπτεται η επικοινωνία με τη βάση.
6. **Μετατροπή αρχείων shapefiles σε αρχεία NetCDF (Network Common Data Form Files):** Στην περίπτωση αυτή, τα σχηματικού τύπου αρχεία (σημεία, γραμμές, πολύγωνα) μετατρέπονται σε μορφές δεδομένων που αυτοπροσδιορίζονται. Οι μορφές αυτές είναι ανεξάρτητες του υπολογιστικού τους μέσου. Παράλληλα διευκολύνεται η μαζική πρόσβαση σε μεγάλο όγκο δεδομένων (Yang, 2015) που διατάσσονται σε σειρά (array orientated). Τα NetCDF αρχεία οργανώνονται σε πίνακα, επιτρέποντας την εύκολη επεξεργασία τους από τους χρήστες.
7. **Εκτύπωση (Printing files):** Τα εργαλεία εκτύπωσης χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή των αρχείων χαρτών (με κατάληξη mxd) σε αρχεία σημειογραφίας αντικειμένου (JSON). Τα αρχεία JSON είναι πρότυπα αρχεία διάταξης χαρτών. Εκτυπώνονται και διαμοιράζονται μέσω του ArcGIS server.

Τα παραπάνω εργαλεία αποθηκεύονται σύμφωνα με τη σειρά χρησιμοποίησής τους, σε ξεχωριστούς φακέλους με κατάληξη tbc. Η αποθηκευμένη λίστα εργαλείων εμφανίζεται στον πίνακα περιεχομένων μαζί με τα υπόλοιπα δεδομένα που εξετάζονται.

Κάθε φορά που επιλέγεται ένας τέτοιος φάκελος, χρησιμοποιείται ταυτόχρονα ολόκληρη η ομάδα αποθηκευμένων εργαλείων με τη σειρά αποθήκευσης τους. Η ιδιότητα αυτή απλοποιεί τη διαδικασία δημιουργίας ψηφιακών χαρτών.

### **3.3 Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup>**

#### **Υ.Πε.**

Το λογισμικό ArcGIS χρησιμοποιείται για τη δημιουργία διαδραστικών χαρτών με τα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Η γεωγραφική αποτύπωση ανέδειξε 94 Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια στην 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Ο αριθμός των δημόσιων ακτινολογικών εργαστηρίων εκτός των ΠΕΔΥ-Κ.Υ (Πρωτοβάθμιο Δίκτυο Υγείας – Κέντρα Υγείας) και ΠΕΔΥ-Μ.Υ (Πρωτοβάθμιο Δίκτυο Υγείας – Μονάδες Υγείας), υπολογίζεται σε 30. Η χωρική ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιείται με την τεχνική διαβαθμιζόμενου συμβόλου (Εικόνα 3.6). Η κατανομή τους ανά είδος υγειονομικού φορέα είναι η εξής:

- 27 ακτινολογικά εργαστήρια σε αντίστοιχο αριθμό Γενικών Νοσοκομείων (Γ.Ν.) - Νοσοκομειακών Μονάδων (Ν.Μ.).
- 2 ακτινολογικά εργαστήρια σε αντίστοιχο αριθμό Πανεπιστημιακών Νοσοκομείων.
- 1 Ακτινολογικό Εργαστήριο σε 1 Στρατιωτικό Νοσοκομείο. Πρόκειται για το 411 Στρατιωτικό Νοσοκομείο Τρίπολης που στεγάζεται στο ίδιο κτίριο με το Γ.Π.Ν.Τ.



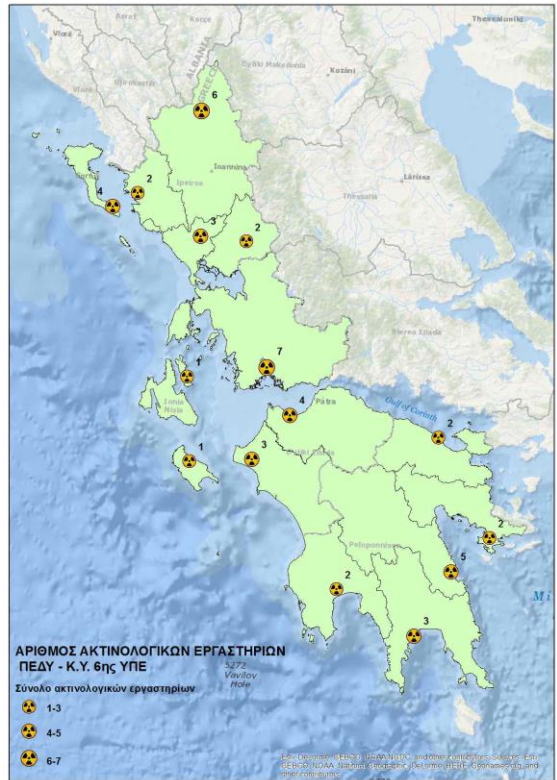
**Εικόνα 3.6** Γεωγραφική Αποτύπωση Ακτινολογικών Εργαστηρίων Γ.Ν. 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Επιπλέον αποτυπώθηκαν γεωγραφικά τα εξής:

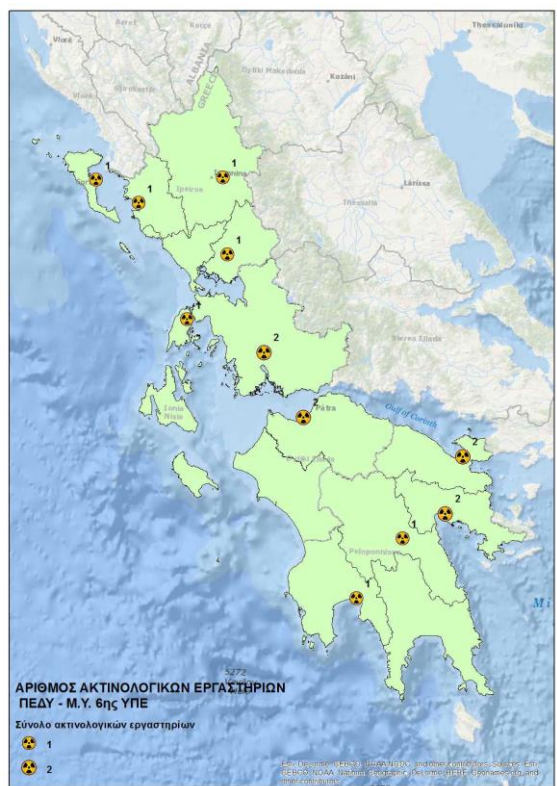
- 47 ακτινολογικά εργαστήρια σε ισάριθμα ΠΕΔΥ-Κ.Υ.
- 15 ακτινολογικά εργαστήρια σε ισάριθμα ΠΕΔΥ-Μ.Υ. Οι Μονάδες Υγείας (Μ.Υ.) αποτελούν τις παλιές μονάδες των Ιδρυμάτων Κοινωνικής Ασφάλισης (Ι.Κ.Α.). Τροποποιήθηκαν το 2014 και ανήκουν πλέον στο ΠΕΔΥ, όπως και τα Κ.Υ., με το Ν.4238/2014 (ΦΕΚ Α38/17-2-2014).

Η γεωγραφική αποτύπωση των ακτινολογικών εργαστηρίων των μονάδων ΠΕΔΥ πραγματοποιήθηκε με την τεχνική διαβαθμιζόμενου συμβόλου (Εικόνα 3.7 & 3.8).

- 1 Ακτινολογικό Εργαστήριο σε περιφερειακό ιατρείο. Πρόκειται για το Πολυδύναμο Περιφερειακό Ιατρείο Βολιμών. Η μονάδα αυτή βρίσκεται στον Ν. Ζακύνθου και δεν ταξινομείται.



Εικόνα 3.7 Γεωγραφική Αποτύπωση Ακτινολογικών Εργαστηρίων ΠΕΔΥ-Κ.Υ.



Εικόνα 3.8 Γεωγραφική Αποτύπωση Ακτινολογικών Εργαστηρίων ΠΕΔΥ-Μ.Υ.

Η ταξινόμηση των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. ανά Περιφέρεια, απεικονίζεται στον πίνακα 3.1. Από τα στοιχεία του πίνακα γίνεται αντιληπτό ότι:

- Ο μεγαλύτερος αριθμός δημόσιων ακτινολογικών εργαστηρίων εντοπίζεται στην Περιφέρεια Πελοποννήσου και Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος.
- Ο μεγαλύτερος αριθμός δημόσιων ακτινολογικών εργαστηρίων των Γενικών Νοσοκομείων, εκτός των ΠΕΔΥ-Κ.Υ. και ΠΕΔΥ-Μ.Υ., καταγράφεται στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος.
- Ο μεγαλύτερος αριθμός ακτινολογικών εργαστηρίων σε μονάδες ΠΕΔΥ-Κ.Υ. καταγράφεται στην Περιφέρεια Πελοποννήσου και Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος. Σημαντικός είναι και ο αντίστοιχος αριθμός εργαστηρίων σε ΠΕΔΥ-Κ.Υ. της Περιφέρειας Ηπείρου.
- Ο μεγαλύτερος αριθμός ακτινολογικών εργαστηρίων σε ΠΕΔΥ-Μ.Υ. καταγράφεται στην Περιφέρεια Πελοποννήσου.

Πίνακας 3.1 Αριθμός Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων ανά Περιφέρεια

Περιφέρεια	Αριθμός ακτινολογικών εργαστηρίων Γ.Ν.	Αριθμός ακτινολογικών εργαστηρίων ΠΕΔΥ - Κ.Υ.	Αριθμός ακτινολογικών εργαστηρίων ΠΕΔΥ - Μ.Υ.	Σύνολο
Πελοποννήσου	9	14	6	29
Δυτικής Ελλάδος	11	14	4	29
Ηπείρου	5	13	3	21
Ιονίων Νήσων	5	6	2	13
<b>Γενικό σύνολο</b>	<b>30</b>	<b>47</b>	<b>15</b>	<b>92</b>

Τα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια ταξινομούνται επίσης ανά νομό στον οποίο εντοπίζονται. Η πλειοψηφία των δημόσιων ακτινολογικών εργαστηρίων εντοπίζεται σε μονάδες ΠΕΔΥ-Κ.Υ. της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. (Πίνακας 3.2).



Μελετώντας τα στοιχεία του πίνακα 3.2, γίνεται αντιληπτό ότι:

- Ο μεγαλύτερος αριθμός ακτινολογικών εργαστηρίων καταγράφεται στα Γενικά Νοσοκομεία του Ν. Αχαΐας.
- Στον Ν. Αιτωλοακαρνανίας εντοπίζεται ο μεγαλύτερος αριθμός ακτινολογικών εργαστηρίων σε ΠΕΔΥ-Κ.Υ. Ο συνολικός τους αριθμός υπολογίζεται σε 7. Ακολουθεί με μικρή διαφορά ο Ν. Ιωαννίνων με 6 ακτινολογικά εργαστήρια σε αντίστοιχες μονάδες.

Πίνακας 3.2 Αριθμός Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Νομός	Αριθμός ακτινολογικών εργαστηρίων Γ.Ν.	Αριθμός ακτινολογικών εργαστηρίων ΠΕΔΥ - Κ.Υ.	Αριθμός ακτινολογικών εργαστηρίων ΠΕΔΥ - Μ.Υ.	Σύνολο
Αιτωλοακαρνανίας	2	7	2	11
Αργολίδας	2	2	2	6
Αρκαδίας	2	5	1	8
Άρτας	1	2	1	4
Αχαΐας	6	4	2	12
Ζακύνθου	1	1	0	2
Ηλείας	3	3	0	6
Θεσπρωτίας	1	2	1	4
Ιωαννίνων	2	6	1	9
Κέρκυρας	1	4	1	6
Κεφαλληνίας	2	1	0	3
Κορινθίας	1	2	2	5
Λακωνίας	2	3	0	5
Λευκάδας	1	0	1	2
Μεσσηνίας	2	2	1	5
Πρέβεζας	1	3	0	4
<b>Γενικό σύνολο</b>	<b>30</b>	<b>47</b>	<b>15</b>	<b>92</b>

Από τα παραπάνω στοιχεία επιβεβαιώνεται ο μεγαλύτερος αριθμός των δημόσιων ακτινολογικών εργαστηρίων της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Αξιοσημείωτος είναι ο αριθμός των 12 Ακτινολογικών Εργαστηρίων του Ν. Αχαΐας που είναι και ο μεγαλύτερος στην 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Σημαντικός είναι επίσης ο αριθμός των 11 Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων του Ν. Αιτωλοακαρνανίας.

Η γεωγραφική αποτύπωση ανέδειξε την Περιφέρεια Ιονίων Νήσων, ως την Περιφέρεια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. με το μικρότερο αριθμό δημόσιων ακτινολογικών εργαστηρίων.

Η παρατήρηση αυτή συνδυάζεται και με τον μικρό αριθμό ακτινολογικών μηχανημάτων της συγκεκριμένης Περιφέρειας. Η αναφορά στον ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό των Ιονίων Νήσων αναλύεται παρακάτω.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στον Ν. Αρκαδίας, το Ακτινολογικό Εργαστήριο του ΠΕΔΥ-Κ.Υ. Δημητσάνας είναι εκτός λειτουργίας.

### **3.4 Συνεισφορά των GIS στον Χώρο της Υγείας**

Τα συστήματα GIS χρησιμοποιούνται ευρέως στον τομέα της υγείας τα τελευταία χρόνια. Η μεγάλη ανάπτυξη της Ψηφιακής Τεχνολογίας και της Επιστήμης της Πληροφορικής οδήγησαν στην διαρκώς αυξανόμενη χρήση τους. Η βασική συνεισφορά τους αφορά στη διαχείριση μεγάλου όγκου ιατρικής πληροφορίας σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Η διαχείριση της πρωτογενούς πληροφορίας συνδυάζεται με τις ήδη υπάρχουσες ψηφιακές εφαρμογές. Η χρησιμότητά των GIS επιτρέπει την ψηφιοποίηση των ήδη υπάρχοντων επιδημιολογικών χαρτών (Elmes, 2016). Αυτό οφείλεται στη δυνατότητα τους να αντλούν και να επεξεργάζονται πρωτογενείς πληροφορίες. Οι πληροφορίες συνδυάζονται με ανοικτές Βάσεις Δεδομένων (ODBC).

Παρατηρώντας τους διαδραστικούς χάρτες είναι δυνατός ο εντοπισμός συγκεκριμένων περιοχών με μεγάλη έξαρση μιας νόσου. Ο αριθμός των κρουσμάτων απεικονίζεται με τη χρήση των τεχνικών μεταβαλλόμενης πυκνότητας.

Η χωρική ανάλυση των κρουσμάτων μιας μεταδοτικής νόσου δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί σε πραγματικό χρόνο χωρίς τη χρήση των GIS. Η γεωγραφική αποτύπωση των αντιστοίχων κρουσμάτων (π.χ. του ιού HIV) διευκολύνει την αντικειμενική ανάλυση των δεδομένων. Η διαδικασία εφαρμόζεται ακόμη και σε αργά αναπτυσσόμενες περιοχές (Msiskaa, & Chikumba, 2015).

Τα δεδομένα αναλύονται σε πραγματικό χρόνο και εξάγονται χρήσιμα στατιστικά συμπεράσματα. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων καταγράφονται σε πίνακες ιδιοτήτων και διαμοιράζονται μεταξύ των συνδεδεμένων χρηστών.

Επιπλέον μέσω του λογισμικού ArcGIS επιτρέπεται η εποπτεία των κρουσμάτων μεταδοτικών νοσημάτων σε κεντρικό επίπεδο. Με αυτόν τον τρόπο ενισχύεται η προώθηση της δημόσιας υγείας. Παράλληλα, επιταχύνεται η έγκαιρη πληροφόρηση του πληθυσμού μιας περιοχής. Διευκολύνεται ο εντοπισμός των πιθανών αιτιών εξάπλωσης και δημιουργίας μιας νόσου. Αναγνωρίζονται περιοχές υψηλού κινδύνου και λαμβάνονται μέσα αποτελεσματικής πρόληψης. Επιτρέπεται η μελέτη της προσβασιμότητας σε πληροφορίες υγείας και η ανταπόκριση σε θεραπευτικές μεθόδους (Sifaki - Pistolla & Pistolla, 2015).

Η χρησιμοποίησή των GIS έχει οδηγήσει στη βελτίωση του επιπέδου υγείας απομακρυσμένων και φτωχών περιοχών. Μέσω αυτών εντοπίζονται οι ανάγκες του πληθυσμού για ιατροφαρμακευτική φροντίδα και σχεδιάζονται μέτρα παρέμβασης (Roja et al., 2015). Επιπλέον η τεχνολογία των GIS επιτρέπει τη συλλογή, καταγραφή και παρουσίαση δεδομένων από απομακρυσμένες περιοχές (WHO, 2015).

Αυτό επιτυγχάνεται συνδυάζοντας τις ψηφιακές εφαρμογές των GIS με τα πληροφοριακά συστήματα DHIS 2. Η συνδυασμένη χρήση τους είναι καινοτόμος, γιατί ενισχύεται ο σχεδιασμός πληροφοριακών συστημάτων συλλογής δεδομένων. Οι πληροφορίες συλλέγονται χωρίς να απαιτούνται γνώσεις προγραμματισμού.

Το DHIS 2 δημιουργείται μέσω της γλώσσας προγραμματισμού Javascript. Αποτελείται από ανοικτά δεδομένα. Αυτά τα δεδομένα επεξεργάζονται κατάλληλα, με σκοπό την εξαγωγή στατιστικών μετρήσεων. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων οπτικοποιούνται στη συνέχεια χρησιμοποιώντας το λογισμικό ArcGIS.

Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η διαχείριση ποσοτικών αλλά και ποιοτικών μεταβλητών (Braa & Sahay, 2017). Τα περιγραφικά χαρακτηριστικά μιας έρευνας συνδυάζονται πολύ εύκολα με διευθύνσεις και γεωγραφικές συντεταγμένες. Δίνεται η δυνατότητα επεξεργασίας κοινωνικών και οικονομικών στοιχείων, τα οποία γεωκωδικοποιούνται. Στη συνέχεια μεταφορτώνονται σε μια βάση γεωγραφικών δεδομένων και χρησιμοποιούνται στις GIS εφαρμογές (Kistemann & Queste, 2016).

Βασικό χαρακτηριστικό των GIS είναι η προσαρμογή και ενσωμάτωση των πληροφοριών του ιατρικού φακέλου των ασθενών. Το ιατρικό ιστορικό συνδυάζεται με τον τόπο διαμονής των ασθενών. Επιτρέπεται δηλαδή ο προσδιορισμός διαφόρων παραγόντων που επηρεάζουν το θεραπευτικό αποτέλεσμα. Επιπλέον προσδιορίζονται περιβαντολλογικοί παράγοντες και παράγοντες κινδύνου (επαγγελματικοί κίνδυνοι) που σχετίζονται με τα συμπτώματα μιας νόσου.

Η διασύνδεση του ιατρικού φακέλου με τα συστήματα GIS επιτρέπει την άμεση αναζήτηση γνωματεύσεων και ιστορικών ανά γεωγραφική περιοχή (Abdallah, 2015). Χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εργαλεία προωθείται η διακίνηση της ιατρικής πληροφορίας μεταξύ των εξουσιοδοτημένων χρηστών.

Η καταγραφή των ιατρικών λαθών ανά νοσοκομειακή μονάδα, επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση των GIS σε κεντρικό επίπεδο. Ο αριθμός και το είδος των ιατρικών λαθών ψηφιοποιείται και τα αποτελέσματα αναλύονται σε διαδραστικούς χάρτες.

Σημαντικό χαρακτηριστικό των GIS αποτελεί επίσης η ποικιλία στους τομείς εφαρμογής τους. Η χρησιμοποίησή τους για την ορθολογική διαχείριση των οικονομικών στοιχείων των νοσοκομείων αποτελεί μια καινοτόμο διαδικασία. Μέχρι τώρα, τα οικονομικά στοιχεία των νοσοκομειακών μονάδων συλλέγονταν και αναλύονταν, χρησιμοποιώντας πολύπλοκα υπολογιστικά φύλλα. Το βασικότερο μειονέκτημα της μεθόδου ήταν η απουσία εργαλείων χωρικής ανάλυσης.

Η γεωγραφική αποτύπωση των εσόδων και εξόδων όμως, ενισχύει τον ορθολογικό έλεγχο του κόστους. Τα στοιχεία αναλύονται σε πίνακες και διαγράμματα που ενσωματώνονται επάνω στους διαδραστικούς χάρτες. Χρησιμοποιώντας κατάλληλες εφαρμογές των GIS οι διαδραστικοί χάρτες είναι διαθέσιμοι σε κινητά τηλέφωνα και ταμπλέτες.

Οι εφαρμογές αυτές απελευθερώνουν τις δυνατότητες των χρηστών και διευκολύνουν την άμεση διακίνηση των δεδομένων. Με αυτόν τον τρόπο, δημιουργούνται νέες ψηφιακές εφαρμογές στον τομέα της υγείας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η δημιουργία κατάλληλης εφαρμογής για τον εντοπισμό ασθενών που χρήζουν άμεσων διαγνωστικών εξετάσεων. Η ψηφιακή εφαρμογή δημιουργήθηκε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής στο Εργαστήριο Εφαρμογών Ψηφιακής Υγείας και Οικονομικών Υγείας (Digital Health Applications and Health Economics Analytics Laboratory, DigiTHEA Lab) του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου. Οι λεπτομέρειες της εφαρμογής αναλύονται παρακάτω.

### 3.5 Παράδειγμα Εφαρμογής για τον Εντοπισμό και την Ανακατεύθυνση

#### Ασθενών που χηρίζουν Διαγνωστικών Απεικονιστικών Εξετάσεων

Η αυξανόμενη ζήτηση των υπηρεσιών υγείας χαρακτηρίζεται από την ανάγκη πραγματοποίησης διαγνωστικών απεικονιστικών εξετάσεων. Το μεγαλύτερο πρόβλημα των ασθενών είναι η πραγματοποίηση απεικονιστικού ελέγχου κοντά στον τόπο διαμονής τους.

Στις περισσότερες περιπτώσεις ο διαγνωστικός έλεγχος πρέπει να πραγματοποιείται άμεσα, δηλαδή με πολύ μικρό χρόνο αναμονής. Προκειμένου να ικανοποιηθούν αυτές οι απαιτήσεις, δημιουργήθηκε μια ψηφιακή εφαρμογή στο DigiTHEA Lab του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί τις γενικές αρχές των GIS. Λειτουργεί σε κινητά τηλέφωνα και ταμπλέτες.

Ο σκοπός της εφαρμογής είναι:

- η δημιουργία μιας ψηφιακής εφαρμογής, μέσω της οποίας θα επιτυγχάνεται ο εντοπισμός ασθενών που χηρίζουν άμεσων διαγνωστικών απεικονιστικών εξετάσεων.
- η ανακατεύθυνσή των ασθενών στις πλησιέστερες Μονάδες Υγείας, με τους μικρότερους χρόνους αναμονής για την πραγματοποίηση συγκεκριμένων εξετάσεων.

Η όλη διαδικασία πραγματοποιήθηκε σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας την επεξεργασία και ανάλυση δυναμικών στοιχείων. Στη Ελλάδα δεν διατίθεται επίσημο σύστημα καταγραφής του χρόνου αναμονής για την πραγματοποίηση απεικονιστικών εξετάσεων. Για τον λόγο αυτό η άντληση των δεδομένων που αφορούν στους χρόνους αναμονής, πραγματοποιήθηκε τηλεφωνικά με τις αρμόδιες Νοσοκομειακές Μονάδες (Πίνακας 3.3). Τα στοιχεία αυτά χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία των

ψηφιακών χαρτών. Σε αυτούς αποτυπώνονται γεωγραφικά οι χρόνοι αναμονής ανά νοσοκομειακή μονάδα της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Survey 123 των GIS, προκειμένου να διαμορφωθεί ένα ψηφιακό ερωτηματολόγιο. Το συγκεκριμένο λογισμικό χρησιμοποιείται για τη συλλογή, ανάλυση, παρουσίαση και διαμοίραση δεδομένων ερωτηματολογίου.

Πίνακας 3.3 Μέσος Χρόνος Αναμονής Πραγματοποίησης Εξετάσεων Μαστογραφίας

Νοσοκομείο	Είδος εξέτασης	Μέσος χρόνος πραγματοποίησης μαστογραφίας (ημέρες)
Γ.Π.Ν.Τ.	Ψηφιακή μαστογραφία	200
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	Αναλογική μαστογραφία	4
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Σπάρτης	Ψηφιοποιημένη μαστογραφία	27
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	Ψηφιακή μαστογραφία	36
Γ.Ν. Κορίνθου	Αναλογική μαστογραφία	5
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών	Ψηφιακή μαστογραφία	90
Γ.Ν. Κεφαλληνίας	Ψηφιοποιημένη μαστογραφία	43
Γ.Ν. Άρτας	Ψηφιακή μαστογραφία	38
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων	Ψηφιακή μαστογραφία	360
Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα»	Αναλογική μαστογραφία	120

Η όλη διαδικασία πραγματοποιήθηκε σε τρία στάδια (url 23):

1. **Υποβολή ερωτήσεων:** Σε αυτό το στάδιο διαμορφώνεται ένα ψηφιακό ερωτηματολόγιο από τον χρήστη. Μέσω του λογισμικού Survey 123, παρέχονται δυνατότητες υποβολής ερωτημάτων πολλών επιπέδων. Οι ερωτήσεις διαμορφώνονται με κατάλληλη σειρά, μέγεθος γραμματοσειράς και ειδικά εργαλεία διαμόρφωσης.

2. **Αποστολή απαντήσεων:** Το βασικότερο πλεονέκτημα της εφαρμογής, είναι ο εντοπισμός της θέσης του χρήστη. Συγκεκριμένα, ζητάται από τον χρήστη να δηλώσει την ακριβή τοποθεσία του. Αυτό πραγματοποιείται μέσω κατάλληλα διαμορφωμένου ερωτήματος. Η ενεργοποίηση του GPS του κινητού τηλεφώνου του ασθενούς επιτρέπει τον εντοπισμό της θέσης του. Οι πληροφορίες λαμβάνονται από το συντονιστικό κέντρο της εφαρμογής.
3. **Ανάλυση δεδομένων:** Τα δεδομένα αναλύονται χωρικά και εξάγονται στατιστικά αποτελέσματα. Με αυτόν τον τρόπο, διευκολύνεται η λήψη αποφάσεων. Οι απαντήσεις των ασθενών αποτυπώνονται σε δικτυακούς χάρτες. Τα αποτελέσματα ταξινομούνται και επεξεργάζονται με τη βοήθεια διαγραμμάτων.

Στο ερωτηματολόγιο περιέχονται τα ακριβή στοιχεία των ασθενών. Τα δεδομένα αποτελούνται από τις εξής πληροφορίες (Εικόνα 3.9):

- φύλο
- ηλικία
- ασφαλιστικός φορέας
- ιατρικό ιστορικό
- απαιτούμενη εξέταση

Τα διαθέσιμα στοιχεία αφορούν στους χρόνους αναμονής για την πραγματοποίηση μαστογραφίας στις Νοσοκομειακές Μονάδες της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Παράλληλα καταγράφεται και το είδος του μαστογράφου (αναλογικός, ψηφιοποιημένος ή ψηφιακός). Οι δυνατότητες θεσιθεσίας του συστήματος (GPS) διευκολύνουν τον εντοπισμό των πραγματικών συντεταγμένων του ασθενούς. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου είναι αρκετά εύχρηστη. Οι ερωτήσεις είναι κατάλληλα διαμορφωμένες, ώστε να



μπορούν να απαντηθούν ακόμη και από άτομα δεν είναι εξοικειωμένα με τα ψηφιακά μέσα (π.χ. άτομα μεγαλύτερης ηλικίας).



Εικόνα 3.9 Ψηφιακό Ερωτηματολόγιο Σχεδιασμένο με Survey 123

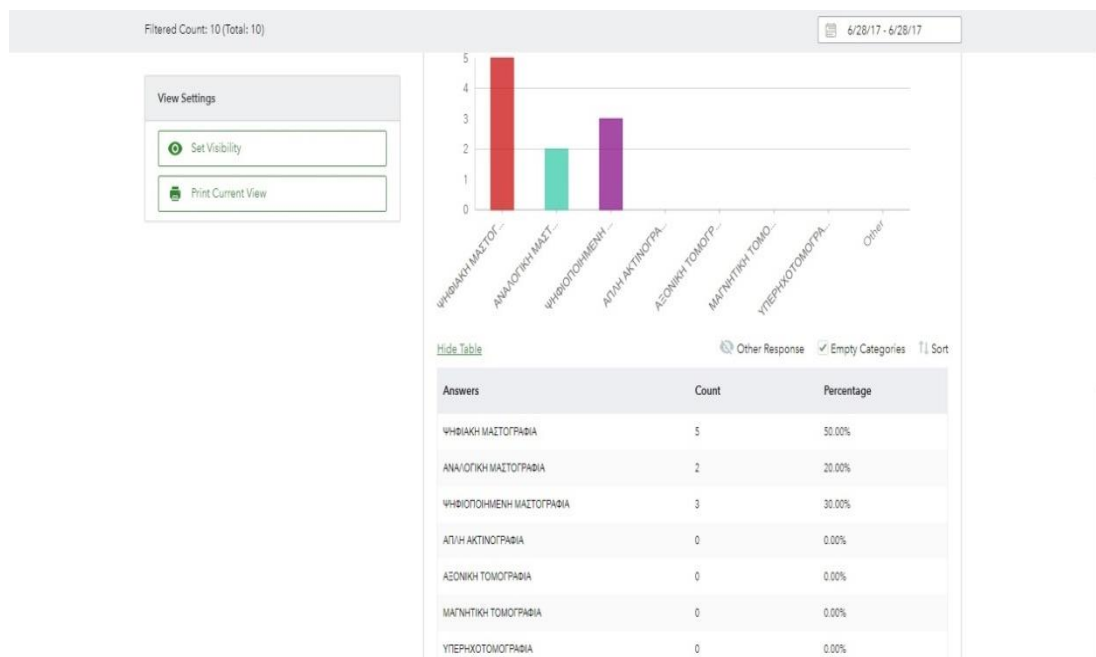
Ενεργοποιώντας το GPS του κινητού τους τηλεφώνου οι ασθενείς παρέχουν τις ακριβείς συντεταγμένες της τοποθεσίας τους. Ακολουθώντας αυτή τη διαδικασία, το συντονιστικό κέντρο εντοπίζει την περιοχή προέλευσης της πρωτογενούς πληροφορίας. Το συντονιστικό κέντρο ενημερώνεται για το είδος της απαιτούμενης εξέτασης. Οι απαντήσεις λαμβάνονται σε πραγματικό χρόνο και αναλύονται με τη μορφή διαγραμμάτων και πινάκων. Τα αποτελέσματα που εξάγονται είναι τα εξής (Εικόνα 3.10):

- Η πλειοψηφία των ασθενών επιθυμούν την πραγματοποίηση εξέτασης ψηφιακής μαστογραφίας σε ποσοστό 60%.
- Το 30% των ασθενών επιθυμεί την πραγματοποίηση ψηφιοποιημένης μαστογραφίας.
- Η μειοψηφία των ασθενών που θα ήθελαν να πραγματοποιήσουν αναλογική μαστογραφία αντιστοιχεί σε ποσοστό 20%.

- Κανένας ασθενής δεν επιθυμεί κάποιο άλλο είδος εξέτασης π.χ. μαγνητική ή αξονική τομογραφία.

Το λογισμικό πρόγραμμα Survey 123 επιτρέπει την ανάλυση των αποτελεσμάτων με όλους τους γνωστούς τύπους διαγραμμάτων (π.χ. πίτα, ράβδοι και στήλες).

Τα αποτελέσματα εξάγονται σε πίνακες ως αρχεία διαφορετικών μορφών (excel shapefiles, KML, CSV, File Geodatabase).



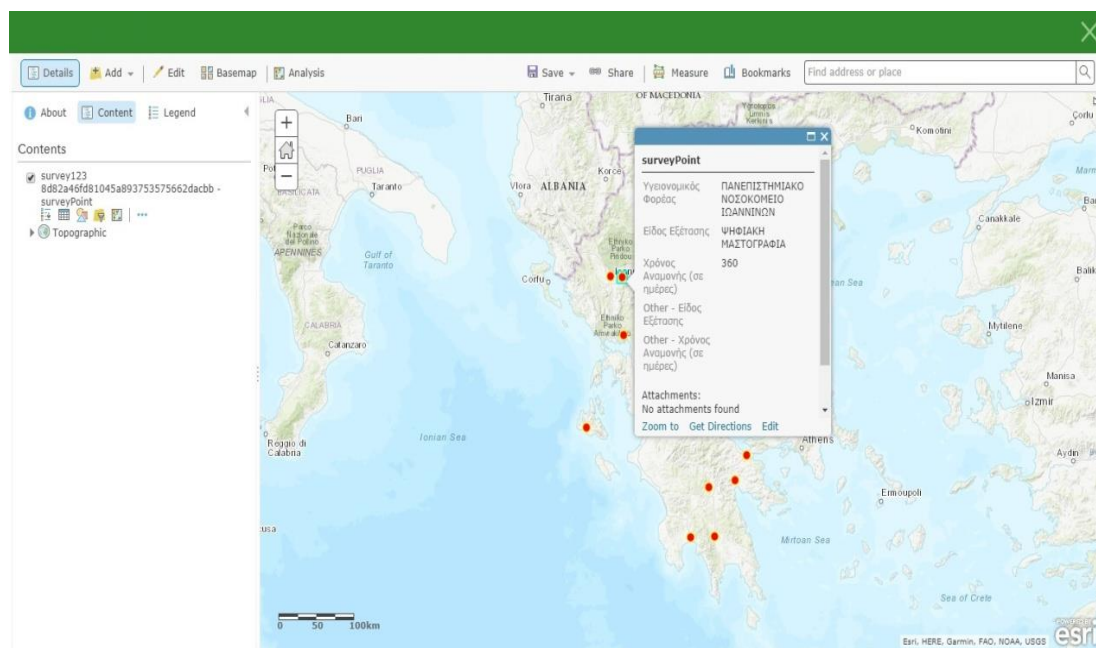
**Εικόνα 3.10** Ανάλυση Αποτελεσμάτων της Εφαρμογής Survey 123

Στον ασθενή δίνεται η δυνατότητα λήψης και μεταφόρτωσης φωτογραφιών και εικόνων. Για παράδειγμα οι ασθενείς μπορούν να λαμβάνουν φωτογραφίες των ιατρικών παραπεμπτικών τους και να τις μεταφορτώνουν στο ψηφιακό ερωτηματολόγιο. Αυτή η δυνατότητα είναι πολύ σημαντική στις περιπτώσεις που οι ιατρικές οδηγίες δεν είναι σαφείς. Με αυτόν τον τρόπο, διευκολύνεται η έγκαιρη και αντικειμενική επεξεργασία όλων των περιγραφικών δεδομένων που απαιτούνται από το συντονιστικό κέντρο.

Στη συνέχεια δημιουργείται ένας διαδραστικός χάρτης, επάνω στον οποίο αποτυπώνονται οι μέσοι χρόνοι αναμονής για την πραγματοποίηση απεικονιστικών εξετάσεων (Εικόνα 3.11). Τα περιγραφικά χαρακτηριστικά του χάρτη ψηφιοποιούνται με τη μορφή πινάκων ιδιοτήτων (attribute tables). Επιλέγοντας συγκεκριμένα σύμβολα επάνω στον χάρτη, αναδύονται χρηστικά παράθυρα.

Σε αυτά περιέχονται όλα τα στοιχεία ενδιαφέροντος που αφορούν στα περιγραφικά χαρακτηριστικά των ασθενών.

Το σύστημα επιτρέπει επίσης τη συλλογή και καταγραφή οικονομικών στοιχείων. Σε αντίστοιχη στήλη του πίνακα ιδιοτήτων είναι δυνατή η εισαγωγή του κόστους της εξέτασης.



**Εικόνα 3.11** Ψηφιακός Χάρτης της Εφαρμογής Survey 123

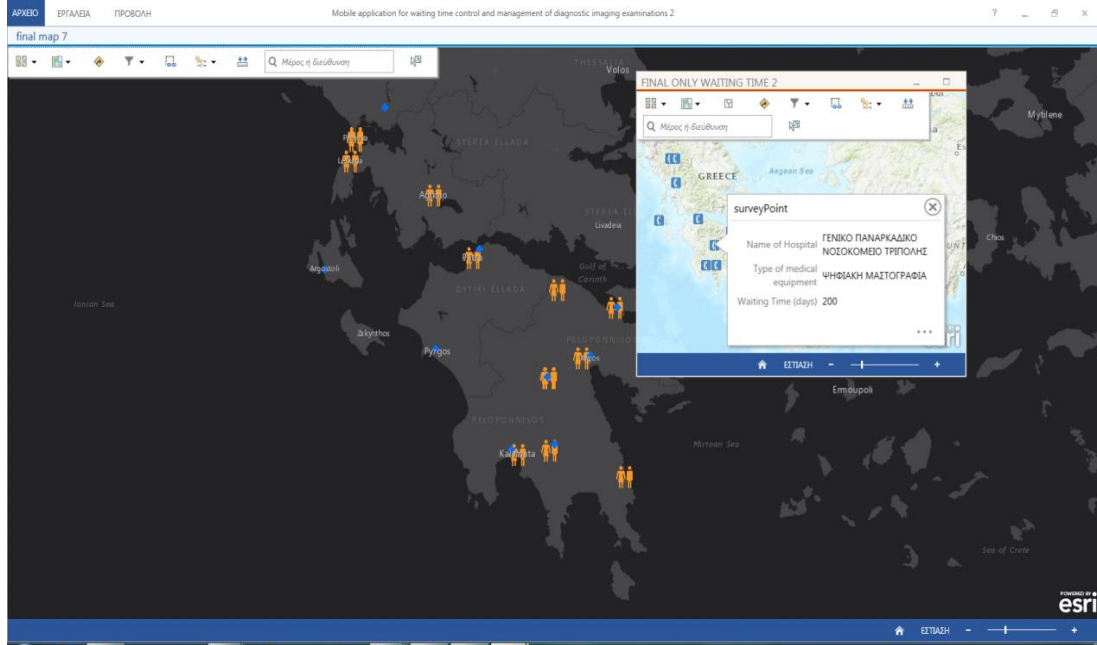
Η επιλογή κατάλληλου χρωματικού συμβόλου δημιουργεί ένα ιδιαίτερο χαρτογραφικό περιβάλλον. Η διαδικασία διευκολύνει την ποσοτική και ποιοτική ομαδοποίηση των δεδομένων. Παρατηρώντας τον ψηφιακό χάρτη, επιταχύνεται η διαδικασία οπτικής μοντελοποίησης των χωρικών δεδομένων.

Με τον τρόπο αυτό ο χρήστης εντοπίζει την περιοχή από την οποία ζητείται ένα συγκεκριμένο είδος διαγνωστικής εξέτασης. Στη συνέχεια χρησιμοποιείται το λογισμικό λειτουργικού πίνακα ελέγχου (Operations Dashboard). Το λογισμικό εγκαθίσταται στη βάση του συντονιστικού κέντρου. Οι απαντήσεις του ψηφιακού ερωτηματολογίου μεταφορτώνονται στον λειτουργικό πίνακα. Η ίδια διαδικασία πραγματοποιείται και με τον ψηφιακό χάρτη που περιέχει τους μέσους χρόνους αναμονής.

Σε αυτό το σημείο επιλέγεται ο ρυθμό ανανέωσης του λειτουργικού υποβάθρου. Ο χρήστης δηλαδή, επιλέγει κάθε πόσα δευτερόλεπτα επιθυμεί να λαμβάνει τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου από διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές. Τροποποιώντας το είδος και το χρώμα των συμβόλων, αναβοσβήνουν συγκεκριμένες περιοχές επάνω στον χάρτη. Η τεχνική αυτή διευκολύνει τον εντοπισμό ενός νέου ασθενούς ή μιας νέας εξέτασης.

Η επιλογή ενός σκουρόχρωμου υποβάθρου διευκολύνει τον εντοπισμό των συμβόλων που αναβοσβήνουν. Στην εικόνα 3.12 το μπλε σύμβολο αντιστοιχεί στις Νοσοκομειακές Μονάδες. Το πορτοκαλί σύμβολο αντιπροσωπεύει τους ασθενείς που χρειάζονται εξετάσεις μαστογραφίας. Κάθε φορά που ένας νέος ασθενής προστίθεται στον χάρτη, τα σύμβολα πορτοκαλί χρώματος αναβοσβήνουν.

Η εφαρμογή συνδυάζεται με εργαλεία μεγέθυνσης και μέτρησης χιλιομετρικών αποστάσεων. Χρησιμοποιώντας αυτά τα εργαλεία, οι ασθενείς ανακατευθύνονται τηλεφωνικά στις πλησιέστερες Μονάδες Υγείας. Συγχρόνως, ενημερώνονται για τον μέσο χρόνο πραγματοποίησης των απεικονιστικών εξετάσεων.



**Εικόνα 3.12** Ψηφιακή Εφαρμογή Ανακατεύθυνσης Ασθενών

Σε πολλές περιπτώσεις είναι δυνατή η επικοινωνία, μέσω των ειδικών εφαρμογών συνομιλίας (chat rooms) που παρέχονται από το σύστημα. Επίσης δίνεται η δυνατότητα ανατροφοδότησης δεδομένων (feedback). Ο ασθενής μπορεί δηλαδή, να διαμορφώνει τα σχόλιά του σχετικά με το επίπεδο των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας. Ο συντονιστικός έλεγχος της εφαρμογής πραγματοποιείται και μέσω τάμπλετ, διευκολύνοντας την όλη διαδικασία.

Η ψηφιακή εφαρμογή λειτουργεί σαν μια δεξαμενή απαντήσεων που τροφοδοτείται σε πραγματικό χρόνο από τον χρήστη. Επιλέγοντας κατάλληλα φίλτρα το συντονιστικό κέντρο παρέχει απαντήσεις σε βασικά ερωτήματα (π.χ. εμφάνισε όλους τους ασθενείς που θέλουν να πραγματοποιήσουν μια ψηφιακή μαστογραφία). Η όλη διαδικασία πραγματοποιείται σε σύντομο χρονικό διάστημα. Η εφαρμογή επιτρέπει επίσης τη χρήση έτοιμων ερωτημάτων. Αυτά προστίθενται στο δυναμικό θεματικό υπόβαθρο με τη μορφή ρεαλιστικών γραφικών (widgets). Η εφαρμογή χρησιμοποιήθηκε πιλοτικά μεταξύ των μελών του εργαστηρίου και ελέγχθηκε ως προς τη λειτουργικότητά της.

Δεν χρησιμοποιήθηκε πραγματικό δείγμα ασθενών, γιατί μέχρι και σήμερα δεν έχει αδειοδοτηθεί από την ESRI και την εταιρεία Google. Η αδειοδότηση είναι απαραίτητη, ώστε να μπορεί να εγκατασταθεί σε κινητά τηλέφωνα ή τάμπλετ.

Για την πιλοτική εφαρμογή χρησιμοποιήθηκε δείγμα 12 μελών του εργαστηρίου DigITHEA Lab του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου. Η ηλικία του δείγματος ήταν 30-50 ετών. Το συντονιστικό κέντρο της εφαρμογής τοποθετήθηκε στο εργαστήριο. Δύο μέλη του εργαστηρίου ανέλαβαν τον συντονισμό της εφαρμογής και την ανακατεύθυνση των ασθενών. Τα υπόλοιπα 10 μέλη του δείγματος χρησιμοποιήθηκαν ως ασθενείς. Κατά τη διάρκεια της εφαρμογής οι υποτιθέμενοι ασθενείς βρίσκονταν ταυτόχρονα σε διαφορετικές περιοχές.

Όλοι διέθεταν συσκευή κινητού τηλεφώνου με σύστημα GPS. Η ψηφιακή εφαρμογή ελέγχθηκε σε 5 διαφορετικά σημεία:

- 1. Ταχύτητα Μετάδοσης Δεδομένων (Speed Data Transmission):** Τα μέλη του δείγματος συμπλήρωσαν το ψηφιακό ερωτηματολόγιο SURVEY 123. Ο χρόνος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου υπολογίστηκε με τη βοήθεια ενός χρονομέτρου. Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων μεταφορτώθηκαν στο συντονιστικό κέντρο, μέσω κινητού τηλεφώνου. Όλα τα δεδομένα μεταφορτώθηκαν σχεδόν ταυτόχρονα.
- 2. Σαφήνεια Ερωτηματολογίου (Questions Clarity):** Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να χαρακτηρίσουν τις ερωτήσεις του ψηφιακού ερωτηματολογίου ως προς τη σαφήνεια τους. Οι διαθέσιμες επιλογές ήταν οι εξής: *Απόλυτα σαφείς (100%), Καθόλου σαφείς (0%), Κάποιες ερωτήσεις ήταν σαφείς (50%)*. Όλες οι απαντήσεις ταξινομήθηκαν σε πίνακες ιδιοτήτων.
- 3. Ταχύτητα Μεταφόρτωσης Αρχείων (Data Upload):** Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να μεταφορτώσουν αρχεία κειμένου και εικόνων π.χ. ένα ιατρικό

παραπεμπτικό. Ο χρόνος μεταφόρτωσης υπολογίστηκε, χρησιμοποιώντας το χρονόμετρο.

**4. Ακρίβεια Γεωεντοπισμού (GPS Tracking Accuracy):** Στους συμμετέχοντες ζητήθηκε να ενεργοποιήσουν το GPS του κινητού τους τηλεφώνου. Ο επιτυχής εντοπισμός τους χαρακτηρίζεται με 100% ακρίβεια και η αδυναμία εντοπισμού τους με 0% ακρίβεια.

**5. Ακρίβεια Ανακατεύθυνσης Ασθενών (Accuracy in Redirecting Patients):** Στους συμμετέχοντες ζητήθηκε να χαρακτηρίσουν την ακρίβεια των οδηγιών ανακατεύθυνσης τους. Οι οδηγίες στάλθηκαν από το συντονιστικό κέντρο, μέσω κινητού τηλεφώνου.

Τα αποτελέσματα του ελέγχου των 5 σημείων της πιλοτικής εφαρμογής περιλαμβάνονται στον πίνακα 3.4. Αυτά είναι τα εξής:

- **Ταχύτητα Μετάδοσης Δεδομένων (Speed Data Transmission):** Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου έγινε σε λιγότερο από 1 min. Ο μέσος χρόνος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου ήταν 33 sec.
- **Σαφήνεια Ερωτηματολογίου (Questions Clarity):** Όλοι οι συμμετέχοντες χαρακτήρισαν τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου ως απόλυτα σαφείς (100%).
- **Ταχύτητα Μεταφόρτωσης Αρχείων (Data Upload):** Ο μέσος χρόνος μεταφόρτωσης αρχείων υπολογίστηκε σε 47,5 sec. Η ταχύτητα επεξεργασίας των δεδομένων από το συντονιστικό κέντρο ήταν αρκετά ικανοποιητική. Είναι σαφές ότι ο χρόνος μεταφόρτωσης αρχείων ήταν μεγαλύτερος από τον χρόνο μετάδοσης των δεδομένων.
- **Ακρίβεια Γεωεντοπισμού (GPS Tracking Accuracy):** Ο ακριβής εντοπισμός των γεωγραφικών συντεταγμένων των συμμετεχόντων ήταν

απόλυτα επιτυχής (100%). Η καταγραφή των δεδομένων από το συντονιστικό κέντρο ήταν επίσης απόλυτα επιτυχής.

- **Ακρίβεια Ανακατεύθυνσης Ασθενών (Accuracy in Redirecting Patients):**

Όλοι οι συμμετέχοντες ανακατευθύνθηκαν στις πλησιέστερες Νοσοκομειακές Μονάδες με απόλυτη ακρίβεια. Η ενημέρωση των δεδομένων που αφορούσαν στον μέσο χρόνο αναμονής ήταν απολύτως επιτυχής. Η επικοινωνία μεταξύ συντονιστικού κέντρου και συμμετεχόντων ήταν αρκετά ικανοποιητική. Η ερμηνεία του ψηφιακού χάρτη με τους μέσους χρόνους αναμονής πραγματοποιήθηκε σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Πίνακας 3.4 Αποτελέσματα Πιλοτικής Εφαρμογής Ανακατεύθυνσης Ασθενών

Συμμετέχοντες	Χρόνος συμπλήρωσης ερωτηματολογίου. (sec)	Σαφήνεια ερωτήσεων	Ταχύτητα μετάδοσης (sec)	Ακρίβεια εντοπισμού	Ακρίβεια ανακατεύθ.
Συμμετέχων 1	15	100	40	100	100
Συμμετέχων 2	20	100	60	100	100
Συμμετέχων 3	18	100	45	100	100
Συμμετέχων 4	35	100	65	100	100
Συμμετέχων 5	42	100	35	100	100
Συμμετέχων 6	24	100	52	100	100
Συμμετέχων 7	36	100	50	100	100
Συμμετέχων 8	58	100	38	100	100
Συμμετέχων 9	22	100	46	100	100
Συμμετέχων 10	60	100	44	100	100
<b>Μέσος όρος</b>	<b>33</b>		<b>47,5</b>		

Η πιλοτική εφαρμογή ανέδειξε και σημαντικά αποτελέσματα που σχετίζονται με το μέσο χρόνο αναμονής για την πραγματοποίηση εξετάσεων. Τα αποτελέσματα είναι τα εξής:

- Στο Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων καταγράφεται ο μεγαλύτερος μέσος χρόνος αναμονής για την πραγματοποίηση ψηφιακής μαστογραφίας. Ο χρόνος αυτός κυμαίνεται στον 1 χρόνο περίπου (360 ημέρες).



- Ο μέσος χρόνος για το Γ.Π.Ν.Τ. είναι επίσης μεγάλος και ανέρχεται στις 200 ημέρες περίπου.
- Ο μικρότερος χρόνος αναμονής καταγράφεται στο Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους και στο Γ.Ν. Κορίνθου. Ο μέσος χρόνος αναμονής είναι 4 και 5 ημέρες αντίστοιχα. Πρόκειται όμως, για τον μέσο χρόνο αναμονής για την πραγματοποίηση αναλογικής μαστογραφίας.
- Στο Γ.Ν. Κεφαλληνίας σημειώνεται ο μεγαλύτερος χρόνος αναμονής για την πραγματοποίηση ψηφιοποιημένης μαστογραφίας. Ο μέσος χρόνος κυμαίνεται στις 43 ημέρες περίπου.
- Ο μικρότερος χρόνος αναμονής για την πραγματοποίηση ψηφιοποιημένης μαστογραφίας καταγράφεται στο Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Σπάρτης. Ο χρόνος αυτός ανέρχεται σε 27 ημέρες.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα γίνεται αντιληπτό ότι ο μέσος χρόνος αναμονής για την πραγματοποίηση ψηφιακής μαστογραφίας είναι πολύ μεγάλος. Στην περίπτωση της αναλογικής μαστογραφίας ο χρόνος ήταν πολύ μικρότερος. Αυτό οφείλεται στην πολύ μεγάλη ζήτηση για ψηφιακή μαστογραφία. Η χρονική απόκλιση οφείλεται επίσης και στις ελλείψεις προσωπικού των ακτινολογικών εργαστηρίων. Στη σύγχρονη ιατρική πράξη προτιμάται η ψηφιακή έναντι της αναλογικής μαστογραφίας. Η ψηφιακή μαστογραφία υπερέχει έναντι της αναλογικής σε 2 βασικά σημεία (Hofvind et al., 2014):

- Επιτυγχάνει χαμηλή απορροφούμενη δόση, επιβαρύνοντας ελάχιστα τον ανθρώπινο οργανισμό.
- Συμβάλλει στην πρόιμη ανίχνευση του καρκίνου του μαστού.

Ο πιλοτικός έλεγχος της εφαρμογής απέδειξε ότι ήταν απολύτως λειτουργική. Το λογισμικό Survey 123 και Operations Dashboard for ArcGIS μπορεί να

χρησιμοποιηθεί για την ανακατεύθυνση ασθενών που επιθυμούν απεικονιστικές εξετάσεις. Στην πλειοψηφία των εξετάσεων μαστογραφίας οι χρόνοι αναμονής ήταν αποτρεπτικοί για την πραγματοποίηση εξετάσεων σε δημόσιο νοσοκομείο. Η εφαρμογή θα αποτελέσει τη βάση ορθολογικού ελέγχου του αριθμού και του είδους των εξετάσεων. Με τον τρόπο αυτό θα εξοικονομηθούν οικονομικοί πόροι και θα μειωθεί το κόστος. Επίσης θα αποτελέσει τη βάση δημιουργίας μιας ψηφιακής πλατφόρμας για τον δυναμικό έλεγχο του χρόνου αναμονής για την πραγματοποίηση απεικονιστικών εξετάσεων. Χρησιμοποιώντας ένα κινητό τηλέφωνο, ένα τάμπλετ ή έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, το συντονιστικό κέντρο ενημερώνεται για τις πραγματικές ανάγκες υγείας των ασθενών. Τα αιτήματά τους προωθούνται στο συντονιστικό κέντρο. Στη συνέχεια επιλέγεται η κατάλληλα νοσοκομειακή μονάδα. Με τον τρόπο αυτό ενισχύεται η αποσυμφόρηση των υγειονομικών μονάδων και ειδικότερα των εργαστηριακών νοσοκομειακών τμημάτων. Επιταχύνεται επίσης η διαδικασία κλεισίματος των ραντεβού. Η συμπλήρωση του ψηφιακού ερωτηματολογίου γίνεται πολύ γρήγορα, χωρίς κόστος μετακίνησης των ασθενών. Η διαμόρφωση του λειτουργικού πίνακα ελέγχου θα ενισχύσει η διαδικασία βελτιστοποίησης των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας. Μέσω της εφαρμογής δίνεται η δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου της αποδοτικότητας των νοσοκομειακών μονάδων. Η ψηφιακή εφαρμογή είναι καινοτόμος, γιατί σε πραγματικό χρόνο θα εντοπίζονται οι ανάγκες των ασθενών για την πραγματοποίηση απεικονιστικών εξετάσεων. Η χρηστικότητα του συστήματος επιτρέπει τον ταυτόχρονο ορθολογικό έλεγχο του αριθμού και του κόστους των εξετάσεων. Για πρώτη φορά ο ασθενής έχει τη δυνατότητα να επιλέγει σε ποια νοσοκομειακή μονάδα θα απευθυνθεί. Επιπλέον δίνεται η δυνατότητα αξιολόγησης των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας από τον ασθενή.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΙΑΤΡΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ**

#### **4.1 Εισαγωγή**

Η οικονομική διαχείριση αποτελεί ένα υποσύνολο της διοικητικής διαδικασίας που επικεντρώνεται στην παροχή και δημιουργία οικονομικής πληροφορίας. Οι πληροφορίες οικονομικού τύπου χρησιμοποιούνται για τη λήψη αποφάσεων. Στους κερδοσκοπικούς οργανισμούς, η λήψη αποφάσεων έχει ως σκοπό τη μεγιστοποίηση του πλούτου. Στους δημοσίου οργανισμούς παροχής υπηρεσιών υγείας, η οικονομική διαχείριση έχει ως σκοπό την επίτευξη καθορισμένων στόχων. Η παραγωγή ικανοποιητικών οικονομικών αποτελεσμάτων αποτελεί κύριο χαρακτηριστικό των υγειονομικών μονάδων (Franklin et al., 2016).

Τα οικονομικά στοιχεία μιας νοσοκομειακής μονάδας σχετίζονται κατά κύριο λόγο, με τον ιατροτεχνολογικό της εξοπλισμό. Ως ιατροτεχνολογικός εξοπλισμός ορίζεται το σύνολο των ιατροτεχνολογικών προϊόντων που απαιτούν βαθμονόμηση, συντήρηση, επισκευή, παροπλισμό και εκπαίδευση των χρηστών τους. Οι διαδικασίες αυτές πραγματοποιούνται από τους κλινικούς μηχανικούς. Ο ιατροτεχνολογικός εξοπλισμός χρησιμοποιείται για τη διάγνωση, θεραπεία ασθενειών και την αποκατάσταση μετά από τραυματισμούς. Στον ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό δεν περιλαμβάνονται αναλώσιμα προϊόντα μιας χρήσης και εμφυτεύσιμα (url 24). Ως «ιατροτεχνολογικό προϊόν», ορίζεται το αντικείμενο, όργανο, συσκευή ή μηχανήμα που χρησιμοποιείται στην πρόληψη, διάγνωση και θεραπεία νόσων ή ασθενειών. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση, μέτρηση, αποκατάσταση, διόρθωση και τροποποίηση της δομής ή λειτουργίας του σώματος για ιατρικούς σκοπούς.

Η επιδιωκόμενη δράση του δεν επιτυγχάνεται με φαρμακολογικά, ανοσολογικά ή μεταβολικά μέσα (url 23). Προορίζεται από τον κατασκευαστή να χρησιμοποιείται για ανθρώπους, μόνο του ή σε συνδυασμό, για έναν ή περισσότερους ιατρικούς σκοπούς (Βοζίκης, 2015; WHO, 2018), όπως:

- Διάγνωση, πρόληψη, παρακολούθηση, θεραπεία ή ανακούφιση της νόσου.
- Διάγνωση, παρακολούθηση, θεραπεία, ανακούφιση ή αποζημίωση για τραυματισμό.
- Έρευνα, αντικατάσταση, τροποποίηση ή υποστήριξη της ανατομίας ή μιας φυσιολογικής διαδικασίας.
- Υποστήριξη ή διατήρηση της ζωής.
- Έλεγχο της σύλληψης.
- Απολύμανση ιατρικών συσκευών
- Παροχή πληροφοριών μέσω της in vitro εξέτασης δειγμάτων που προέρχονται από το ανθρώπινο σώμα.

Ο ιατροτεχνολογικός εξοπλισμός αποτελείται δηλαδή, από ένα σύνολο συσκευών που επηρεάζουν άμεσα την ποιότητα ζωής των ανθρώπων. Ο κλάδος των ιατροτεχνολογικών προϊόντων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο κάθε χώρας (Βοζίκης & Κασκαρέλη, 2015). Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι σημαντικά, γιατί επηρεάζουν τα οικονομικά αποτελέσματα μιας νοσοκομειακής μονάδας. Κατά τη διαδικασία αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών υγείας, τα χαρακτηριστικά αυτά αναλύονται σε συνδυασμό με την οικονομική κατάσταση των νοσοκομειακών μονάδων. Επιπλέον κατηγοριοποιούνται, με σκοπό την καταγραφή και δημιουργία ενός κτηματολογίου ιατροτεχνολογικών συσκευών.

Η αξιολόγηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας των νοσοκομειακών μονάδων είναι μία πολυσύνθετη διαδικασία.

Αποτελείται από την οικονομική και τη διοικητική αξιολόγηση που συνδέονται άμεσα μεταξύ τους. Η πρώτη σχετίζεται με τα οικονομικά στοιχεία των υπηρεσιών υγείας, τις συνολικές εισροές και εκροές του. Η δεύτερη αφορά στη διοικητική διαδικασία, την οργάνωση και λειτουργία των παρεχόμενων υπηρεσιών. Η υλικοτεχνική υποδομή, ο αριθμός και το είδος του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού αποτελούν σημαντικές παραμέτρους της διαδικασίας αξιολόγησης. Σημαντική παράμετρος αποτελούν επίσης τα χαρακτηριστικά του εργατικού δυναμικού. Σε κεντρικό επίπεδο οι παραπάνω παράγοντες λαμβάνονται σοβαρά υπόψη από τη διαχειριστική αρχή των φορέων υγείας.

Ο όρος οικονομική αξιολόγηση αναφέρεται στη συγκριτική ανάλυση εναλλακτικών ιατρικών μέτρων και προγραμμάτων υγείας. Ο σκοπός της διαδικασίας είναι ο προσδιορισμός του Κόστους - Οφέλους για την ολοκλήρωση μιας διαδικασίας. Το κόστος αποτιμάται σε χρηματικές μονάδες (url 25) και τα αποτελέσματα σε χρηματικές ή φυσικές μονάδες (π.χ. έτη ζωής). Η συγκριτική ανάλυση διευκολύνει τη διαδικασία απόκτησης νέων γνώσεων και εμπειριών. Οι γνώσεις αυτές προορίζονται για μελλοντικό σχεδιασμό και εναλλακτική δράση.

Η αξιολόγηση είναι σημαντική, γιατί μέσω αυτής επιτυγχάνεται η βελτίωση των στόχων και των αποτελεσμάτων της λειτουργίας των υπηρεσιών υγείας. Σκοπός της είναι η βελτιστοποίηση της ικανοποίησης των ασθενών που χρήζουν φροντίδας. Διάφορες συμπεριφορές και ασθένειες προσδιορίζονται από τον βαθμό ικανοποίησης των ασθενών (Αντεριώτη & Αντωνίου, 2015). Για τον λόγο αυτό οι απόψεις των ασθενών καταγράφονται και αξιολογούνται. Η καταγραφή τους διευκολύνει τον προσδιορισμό της αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών υγείας. Έρευνες αποδεικνύουν ότι οι ασθενείς με τα υψηλότερα επίπεδα ικανοποίησης έχουν μικρή συχνότητα επισκέψεων στο τμήμα ΤΕΠ των δημόσιων νοσοκομείων.

Αντίθετα η συχνότητα νοσηλείας τους είναι μεγαλύτερη όπως και η συχνότητα λήψης φαρμακευτικής αγωγής (Lee, 2015). Ο βαθμός ικανοποίησης των ασθενών εξαρτάται από πολλούς παράγοντες (Joiya et al., 2016), όπως:

- τη συμπεριφορά των επαγγελματιών υγείας.
- τις διαγνωστικές και θεραπευτικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται.
- την προσβασιμότητα στην πρωτοβάθμια περίθαλψη.

Η αξιολόγηση αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της λειτουργικής και οργανωτικής δομής των οργανισμών υγείας. Μέσω της ανάλυσης των αποτελεσμάτων της επιτυγχάνεται ο καθορισμός νέων στόχων. Οι στόχοι επαναπροσδιορίζονται σε κεντρικό επίπεδο. Λαμβάνονται καίριες αποφάσεις που αφορούν στη βελτίωση της διοίκησης. Προσδιορίζονται οι αδυναμίες ενός οργανισμού και εκτιμώνται τα οικονομικά στοιχεία των υγειονομικών μονάδων. Επιπλέον πραγματοποιείται ο απαιτούμενος οικονομικός έλεγχος. Ο έλεγχος σχετίζεται με τις εισροές και εκροές που αποτυπώνονται στους ισολογισμούς των νοσοκομειακών μονάδων. Η ανάλυση των οικονομικών στοιχείων ενισχύει τη βελτίωση της παραγωγικότητας. Αυτό επιτυγχάνεται με τον εντοπισμό ζημιολόγων ή κερδοφόρων νοσοκομειακών μονάδων. Τα στοιχεία συγκρίνονται με αντίστοιχες μονάδες στο χώρο της υγείας και εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα. Με τον τρόπο αυτό ενισχύεται η εξοικονόμηση πόρων και η ορθολογική διαχείριση του κόστους των προσφερόμενων υπηρεσιών. Οι πόροι που εξοικονομούνται, χρησιμοποιούνται για την κάλυψη αναγκών. Ένα ποσοστό από αυτές χρησιμοποιείται για την εισαγωγή καινοτόμων τεχνολογιών στη διάγνωση και θεραπεία των ασθενειών. Η αποδοτικότητα των υπηρεσιών υγείας επηρεάζεται από την πλήρη κάλυψη των αναγκών των ασθενών. Η αποδοτικότητα επηρεάζεται επίσης από την προσφορά αποτελεσματικής φροντίδας.

Παράλληλα προωθείται ο στρατηγικός σχεδιασμός των νοσοκομειακών μονάδων και ενισχύονται νέες στρατηγικές διοίκησης. Οι στρατηγικές αυτές προσδιορίζουν τον τρόπο δημιουργίας νέων υποδομών ή ενισχύουν τις ήδη υπάρχουσες (Day & Lamb, 2013).

Η διασφάλιση υψηλής ποιότητας υπηρεσιών υγείας εξαρτάται από τη συχνότητα της οικονομικής αξιολόγησης των υγειονομικών μονάδων. Επηρεάζεται όμως και από το επίπεδο της αξιολόγησης. Η ποιότητα αναφέρεται στην παροχή αποτελεσματικής φροντίδας με τον λιγότερο δαπανηρό τρόπο και με την ορθολογικότερη κατανομή των περιορισμένων πόρων (Παπακωστίδη & Τσουκαλάς, 2012).

Η διαδικασία της αξιολόγησης επιτυγχάνεται με του υπολογισμό οικονομικών δεικτών, δεικτών αποτελεσματικότητας και δεικτών μέτρησης της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών. Για τον προσδιορισμό των δεικτών απαιτούνται αντικειμενικές πληροφορίες. Οι πληροφορίες λαμβάνονται από αξιόπιστες πηγές και μετρήσιμα στοιχεία εντός και εκτός των οργανισμών. Οι πληροφορίες πρέπει να είναι σαφείς, μετρήσιμες και να παρέχονται σε μικρό χρονικό διάστημα. Επίσης πρέπει να επικαιροποιούνται και να ανταποκρίνονται πλήρως στην υφιστάμενη κατάσταση που μελετάται.

#### **4.2 Κτηματολόγιο Ιατροτεχνολογικού Εξοπλισμού**

Η ραγδαία ανάπτυξη της ιατρικής τεχνολογίας έχει οδηγήσει στη δημιουργία νέων καινοτόμων προϊόντων για τη διάγνωση και θεραπεία ασθενειών. Η παρατήρηση αυτή επιβεβαιώνεται από το μεγάλο αριθμό πατεντών ιατρική τεχνολογίας που καταγράφεται από το Ευρωπαϊκό Γραφείο Πατεντών (European Patent Office). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για το έτος 2013 ο αριθμός των αιτήσεων σε πατέντες ιατρικών μηχανημάτων ήταν ο μεγαλύτερος.

Η σύγκριση γίνεται σε συνδυασμό με άλλες κατηγορίες, όπως με τον αριθμό των αιτήσεων σε πατέντες υπολογιστικών συστημάτων (Μαλατάρας, 2016).

Η ορθολογική οικονομική διαχείριση των νοσοκομειακών μονάδων προϋποθέτει την αντικειμενική γνώση των ιατροτεχνολογικών τους συσκευών. Για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητη η μονοσήμαντη καταγραφή των οικονομοτεχνικών πληροφοριών. Είναι επίσης απαραίτητη και η καταγραφή των στοιχείων που χαρακτηρίζουν την ταυτότητα των ιατρικών συσκευών. Η βάση δεδομένων που δημιουργείται από την καταγραφή των στοιχείων των ιατρικών συσκευών, συνθέτει το κτηματολόγιο ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού. Ενδεικτικά η καταγραφή του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού προσδιορίζεται από τα εξής χαρακτηριστικά (INBIT, 2018):

- **Ομάδα μηχανήματος βάσει της ονομασίας GMDN.** Η κωδικοποίηση GMDN επιτρέπει την ταξινόμηση των ιατρικών συσκευών για όλες τις ευρωπαϊκές χώρες βάσει συγκεκριμένων ευρωπαϊκών οδηγιών (url 27). Η ευρωπαϊκή οδηγία 90/385/EEC αναφέρεται στα ιατροτεχνολογικά προϊόντα που η λειτουργία τους στηρίζεται κυρίως σε ηλεκτρικές πηγές. Στην ίδια οδηγία καθορίζεται το νομικό πλαίσιο και για τα εμφυτεύσιμα προϊόντα που εισάγονται στο ανθρώπινο σώμα με ιατρικές μεθόδους. Η οδηγία 93/42/EEC (url 26) αναφέρεται στο νομικό πλαίσιο της πλειοψηφίας των προϊόντων εκτός των εμφυτεύσιμων. Η χρήση και λειτουργία των αντιδραστηρίων και των συσκευών in vitro προσδιορίζεται από την οδηγία 98/79/EEC. Η καταγραφή των ιατρικών συσκευών στο Μητρώο Ιατροτεχνολογικών Προϊόντων πραγματοποιείται υποχρεωτικά μέσω της ονομασίας GMDN.

Στο μητρώο αναφέρονται:

- Το μοντέλο
- Ο αριθμό σειράς



- Η εταιρεία κατασκευής
- Ο προμηθευτής
- Ο τρόπος απόκτησης, όπως για παράδειγμα αγορά ή δωρεά
- Η ημερομηνία εγκατάστασης
- Οι επιμέρους κωδικοί όπως για παράδειγμα, κωδικός χώρου και τμήματος εγκατάστασης ενός ακτινολογικού μηχανήματος
- Η κατάσταση λειτουργίας, όπως για παράδειγμα ένας αξονικός τομογράφος που βρίσκεται σε κατάσταση επισκευής, λειτουργίας ή βλάβης
- Το ιστορικό βλαβών στο οποίο συμπεριλαμβάνεται η συχνότητα των βλαβών
- Τα ανταλλακτικά που απαιτούνται ή χρησιμοποιήθηκαν για τη επισκευή κάποιας βλάβης.

Τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα του κτηματολογίου κατηγοριοποιούνται βάσει της επικινδυνότητας της χρήσης τους. Αυτός είναι ο πιο διαδομένος τρόπος κατηγοριοποίησης που χρησιμοποιείται στις ΗΠΑ. Έχει καθιερωθεί από τον οργανισμό FDA. Αυτός ο τρόπος ταξινόμησης των προϊόντων σχετίζεται με τη δυνητική επίδραση των ιατρικών συσκευών στο ανθρώπινο σώμα. Στην περίπτωση αυτή αναλύονται και επεξεργάζονται πολύ παράγοντες όπως:

- Η διάρκεια επαφής της συσκευής με μια συγκεκριμένη περιοχή του ανθρώπινου σώματος.
- Ο τρόπος λειτουργίας του ιατροτεχνολογικού προϊόντος. Για παράδειγμα οι συσκευές που χαρακτηρίζονται ως επεμβατικές, εισάγονται στο ανθρώπινο σώμα. Οι μη επεμβατικές συσκευές χρησιμοποιούνται για την τροποποίηση, την μετάγγιση και την αποθήκευση αίματος και βιολογικών υγρών. Τα προϊόντα που χαρακτηρίζονται ως ενεργά, εξαρτώνται για τη λειτουργία τους από ηλεκτρικές πηγές ή άλλες πηγές ενέργειας.

Στην περίπτωση αυτή εξαιρούνται οι πηγές που γεννώνται απευθείας στο ανθρώπινο σώμα ή από την βαρύτητα (url 28).

- Το είδος της επίδρασης στο ανθρώπινο σώμα π.χ. αν η επίδραση είναι τοπική ή συστηματική και εφαρμόζεται σε ολόκληρο το σώμα.

Η σωστή συμπλήρωση του κτηματολογίου προϋποθέτει την ύπαρξη ορισμένων κανόνων ταξινόμησης του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού (Fries, 2016). Οι κανόνες είναι οι εξής:

- Οι διαφορετικές κατηγορίες των ιατροτεχνολογικών προϊόντων καθορίζονται από τον σκοπό για τον οποίο προορίζονται.
- Στις περιπτώσεις που απαιτείται ο συνδυασμός δύο ή περισσότερων ιατρικών συσκευών, η ταξινόμηση πραγματοποιείται για κάθε συσκευή χωριστά.
- Τα εξαρτήματα κάθε συσκευής κατηγοριοποιούνται ξεχωριστά από την ίδια τη συσκευή στην οποία ανήκουν.
- Το λογισμικό που χρησιμοποιείται σε κάθε συσκευή ταξινομείται στην ίδια κατηγορία με τη συσκευή.

Τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα ταξινομούνται βάσει της επικινδυνότητας τους στις εξής κατηγορίες:

- **Τάξη I (Class I):** Πρόκειται για προϊόντα χαμηλής επικινδυνότητας που υπόκεινται σε περιορισμένο έλεγχο. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα εξεταστικά γάντια, οι μάσκες οξυγόνου, οι ελαστικοί επίδεσμοι, οι νάρθηκες νεοπρενίου για στήριξη του γόνατος και των αρθρώσεων (Ogrodnik, 2016).
- **Τάξη II (Class II):** Πρόκειται για προϊόντα μεσαίας επικινδυνότητας που χρήζουν εντατικού ελέγχου πριν χρησιμοποιηθούν. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι αντλίες έγχυσης, βρογχοσκόπια, κολονοσκόπια, συσκευές αιμοδιάλυσης κ.ά.

- **Τάξη III (Class III):** Πρόκειται για προϊόντα υψηλής επικινδυνότητας, τα οποία αν δεν πληρούν τις απαιτήσεις ασφαλείας, μπορούν να προκαλέσουν μη αναστρέψιμες βλάβες στον ανθρώπινο οργανισμό. Η κατηγορία αυτή αποτελείται από συσκευές ζωτικής σημασίας για τον ανθρώπινο οργανισμό. Οι συγκεκριμένες συσκευές υπόκεινται σε εκτεταμένους και λεπτομερείς ελέγχους. Οι απινιδωτές, οι βηματοδότες και οι αναπνευστήρες υπάγονται σε αυτή την κατηγορία.

Η καταγραφή του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού πραγματοποιείται από έμπειρο προσωπικό Βιοϊατρικής Τεχνολογίας. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιείται η τεχνολογία του γραμμικού κώδικα (bar code) και ειδικές ασύρματες συσκευές. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατή η άμεση καταγραφή, τυποποίηση και ενημέρωση των στοιχείων των ιατρικών συσκευών.

Η δημιουργία κτηματολογίου προϋποθέτει τη σωστή αξιολόγηση των αναγκών ενός νοσοκομείου. Η εκτίμηση των αντικειμενικών αναγκών σε προμήθεια ιατρικών συσκευών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη διαθεσιμότητα των οικονομικών πόρων. Η ιεράρχηση των προτεραιοτήτων στους φορείς υγείας είναι αναγκαία εξαιτίας του περιορισμού αυτών των πόρων.

Επιπλέον απαιτείται η δημιουργία ενός χρονοδιαγράμματος. Ο σκοπός του είναι να αποσαφηνιστεί ποιες ανάγκες ενός νοσοκομείου θα ικανοποιηθούν άμεσα και ποιες αργότερα. Η διαδικασία αυτή επιτρέπει την επιλογή συγκεκριμένου αριθμού και είδους ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού για την κάλυψη βραχυχρόνιων ή μακροπρόθεσμων αναγκών. Το κτηματολόγιο διαμορφώνεται λαμβάνοντας υπόψη και τις εναλλακτικές μεθόδους επιλογής των κατάλληλων ιατρικών συσκευών. Η επιλογή πραγματοποιείται από τους κλινικούς μηχανικούς.

Συχνά παρατηρείται το φαινόμενο της λανθασμένης επιλογής και υπερκοστολόγησης ιατρικών μηχανημάτων στα ελληνικά νοσοκομεία. Ιατρικές συσκευές νέας τεχνολογίας παροπλίζονται στις αποθήκες των νοσοκομειακών μονάδων χωρίς να χρησιμοποιούνται στη διαγνωστική και θεραπευτική διαδικασία. Οι παρατηρήσεις αυτές συνδέονται με φαινόμενα διαφθοράς, αδιαφάνειας, αλλά και λανθασμένων επιλογών από τις επιτροπές προμήθειας υλικών. Για τους παραπάνω λόγους είναι απαραίτητη η αντικειμενική εκτίμηση των διαθέσιμων επιλογών κατά τη δημιουργία του κτηματολογίου.

Στις περισσότερες περιπτώσεις είναι απαραίτητη η συνεκτίμηση εναλλακτικών τρόπων κάλυψης των αναγκών σε ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό. Για παράδειγμα ένα νοσοκομείο με μικρή διαθεσιμότητα πόρων μπορεί να προμηθευτεί έναν αξονικό τομογράφο λιγότερων τομών με δυνατότητα αναβάθμισης σε αξονικό τομογράφο μεγαλύτερων τομών. Το κόστος είναι μικρότερο από το αντίστοιχο για την προμήθεια αξονικού τομογράφου περισσότερων τομών. Για την ολοκλήρωση της δημιουργίας του κτηματολογίου απαιτείται ο σχεδιασμός ενός σχεδίου δράσης. Σε αυτό θα αποσαφηνίζεται η διαθεσιμότητα, η κατανομή και το χρονοδιάγραμμα κατανομής των οικονομικών πόρων μιας νοσοκομειακής μονάδας. Η συνεργασία των Κλινικών Μηχανικών για την υλοποίηση του σχεδίου δράσης είναι απαραίτητη. Το σχέδιο αυτό πρέπει να ανταποκρίνεται πλήρως στις απαιτήσεις των υπηρεσιών υγείας. Η χρηματοδότηση σε κάθε στάδιο υλοποίησης του είναι επίσης απαραίτητη.

Η διαδικασία αξιολόγησης των αναγκών σε ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο προσδιορισμού των πραγματικών αναγκών ενός νοσοκομείου. Η αξιολόγηση των αναγκών αποτελεί μια διαδικασία προσδιορισμού της διαφοράς μεταξύ της υφιστάμενης και της επιθυμητής κατάστασης ή συνθήκης (INBIT, 2013).

Τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα του κτηματολογίου χαρακτηρίζονται από την ειδική σήμανση CE. Η σήμανση αυτή είναι υποχρεωτική για όλα τα προϊόντα και καθορίζεται με την ευρωπαϊκή οδηγία 93/42/EEC. Στην Ελλάδα η εφαρμογή της ξεκίνησε με την Υπουργική Απόφαση ΔΥ7/2480/94. Ο σκοπός της σήμανσης είναι η πιστοποίηση ότι ένα συγκεκριμένο προϊόν έχει εξεταστεί και πληροί όλες τις απαραίτητες προϋποθέσεις για ασφαλή χρήση. Η σήμανση τοποθετείται επάνω στο προϊόν σε εμφανή θέση με ευανάγνωστη και ανεξίτηλη γραφή, όπως ορίζεται από την Ευρωπαϊκή Οδηγία 93/42/ΕΟΚ (άρθ. 17, παρ. 2).

Η ασφάλεια των ιατροτεχνολογικών προϊόντων ελέγχεται κατά την κατηγοριοποίησή τους. Είναι σημαντική όμως η διαρκής επιβεβαίωση της ασφαλούς χρήσης τους και η καταγραφή επικίνδυνων συμβάντων στο κτηματολόγιο. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο οργανισμός FDA στις ΗΠΑ έχει αναπτύξει ένα σύστημα καταγραφής και αναφοράς κρίσιμων συμβάντων του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού. Το σύστημα αυτό ονομάζεται MedSun και καλύπτει ένα εκτεταμένο δίκτυο νοσοκομειακών μονάδων και υπηρεσιών υγείας. Τα κρίσιμα συμβάντα που εκδηλώνονται σε ορισμένες Μονάδες Υγείας μεταφορτώνονται σε μία βάση δεδομένων. Στη συνέχεια αποθηκεύονται για περαιτέρω ανάλυση και επεξεργασία (Amato et al., 2014).

#### **4.3 Κοστολόγηση Ακτινολογικών Εξετάσεων**

Η τιμολόγηση των ακτινολογικών εξετάσεων καθορίζεται από τον ΕΟΠΠΥ. Τα διαθέσιμα στοιχεία αφορούν στις εξετάσεις:

- **Αξονικής τομογραφίας (CT) και μαγνητικής τομογραφίας (MRI)**
- **Υπερηχοτομογραφίας (U/S) και υπερηχητικής αγγειογραφίας (Triplex)**
- **Ακτινολογικού ελέγχου (Rö)**

Από την κοστολόγηση των εξετάσεων αξονικής τομογραφίας (Πίνακας 4.1) γίνεται αντιληπτό ότι η χρέωση είναι ισόποση. Είναι επίσης ανεξάρτητη της εξεταζόμενης περιοχής, της έκτασης της και της τεχνικής που χρησιμοποιείται. Στις περιπτώσεις που εξετάζονται δύο αντίστοιχες ανατομικές δομές ταυτόχρονα, η χρέωση δεν διπλασιάζεται, αλλά παραμένει σταθερή (π.χ. CT γονάτων άμφω). Η παρατήρηση αυτή σχετίζεται με την τεχνική σάρωσης της εξεταζόμενης περιοχής. Σε μια πλήρη περιστροφή της λυχνίας του αξονικού τομογράφου δηλαδή λαμβάνονται ταυτόχρονα τομές και από τα δύο γόνατα. Δεν συμβαίνει το ίδιο όμως στις εξετάσεις Αξονικής Τομογραφίας άνω και κάτω κοιλίας. Στην περίπτωση αυτή το κόστος είναι διπλάσιο. Η χρέωση των εξετάσεων Μαγνητικής Τομογραφίας (MRI) είναι τριπλάσια από την αντίστοιχη των εξετάσεων Αξονικής Τομογραφίας (Πίνακας 4.2). Αυτό οφείλεται στους εξής παράγοντες:

- **Διαφορετική τεχνική σάρωσης:** Το φαινόμενο του μαγνητικού συντονισμού είναι μία πιο σύνθετη διαδικασία, συγκρινόμενο με το φαινόμενο παραγωγής ακτίνων - Χ στο οποίο βασίζεται η λειτουργία του αξονικού τομογράφου.
- **Μεγάλο κόστος συντήρησης:** Το κόστος συντήρησης των μαγνητικών τομογράφων είναι σαφώς μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των αξονικών τομογράφων. Είναι επίσης μεγαλύτερο από το κόστος των ακτινογραφικών μηχανημάτων. Το κόστος αυξάνεται ακόμη περισσότερο εξαιτίας της συνεχόμενης ροής του αερίου Ηλίου στον μαγνητικό τομογράφο. Η συνεχής παροχή Ηλίου είναι απαραίτητη για τη λειτουργία του μαγνητικού τομογράφου.
- **Μεγαλύτερο κόστος προμήθειας** των συστημάτων μαγνητικής τομογραφίας.
- **Μεγαλύτερος χρόνος εξέτασης** που απαιτείται σε σύγκριση με την αντίστοιχη εξέταση αξονικής τομογραφίας.

Οι εξετάσεις MRI χρεώνονται ισόποσα μεταξύ τους όπως και στην περίπτωση των εξετάσεων CT ανεξάρτητα από την τεχνική, το μέγεθος και το είδος της εξεταζόμενης περιοχής. Στην περίπτωση των εξετάσεων υπερηχοτομογραφίας (U/S) (Πίνακας 4.3) η χρέωση είναι η ίδια (8,28 ευρώ) για την πλειοψηφία των εξετάσεων. Η τιμή τους είναι:

- 8,5 φορές μικρότερη από την αντίστοιχη των εξετάσεων CT.
- 4 φορές μικρότερη από την αντίστοιχη της ψηφιακής μαστογραφίας.
- 29 φορές μικρότερη από την αντίστοιχη των εξετάσεων MRI.

Από την παραπάνω παρατήρηση εξαιρούνται οι εξετάσεις U/S άνω κοιλίας και επινεφριδίων που χρεώνονται 20,90 ευρώ. Η χρέωση είναι 2,5 φορές μεγαλύτερη από τις υπόλοιπες εξετάσεις υπερηχοτομογραφίας. Αντίστοιχες είναι και οι παρατηρήσεις για τη χρέωση της εξέτασης U/S κάτω κοιλίας. Η χρέωση στην περίπτωση αυτή είναι 14,59 ευρώ. Η τιμή αυτή είναι 1,75 φορές μεγαλύτερη από την αντίστοιχη των υπολοίπων εξετάσεων U/S. Οι πιθανές αιτίες της διαφορετικής χρέωσης είναι οι εξής:

- **Ο μεγαλύτερος χρόνος εξέτασης** για την απεικόνιση και μελέτη όλων των εξαρτημάτων της κάτω κοιλίας (π.χ. ουροδόχος κύστη, ωοθήκες, προστάτης κ.λ.π.).
- **Η δυσκολία απεικόνισης των επινεφριδίων** λόγω της μορφολογίας τους και του μικρού μεγέθους τους που απαιτεί πρόσθετο χρόνο αντικειμενικής εξέτασης.

Στην περίπτωση των εξετάσεων Triplex (Πίνακας 4.4) η χρέωση είναι η ίδια (52,82 ευρώ) για την πλειοψηφία των εξετάσεων. Εξαιρούνται οι εξετάσεις Triplex καρωτίδων και φλεβογραφίας κάτω άκρου που χρεώνονται 73,37 ευρώ.

Πίνακας 4.1 Κοστολόγηση Εξετάσεων Αξονικής Τομογραφίας

Εξετάσεις CT	Άνω άκρων	Κάτω άκρων	Εγκεφάλου	Άνω κοιλίας	Κάτω κοιλίας	Άνω & κάτω κοιλίας	Επινεφριδίων	Σπονδυλικής στήλης	Θώρακος	Τραχήλου
	71,11	71,11	71,11	71,11	71,11	142,22	71,11	71,11	71,11	71,11
<b>Σύνολο</b>	<b>71,11</b>	<b>71,11</b>	<b>71,11</b>	<b>71,11</b>	<b>71,11</b>	<b>142,22</b>	<b>71,11</b>	<b>71,11</b>	<b>71,11</b>	<b>71,11</b>

Πίνακας 4.2 Κοστολόγηση Εξετάσεων Μαγνητικής Τομογραφίας

Εξετάσεις MRI	Άνω άκρων	Κάτω άκρων	Εγκεφάλου	Άνω κοιλίας	Κάτω κοιλίας	Άνω & κάτω κοιλίας	Επινεφριδίων	Σπονδυλικής στήλης	MRCP	Τραχήλου
	236,95	236,95	236,95	236,95	236,95	236,95	236,95	236,95	236,95	236,95
<b>Σύνολο</b>	<b>236,95</b>	<b>236,95</b>	<b>236,95</b>	<b>236,95</b>	<b>236,95</b>	<b>473,9</b>	<b>236,95</b>	<b>236,95</b>	<b>236,95</b>	<b>236,95</b>

Πίνακας 4.3 Κοστολόγηση Εξετάσεων Υπερηχοτομογραφίας

Υπερηχογράφημα U/S	Άνω κοιλίας	Μήτρας- ωοθηκών	Θυρεοειδούς	Μαστού	Κάτω κοιλίας	Έσω γεννητικών οργάνων	Νεφρών - προστάτη	Παγκρέατος	Σπληνός	Όρχεων
	20,90	8,28	8,28	8,28	14,59	8,28	8,28	8,28	8,28	8,28
<b>Σύνολο</b>	<b>20,90</b>	<b>8,28</b>	<b>8,28</b>	<b>8,28</b>	<b>14,59</b>	<b>8,28</b>	<b>8,28</b>	<b>8,28</b>	<b>8,28</b>	<b>8,28</b>



Πίνακας 4.4 Κοστολόγηση Εξετάσεων Υπερηχητικής Αγγειογραφίας

Triplex	Τιμή (€)
Υπερηχητική αρτηριογραφία καρωτίδων	73,37
Υπερηχητική αρτηριογραφία αορτής	52,82
Υπερηχητική αρτηριογραφία λαγονίων	52,82
Υπερηχητική αρτηριογραφία νεφρικών	52,82
Υπερηχητική αρτηριογραφία άνω άκρου	52,82
Υπερηχητική αρτηριογραφία κάτω άκρου	52,82
Υπερηχητική φλεβογραφία άνω άκρου	52,82
Υπερηχητική φλεβογραφία κάτω άκρου	73,37
<b>Συνολική τιμολόγηση</b>	<b>463,66</b>

Τα διαθέσιμα στοιχεία κοστολόγησης των μαστογραφιών αφορούν στην ψηφιακή μαστογραφία. Η χρέωση είναι η μισή από την αντίστοιχη των εξετάσεων αξονικής τομογραφίας. Είναι επίσης 7 φορές μικρότερη από την αντίστοιχη των εξετάσεων μαγνητικής τομογραφίας, κατά προσέγγιση. Οι αναφερόμενες τιμές των μαστογραφιών είναι οι συνολικές τιμές για 4 λήψεις (1 face και 1 λοξή λήψη για κάθε μαστό) (Πίνακας 4.5).

Πίνακας 4.5 Κοστολόγηση Αναλογικής και Ψηφιακής Μαστογραφίας

Μαστογραφίες	Τιμή (€)
Ψηφιακή μαστογραφία	35
Αναλογική μαστογραφία	16
<b>Συνολική τιμολόγηση</b>	<b>51</b>

Η μελέτη των διαθέσιμων στοιχείων των ακτινογραφιών (Πίνακας 4.6) ανέδειξε τα παρακάτω αποτελέσματα:

- Το εύρος τιμών είναι μεταξύ 1,13 - 6,49 ευρώ. Η μεγαλύτερη χρέωση αντιστοιχεί στην ακτινογραφία νεφρών-ουρητήρων-κύστης (NOK) ενώ η μικρότερη στις ακτινογραφίες γόνατος. Η χρέωση των απλών ακτινογραφιών είναι η μικρότερη όλων των απεικονιστικών εξετάσεων. Ο μέσος όρος τους κυμαίνεται προσεγγιστικά στα 3 ευρώ.
- Η χρέωση των απλών ακτινογραφιών εξαρτάται από το είδος της εξεταζόμενης περιοχής. Στην περίπτωση που πραγματοποιούνται δύο ακτινογραφίες διαφορετικών λήψεων της ίδιας ανατομικής περιοχής η χρέωση είναι μεγαλύτερη. Δεν είναι όμως διπλάσια όπως θα ήταν αναμενόμενο. Για παράδειγμα η ακτινογραφία άκρου ποδός F (face) και άκρου ποδός P (profil) χρεώνονται 1,76 ευρώ. Η χρέωση ισχύει για μεμονωμένη συνταγογράφηση για τον ίδιο ασθενή, αν συνταγογραφηθούν μεμονωμένα η κάθε μία για τον ίδιο ασθενή. Αν όμως συνταγογραφηθούν ως ακτινογραφία άκρου ποδός F+P (face + profil), τότε η χρέωση είναι 2,88 ευρώ και όχι  $2 \times 1,76 = 3,52$  ευρώ.
- Στην περίπτωση των απλών ακτινογραφιών δίνεται η δυνατότητα επιλογής στους επαγγελματίες υγείας μεταξύ 115 διαφορετικών ειδών λήψεων (Πίνακας 4.7). Αυτός ο αριθμός είναι ο μεγαλύτερος, συγκρινόμενος με τον αριθμό των υπολοίπων απεικονιστικών εξετάσεων (Εικόνα 4.1).

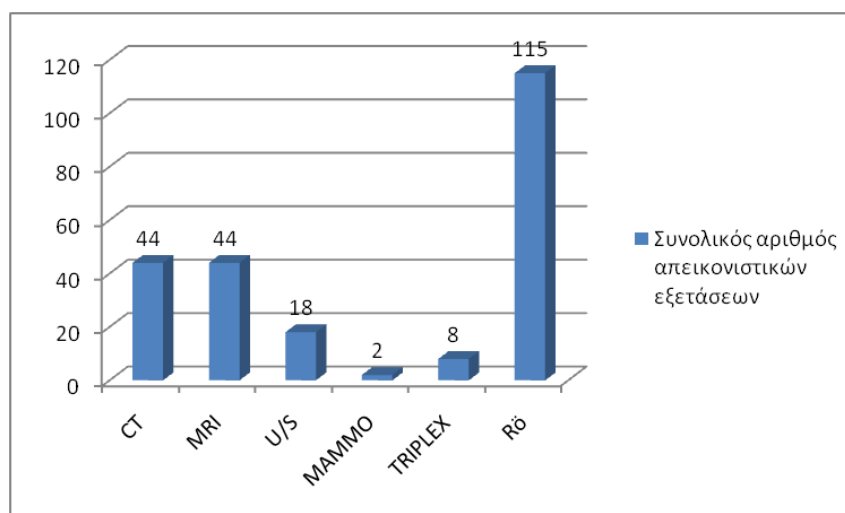
Η ανάλυση των στοιχείων επιβεβαιώνει την ύπαρξη ενός μεγάλου αριθμού εξετάσεων που κοστολογούνται πιο ακριβά σε σχέση με κάποιες άλλες π.χ. οι εξετάσεις MRI και CT. Σε κεντρικό επίπεδο η ύπαρξη ενός μεγάλου αριθμού απεικονιστικών εξετάσεων υψηλού κόστους απαιτεί την ορθολογική τους διαχείριση.

Πίνακας 4.6 Κοστολόγηση Απλών Ακτινογραφιών

Ακτινογραφίες	NOK	Άκρας χειρός	Άκρου ποδός	Γόνατος	Αυχενικής μοίρας	Θωρακικής μοίρας	Οσφυϊκής μοίρας	Γνάθου	Θώρακος	Κοιλίας
	6,49	1,76	1,76	1,13	4,05	4,05	4,05	1,88	4,05	4,05
<b>Σύνολο</b>	<b>6,49</b>	<b>1,76</b>	<b>1,76</b>	<b>1,13</b>	<b>4,05</b>	<b>4,05</b>	<b>4,05</b>	<b>1,88</b>	<b>4,05</b>	<b>4,05</b>

Πίνακας 4.7 Συγκεντρωτικός Πίνακας Ακτινολογικών Εξετάσεων

Είδος εξέτασης	Αξονική τομογραφία	Μαγνητική τομογραφία	Υπερηχοτομογραφία	Μαστογραφία	Υπερηχητική αγγειογραφία	Ακτινογραφία	Σύνολο
	44	44	18	2	8	115	231
<b>Γενικό Σύνολο</b>							<b>231</b>



**Εικόνα 4.1** Συνολικός Αριθμός Απεικονιστικών Εξετάσεων

#### **4.4 Οικονομικά Στοιχεία των Νοσοκομειακών Μονάδων (Ν.Μ.) και ΠΕΔΥ-Κ.Υ. της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. που σχετίζονται με Ασφαλιστικές Αποζημιώσεις**

Ο αριθμός και το είδος των ακτινολογικών εξετάσεων που πραγματοποιούνται από τα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. είναι διαφορετικός για κάθε νοσοκομείο. Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 4.8) ομαδοποιούνται τα έσοδα για κάθε υγειονομική μονάδα. Τα δεδομένα αφορούν σε ασφαλισμένους ΕΟΠΠΥ την περίοδο 2012-2015.

**Πίνακας 4.8** Αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ για Εξετάσεις Ακτινογραφιών 2012-2015

Νοσοκομείο	2012	2013	2014	2015
Γ.Π.Ν.Τ.	132.717	155.827	132.935	115.307
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	37.927	40.147	44.760	37.580
Γ.Ν. Κορίνθου	74.340	80.685	104.050	36.135
Γ.Ν. Λευκάδας	61.215	65.730	71.207	38.382
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	1.550	1.597	1.432	932
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	56.260	63.730	98.720	48.410
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ.	12.272	11.522	8.865	4.470

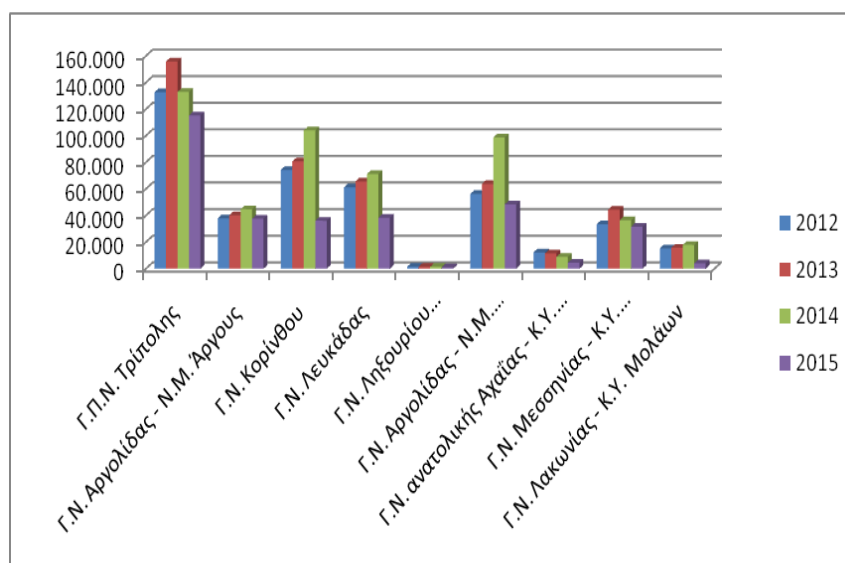
Καλαβρύτων				
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	33.462	44.427	36.450	31.527
Γ.Ν. Λακωνίας - Κ.Υ. Μολάων	15.357	15.852	17.952	4.052
<b>Σύνολο</b>	<b>425.100</b>	<b>479.517</b>	<b>516.371</b>	<b>316.795</b>

Από τα στοιχεία του πίνακα 4.8 και από την εικόνα 4.2, γίνεται αντιληπτό ότι:

- το Γ.Π.Ν.Τ. εμφανίζει διαχρονικά τα περισσότερα έσοδα από τις ασφαλιστικές αποζημιώσεις του ΕΟΠΠΥ. Οι αποζημιώσεις αφορούν στην πραγματοποίηση απλών ακτινογραφιών. Το διάστημα 2012-2013 παρατηρείται μικρή αύξηση των ασφαλιστικών αποζημιώσεων για το Γ.Π.Ν.Τ. κατά 17,4%.

Η αύξηση αυτή αντιστοιχεί σε 28.147 ευρώ. Μεταξύ 2013-2014 παρατηρείται μείωση των ασφαλιστικών αποζημιώσεων κατά 14,7%. Αντίστοιχη μείωση παρατηρείται μεταξύ 2014-2015, σε ποσοστό 13,26%. Τα ποσοστά αυτά αντιστοιχούν σε 22.892 ευρώ και 17.628 ευρώ αντίστοιχα.

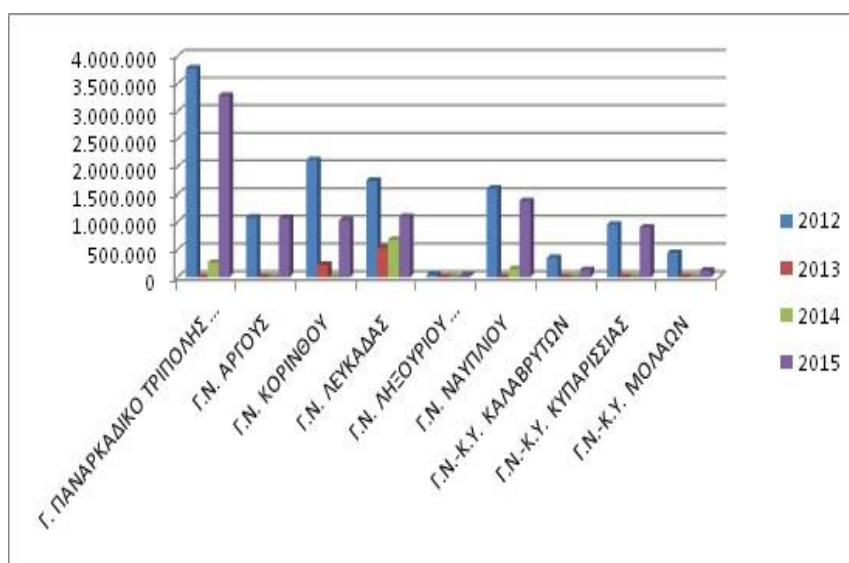
- Το Γ.Ν. Κορίνθου εμφανίζει διαχρονική αύξηση των ασφαλιστικών αποζημιώσεων ΕΟΠΠΥ την περίοδο 2012-2014. Αντίστοιχη μείωση καταγράφεται για την περίοδο 2014-2015. Το ποσοστό της αύξησης είναι 8,5% για την περίοδο 2012-2013 και 29% την περίοδο 2013-2014. Τα ποσοστά αυτά αντιστοιχούν σε 6.345 ευρώ και 23.365 ευρώ αντίστοιχα. Το ποσοστό της μείωσης υπολογίζεται σε 65,3%.
- Το Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Ναυπλίου εμφανίζει διαχρονική αύξηση των ασφαλιστικών αποζημιώσεων την περίοδο 2012-2014. Αντίστοιχη μείωση καταγράφεται την περίοδο 2014-2015. Το 2014 το ποσοστό της αύξησης είναι 75,5% συγκρινόμενο με το 2012. Το ποσοστό τη μείωσης είναι 51%.



**Εικόνα 4.2** Αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ για Εξετάσεις Ακτινογραφιών 2012-2015

Η ανάλυση των διαθέσιμων στοιχείων για τις ασφαλιστικές αποζημιώσεις των εξετάσεων CT έχει τα εξής αποτελέσματα (Εικόνα 4.3):

- Την περίοδο 2012-2014 καταγράφεται σημαντική μείωση των ασφαλιστικών αποζημιώσεων ΕΟΠΠΥ για το Γ.Π.Ν.Τ. Το ποσοστό αυτό υπολογίζεται σε 93% και αντιστοιχεί σε 3.510.986 ευρώ. Η περίοδος 2014-2015 χαρακτηρίζεται από σημαντική αύξηση κατά 3.015.776 ευρώ (Πίνακας 4.9). Η αύξηση αντιστοιχεί σε ποσοστό 1.142%.
- Την περίοδο 2012-2013 το Γ.Ν. Κορίνθου εμφανίζει σημαντική μείωση στις ασφαλιστικές αποζημιώσεις εξετάσεων CT σε ποσοστό 89,5%. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 1.892.237 ευρώ (Πίνακας 4.9). Η περίοδος 2014-2015 χαρακτηρίζεται από αντίστοιχη αύξηση κατά 362%, δηλαδή 805.534 ευρώ.
- Την περίοδο 2012-2014, το Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Ναυπλίου εμφανίζει αντίστοιχη αύξηση κατά 90,7%, δηλαδή 1.451.710 ευρώ (Πίνακας 4.9). Το 2015 οι ασφαλιστικές αποζημιώσεις CT είναι εννιαπλάσιες από τις αντίστοιχες το 2014. Η αύξηση υπολογίζεται σε 1.228.425 ευρώ.



Εικόνα 4.3 Αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ για Εξετάσεις CT 2012-2015

Πίνακας 4.9 Αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ Εξετάσεων CT 2012-2015

Νοσοκομείο	2012	2013	2014	2015
Γ.Π.Ν.Τ.	3.775.017	0	264.031	3.279.807
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ.				
Αργους	1.078.810	0	0	1.068.926
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας				
- Ν.Μ. Αιγίου	670.354	0	0	0
Γ.Ν. Κορίνθου	2.114.527	222.290	0	1.027.824
Γ.Ν. Λευκάδας	1.741.199	528.916	679.172	1.091.752
Γ.Ν. Ληξουρίου				
«Μαντζαβινάτειο»	44.088	0	0	26.524
Γ.Ν. Κέρκυρας	311.106	0	0	0
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ.				
Ναυπλίου	1.600.259	0	148.549	1.376.974
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας				
- Κ.Υ. Καλαβρύτων	349.079	0	0	127.145
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Κ.Υ.				
Κυπαρισσίας	951.807	0	0	896.768
Γ.Ν. Λακωνίας - Κ.Υ.				
Μολάων	436.829	0	0	115.269
<b>Σύνολο</b>	<b>13.075.087</b>	<b>753.219</b>	<b>1.093.766</b>	<b>9.013.004</b>

Στην περίπτωση των ασφαλιστικών αποζημιώσεων των ενδοσκοπικών εξετάσεων τα αποτελέσματα περιέχονται στον πίνακα 4.10. Η διαγραμματική τους απεικόνιση παρουσιάζεται στην εικόνα 4.4. Στις εξετάσεις αυτές περιλαμβάνονται και οι επεμβατικές εξετάσεις (π.χ. ψηφιακές αγγειογραφίες, στεφανιογραφίες κ.λ.π.). Σε πολλές Νοσοκομειακές Μονάδες τα στοιχεία είναι μηδενικά, γιατί δεν πραγματοποιούνται αντίστοιχες εξετάσεις ή δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης είναι τα εξής:

- Το Γ.Ν. Άρτας χαρακτηρίζεται από διαχρονική αύξηση των ασφαλιστικών εσόδων ΕΟΠΠΥ για την πραγματοποίηση ενδοσκοπικών εξετάσεων την περίοδο 2012-2015. Το 2015 καταγράφεται μικρή αύξηση των ασφαλιστικών αποζημιώσεων κατά 30,25% σε σύγκριση με το 2012. Η αύξηση υπολογίζεται σε 31.039 ευρώ.
- Το Γ.Ν. Κέρκυρας εμφανίζει σταθερά έσοδα την περίοδο 2012-2013. Μικρή αύξηση εμφανίζεται την περίοδο 2013-2014. Αντίστοιχη είναι και η μείωση την περίοδο 2014-2015 κατά 11%, δηλαδή 11.254 ευρώ.
- Το Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Ναυπλίου χαρακτηρίζεται από διαχρονική μείωση των ασφαλιστικών εσόδων από ενδοσκοπικές εξετάσεις την περίοδο 2012-2014. Σημαντική αύξηση καταγράφεται την περίοδο 2014-2015. Το 2014 το ποσοστό της μείωσης είναι 65% συγκρινόμενο με το 2012. Το συγκεκριμένο ποσοστό αντιστοιχεί σε 9.596 ευρώ. Το ποσοστό της αύξησης για την περίοδο 2014-2015 είναι 153% και αντιστοιχεί σε 7.819 ευρώ.
- Τα περισσότερα ασφαλιστικά έσοδα των ενδοσκοπικών εξετάσεων ΕΟΠΠΥ καταγράφονται στο Γ.Ν. Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας. Το ποσό αυτό αντιστοιχεί στα συνολικά ασφαλιστικά έσοδα και είναι 2.145.255 ευρώ.

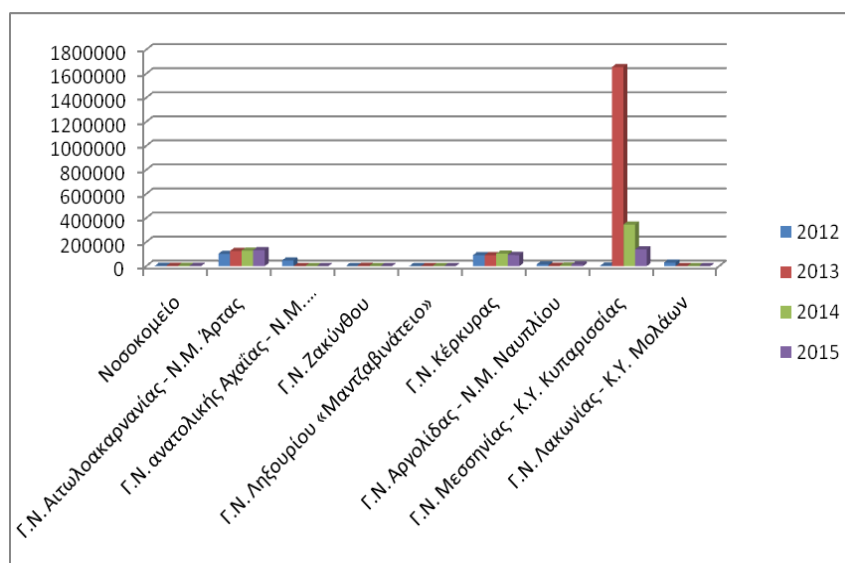


Σημαντική αύξηση καταγράφεται την περίοδο 2012-2013 κατά 367%, δηλαδή 1.650.998 ευρώ. Αντίστοιχη είναι και η μείωση το 2015 σε ποσοστό 92% σε σχέση με το 2013. Η μείωση υπολογίζεται σε 1.516.535 ευρώ.

- Την περίοδο 2013-2015 δεν πραγματοποιηθήκαν ενδοσκοπικές εξετάσεις ασφαλισμένων του ΕΟΠΠΥ στο Γ.Ν. Λακωνίας-Κ.Υ. Μολάων και Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο».
- Την περίοδο 2014-2015 δεν πραγματοποιηθήκαν ενδοσκοπικές εξετάσεις ασφαλισμένων του ΕΟΠΠΥ στο Γ.Ν Ζακύνθου και Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας-Ν.Μ. Αιγίου.

Πίνακας 4.10 Αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ Ενδοσκοπικών Εξετάσεων 2012-2015

Νοσοκομείο	2012	2013	2014	2015
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Άρτας	102.595	126.171	129.606	133.634
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Ν.Μ. Αιγίου	47.862	118	0	0
Γ.Ν. Ζακύνθου	0	2.962	0	0
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	948	0	0	0
Γ.Ν. Κέρκυρας	91.933	90.985	103.661	92.407
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	14.690	2.843	5.094	12.913
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	4.502	1.655.500	346.288	138.965
Γ.Ν. Λακωνίας - Κ.Υ. Μολάων	29.618	0	0	0
<b>Σύνολο</b>	<b>294.160</b>	<b>1.880.592</b>	<b>586.663</b>	<b>379.934</b>



**Εικόνα 4.4** Αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ Ενδοσκοπικών Εξετάσεων 2012-2015

Η συγκριτική ανάλυση των αποζημιώσεων ΕΟΠΠΥ και των λοιπών ασφαλιστικών ταμείων αφορά στις συνολικές εισροές της περιόδου 2012-2015 (Πίνακας 4.11). Οι λοιπές ασφαλιστικές αποζημιώσεις αφορούν στις εξής κατηγορίες ταμείων:

- Οίκο Ναύτου
- Ασφαλισμένους εντός Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.)
- Ασφαλισμένους εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.)
- Ανασφάλιστους εντός Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.)
- Ανασφάλιστους εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.)
- Ιδιώτες
- Άπορους
- Ανασφάλιστους
- Λοιπά ταμεία

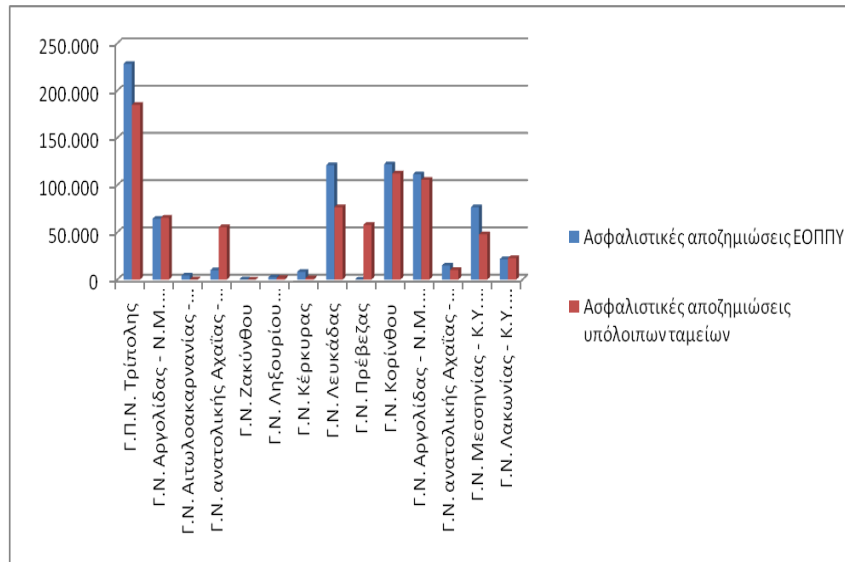
Πίνακας 4.11 Συνολικές Αποζημιώσεις Ασφαλιστικών Ταμείων 2012-2015

Νοσοκομείο	Ασφαλιστικές αποζημιώσεις Ε.Ο.Π.Π.Υ.	Ασφαλιστικές αποζημιώσεις λοιπών ταμείων
Γ.Π.Ν.Τ.	228.196	184.935
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	64.166	65.294
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Άρτας	4.153	146
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Ν.Μ. Αιγίου	9.832	55.378
Γ.Ν. Ζακύνθου	25	7
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	2.213	1.648
Γ.Ν. Κέρκυρας	8.074	1.485
Γ.Ν. Λευκάδας	120.958	76.615
Γ.Ν. Πρέβεζας	0	57.845
Γ.Ν. Κορίνθου	121.980	112.378
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	111.369	105.600
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ. Καλαβρύτων	14.852	10.243
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	76.455	47.799
Γ.Ν. Λακωνίας - Κ.Υ. Μολάων	21.565	22.760
<b>Σύνολο</b>	<b>783.838</b>	<b>742.133</b>

Η σύγκριση αφορά στο σύνολο όλων των ειδών ακτινολογικών εξετάσεων. Τα συμπεράσματα που εξάγονται αφορούν μόνο στα διαθέσιμα στοιχεία για κάθε νοσοκομειακή μονάδα. Περισσότερα συμπεράσματα αναλύονται στο ειδικό μέρος της διατριβής και αναφέρονται στα συνολικά έσοδα των νοσοκομειακών μονάδων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Στην πλειοψηφία των υγειονομικών μονάδων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε οι ασφαλιστικές αποζημιώσεις του ΕΟΠΠΥ είναι μεγαλύτερες σε σύγκριση με τις αποζημιώσεις των υπολοίπων κατηγοριών. Από το συμπέρασμα αυτό εξαιρούνται τα εξής νοσοκομεία (Εικόνα 4.5):

- Γ.Ν. Αιγίου όπου οι ασφαλιστικές αποζημιώσεις των λοιπών κατηγοριών είναι 5,5 φορές μικρότερες από τις αντίστοιχες του ΕΟΠΠΥ.
- Γ.Ν. Άργους όπου οι ασφαλιστικές αποζημιώσεις είναι ίδιες.

- Γ.Ν. Πρέβεζας όπου καταγράφονται ασφαλιστικές αποζημιώσεις μόνο των λοιπών κατηγοριών.
- Γ.Ν. Λακωνίας-Κ.Υ. Μολάων όπου οι ασφαλιστικές αποζημιώσεις είναι οι ίδιες.



**Εικόνα 4.5** Σύγκριση Αποζημιώσεων ΕΟΠΠΥ και Λοιπών Ταμείων 2012-2015

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι ασφαλιστικές αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ για το Γ.Π.Ν.Τ. είναι 23% μεγαλύτερες συγκρινόμενες με τις αντίστοιχες των λοιπών ταμείων. Το Γ.Π.Ν.Τ. εμφανίζεται με τα περισσότερες συνολικές ασφαλιστικές αποζημιώσεις όλων των ταμείων. Στο Γ.Ν. Κορίνθου τα έσοδα από τις αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ είναι 8,5% περισσότερα από τις αποζημιώσεις των υπολοίπων ταμείων. Το αντίστοιχο ποσοστό των αποζημιώσεων ΕΟΠΠΥ για το Γ.Ν. Λευκάδας είναι 58%.

## 4.5 Οικονομικοί Δείκτες Αξιολόγησης των Δημόσιων Ακτινολογικών

### Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Ο προσδιορισμός της αποδοτικότητας των υγειονομικών μονάδων είναι αναγκαίος για τη βελτιστοποίηση των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας. Η εφαρμογή μέτρων αξιολόγησης εξαρτάται από τα κριτήρια μέτρησης της απόδοσης των συστημάτων υγείας. Τα κριτήρια αυτά είναι τα εξής (url 29):

- **Αποδοτικότητα (effectiveness)** που αφορά στην επίτευξη των επιθυμητών στόχων των νοσοκομειακών μονάδων.
- **Προσβασιμότητα (accessibility)** που αφορά στη δυνατότητα των χρηστών υπηρεσιών υγείας να απολαμβάνουν ισότιμες υπηρεσίες στο σωστό χρόνο και τόπο (Toebe et al., 2014).
- **Ασφάλεια (safety)** που σχετίζεται με την ελαχιστοποίηση των πιθανών κινδύνων κατά την παροχή φροντίδας υγείας.
- **Ικανότητα (competency):** Ο συγκεκριμένος όρος σχετίζεται με την προσφορά υπηρεσιών υγείας από κατάλληλα καταρτισμένους επαγγελματίες.
- **Καταλληλότητα (appropriateness)** μέσω της οποίας καθορίζεται ο τρόπος παροχής υπηρεσιών υγείας βάσει συγκεκριμένων οδηγιών και πρωτοκόλλων.
- **Αποτελεσματικότητα (efficiency):** Ο όρος αναφέρεται στην επίτευξη των επιθυμητών στόχων κατανέμοντας ορθολογικά τους διαθέσιμους πόρους.
- **Ανταποκρισιμότητα (responsiveness)** μέσω της οποίας εξασφαλίζεται η ανταπόκριση των παρόχων υπηρεσιών υγείας στις πραγματικές ανάγκες των χρηστών.
- **Συνέχεια (continuity):** Ο όρος αναφέρεται στη διαχρονική παροχή υπηρεσιών υγείας μέσω ειδικών προγραμμάτων συντονισμένης δράσης.

Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των υγειονομικών μονάδων πραγματοποιείται μέσω των δεικτών. Ο όρος δείκτες χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της πολυπλοκότητας ενός συστήματος. Ο προσδιορισμός αφορά στις περιπτώσεις που δεν καθίσταται δυνατή ή δεν χρειάζεται η λεπτομερής ανάλυση των επιμέρους τμημάτων ενός συστήματος. Οι δείκτες χρησιμοποιούνται ως εργαλεία σύγκρισης της αποδοτικότητας ενός συστήματος με άλλα συστήματα της ίδιας κατηγορίας. Η κατηγοριοποίηση των δεικτών είναι μια σχετικά δύσκολη διαδικασία, γιατί απαιτεί αξιόπιστες και αντικειμενικές μετρήσεις ενός μεγάλου αριθμού παραγόντων. Ο προσδιορισμός όμως απλών δεικτών είναι μια σχετικά εύκολη διαδικασία με μικρή πιθανότητα λάθους. Η πιθανότητα λανθασμένης εκτίμησης είναι μικρότερη συγκρινόμενη με υπολογιστικούς δείκτες πολλαπλών μεταβλητών. Οι δείκτες πρέπει να είναι αξιόπιστοι, εύκολα προσδιορίσιμοι και να μην επηρεάζονται από τα σφάλματα μετρήσεων (Guidotti, 2015). Στις περιπτώσεις αξιολόγησης του επιπέδου υγείας ενός πληθυσμού χρησιμοποιούνται διάφοροι δείκτες όπως:

- **Δείκτης Θνησιμότητας** μέσω του οποίου προσδιορίζεται ο αριθμός των θανάτων σε έναν πληθυσμό (Μπαλάσκα & Μπιτσώρη, 2015).
- **Δείκτης Νοσηρότητας** μέσω του οποίου επιτυγχάνεται ο προσδιορισμός του αριθμού των πασχόντων ενός πληθυσμού από μια συγκεκριμένη νόσο.
- **Δείκτης Περιγεννητικής Θνησιμότητας** που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των θνησιγενών και νεογνικών θανάτων.
- **Επιδημιολογικοί Δείκτες** που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της συχνότητας εμφάνισης μιας νόσου.
- **Δείκτες γεννητικότητας** που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του αριθμού των γεννήσεων σε μια περιοχή.

Στις περιπτώσεις όμως εκτίμησης της παραγωγικότητας μιας νοσοκομειακής μονάδας χρησιμοποιούνται δείκτες αξιολόγησης του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού. Οι συγκεκριμένοι δείκτες εξαρτώνται από τα ποιοτικά και τεχνικά χαρακτηριστικά των μηχανημάτων. Οι κυριότεροι είναι οι εξής:

- **Δείκτης Εξοπλισμού:** Ο συγκεκριμένος δείκτης προσδιορίζεται, χρησιμοποιώντας τον χρόνο λειτουργίας του εξοπλισμού, τον τρόπο απόκτησης ενός μηχανήματος (π.χ. δωρεά) και την κατάστασή του (σε βλάβη, λειτουργία ή αδράνεια).
- **Δείκτης Περιοδικών Ελέγχων:** Πρόκειται για μία δεδομένη αριθμητική τιμή που προσδιορίζεται χρησιμοποιώντας τη διάρκεια των περιοδικών ελέγχων και τους ακυρωμένους ελέγχους ανά αιτία μη ολοκλήρωσης τους.
- **Δείκτης Επισκευών:** Αυτός ο δείκτης υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη τον χρόνο αδράνειας των μηχανημάτων και τον χρόνο αποκατάστασης μίας βλάβης. Συχνά υπολογίζονται και άλλες ποσοτικές μεταβλητές όπως ο αριθμός επαναλαμβανόμενων επισκευών και επισκευών ανά είδος βλάβης. Επιπλέον στους δείκτες επισκευών περιλαμβάνονται και δείκτες που αφορούν στην ανταποκρισιμότητα των Τεχνικών Βιοϊατρικής Τεχνολογίας (ΤΒΙΤ). Για παράδειγμα, αναφέρεται ο χρόνος ανταπόκρισης των ΤΒΙΤ στην επισκευή μιας βλάβης και ο χρόνος ανταπόκρισης του εξωτερικού φορέα στην επισκευή μιας βλάβης.
- **Δείκτης Αντικατάστασης Εξοπλισμού:** Μέσω του συγκεκριμένου δείκτη προσδιορίζεται η αναγκαιότητα αντικατάστασης ενός μηχανήματος. Υπολογίζεται, χρησιμοποιώντας μία συγκεκριμένη συνάρτηση. Στους όρους της συνάρτησης περιλαμβάνεται το κόστος επισκευών, το σύνολο των βλαβών και οι ημέρες που το μηχάνημα είναι εκτός λειτουργίας.

Ο μικρότερος δείκτης σημαίνει μικρότερη ανάγκη αντικατάστασης ενός μηχανήματος.

- **Δείκτης Αξιακής Απαξίωσης:** Ο δείκτης δείχνει τη μεταπωλητική αξία ενός μηχανήματος. Όσο μικρότερος είναι ο δείκτης τόσο πιο αναγκαία η αντικατάσταση ενός μηχανήματος. Για τον υπολογισμό του δείκτη χρησιμοποιούνται διάφορες μεταβλητές όπως: κόστος αγοράς, συνολικό κόστος σύμβασης συντήρησης και χρονολογία αγοράς μηχανήματος.
- **Δείκτης Δαπανών Συντήρησης και Επισκευών:** Ο συγκεκριμένος δείκτης επιτρέπει τον προσδιορισμό του κόστους επισκευής ενός μηχανήματος ως προς το κόστος αγοράς του. Η μεγαλύτερη τιμή του δείκτη υποδηλώνει ότι ένα μηχάνημα είναι αρκετά ζημιολόγο. Η τελική τιμή του δείκτη προκύπτει από τη διαίρεση του κόστους αγοράς με το κόστος επισκευής ενός μηχανήματος.
- **Δείκτης Χρησιμοποίησης:** Πρόκειται για μία αριθμητική τιμή που δείχνει αν ένα μηχάνημα είναι διαθέσιμο προς χρήση. Όσο μικρότερος είναι ο δείκτης τόσο λιγότερο διαθέσιμο είναι ένα μηχάνημα. Για τον προσδιορισμό του δείκτη χρησιμοποιείται η ημερομηνία απόκτησης και οι ημέρες που το μηχάνημα είναι εκτός λειτουργίας.
- **Ημερήσιο Κόστος Επισκευής:** Πρόκειται για το κόστος επισκευής ενός μηχανήματος για κάθε μέρα που το μηχάνημα βρίσκεται εκτός λειτουργίας. Ο υπολογισμός του ημερησίου κόστους πραγματοποιείται, διαιρώντας το κόστος επισκευής και τον αριθμό των ημερών εκτός λειτουργίας. Όσο μικρότερο είναι το κόστος τόσο πιο συμφέρουσα η αγορά του μηχανήματος.
- **Δείκτης Ημερήσιας Αξίας Μηχανήματος:** Η τιμή του δείκτη εκφράζει το ποσοστό μείωσης της αξίας ενός μηχανήματος εξαιτίας των αποσβέσεων.



Πρόκειται δηλαδή για την ημερησία αποσβεσθέντα αξία ενός μηχανήματος. Για τον υπολογισμό του δείκτη λαμβάνεται υπόψη η ημερομηνία απόκτησης και το κόστος αγοράς του μηχανήματος.

- **Ημερήσιο Κόστος Συντήρησης Μηχανήματος:** Πρόκειται για το κόστος συντήρησης ενός μηχανήματος για κάθε ημέρα λειτουργίας του. Για τον υπολογισμό του λαμβάνεται υπόψη το κόστος επισκευών, το συνολικό κόστος της σύμβασης συντήρησης και η ημερομηνία απόκτησης του μηχανήματος. Όσο μικρότερο είναι το κόστος συντήρησης τόσο πιο συμφέρουσα η αγορά του μηχανήματος.

Οι οικονομικοί δείκτες χρησιμοποιούνται στην οικονομική αξιολόγηση μιας νοσοκομειακής μονάδας. Προσδιορίζονται μέσω των εισροών και των εκροών των υγειονομικών μονάδων. Επιπλέον τα έσοδα και οι δαπάνες των υπηρεσιών υγείας συνδυάζονται με συγκεκριμένες ποσοτικές μεταβλητές (π.χ. ημέρες νοσηλείας) για τον προσδιορισμό πρόσθετων οικονομικών δεικτών. Οι κυριότεροι οικονομικοί δείκτες που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των νοσοκομειακών μονάδων είναι οι εξής:

- **Κόστος Ανά Ημέρα Νοσηλείας:** Με αυτό τον δείκτη προσδιορίζεται το κόστος κάθε ασθενούς που νοσηλεύεται σε μία νοσοκομειακή μονάδα.
- **Κόστος Ανά Εξωτερικό Ασθενή:** Χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της δαπάνης για κάθε μη νοσηλευόμενο ασθενή.
- **Κόστος Ανά Εσωτερικό Ασθενή:** Χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του κόστους κάθε νοσηλευόμενου ασθενούς.
- **Κόστος Ανά Απεικονιστική Εξέταση (π.χ. CT, MRI, κ.λ.π.):** Πρόκειται για ένα οικονομικό δείκτη προσδιορισμού της δαπάνης μιας υγειονομικής μονάδας για κάθε απεικονιστική εξέταση που πραγματοποιείται σε αυτή.

- **Συνολικό Κόστος Συντήρησης Ανά Συνολικό Κόστος Αγοράς:** Ο δείκτης χρησιμοποιείται για την εκτίμηση των ζημιολόγων μηχανημάτων των νοσοκομειακών μονάδων.
- **Έσοδα Ανά Απεικονιστική Εξέταση:** Μέσω του συγκεκριμένου δείκτη προσδιορίζονται τα συνολικά έσοδα ενός νοσοκομείου για κάθε απεικονιστική εξέταση που πραγματοποιείται σε αυτό.

Η επιλογή του κατάλληλου δείκτη εξαρτάται από το είδος της έρευνας και τα ερωτήματα που απαντώνται μέσω αυτής. Στην παρούσα ενότητα θα προσδιορισθούν κυρίως οικονομικοί δείκτες. Αυτοί αφορούν στον ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό και στις ακτινολογικές εξετάσεις των δημόσιων ακτινολογικών εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Ενδεικτικά ο υπολογισμός των δεικτών θα πραγματοποιηθεί για συγκεκριμένες Νοσοκομειακές Μονάδες για τις οποίες υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία. Οι κυριότεροι οικονομικοί δείκτες που χρησιμοποιούνται στην παρούσα διατριβή είναι οι εξής:

- **Ετήσιο Κόστος Αγοράς Ακτινολογικού Υλικού Ανά Συνολικό Ετήσιο Κόστος Αγοράς Φαρμάκων (ΕΚΑΑΥ / ΣΕΚΑΦ).**
- **Ημερήσιος Αριθμός Ακτινολογικών Εξετάσεων Ανά Ημερήσιο Κόστος Ακτινολογικού Υλικού (ΗΑΑΕ / ΗΚΑΥ).**
- **Κόστος Συντήρησης Μηχανήματος Ανά Κόστος Αγοράς Μηχανήματος (ΚΣΜ / ΚΑΜ).**
- **Αριθμός Εξετάσεων Ανά Κόστος Συντήρησης Μηχανήματος (ΑΕ / ΚΣΜ).**
- **Ημερήσια Έσοδα Εξετάσεων Ανά Ημερήσιο Κόστος Συντήρησης Μηχανήματος (ΗΕΕ / ΗΚΣΜ).**

#### **4.5.1 Ετήσιο Κόστος Αγοράς Ακτινολογικού Υλικού ανά Συνολικό Ετήσιο**

##### **Κόστος Αγορών Φαρμάκων (ΕΚΑΑΥ / ΣΕΚΑΦ)**

Ο δείκτης ΕΚΑΑΥ / ΣΕΚΑΦ χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ποσοστιαίας αναλογίας μεταξύ του ετησίου κόστους αναλωσίμων του ακτινολογικού εργαστηρίου μιας νοσοκομειακής μονάδας και του συνολικού ετησίου κόστους των αναλωσίμων που καταναλώνονται στη συγκεκριμένη νοσοκομειακή μονάδα. Ο προσδιορισμός του συγκεκριμένου ποσοστού είναι πολύ σημαντικός, γιατί επιτρέπει τον έλεγχο της κατανάλωσης των φαρμάκων και των υπολοίπων αναλωσίμων. Επιπλέον μέσω του υπολογισμού του συγκεκριμένου δείκτη αποφεύγεται η υπερκοστολόγηση φαρμακευτικών σκευασμάτων. Ενισχύεται επίσης η συγκριτική ανάλυση μεταξύ των νοσοκομείων. Τα κυριότερα αναλώσιμα που χρησιμοποιούνται στα ακτινολογικά εργαστήρια είναι τα σκιαγραφικά φάρμακα που χορηγούνται ενδοφλέβια ή από το στόμα (peros). Αυτά προορίζονται για τη μελέτη του αγγειακού συστήματος των οργάνων. Από τα στοιχεία του παρακάτω πίνακα γίνεται αντιληπτό ότι:

- Το Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Ναυπλίου δαπανά το μεγαλύτερο μέρος της ετήσιας συνολικής δαπάνης αναλωσίμων για την αγορά ακτινολογικού υλικού. Η σύγκριση πραγματοποιείται με όλες τις Νοσοκομειακές Μονάδες της 6<sup>η</sup> Υ.Πε.
- Το Γ.Ν Ανατολικής Αχαΐας-Κ.Υ. Καλαβρύτων δαπανά το 12,43% της συνολικής δαπάνης για την αγορά ακτινολογικού υλικού. Σύμφωνα με το ποσοστό αυτό κατατάσσεται δεύτερο στη δαπάνη ακτινολογικού υλικού σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε.
- Το Γ.Ν. Λευκάδας δαπανά το 10,6% της συνολικής δαπάνης αναλωσίμων για την αγορά ακτινολογικού υλικού. Το ποσοστό αυτό κατατάσσεται τρίτο συγκρινόμενο με τα υπόλοιπα νοσοκομεία.

- Το Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων δαπανά το μικρότερο ποσοστό της συνολικής δαπάνης αναλωσίμων για την αγορά ακτινολογικού υλικού. Το ποσοστό αυτό υπολογίζεται σε 0,04% για το έτος 2015. Στην περίπτωση αυτή ο υπολογισμός του δείκτη ΕΚΑΑΥ / ΣΕΚΑΦ αποτελεί μέτρο της ορθολογικής διαχείρισης κόστους του συγκεκριμένου νοσοκομείου.
- Μικρό ποσοστό της τάξης του 0,98% δαπανάται για την αγορά ακτινολογικού υλικού από το Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-Ν.Μ. Αγρινίου.
- Η πλειοψηφία των μεγάλων νοσοκομειακών μονάδων χαρακτηρίζεται από πιο ορθολογική διαχείριση του κόστους αγοράς ακτινολογικού υλικού. Η πλειοψηφία των μικρότερων νοσοκομειακών μονάδων εμφανίζει πολλαπλάσιο δείκτη ΕΚΑΑΥ / ΣΕΚΑΦ από τις μεγαλύτερες.

Πίνακας 4.12 Δείκτης ΕΚΑΑΥ / ΣΕΚΑΦ Γενικών Νοσοκομείων 6ης Υ.Πε.

Νοσοκομείο	Ετήσιο κόστος ακτινολογικού υλικού (ευρώ)	Συνολικό ετήσιο κόστος αναλωσίμων (ευρώ)	Δείκτης ΕΚΑΑΥ / ΣΕΚΑΦ (%)
Γ.Π.Ν.Τ.	154.310,19	2.318.027,42	6,66
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Αγρινίου	25.691,63	2.621.938,57	0,98
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Ν.Μ. Αιγίου	73.289,57	885.219,04	8,28
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Αμαλιάδας	20.641,06	573.186,58	3,60
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	81.986,15	851.416,79	9,63
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Άρτας	100.023,60	2.081.685,25	4,80
Γ.Ν. Ζακύνθου	51.899,85	767.585,67	6,76
Γ.Ν. Ιωαννίνων "Χατζηκώστα"	31.877,91	2.514.450,46	1,27
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	124.796,66	2.589.350,93	4,82
Γ.Ν. Κέρκυρας	102.354,45	2.583.008,35	3,96
Γ.Ν. Κεφαλληνίας	21.973,98	548.989,20	4,00
Γ.Ν. Κορίνθου	79.340,54	1.280.495,12	6,20
Γ.Ν. Λευκάδας	45.727	428.128,35	10,6
Γ.Ν. Ληξουρίου "Μαντζαβινάτειο"	1.814,28	74.957,74	2,42
Γ.Ν. Μεσολογγίου "Χατζηκώστα"	46.988,86	893.373,52	5,26
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	50.613,83	303.104,92	16,70
Γ.Ν. Παίδων Πατρών "Καραμανδάνειο"	34.441	346.045,93	9,97
Γ.Ν Πατρών - Ν.Μ "ο Άγιος Ανδρέας"	67.285,28	5.960.520,00	1,13
Γ.Ν Πρέβεζας	31.666,35	843.448,87	3,75
Γ.Ν Ηλείας - Ν.Μ Πύργου	111.868,50	2.067.743,04	5,41
Γ.Ν Λακωνίας - Ν.Μ Σπάρτης	51.543,15	1.267.491,93	4,07
Γ.Ν Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ. Καλαβρύτων	2.178	17.511,35	12,43
Γ.Ν Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	23.895,72	298.990,97	7,99
Γ.Ν Λακωνίας - Κ.Υ.. Μολάων	16.272,90	507.123,09	3,21
Γ.Ν. Θεσπρωτίας - Κ.Υ. Φιλιατών	42.293,56	644.627,10	6,56
Γ.Ν. Πατρών - Νοσοκομείο Νοσημάτων Θώρακος	1.167,27	89.638,85	1,30
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων	4.022,10	10.348.490,31	0,04
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών	190.803,75	17.191.887,50	1,11
<b>Σύνολο</b>	<b>1.590.767,14</b>	<b>60.898.436,85</b>	

#### **4.5.2 Ημερήσιο Κόστος Ακτινολογικού Υλικού ανά Ημερήσιο Αριθμό Ακτινολογικών Εξετάσεων / (HKAY / ΗΑΑΕ)**

Ο δείκτης HKAY / ΗΑΑΕ χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του ημερησίου κόστους των αναλωσίμων που προμηθεύονται οι Νοσοκομειακές Μονάδες για κάθε απεικονιστική εξέταση που πραγματοποιείται. Ο δείκτης HKAY / ΗΑΑΕ είναι πολύ χρήσιμος, γιατί επιτρέπει τον ημερήσιο υπολογισμό του κόστους των αναλωσίμων που καταναλώνονται ανά ακτινολογική εξέταση. Με τον τρόπο αυτό ελέγχεται η διάθεση των ακτινολογικών αναλωσίμων και αποτρέπεται η υπέρμετρη χρήση και τιμολόγησή τους. Ενδεικτικά για τον υπολογισμό του δείκτη στην παρούσα ενότητα χρησιμοποιούνται τα οικονομικά στοιχεία των Γ.Ν.-Ν.Μ. και ΠΕΔΥ-Κ.Υ. της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. για το έτος 2015 (Πίνακας 54.13).

Από τα δεδομένα του πίνακα γίνεται αντιληπτό ότι ο δείκτης HKAY / ΗΑΑΕ είναι μεγάλος για την πλειοψηφία των υγειονομικών μονάδων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Ο μεγαλύτερος δείκτης αφορά στο Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Άργους. Ο δείκτης υπολογίζεται σε 382%. Ο αριθμός αυτός σημαίνει ότι για κάθε 1 απεικονιστική εξέταση που πραγματοποιείται ημερησίως, δαπανώνται 3,82 ευρώ ημερησίως για την αγορά ακτινολογικού υλικού. Σημαντικά μεγάλος είναι επίσης ο δείκτης για το Γ.Π.Ν.Τ. Ο δείκτης υπολογίζεται σε 239%. Το συγκεκριμένο νοσοκομείο δαπανά 2,39 ευρώ ημερησίως για την αγορά ακτινολογικού υλικού για κάθε 1 απεικονιστική εξέταση που πραγματοποιείται.

Ο μικρότερος δείκτης καταγράφεται στο Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων. Το συγκεκριμένο νοσοκομείο δαπανά 0,019 ευρώ ημερησίως για την αγορά ακτινολογικού υλικού, ανά απεικονιστική εξέταση που πραγματοποιείται.

Πίνακας 4.13 Δείκτης ΗΚΑΥ / ΗΑΑΕ Γενικών Νοσοκομείων της Υ.Πε.

Νοσοκομείο	Ημερήσιος Κόστος Ακτινολογικού Υλικού (ευρώ)	Ημερήσιος Αριθμός Ακτινολογικών Εξετάσεων	Δείκτης ΗΚΑΥ / ΗΑΑΕ(%)
Γ.Π.Ν.Τ.	429	179	239,68
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Αγρινίου	71	263	27,14
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Ν.Μ. Αιγίου	204	145	140,87
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Αμαλιάδας	57	85	67,22
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	228	60	382,58
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Άρτας	278	226	122,91
Γ.Ν. Ζακύνθου	144	103	140,22
Γ.Ν. Ιωαννίνων "Χατζηκώστα"	89	326	27,18
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	347	244	142,00
Γ.Ν. Κέρκυρας	284	200	142,47
Γ.Ν. Κεφαλληνίας	61	56	108,78
Γ.Ν. Κορίνθου	220	111	199,05
Γ.Ν. Λευκάδας	127	67	189,94
Γ.Ν. Ληξουρίου "Μαντζαβινάτειο"	5	10	49,30
Γ.Ν. Μεσολογγίου "Χατζηκώστα"	131	66	198,06
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	141	92	153,61
Γ.Ν. Παίδων Πατρών "Καραμανδάνειο"	96	109	87,83
Γ.Ν Πατρών - Ν.Μ "ο Άγιος Ανδρέας"	187	541	34,54
Γ.Ν Πρέβεζας	88	58	151,02
Γ.Ν Ηλείας - Ν.Μ Πύργου	311	260	119,57
Γ.Ν Λακωνίας - Ν.Μ Σπάρτης	143	128	111,71
Γ.Ν Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ. Καλαβρύτων	6	7	92,72
Γ.Ν Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	66	85	77,78
Γ.Ν Λακωνίας - Κ.Υ.. Μολάων	45	38	118,87
Γ.Ν. Θεσπρωτίας - Κ.Υ. Φιλιατών	117	65	181,21
Γ.Ν. Πατρών - Νοσοκομείο Νοσημάτων Θώρακος	3	23	13,93
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων	11	583	1,92
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών	530	722	73,36
<b>Σύνολο</b>	<b>4.419</b>	<b>4.852</b>	

#### 4.5.3 Κόστος Συντήρησης Μηχανήματος ανά Κόστος Αγοράς Μηχανήματος (ΚΣΜ / ΚΑΜ)

Ο δείκτης ΚΣΜ / ΚΑΜ χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό πεπαλαιωμένων ή ζημιωγόνων ιατροτεχνολογικών εξοπλισμών. Πρόκειται για τον αριθμό που δείχνει για κάθε 1 ευρώ αγοράς ενός μηχανήματος, πόσα ευρώ δαπανώνται για τη συντήρησή του. Όσο μικρότερος είναι ο δείκτης τόσο λιγότερο ζημιωγόνο είναι ένα μηχάνημα. Ενδεικτικά υπολογίζεται ο συγκεκριμένος δείκτης για το Γ.Π.Ν.Τ. σε 1,54 (Πίνακας 4.14).

Πίνακας 4.14 Δείκτης ΚΣΜ / ΚΑΜ του Γ.Π.Ν.Τ. 2015

Μηχάνημα	Εταιρεία	Κόστος συντήρησης (ευρώ)	Κόστος αγοράς (ευρώ)	Δείκτης ΚΣΜ / ΚΑΜ
Αξονικός τομογράφος	Siemens	540.000	350.000	1,54
Μαγνητικός τομογράφος	General Electric	0	738.000	0
Ψηφιακός μαστογράφος	Hologic	0	178.350	0
<b>Σύνολο</b>			<b>1.266.350</b>	

Η ανάλυση του δείκτη ΚΣΜ / ΚΑΜ επιβεβαιώνει ότι το σύστημα αξονικής τομογραφίας είναι οικονομικά ασύμφορο για τη λειτουργία του Γενικού Παναρκαδικού Νοσοκομείου Τρίπολης. Την περίοδο 2007-2018, το κόστος συντήρησης του έχει ξεπεράσει κατά 1,5 φορά το κόστος αγοράς του. Συγκεκριμένα η αγορά του συστήματος CT από την εταιρείας Siemens πραγματοποιήθηκε με αναβάθμιση του συστήματος για 7 χρόνια. Η ετήσια αναβάθμιση κόστισε στον οργανισμό 50.000 ευρώ ετησίως. Η εγγύηση για την αγορά του μηχανήματος έληξε το 2007. Αντίθετα από την ανάλυση του δείκτη ΚΣΜ / ΚΑΜ επιβεβαιώνεται ότι η αγορά των μηχανημάτων MRI και ψηφιακής μαστογραφίας ήταν αρκετά πιο συμφέρουσες.



Η αγορά και εγκατάσταση των δύο μηχανημάτων πραγματοποιήθηκε το 2015. Συμβόλαιο συντήρησης, διάρκειας 5 ετών από την ημερομηνία αγοράς τους διατίθεται και για τα δύο μηχανήματα.

#### **4.5.4 Ημερήσιο Κόστος Συντήρησης Μηχανήματος ανά Ημερήσιο Αριθμό Εξετάσεων ΗΚΣΜ / ΗΑΕ**

Ο δείκτης ΗΚΣΜ / ΗΑΕ επιτρέπει τον προσδιορισμό του κόστους συντήρησης ενός ακτινολογικού μηχανήματος για κάθε εξέταση που πραγματοποιείται. Ο δείκτης υπολογίζεται ημερησίως ή για συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Όσο μικρότερος είναι ο δείκτης τόσο λιγότερο ασύμφορο είναι ένα μηχάνημα.

Πίνακας 4.15 Δείκτης ΗΚΣΜ / ΗΑΕ για το Γ.Π.Ν.Τ. 2015

Μηχάνημα	Ημερήσιο Κόστος Συντήρησης (ευρώ)	Ημερήσιος Αριθμός Εξετάσεων	Δείκτης ΗΚΣΜ / ΗΑΕ
Αξονικός τομογράφος	150	17,21	8,7
Μαγνητικός τομογράφος	0	3,34	0
Ψηφιακός μαστογράφος	0	0,39	0
<b>Σύνολο</b>	<b>150</b>	<b>20,94</b>	

Από τις παραπάνω τιμές του δείκτη (Πίνακας 4.15) εξάγεται το συμπέρασμα ότι για κάθε 1 εξέταση CT που πραγματοποιείται στο Γ.Π.Ν.Τ. δαπανώνται 8,7 ευρώ για τη συντήρηση του αξονικού τομογράφου. Για τον μαγνητικό τομογράφο και τον ψηφιακό μαστογράφο δεν υπάρχει δαπάνη συντήρησης, γιατί ισχύει συμβόλαιο συντήρησης μέχρι και σήμερα. Μελετώντας τους παραπάνω δείκτες επιβεβαιώνονται τα προηγούμενα συμπεράσματα. Ο αξονικός τομογράφος του Γ.Π.Ν.Τ. δηλαδή είναι οικονομικά ασύμφορος. Αντίθετα ο μαγνητικός τομογράφος και ο ψηφιακός μαστογράφος αποτελούν συμφέρουσες αγορές για το συγκεκριμένο νοσοκομείο.

#### 4.5.5 Ημερήσια Έσοδα Εξετάσεων ανά Ημερήσιο Κόστος Συντήρησης Μηχανήματος (HEE / ΗΚΣΜ)

Ο δείκτης HEE / ΗΚΣΜ επιτρέπει τον ημερήσιο προσδιορισμό του ποσοστού των εσόδων από την πραγματοποίηση συγκεκριμένων εξετάσεων που καταναλώνεται για τη συντήρηση του μηχανήματος. Η ανάλυση του δείκτη χρησιμοποιείται για την εξαγωγή συμπερασμάτων που αφορούν στην ορθολογική διαχείριση του κόστους συντήρησης του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού. Επιπλέον ελέγχεται όπως και με τους προηγούμενες δείκτες, κατά πόσο ένα μηχάνημα είναι ζημιογόνο σε μια νοσοκομειακή μονάδα. Ο δείκτης μπορεί να είναι ημερήσιος ή να αναφέρεται σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Το Γ.Π.Ν.Τ. δαπανά 1 ευρώ ημερησίως για τη συντήρηση του συστήματος αξονικής τομογραφίας για κάθε 8 ευρώ που εισπράττονται ημερησίως από τη συγκεκριμένη εξέταση (Πίνακας 4.16). Ο υπολογισμός των δεικτών για το σύστημα MRI και ψηφιακής μαστογραφίας δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί (μη οριζόμενος υπολογισμός).

Πίνακας 4.16 Δείκτης HEE / ΗΚΣΜ για το Γ.Π.Ν.Τ. 2015

Μηχάνημα	Ημερήσια Έσοδα (ευρώ)	Ημερήσιο Κόστος συντήρησης (ευρώ)	Δείκτης HEE / ΗΚΣΜ
Αξονικός τομογράφος	1.224	150	8,16
Μαγνητικός τομογράφος	792	0	0
Ψηφιακός μαστογράφος	13,8	0	0
<b>Σύνολο</b>	<b>2.029,8</b>	<b>150</b>	

#### **4.6 Οικονομική Αξιολόγηση Ακτινολογικών Εργαστηρίων με Χημικά Υγρά και Ακτινολογικών Εργαστηρίων Ξηρογραφικής Εκτύπωσης**

Η πλειοψηφία των ΠΕΔΥ-ΚΥ της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. διαθέτουν ακτινολογικά εργαστήρια χημικής επεξεργασίας των φιλμ με κατάλληλα υγρά. Αντίθετα η πλειοψηφία των Γ.Ν.-Ν.Μ. και των Γ.Ν.-Κ.Υ. της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. διαθέτει ξηρογραφικές κάμερες εκτύπωσης της ακτινολογικής εικόνας. Από την τελευταία παρατήρηση εξαιρούνται τα εξής:

- **Γ.Ν. Ηλείας-Ν.Μ. Αμαλιάδας**
- **Γ.Ν. Πατρών-Νοσοκομείο Νοσημάτων Θώρακος**
- **Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας -Κ.Υ. Καλαβρύτων**
- **Γ.Ν. Ηλείας-Κ.Υ. Κρεστένων**
- **Γ.Ν. Μεσσηνίας-Κ.Υ. Κυπαρισσίας.**

Ο σκοπός της ύπαρξης των χημικών εμφανιστηρίων στα ακτινολογικά εργαστήρια είναι η μετατροπή της λανθάνουσας εικόνας σε ορατή εικόνα επάνω στο φιλμ. Οι ακτίνες - X αφού διαπεράσουν το ανθρώπινο σώμα προσπίπτουν επάνω στο ορθοχρωματικό φιλμ. Με τον τρόπο αυτό σχηματίζεται μια αόρατη εικόνα (λανθάνουσα) των ανατομικών δομών. Το ορθοχρωματικό φιλμ (ortho) αποτελείται από ένα φωτογραφικό γαλάκτωμα από κόκκους ζελατίνη. Οι κόκκοι αποτελούνται από βρωμιούχο άργυρο (AgBr). Για να γίνει αντιληπτή η εικόνα στο ανθρώπινο μάτι το φιλμ εμποτίζεται με χημικά υγρά μέσα σε κατάλληλα διαμορφωμένο σκοτεινό θάλαμο. Μέσω των χημικών υγρών τα θετικά ιόντα του βρωμίου ουδετεροποιούνται και σχηματίζονται μαύροι κόκκοι επάνω στο φιλμ (Thayalan, 2014). Αντίθετα με τη χημική επεξεργασία στην ξηρά εκτύπωση οι εικόνες εκτυπώνονται επάνω σε ξηρογραφικό φιλμ. Το κόστος των ξηρογραφικών φιλμ είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των ορθοχρωματικών (Πίνακας 4.17).

Πίνακας 4.17 Τιμολόγηση Ορθοχρωματικών και Ξηρογραφικών Φιλμ

Διάσταση film	Film dry			Film ortho				
	25x30	35x43	35x43	35x35	30x40	20x40	24x30	18x24
Τιμή/100 films (€)	82	169	89,91	74,12	70,20	46,80	42,12	25,27
Φ.Π.Α. (23%) (€)	18,86	38,87	20,68	17,05	16,15	10,76	9,69	5,81
Τιμή μονάδας (€)	1,01	2,08	1,11	0,91	0,86	0,58	0,52	0,31
<b>Σύνολο (€)</b>	<b>100,86</b>	<b>207,87</b>	<b>110,59</b>	<b>91,17</b>	<b>86,35</b>	<b>57,56</b>	<b>51,81</b>	<b>31,08</b>

Από τα στοιχεία του πίνακα 4.18 γίνεται αντιληπτό ότι τα έξοδα των δημόσιων ακτινολογικών εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. σε φιλμ ξηράς εκτύπωσης είναι πολλαπλάσια των αντίστοιχων εξόδων σε ορθοχρωματικά φιλμ. Αυτό οφείλεται στο υψηλότερο κόστος των φιλμ ξηράς εκτύπωσης ανά διάσταση φιλμ. Επιπλέον για το υψηλότερο κόστος ευθύνεται και ο μεγαλύτερος αριθμός ακτινολογικών εξετάσεων που πραγματοποιείται στις μεγάλες Νοσοκομειακές Μονάδες, σε σχέση με τα Κ.Υ. Αξίζει να αναφερθεί ότι το συνολικό κόστος στις περιπτώσεις των ορθοχρωματικών φιλμ είναι μεγαλύτερο από αυτό που αναλύεται στον πίνακα 4.18. Σημαντικός παράγοντας κόστους δηλαδή είναι και η δαπάνη για την προμήθεια και κατανάλωση υγρών εμφάνισης και στερέωσης. Η μετάβαση στην ξηρά εκτύπωση των ακτινολογικών φιλμ πραγματοποιήθηκε τα τελευταία χρόνια για λόγους εξοικονόμησης πόρων. Οι περισσότερες Νοσοκομειακές Μονάδες ψηφιοποίησαν τα ήδη υπάρχοντα ακτινολογικά μηχανήματα ενώ κάποιες άλλες τα αντικατέστησαν με αμιγώς ψηφιακά. Με τον τρόπο αυτό εξοικονομήθηκαν σημαντικοί πόροι για τα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια. Παράλληλα καταργήθηκαν τα χημικά υγρά προστατεύοντας την υγεία των εργαζομένων αλλά και το περιβάλλον.

Πίνακας 4.18 Κόστος Ξηρογραφικών και Ορθοχρωματικών Φιλμ 6ης Υ.Πε.

Νοσοκομείο	Έξοδα σε dry film (ευρώ)	Έξοδα σε ortho film (ευρώ)
Γ.Π.Ν.Τ.	463.324,16	00
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Αγρινίου	504.304,32	0
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Ν.Μ. Αιγίου	190.416,06	0
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Αμαλιάδας	0	113.932,62
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	142.513,28	0
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Άρτας	557.876,80	0
Γ.Ν. Ζακύνθου	0	125.928,39
Γ.Ν. Ιωαννίνων "Χατζηκώστα"	697.815,04	0
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	564.842,72	0
Γ.Ν. Κέρκυρας	423.304,96	0
Γ.Ν. Κεφαλληνίας	65.786,24	0
Γ.Ν. Κορίνθου	283.520,64	0
Γ.Ν. Λευκάδας	210.884,96	0
Γ.Ν. Ληξουρίου "Μαντζαβινάτειο"	28.454,40	0
Γ.Ν. Μεσολογγίου "Χατζηκώστα"	87.372,54	0
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	133.678,41	0
Γ.Ν. Παίδων Πατρών "Καραμανδάνειο"	115.201	0
Γ.Ν Πατρών - Ν.Μ "ο Άγιος Ανδρέας"	439.899,20	0
Γ.Ν Πρέβεζας	181.388,48	0
Γ.Ν Ηλείας - Ν.Μ Πύργου	481.339,04	0
Γ.Ν Λακωνίας - Ν.Μ Σπάρτης	134.536,44	0
Γ.Ν Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ. Καλαβρύτων	0	15.457,86
Γ.Ν Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	0	129.967,68
Γ.Ν Λακωνίας - Κ.Υ.. Μολάων	101.364,64	0
Γ.Ν. Θεσπρωτίας - Κ.Υ. Φιλιατών	130.765,44	0
Γ.Ν. Πατρών - Νοσοκομείο Νοσημάτων Θώρακος	0	36.384,69
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων	1.155.568,96	0
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών	1.016.248,48	0
<b>Σύνολο</b>	<b>8.110.406,21</b>	<b>421.671,24</b>

#### **4.7 Οικονομική Αξιολόγηση των Συστημάτων PACS των Υγειονομικών Μονάδων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε: Η περίπτωση του ΓΠΝ. Τρίπολης**

Τα συστήματα PACS είναι συστήματα αρχειοθέτησης και επεξεργασίας της ακτινολογικής εικόνας. Η χρήση τους είναι πολύ σημαντική, γιατί επιτρέπουν τη διακίνηση μεγάλου όγκου δεδομένων σε μικρό χρονικό διάστημα. Συνεισφέρουν επίσης στην εξοικονόμηση πόρων, γιατί η λειτουργία τους καταργεί την χρησιμοποίηση των ακτινολογικών φιλμ. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε μία κεντρική βάση και διαμοιράζονται μεταξύ των χρηστών. Οι ασθενείς λαμβάνουν τις απεικονιστικές τους εξετάσεις σε ψηφιακούς δίσκους (CD) και όχι σε φιλμ. Με τον τρόπο αυτό η εικόνα παραμένει αναλλοίωτη με το πέρασμα του χρόνου. Επιπλέον δημιουργείται ένα ψηφιακό αρχείο απεικονιστικών εξετάσεων που είναι εύκολα προσβάσιμο από τους ασθενείς και το ιατρικό προσωπικό.

Το κόστος προμήθειας και εγκατάστασης ενός συστήματος PACS εξαρτάται από την προμηθεύτρια εταιρεία. Μελετώντας τα στοιχεία του πίνακα 4.19 γίνεται κατανοητό ότι το συνολικό κόστος προμήθειας και εγκατάστασης ενός συστήματος PACS κυμαίνεται στα 45.000 ευρώ χωρίς Φ.Π.Α. Η τιμή αναφέρεται στην προμήθεια ενός σταθμού εργασίας. Στην περίπτωση που απαιτούνται περισσότεροι σταθμοί το κόστος αυξάνεται στα 15.000 ευρώ χωρίς Φ.Π.Α. Στο συνολικό κόστος πρέπει να συνυπολογιστεί και η μικρή δαπάνη προμήθειας των ψηφιακών δίσκων (CDs) που θα δίνονται στους ασθενείς. Το κόστος αυτό αναφέρεται για την προμήθεια κάθε μέρους του συστήματος PACS χωριστά. Στην περίπτωση συνολικής και ενιαίας αγοράς το κόστος μειώνεται ανάλογα με την προμηθεύτρια εταιρεία.

Πίνακας 4.19 Κόστος Προμήθειας Συστήματος PACS

	PACS (server)	Σταθμός εργασίας (ανά θέση εργασίας)	Λογισμικό πρόσβασης
Υλικό (χωρίς Φ.Π.Α.) (€)	6.500	8.000	
Λογισμικό - Υπηρεσίες (χωρίς Φ.Π.Α.) (€)	13.500	7.000	10.000
Ειδικά χαρακτηριστικά	4 σκληρούς δίσκους 4TB ο καθένας	H/Y και εργασίας 3MP	2 οθόνες ανάλυσης server
<b>Σύνολο (χωρίς Φ.Π.Α.) (€)</b>	<b>20.000</b>	<b>15.000</b>	<b>10.000</b>

Για την οικονομική αξιολόγηση της προμήθειας και εγκατάστασης ενός συστήματος PACS επιλέγεται το Γ.Π.Ν.Τ. για το οποίο υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία. Οι δαπάνες σε φιλμ ξηράς εκτύπωσης ομαδοποιούνται στον πίνακα 4.20. Από τα στοιχεία του πίνακα γίνεται κατανοητό ότι το συνολικό κόστος για την προμήθεια και εγκατάσταση συστήματος PACS στο Γ.Π.Ν.Τ. είναι 17,5 φορές μεγαλύτερο από την δαπάνη σε φιλμ. Η διαφορά στο συνολικό κόστος, για την περίοδο 2012-2015, είναι 787.716,80 - 45.000 = 742.716,80 ευρώ. Το ποσό της διαφοράς θα μπορούσε να διατεθεί για την προμήθεια 50 σταθμών εργασίας για τη διασύνδεση και άλλων κλινικών εντός του νοσοκομείου. Θα μπορούσε επίσης να διατεθεί για πολύ λιγότερους σταθμούς εργασίας αν συμπεριληφθεί και ο Φ.Π.Α. Το υπόλοιπο ποσό θα μπορούσε να διατεθεί για τα έξοδα συντήρησης, παραμετροποίησης ή αναβάθμισης του συστήματος PACS.

Πίνακας 4.20 Σύγκριση Συνολικού Κόστους Φιλμ και PACS

	Έξοδα σε Dry Film (ευρώ)	Κόστος PACS (χωρίς Φ.Π.Α.)	Κόστος Film/ Κόστος PACS
Ακτινογραφίες	463.324,16	45.000	10,30
Εξετάσεις CT	168.979,20	45.000	3,76
Εξετάσεις MRI	155.413,44	45.000	3,45
Σύνολο	787.716,80	45.000	17,50
<b>Διαφορά κόστους χωρίς Φ.Π.Α. (€)</b>		<b>742.716,8</b>	

## **ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

#### **ΣΚΟΠΟΣ - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΕΡΕΥΝΑ**

##### **5.1 Σκοπός**

Ο σκοπός της παρούσας διατριβής είναι η λεπτομερής ανάλυση της διαχείρισης μεγάλου όγκου δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Κύριος στόχος της έρευνας είναι η γεωγραφική αποτύπωση των οικονομικών στοιχείων των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Επιπλέον πραγματοποιείται παρουσίαση των τεχνικών χαρακτηριστικών των ακτινολογικών τους μηχανημάτων. Παράλληλα επιδιώκεται η ανάλυση των πλεονεκτημάτων της γεωγραφικής αποτύπωσης έναντι των συνηθισμένων μέσων οικονομικής καταγραφής. Η συνηθισμένη καταγραφή αφορά σε πολύπλοκα υπολογιστικά φύλλα ή απλούς τοπογραφικούς χάρτες. Για αυτό τον λόγο πραγματοποιείται η δημιουργία ψηφιακών χαρτών στους οποίους αποτυπώνονται τα έσοδα, τα έξοδα και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ακτινολογικών μηχανημάτων. Μέσω της online διασύνδεσης επιδιώκεται η εποπτεία και ο ορθολογικός έλεγχος των εισροών και εκροών των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

##### **5.2 Υλικό και Μεθοδολογία**

Η διεξαγωγή της έρευνας πραγματοποιείται μέσω του λογισμικού ArcGIS της εταιρείας ESRI. Το συγκεκριμένο λογισμικό επιτρέπει την γεωγραφική καταγραφή όλων των διαθέσιμων στοιχείων. Χρησιμοποιώντας το λογισμικό ArcGIS δημιουργούνται τα εξής είδη διαδραστικών χαρτών:

- i. Χάρτες με τα ακτινολογικά μηχανήματα των δημόσιων ακτινολογικών εργαστηρίων της 6ης Υ.Πε.



Στους χάρτες, τα μηχανήματα ταξινομούνται ανά τύπο, κατασκευαστή και ειδικά χαρακτηριστικά (π.χ. χάρτης πολυτομικών ή μονοτομικών αξονικών τομογράφων). Η καταγραφή τους είναι απαραίτητη, γιατί μέσω των ακτινολογικών μηχανημάτων παράγονται τα οικονομικά αποτελέσματα που συλλέγονται.

- ii. Χάρτες με τα έσοδα των δημόσιων ακτινολογικών εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.
- iii. Χάρτες με τα έξοδα των ακτινολογικών εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.
- iv. Συγκριτικός χάρτης εσόδων και εξόδων των δημόσιων ακτινολογικών εργαστηρίων της 6ης Υ.Πε.
- v. Χάρτης κέρδους ή ζημίας των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Επιλέγοντας το κατάλληλο θεματικό υπόβαθρο, σε συνδυασμό με τον κατάλληλο χρωματικό συμβολισμό, δίνεται η δυνατότητα διαμόρφωσης των χαρτών. Η χρηστικότητα του συστήματος επιτρέπει την ενσωμάτωση διαγραμμάτων και πινάκων επάνω στους χάρτες. Με τον τρόπο αυτό, οπτικοποιούνται τα διαθέσιμα αποτελέσματα διευκολύνοντας τη συγκριτική τους μελέτη. Η εστίαση πάνω σε συγκεκριμένα σύμβολα του χάρτη επιτρέπει την ανάδυση παραθύρων. Στα παράθυρα απεικονίζονται τα στοιχεία της έρευνας. Η πρωτογενής πληροφορία ψηφιοποιείται σε πίνακες ιδιοτήτων (attribute tables). Στη συνέχεια διαμοιράζεται μεταξύ των χρηστών μέσω της online διασύνδεσης. Απαραίτητη προϋπόθεση για την ψηφιοποίηση των δεδομένων αποτελεί η δημιουργία κατάλληλων αρχείων σχηματικού τύπου (shapefiles). Η επεξεργασία των πινάκων ιδιοτήτων συνδυάζεται με τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων και την παρουσίαση τους επάνω σε πίνακες.

Μέσω της online διασύνδεσης τα οικονομικά και τεχνικά στοιχεία των ακτινολογικών μηχανημάτων αποθηκεύονται σε μία κεντρική βάση.

Δημιουργείται ένα ψηφιακό αρχείο καταγραφής του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού των δημόσιων ακτινολογικών εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Το αρχείο αυτό είναι εύκολα προσβάσιμο μεταξύ των χρηστών. Επιπλέον στον χρήστη δίνεται η δυνατότητα διαμόρφωσης σελιδοδεικτών με σκοπό τη διευκόλυνσή του κατά την αναζήτηση των πραγματικών συντεταγμένων μιας νοσοκομειακής μονάδας. Οι ψηφιακές χάρτες αποθηκεύονται σε όλες τις διαθέσιμες μορφές αρχείων και είναι διαθέσιμοι για εκτύπωση. Η διαδικασία αποθήκευσης ενός χάρτη αποτελείται από τα εξής στάδια:

- i. Ψηφιοποίηση των αρχείων σχηματικού τύπου (shapefiles).
- ii. Επιλογή κατάλληλου θεματικού υποβάθρου.
- iii. Δημιουργία αρχείου τύπου χαρτοσύνθεσης (.mxd) και δημιουργία ψηφιακών χαρτών.
- iv. Εξαγωγή και αποθήκευση των χαρτών σε διαφορετικές μορφές (.jpg., .png κ.λ.π.)
- v. Εκτύπωση των χαρτών.

### **5.3 Περιγραφή των Δεδομένων**

Η συλλογή των διαθέσιμων στοιχείων πραγματοποιήθηκε από την Υπηρεσία Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης του Υπουργείου Υγείας. Πολλά από τα στοιχεία ανακτήθηκαν από τις ίδιες τις Νοσοκομειακές Μονάδες κατόπιν της σχετικής άδειας της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Τα διαθέσιμα στοιχεία αφορούν στην περίοδο 2012-2015. Σημαντικές δυσκολίες υπήρξαν ως προς την συλλογή των στοιχείων από ορισμένες Νοσοκομειακές Μονάδες εξαιτίας της μετάβασης από το παλιό esynet στο νέο σύστημα BI.

Τα διαθέσιμα στοιχεία αφορούν σε όλα τα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> ΥΠΕ που παράγουν οικονομικά αποτελέσματα για την περίοδο της έρευνας. Η 6<sup>η</sup> Υ.Πε. αποτελείται από τα Γ.Ν.-Ν.Μ. και ΠΕΔΥ-Κ.Υ. της:

- **Περιφέρειας Πελοποννήσου:** Σε αυτή περιλαμβάνονται ο Ν. Αρκαδίας, ο Ν. Αργολίδας, ο Ν. Κορινθίας, ο Ν. Μεσσηνίας και ο Ν. Λακωνίας.
- **Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας:** Σε αυτή περιλαμβάνονται ο Ν. Αχαΐας, ο Ν. Ηλείας και ο Ν. Αιτωλοακαρνανίας.
- **Περιφέρειας Ιονίων Νήσων:** Σε αυτή περιλαμβάνονται ο Ν. Ζακύνθου, ο Ν. Λευκάδας, ο Ν. Κεφαλλονιάς, ο Ν. Κέρκυρας. Η Ιθάκη αποτελεί αυτόνομη Περιφερειακή Ενότητα και ανήκει διοικητικά στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων.
- **Περιφέρειας Ηπείρου:** Σε αυτή περιλαμβάνονται ο Ν. Άρτας ο Ν. Θεσπρωτίας, ο Ν. Πρέβεζας και ο Ν. Ιωαννίνων.

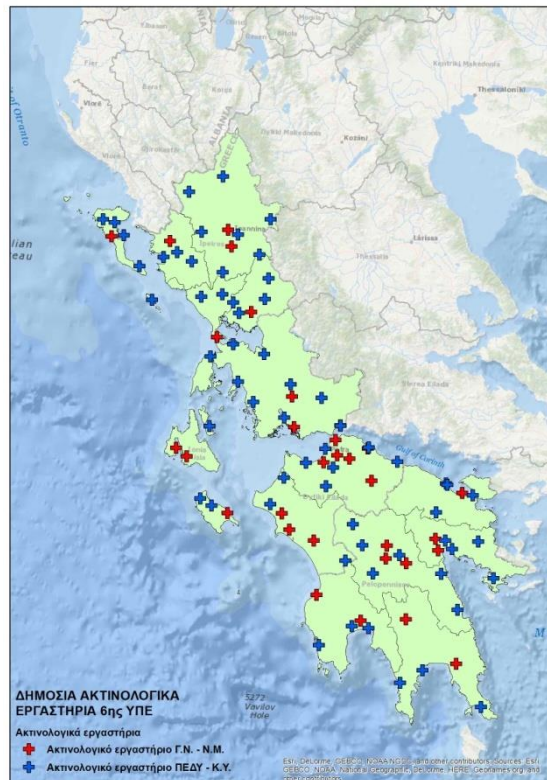
Συνολικά καταγράφηκαν 94 Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. (Εικόνα 5.1) από τα οποία τα:

- 30 Ακτινολογικά Εργαστήρια βρίσκονται στην Περιφέρεια Πελοποννήσου
- 29 Ακτινολογικά Εργαστήρια βρίσκονται στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας
- 14 Ακτινολογικά Εργαστήρια βρίσκονται στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων και
- 21 Ακτινολογικά Εργαστήρια βρίσκονται στην Περιφέρεια Ηπείρου.

Η αναλυτική καταγραφή των υγειονομικών μονάδων ανέδειξε:

- 23 Ακτινολογικά Εργαστήρια σε ισάριθμα Γ.Ν.-Ν.Μ.
- 1 Ακτινολογικό Εργαστήριο σε 1 στρατιωτικό νοσοκομείο: Πρόκειται για το 411 Στρατιωτικό Νοσοκομείο Τρίπολης που συστεγάζεται με το Γενικό Παναρκαδικό Νοσοκομείο Τρίπολης (Γ.Π.Ν.Τ.).

- 4 Ακτινολογικά Εργαστήρια σε ισάριθμα Γ.Ν.-Ν.Μ. Κ.Υ.: Πρόκειται για τα Γ.Ν.-Ν.Μ. Κ.Υ. Κυπαρισσίας, Κρεστένων, Καλαβρύτων και Φιλιατών.
- 2 Ακτινολογικά Εργαστήρια σε ισάριθμα Πανεπιστημιακά Νοσοκομεία: Πρόκειται για τα ακτινολογικά εργαστήρια του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων και του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών στο Ρίο.
- 16 Ακτινολογικά Εργαστήρια σε ισάριθμα ΠΕΔΥ-Μ.Υ.
- 47 Ακτινολογικά Εργαστήρια σε ισάριθμα ΠΕΔΥ-Κ.Υ.
- 1 Ακτινολογικό Εργαστήριο σε 1 Πολυδύναμο Περιφερειακό Ιατρείο: Πρόκειται για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Πολυδύναμου Περιφερειακού Ιατρείου Βολιμών που βρίσκεται στο Ν. Ζακύνθου.



**Εικόνα 5.1** Χάρτης Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Η καταγραφή των ακτινολογικών μηχανημάτων ανέδειξε τα εξής αποτελέσματα:

- 82 ακτινολογικά μηχανήματα στην περιφέρεια Πελοποννήσου (Πίνακας 5.1)

- 155 ακτινολογικά μηχανήματα στην περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος (Πίνακας 5.2) και 85 στην περιφέρεια Ηπείρου (Πίνακας 5.3)
- 52 ακτινολογικά μηχανήματα στην περιφέρεια Ιονίων Νήσων (Πίνακας 5.4).

Η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος εμφανίζεται πληρέστερη σε σύγκριση με τις υπόλοιπες περιφέρειες της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Τα ακτινολογικά της εργαστήρια διαθέτουν τον μεγαλύτερο αριθμό ακτινολογικών μηχανημάτων σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Η περιφέρεια Ιονίων Νήσων εμφανίζεται ως η λιγότερο στελεχωμένη σε ακτινολογικό εξοπλισμό. Οι υγειονομικές της μονάδες εμφανίζουν σημαντικές ελλείψεις σε ακτινολογικά μηχανήματα. Χαρακτηριστική είναι η απουσία των εξής μηχανημάτων από τα δημόσια νοσοκομεία της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων (Πίνακας 5.4):

- **Ορθοπαντογράφων**
- **Πυρηνικής ιατρικής και Ακτινοθεραπείας**
- **Επεμβατικής Ακτινολογίας.**

Πίνακας 5.1 Δημόσια Ακτινολογικά Μηχανήματα Περιφέρειας Πελοποννήσου

Μηχάνημα	Αριθμός
Αξονικός	5
Μαγνητικός	2
Ακτινογραφικό	43
Ακτινοσκοπικό	9
Ορθοπαντογράφος	3
Οστεοπυκνόμετρο	2
Μαστογράφος	5
Υπερηχοτομογράφος	11
Πυρηνικής Ιατρικής	0
Ακτινοθεραπείας	0
Επεμβατικής Ακτινολογίας	2
<b>Σύνολο</b>	<b>82</b>

Πίνακας 5.2 Δημόσια Ακτινολογικά Μηχάνηματα Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος

Μηχάνημα	Αριθμός
Αξονικός	8
Μαγνητικός	2
Ακτινογραφικό	68
Ακτινοσκοπικό	15
Ορθοπαντογράφος	6
Οστεοπυκνόμετρο	3
Μαστογράφος	6
Υπερηχοτομογράφος	22
Πυρηνικής Ιατρικής	9
Ακτινοθεραπείας	11
Επεμβατικής Ακτινολογίας	5
<b>Σύνολο</b>	<b>155</b>

Πίνακας 5.3 Δημόσια Ακτινολογικά Μηχάνηματα Περιφέρειας Ηπείρου

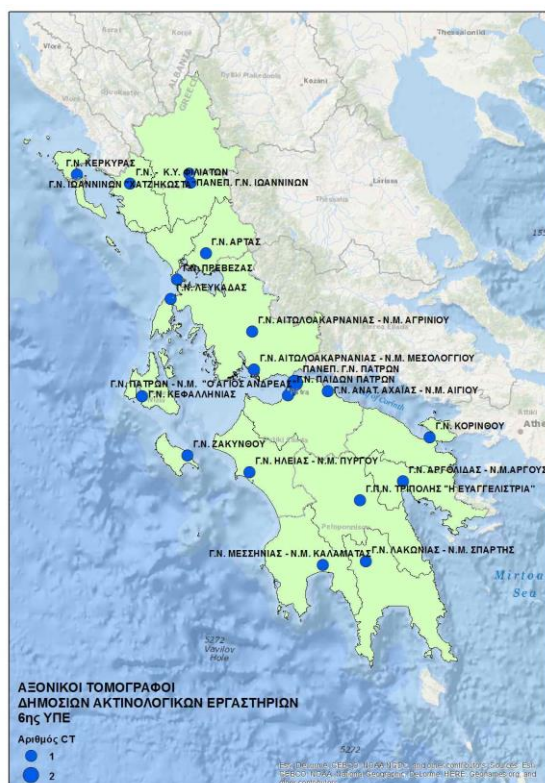
Μηχάνημα	Αριθμός
Αξονικός	5
Μαγνητικός	2
Ακτινογραφικό	39
Ακτινοσκοπικό	9
Ορθοπαντογράφος	1
Οστεοπυκνόμετρο	3
Μαστογράφος	5
Υπερηχοτομογράφος	7
Πυρηνικής Ιατρικής	6
Ακτινοθεραπείας	5
Επεμβατικής Ακτινολογίας	3
<b>Σύνολο</b>	<b>85</b>

Πίνακας 5.4 Δημόσια Ακτινολογικά Μηχανήματα Περιφέρειας Ιονίων Νήσων

Μηχάνημα	Αριθμός
Αξονικός	4
Μαγνητικός	1
Ακτινογραφικό	26
Ακτινοσκοπικό	7
Ορθοπαντογράφος	0
Οστεοπυκνόμετρο	4
Μαστογράφος	3
Υπερηχοτομογράφος	7
Πυρηνικής Ιατρικής	0
Ακτινοθεραπείας	0
Επεμβατικής Ακτινολογίας	0
<b>Σύνολο</b>	<b>52</b>

### 5.3.1 Δεδομένα Αξονικών Τομογράφων

Η καταγραφή και ταξινόμηση των διαθέσιμων στοιχείων ανέδειξε 22 αξονικούς τομογράφους στα δημόσια ακτινολογικά εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Οι αξονικοί τομογράφοι απουσιάζουν από τα ΠΕΔΥ-Κ.Υ. της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε., γιατί ο ρόλος του περιορίζεται στην παροχή περιορισμένης φροντίδας υγείας. Τα κρίσιμα περιστατικά που χρήζουν εντατικού ελέγχου με απεικονιστικές εξετάσεις, κατευθύνονται προς τις μεγάλες Νοσοκομειακές Μονάδες. Αυτές στελεχώνονται με κατάλληλο ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό. Η γεωγραφική αποτύπωση των δεδομένων των αξονικών τομογράφων πραγματοποιήθηκε με την τεχνική διαβαθμιζόμενου συμβόλου (Εικόνα 5.2).



**Εικόνα 5.2** Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Αξονικών Τομογράφων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου τα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια στελεχώνονται με πολυτομικά συστήματα CT. Η καταγραφή τους ανέδειξε 5 συστήματα CT (Πίνακας 5.5). Τα συστήματα αυτά επιτρέπουν την γρήγορη σάρωση του ανθρώπινου σώματος σε ελάχιστο χρονικό διάστημα. Τα Ακτινολογικά Εργαστήρια του Γ.Π.Ν.Τ., Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Άργους και Γ.Ν. Λακωνίας-Ν.Μ. Σπάρτης διαθέτουν πολυτομικούς τομογράφους ξεπερασμένης τεχνολογίας. Οι συγκεκριμένοι αξονικοί τομογράφοι έχουν τη δυνατότητα λίγων τομών σάρωσης (2, 6 και 6 τομές αντίστοιχα). Τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά απεικονίζονται στην εικόνα 1 του παραρτήματος Α. Το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας στελεχώνεται με αξονικό τομογράφο 16 τομών. Αξίζει να σημειωθεί ότι το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Κορίνθου διαθέτει αξονικό τομογράφο 80 τομών δωρεά του Ιδρύματος «Νιάρχου» (Εικόνα 1, Παράρτημα Α). Πρόκειται για ένα σύστημα κορυφαίας τεχνολογίας και υψηλών δυνατοτήτων.



Η εγκατάστασή του πραγματοποιήθηκε στο τέλος του 2017. Η πλειοψηφία των συστημάτων CT είναι κατασκευασμένα από την εταιρεία Siemens. Εξαιρείται ο αξονικός τομογράφος του ακτινολογικού εργαστηρίου του Γ.Ν. Μεσσηνίας-Γ.Ν. Καλαμάτας που είναι κατασκευασμένος από την εταιρεία Philips. Οι κατασκευάστριες εταιρείες διαφοροποιούνται κατά περίπτωση (Πίνακας 5.5).

Πίνακας 5.5 Ταξινόμηση Αξονικών Τομογράφων Περιφέρειας Πελοποννήσου

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Αριθμός τομών	Αριθμός CT
Γ.Π.Ν.Τ.	Siemens	Somatom Emotion	2	1
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	Siemens	Somatom Emotion	6	1
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	Toshiba	Aquilion	16	1
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Σπάρτης	Siemens	Somatom Emotion	6	1
Γ.Ν. Κορινθίας	Toshiba	Aquilion	80	1
<b>Σύνολο</b>				<b>5</b>

Στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας καταγράφηκαν συνολικά 8 συστήματα CT (Εικόνα 1, Παράρτημα Α). Πρόκειται για πολυτομικούς αξονικούς τομογράφους 16 τομών στην πλειοψηφία των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων. Το Γ.Ν. Ηλείας-Ν.Μ. Πύργου και το Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-Ν.Μ. Μεσολογγίου στελεχώνονται με μονοτομικούς αξονικούς τομογράφους παλιάς τεχνολογίας (Πίνακας 5.6).

Το Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών είναι εξοπλισμένο με 2 αξονικούς τομογράφους 16 και 160 τομών αντίστοιχα. Αυτός είναι και ο μεγαλύτερος αριθμός αξονικών τομογράφων που καταγράφηκε σε όλα τα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. (Εικόνα 1, Παράρτημα Α).

Πίνακας 5.6 Ταξινόμηση Αξονικών Τομογράφων Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Αριθμός τομών	Αριθμός CT
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Πύργου	Philips	Aura	1	1
Πανεπιστημιακό Ν. Πατρών	General Electric, Toshiba	Lightspeed, Aquilion Prime	16 160	2
Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας»	Siemens	Somatom Emotion	16	1
Γ.Ν. Πατρών - Ν.Μ. Αγίου	General Electric	Brightspeed Elite	16	1
Γ.Ν. Παίδων Πατρών «Καραμανδάνειο»	Philips	Brilliance	16	1
Γ.Ν. Αιτωλ/νίας - Ν.Μ. Αγρινίου	General Electric	Brightspeed Elite	16	1
Γ.Ν. Αιτωλ/νίας - Ν.Μ. Μεσολογγίου	Riquer	PQ 2000S	1	1
<b>Σύνολο</b>				<b>8</b>

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα συστήματα CT των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας είναι τα εξής:

- General Electric σε ποσοστό 37,5% (3 στο σύνολο των 8).
- Philips σε ποσοστό 25% (2 στο σύνολο των 8).
- Siemens σε ποσοστό 12,5% (1 στο σύνολο των 8).
- Toshiba σε ποσοστό 12,5% (1 στο σύνολο των 8).
- Riquer σε ποσοστό 12,5% (1 στο σύνολο των 8).

Στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων καταγράφηκαν 2 πολυτομικά συστήματα και 2 μονοτομικά συστήματα CT. Η πρώτη κατηγορία εντοπίζεται στο Γ.Ν. Ζακύνθου και Γ.Ν. Κεφαλληνίας. Η δεύτερη κατηγορία εντοπίζεται στο Γ.Ν. Λευκάδας και Γ.Ν. Κέρκυρας (Πίνακας 5.7).

Η συγκεκριμένη Περιφέρεια είναι η λιγότερο στελεχωμένη σε συστήματα CT σε σύγκριση με τις υπόλοιπες Περιφέρειες της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Η κατασκευάστρια εταιρεία της πλειοψηφίας των Δημόσιων Αξονικών Τομογράφων της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων είναι η Siemens. Ειδικότερα, οι κατασκευάστριες εταιρείες είναι οι εξής:

- Siemens σε ποσοστό 50% (2 σε σύνολο 4 συστημάτων CT).
- General Electric σε ποσοστό 25% (1 σε σύνολο 4 συστημάτων CT).
- Philips σε ποσοστό 25% (1 σε σύνολο 4 συστημάτων CT).

Πίνακας 5.7 Ταξινόμηση Αξονικών Τομογράφων Περιφέρειας Ιονίων Νήσων

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Αριθμός τομών	Αριθμός CT
Γ.Ν. Ζακύνθου	General Electric	Brightspeed S	16	1
Γ.Ν. Κεφαλληνίας	Siemens	Somatom Emotion	16	1
Γ.Ν. Λευκάδας	Siemens	Somatom Emotion	1	1
Γ.Ν. Κέρκυρας	Philips	Aura	1	1
<b>Σύνολο</b>				<b>4</b>

Στην περιφέρεια Ηπείρου, η γεωγραφική καταγραφή ανέδειξε:

- 2 πολυτομικά συστήματα αξονικής τομογραφίας.
- 2 πολυτομικά συστήματα μικρού αριθμού τομών.
- 1 μονοτομικό αξονικό τομογράφο (Πίνακας 5.8).

Η γεωγραφική αποτύπωση των μηχανημάτων CT απεικονίζεται στην εικόνα 1 του παραρτήματος Α. Η πρώτη κατηγορία αφορά στα ακτινολογικά εργαστήρια του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων και του Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκόστα». Η δεύτερη κατηγορία εντοπίζεται στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Άρτας και Γ.Ν. Πρέβεζας.

Τα συγκεκριμένα νοσοκομεία διαθέτουν αξονικό τομογράφο 2 τομών. Η τρίτη κατηγορία αφορά στο Γ.Ν.-Κ.Υ. Φιλιατών με μονοτομικό σύστημα αξονικής τομογραφίας. Στην περίπτωση αυτή, οι κατασκευάστριες εταιρείες κατανέμονται ως εξής:

- Siemens σε ποσοστό 40% (2 σύνολο 5 αξονικών τομογράφων).
- General Electric σε ποσοστό 40% (2 σε σύνολο 5 αξονικών τομογράφων).
- Philips σε ποσοστό 20% (1 σε σύνολο 5 αξονικών τομογράφων).

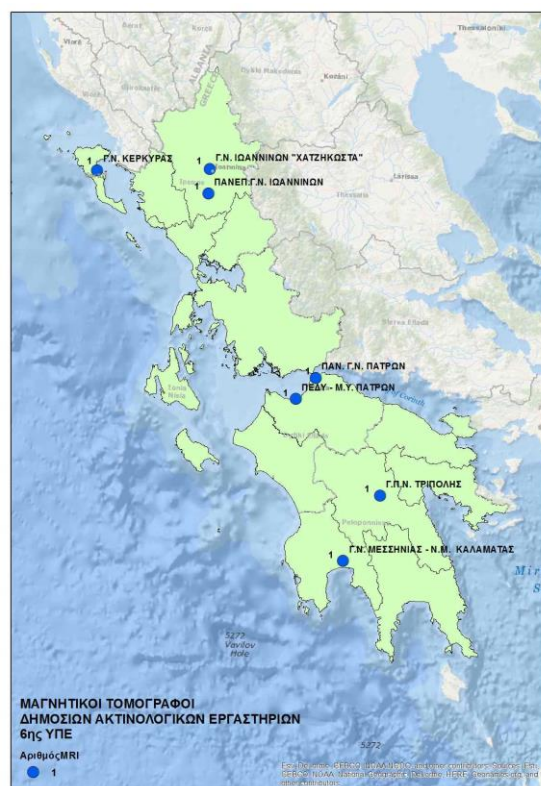
Πίνακας 5.8 Ταξινόμηση Αξονικών Τομογράφων Περιφέρειας Ηπείρου

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Αριθμός τομών	Αριθμός CT
Γ.Ν. Άρτας	Philips	Tomoscan MX 8000D	2	1
Γ.Ν. Πρέβεζας	General Electric	Hispeed	2	1
Γ.Ν. - Κ.Υ. Φιλιατών	General Electric	Hispeed	1	1
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων	Philips	Tomoscan MX 8000IDT	16	1
Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα»	Siemens	Somaton Emotion	16	1
<b>Σύνολο</b>				<b>5</b>

### 5.3.2 Δεδομένα Μαγνητικών Τομογράφων

Η γεωγραφική αποτύπωση των μαγνητικών τομογράφων των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. ανέδειξε 7 συστήματα μαγνητικής τομογραφίας (Εικόνα 5.3). Εστιάζοντας σε συγκεκριμένες περιοχές πάνω στον χάρτη αναδύονται χρηστικά παράθυρα (Εικόνα 2, Παράρτημα Α). Σε αυτά περιλαμβάνονται τα ψηφιοποιημένα πρωτογενή στοιχεία.

Όλα τα μηχανήματα μαγνητικής τομογραφίας των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. είναι εξοπλισμένα με προηγμένα λογισμικά συστήματα. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατή η πραγματοποίηση λεπτομερών εξετάσεων με υψηλή διαγνωστική αξία. Πρόκειται για ανοιχτού τύπου μαγνητικούς τομογράφους στα οποία οι ασθενείς εισέρχονται εντός κυλινδρικού δακτυλίου. Ο τύπος αυτός δεν πρέπει να συσχετίζεται με τα συστήματα που είναι πλήρως ανοικτού τύπου. Αυτά απαντώνται κυρίως σε ιδιωτικές Νοσοκομειακές Μονάδες στην Ελλάδα.



**Εικόνα 5.3** Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Μαγνητικών Τομογράφων

Η πλειοψηφία των μαγνητικών τομογράφων που καταγράφηκαν στην έρευνα επιτρέπουν την πραγματοποίηση τρισδιάστατων ανασυνθέσεων (3D) και πολύπλοκων εξετάσεων (π.χ. MRCP, αγγειογραφίες εγκεφάλου). Το λογισμικό των μαγνητικών τομογράφων συνεργάζεται πλήρως με τα συστήματα PACS που αναφέρθηκαν σε προηγούμενη ενότητα. Στην περιφέρεια Πελοποννήσου είναι εγκατεστημένοι 2 μαγνητικοί τομογράφοι έντασης 1,5 Tesla (T) (Εικόνα 2, Παράρτημα Α).

Ο πρώτος είναι εγκατεστημένος στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Π.Ν.Τ και ο δεύτερος στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Μεσσηνίας-N.M. Καλαμάτας.

Οι κατασκευάστριες εταιρείες είναι η General Electric και η Philips αντίστοιχα (Πίνακας 5.9).

Πίνακας 5.9 Ταξινόμηση Μαγνητικών Τομογράφων Περιφέρειας Πελοποννήσου

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Ένταση πεδίου	Αριθμός MRI
Γ.Π.Ν.Τ.	General Electric	Optima Advance 360	1,5T	1
Γ.Ν. Μεσσηνίας - N.M. Καλαμάτας	Philips	Achieva	1,5T	1
<b>Σύνολο</b>				<b>2</b>

Τα διαθέσιμα στοιχεία για τους μαγνητικούς τομογράφους της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος περιέχονται στον πίνακα 5.10. Στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος, καταγράφονται δύο συστήματα μαγνητικής τομογραφίας 1,5T και 1T της εταιρείας Siemens. Το πρώτο μηχάνημα είναι εγκατεστημένο στο Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών στο Ρίο και το δεύτερο στο ΠΕΔΥ-M.Y Πατρών. Αξίζει να σημειωθεί ότι το ΠΕΔΥ-M.Y Πατρών είναι και το μοναδικό, στην κατηγορία των Μονάδων Υγείας (M.Y.), που είναι εξοπλισμένο με μαγνητικό τομογράφο.

Από την απεικόνιση των χαρτών γίνεται αντιληπτή η απουσία μαγνητικού τομογράφου από τον Ν. Αιτωλοακαρνανίας. Για τον λόγο αυτό ο Ν. Αιτωλοακαρνανίας απεικονίζεται με σύμβολο διαφορετικής χρωματικής κλίμακας στον χάρτη με τα αναδυόμενα παράθυρα (Εικόνα 2, Παράρτημα Α). Στην πλειοψηφία τους οι M.Y. είναι εξοπλισμένες αποκλειστικά με κλασικά ακτινογραφικά συστήματα. Η ένταση 1T είναι η μικρότερη που καταγράφεται σε συστήματα μαγνητικής τομογραφίας στα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Πίνακας 5.10 Δημόσιοι Μαγνητικοί Τομογράφοι Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Ένταση πεδίου	Αριθμός MRI
Πανεπιστημιακό Ν. Πατρών	Siemens	Magnetom Symphony	1,5T	1
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Πατρών	Siemens	Harmony	1T	1
<b>Σύνολο</b>				<b>2</b>

Στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων η καταγραφή ανέδειξε 1 μόνο μαγνητικό τομογράφο (Πίνακας 5.11). Πρόκειται για ένα μηχάνημα τελευταίας τεχνολογίας της εταιρείας Toshiba δυναμικότητας 1,5T. Είναι εγκατεστημένο στο Γ.Ν. Κέρκυρας (Εικόνα 2, Παράρτημα Α). Αντικατέστησε το παλιότερο μηχάνημα της εταιρείας Siemens, μοντέλο Magnetom Avanto, δυναμικότητας 1,5T. Η λειτουργία του ξεκίνησε στο τέλος περίπου του 2017 (url 30).

Πίνακας 5.11 Δημόσιοι Μαγνητικοί Τομογράφοι Περιφέρειας Ιονίων Νήσων

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Ένταση πεδίου	Αριθμός MRI
Γ.Ν. Κέρκυρας	Toshiba		1,5T	1
<b>Σύνολο</b>				<b>1</b>

Η περιφέρεια Ηπείρου διαθέτει δύο μαγνητικούς τομογράφους. Αυτοί είναι εγκατεστημένοι στα ακτινολογικά εργαστήρια του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων και Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα». Αξίζει να σημειωθεί ότι ο μαγνητικός τομογράφος του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων είναι δυναμικότητας 3T έναντι του αντίστοιχου του Γ.Ν. Ιωαννίνων, δυναμικότητας 1,5T. Τα συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά απεικονίζονται στο αναδυόμενο παράθυρο της εικόνας 2 του παραρτήματος Α.

Η τιμή αυτή της έντασης του μαγνητικού πεδίου είναι η υψηλότερη που συναντάται σε όλα τα δημόσια ακτινολογικά εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Οι κατασκευάστριες εταιρείες των δύο μηχανημάτων είναι η Philips και η Siemens αντίστοιχα (Πίνακας 5.12).

Πίνακας 5.12 Δημόσιοι Μαγνητικοί Τομογράφοι Περιφέρειας Ηπείρου

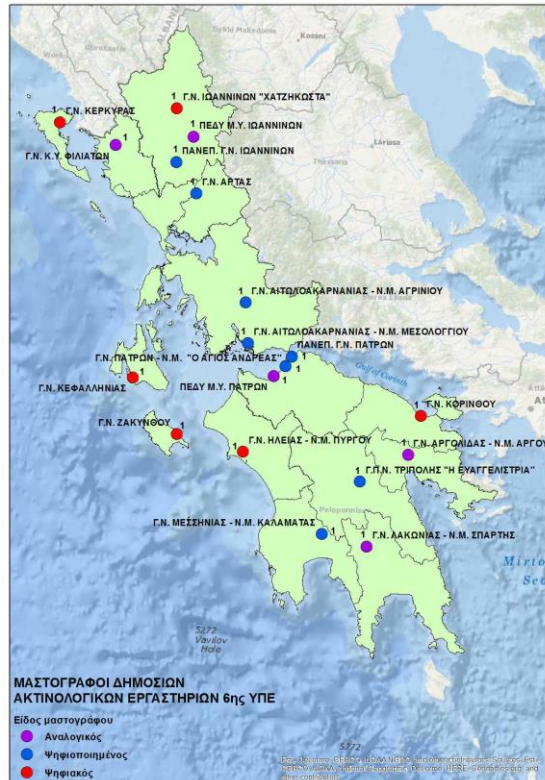
Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Ένταση πεδίου	Αριθμός MRI
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων	Philips	Ingenia	3T	1
Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκόστα»	Siemens	Magnetom Avanto	1T	1
<b>Σύνολο</b>				<b>2</b>

### 5.3.3 Δεδομένα Μαστογράφων

Η γεωγραφική αποτύπωση των μαστογράφων των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων πραγματοποιήθηκε με την τεχνική διαβαθμιζόμενης χρωματικής κλίμακας. Για κάθε τύπο μαστογράφου επιλέγεται διαφορετικό χρωματικό σύμβολο. Με τον τρόπο αυτό γίνεται δυνατή η διάκριση μεταξύ των διαφορετικών τύπων μαστογράφων. Επιπλέον επιτρέπεται η ανάδειξη συγκεκριμένων συμβόλων σε περιοχές σημαντικής γειννίας π.χ. στο Ν. Αχαΐας (Εικόνα 5.4). Παρατηρώντας τον χάρτη της εικόνας 5.4 γίνεται αντιληπτό ότι όλες οι περιφέρειες διαθέτουν σύστημα μαστογραφίας. Το σύνολο των μαστογράφων των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. ανέρχεται σε 19 (Πίνακας 5.13). Συγκεκριμένα, καταγράφονται:

- 8 ψηφιακοί μαστογράφοι
- 7 ψηφιοποιημένοι μαστογράφοι και
- 4 αναλογικοί μαστογράφοι.





Εικόνα 5.4 Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Μαστογράφων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Πίνακας 5.13 Αριθμός Δημόσιων Μαστογράφων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Περιφέρεια	Ψηφιακός μαστογράφος	Ψηφιοποιημένος μαστογράφος	Αναλογικός μαστογράφος	Σύνολο
Πελοποννήσου	2	1	2	5
Δυτικής Ελλάδος	4	1	1	6
Ιονίων Νήσων	0	3	0	3
Ηπείρου	2	2	1	5
<b>Σύνολο</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>19</b>

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μαστογράφων της Περιφέρειας Πελοποννήσου περιλαμβάνονται στον πίνακα 5.14. Η γεωγραφική τους αποτύπωση ανέδειξε (Εικόνα 3, Παράρτημα Α):

- 2 ψηφιακοί μαστογράφοι στο Γ.Π.Ν.Τ. και Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας.
- 1 ψηφιοποιημένο μαστογράφο στο Γ.Ν. Κορίνθου.

- 2 αναλογικοί μαστογράφοι στο Γ.Ν. Λακωνίας-Ν.Μ. Σπάρτης και Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Άργους.

Οι κατασκευάστριες εταιρείες διαφοροποιούνται ως προς τον αριθμό και το μοντέλο του μαστογράφου και για τις 5 Νοσοκομειακές Μονάδες της Περιφέρειας Πελοποννήσου.

Πίνακας 5.14 Ταξινόμηση Δημόσιων Μαστογράφων Περιφέρειας Πελοποννήσου

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τεχνική	Αριθμός μαστογράφων
Γ.Π.Ν.Τ.	Hologic	Lorad Selenia	Ψηφιακό	1
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	Siemens	Mammomat 3000 Nova	Αναλογικό	1
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	IMS	Giotto	Ψηφιακό	1
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Σπάρτης	Villa	Venus HF	Αναλογικό	1
Γ.Ν. Κορινθίας	General Electric	Senograph DMR	Ψηφιοποιημένο	1
<b>Σύνολο</b>				<b>5</b>

Στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος προσμετρούνται 6 συστήματα μαστογραφίας (Εικόνα 3, Παράρτημα Α). Η ταξινόμησή τους περιλαμβάνεται στον πίνακα 5.15.

Από την καταγραφή προσδιορίζονται:

- 4 ψηφιακά συστήματα μαστογραφίας που είναι εγκατεστημένα στα Ακτινολογικά Εργαστήρια του: Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών, Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-Ν.Μ. Αγρινίου και Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-Ν.Μ. Μεσολογγίου. Το Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών είναι το μοναδικό στο οποίο πραγματοποιείται ψηφιακή μαστογραφία με την τεχνική της τομοσύνθεσης.
- 1 αναλογικό σύστημα που είναι εγκατεστημένο στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του ΠΕΔΥ-Μ.Υ. Πατρών.

Πρόκειται για το πρώτο από τα δύο ΠΕΔΥ-Μ.Υ. στα οποία πραγματοποιούνται εξετάσεις μαστογραφίας σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Το δεύτερο είναι το αντίστοιχο ΠΕΔΥ-Μ.Υ. Ιωαννίνων.

- 1 ψηφιοποιημένο σύστημα μαστογραφίας που εντοπίζεται στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Ηλείας-Ν.Μ. Πύργου.

Πίνακας 5.15 Δημόσιοι Μαστογράφοι Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τεχνική	Αριθμός μαστογράφων
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Πύργου	Philips	Mammo Diagnost	Ψηφιοποιημένο	1
Πανεπιστημιακό Ν. Πατρών	Hologic	Lorad Selenia Dimensions	Ψηφιακό (τομοσύνθεσης)	1
Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας»	IMS	Giotto	Ψηφιακό	1
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Πατρών	Merate	Opera G650	Αναλογικό	1
Γ.Ν. Αιτωλ/νίας - Ν.Μ. Αγρινίου	IMS	Giotto	Ψηφιακό	1
Γ.Ν. Αιτωλ/νίας - Ν.Μ. Μεσολογγίου	Fujifilm	Amulet	Ψηφιακό	1
<b>Σύνολο</b>				<b>6</b>

Στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων η ψηφιοποίηση των στοιχείων του πίνακα 5.16 ανέδειξε 3 ψηφιοποιημένους μαστογράφους (Εικόνα 3, Παράρτημα Α). Η κατασκευάστρια εταιρεία είναι η General Electric και για τους τρεις μαστογράφους. Μέσω της γεωγραφικής αποτύπωσης, γίνεται αντιληπτό ότι το Γ.Ν. Λευκάδας δεν διαθέτει μαστογράφο (Εικόνα 3, Παράρτημα Α).

Πίνακας 5.16 Ταξινόμηση Δημόσιων Μαστογράφων Περιφέρειας Ιονίων Νήσων

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τεχνική	Αριθμός μαστογράφων
Γ.Ν. Ζακύνθου	General Electric	Alpha RT	Ψηφιοποιημένο	1
Γ.Ν. Κεφαλληνίας	General Electric	Alpha RT	Ψηφιοποιημένο	1
Γ.Ν. Κέρκυρας	Philips	Mammo Diagnost BC	Ψηφιοποιημένο	1
<b>Σύνολο</b>				<b>3</b>

Ο συνολικός αριθμός των μαστογράφων των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της Περιφέρειας Ηπείρου ανέρχεται σε 5 (Πίνακας 5.17). Τα μηχανήματα αυτά κατανέμονται ως εξής (Εικόνα 3, Παράρτημα Α):

- 2 ψηφιακά συστήματα μαστογραφίας που εντοπίζονται στα Ακτινολογικά Εργαστήρια του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων και Γ.Ν. Άρτας.
- 2 αναλογικά συστήματα που είναι εγκατεστημένα στα Ακτινολογικά Εργαστήρια του Γ.Ν.-Κ.Υ. Φιλιατών και ΠΕΔΥ-Μ.Υ. Φιλιατών.
- 1 ψηφιοποιημένο σύστημα μαστογραφίας που βρίσκεται στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα».

Στην πλειοψηφία τους οι μαστογράφοι των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της Περιφέρειας Ηπείρου είναι κατασκευασμένοι από την εταιρεία Siemens σε ποσοστό 40% (2 σε σύνολο 5 μηχανημάτων).

Πίνακας 5.17 Ταξινόμηση Δημόσιων Μαστογράφων Περιφέρειας Ηπείρου

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τεχνική	Αριθμός μαστογράφων
Γ.Ν. Άρτας	General Electric	Senograph Essential	Ψηφιακό	1
Γ.Ν. - Κ.Υ. Φιλιατών	General Electric	Senograph 800T	Αναλογικό	1
Πανεπιστημιακό Ν. Ιωαννίνων	Hologic	L	Ψηφιακό	1
Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα»	Siemens	Mammomat 3000 Nova	Ψηφιοποιημένο	1
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Ιωαννίνων	Merate	MSM 2	Αναλογικό	1
<b>Σύνολο</b>				<b>5</b>

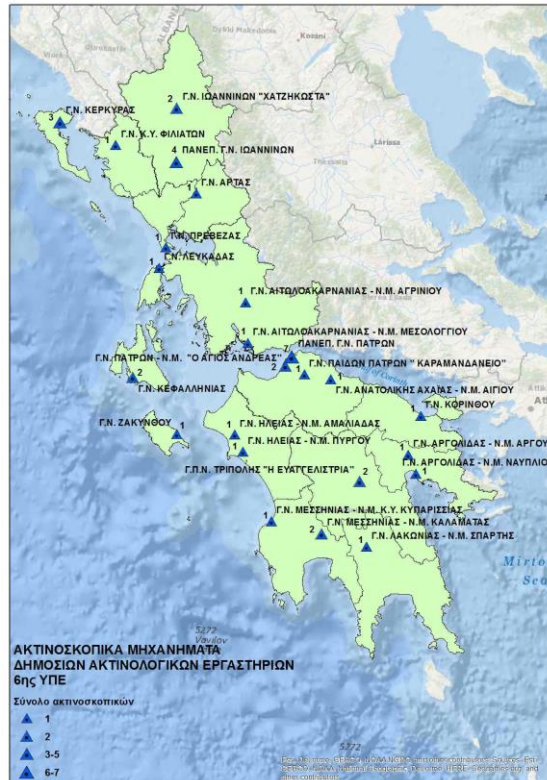
### 5.3.4 Δεδομένα Ακτινοσκοπικών Μηχανημάτων

Η συλλογή των διαθέσιμων στοιχείων αφορά σε 40 ακτινοσκοπικά μηχανήματα που είναι εγκατεστημένα στα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε (Εικόνα 6.5). Πρόκειται για μηχανήματα τύπου C-arm, κατασκευασμένα σε μορφή C, ώστε να διευκολύνεται η διέλευση τους στις χειρουργικές κλίνες. Απαντώνται κυρίως στις μεγάλες Νοσοκομειακές Μονάδες και απουσιάζουν από τα ΠΕΔΥ-Κ.Υ.

Η απουσία τους από τα ΠΕΔΥ-Κ.Υ. αιτιολογείται από το γεγονός ότι σε αυτές τις Νοσοκομειακές Μονάδες δεν πραγματοποιούνται χειρουργικές επεμβάσεις. Η χωρική ανάλυση των στοιχείων των ακτινοσκοπικών μηχανημάτων πραγματοποιείται με την τεχνική διαβαθμιζόμενου συμβόλου τριγωνικού σχήματος (Εικόνα 4, Παράρτημα Α).

Τα μηχανήματα αυτά κατανέμονται ως εξής (Πίνακας 5.18):

- 9 ακτινοσκοπικά μηχανήματα στην Περιφέρεια Πελοποννήσου.
- 15 ακτινοσκοπικά μηχανήματα στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος.
- 7 ακτινοσκοπικά μηχανήματα στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων.
- 9 ακτινοσκοπικά μηχανήματα στην Περιφέρεια Ηπείρου.



**Εικόνα 5.5** Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Ακτινοσκοπικών Μηχανημάτων

Το 44% των Δημόσιων Ακτινοσκοπικών Μηχανημάτων της Περιφέρειας Πελοποννήσου είναι κατασκευασμένα από την εταιρεία Philips (4 μηχανήματα σε σύνολο 9). Τα Ακτινολογικά Εργαστήρια του Γ.Π.Ν.Τ. και Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας στελεχώνονται με 2 ακτινοσκοπικά μηχανήματα. Οι υπόλοιπες Νοσοκομειακές Μονάδες της Περιφέρειας Πελοποννήσου στελεχώνονται με 1 μηχανήματα. (Εικόνα 4, Παράρτημα Α). Τα συγκριμένα μηχανήματα είναι φορητά και χρησιμοποιούνται κυρίως στις χειρουργικές αίθουσες.

Πίνακας 5.18 Δημόσια Ακτινοσκοπικά Μηχανήματα Περιφέρειας Πελοποννήσου

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τύπος	Αριθμός ακτινοσκοπικών
Γ.Π.Ν.Τ.	Merate, Sias	MTH-F 9R, Operdigit 9	C-Arm	2
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	Philips	BV Endura	C-Arm	1
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	Siemens	Siremobil 4H	C-Arm	1
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	Ziehm, General Electric	8000, Stenoscop	C-Arm	2
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Κ.Υ. Κυπαρισσίας	Philips	BV 25 Gold	C-Arm	1
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Σπάρτης	Philips	BV 25 Gold	C-Arm	1
Γ.Ν. Κορινθίας	Philips	BV 25 Gold	C-Arm	1
<b>Σύνολο</b>				<b>9</b>

Η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος χαρακτηρίζεται από τον μεγαλύτερο αριθμό ακτινοσκοπικών μηχανημάτων μεταξύ των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. (Πίνακας 5.19). Το Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών στελεγχώνεται με 7 ακτινοσκοπικά μηχανήματα (Εικόνα 4, Παράρτημα Α). Αυτός είναι ο μεγαλύτερος αριθμός ακτινοσκοπικών μηχανημάτων που καταγράφεται στην 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Ο αριθμός αυτός είναι επίσης ίσος με τον αντίστοιχο αριθμό των ακτινοσκοπικών μηχανημάτων των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων ολόκληρης της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων. Η πλειοψηφία των συστημάτων ακτινοσκόπησης είναι κατασκευασμένα από την εταιρεία Philips σε ποσοστό 53% (8 μηχανήματα σε σύνολο 15).

Πίνακας 5.19 Ακτινοσκοπικά Μηχανήματα Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τύπος	Αριθμός ακτινοσκοπικό v
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Πύργου	Philips	BV Libra	C-Arm	1
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Αμαλιάδας	Merate	MTH - P	C-Arm	1
Πανεπιστημιακό Ν. Πατρών	Philips(x5), Dornier, General Electric	BV Libra (x2), BV Endura (x3), Lithotripter S, OEC 7700	C-Arm	7
Γ.Ν. Παιδών Πατρών «Καραμανδάνειο »	Siemens	Arcadis Varic	C-Arm	1
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Ν.Μ. Αιγίου	Ziehm	8000	C-Arm	1
Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας»	Philips (x2)	BV Libra (x2)	C-Arm	2
Γ.Ν. Αιτωλ/νίας - Ν.Μ. Αγρινίου	Siemens	Cyberbloc	C-Arm	1
Γ.Ν. Αιτωλ/νίας - Ν.Μ. Μεσολογγίου	Merate	MTH - F	C-Arm	1
<b>Σύνολο</b>				<b>15</b>

Το ακτινοσκοπικό μηχάνημα Lithotripter S της εταιρείας Dornier χρησιμοποιείται σε επεμβάσεις λιθοτριψίας. Τα ακτινολογικά εργαστήρια του Γ.Ν. Κέρκυρας και Γ.Ν. Κεφαλληνίας διαθέτουν τον μεγαλύτερο αριθμό ακτινοσκοπικών μηχανημάτων συγκρινόμενα με τα υπόλοιπα της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων(Πίνακας 5.20).



Πίνακας 5.20 Δημόσια Ακτινοσκοπικά Μηχανήματα Περιφέρειας Ιονίων Νήσων

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τύπος	Αριθμός ακτινοσκοπικών
Γ.Ν. Ζακύνθου	General Electric	OEC Fluorostar	C-arm	1
Γ.Ν. Κεφαλληνίας	Philips, Merate	BV Endura MTH - R	C-arm	2
Γ.Ν. Λευκάδας	Sias	Operdigit 9	C-arm	1
Γ.Ν. Κέρκυρας	Philips, Siemens (x2)	BV 300, Arcadis Varic (x2)	C-arm	3
<b>Σύνολο</b>				<b>7</b>

Στην Περιφέρεια Ηπείρου καταγράφονται 9 ακτινοσκοπικά μηχανήματα (Πίνακας 5.21). Το Πανεπιστημικό Γ.Ν. Ιωαννίνων στελεχώνεται με 4 συστήματα ακτινοσκόπησης (Εικόνα 4, Παράρτημα Α). Διαθέτει επίσης ειδικό ακτινοσκοπικό μηχάνημα για λιθοτριψίες.

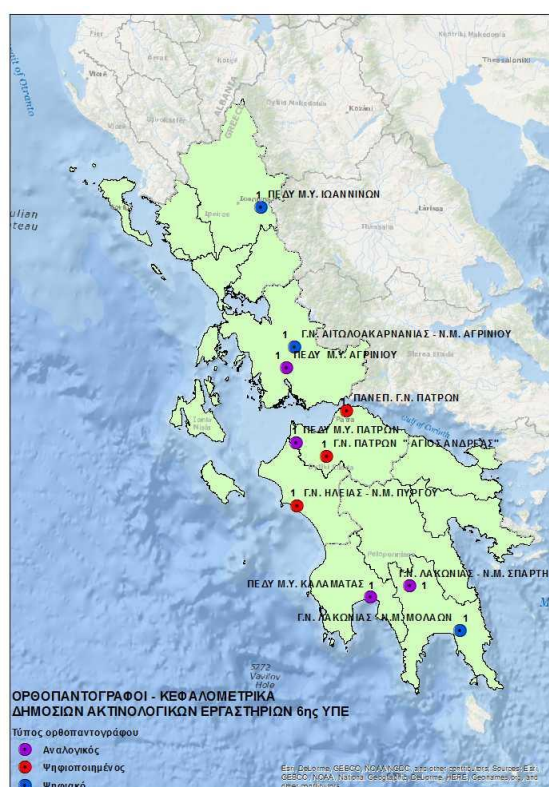
Πίνακας 5.21 Δημόσια Ακτινοσκοπικά Μηχανήματα Περιφέρειας Ηπείρου

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τύπος	Αριθμός ακτινοσκοπικών μηχανημάτων
Γ.Ν. Άρτας	Ziehm	Vision	C-arm	1
Γ.Ν. Πρέβεζας	Merate	MTH - F	C-arm	1
Γ.Ν. - Κ.Υ. Φιλιατών	Sias	Operdigit 9	C-arm	1
Πανεπιστημικό Ν. Ιωαννίνων	Philips (x3), Storz	BV 25, BV Pulsera, BV Libra, Modulith SLX-MX D	C-arm	4
Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα»	Siemens, General Electric	Arcadis Varic, Everview 7500	C-arm	2
<b>Σύνολο</b>				<b>9</b>

### 5.3.5 Δεδομένα Ορθοπαντογράφων

Η οπτική μοντελοποίηση των διαθέσιμων στοιχείων επιτρέπει την ανάδειξη 10 δημόσιων ορθοπαντογράφων στην 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Οι χάρτες γεωγραφικής αποτύπωσης των ορθοπαντογράφων διαμορφώνονται μέσω συμβόλων διαφορετικής χρωματικής κλίμακας ανά είδος μηχανήματος. Τα μηχανήματα αυτά απουσιάζουν από τον Ν. Αρκαδίας, Ν. Αργολίδας, Ν. Κορινθίας και την Περιφέρεια Ιονίων Νήσων (Εικόνα 6.6). Η γεωγραφική αποτύπωση των διαθέσιμων στοιχείων ανέδειξε:

- 4 αναλογικοί ορθοπαντογράφοι
- 3 ψηφιοποιημένοι ορθοπαντογράφοι
- 3 ψηφιακοί ορθοπαντογράφοι.



Εικόνα 5.6 Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Ορθοπαντογράφων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Οι ορθοπαντογράφοι που καταγράφονται διαθέτουν ενσωματωμένα συστήματα κεφαλομετρικών λήψεων σε όλα τα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Με τον τρόπο αυτό πραγματοποιούνται απλές ακτινογραφίες γνάθων και κεφαλομετρικών λήψεων με το ίδιο μηχάνημα. Η εταιρεία Soredex εμφανίζεται σε ποσοστό 40% και η εταιρεία Instrumentarium σε ποσοστό 20% στο σύνολο των ορθοπαντογράφων.

Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου τα διαθέσιμα στοιχεία ταξινομούνται στον πίνακα 5.22. Η ταξινόμηση επιτρέπει την ανάδειξη 3 ορθοπαντογράφων. Πρόκειται για τα εξής μηχανήματα:

- 2 αναλογικά που είναι εγκατεστημένα στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Λακωνίας-Ν.Μ. Σπάρτης και ΠΕΔΥ-Μ.Υ. Καλαμάτας.
- 1 ψηφιακό σύστημα που είναι εγκατεστημένο στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Λακωνίας-Ν.Μ. Μολάων.

Πίνακας 5.22 Δημόσιοι Ορθοπαντογράφοι Περιφέρειας Πελοποννήσου

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τεχνική	Αριθμός ορθοπαντογράφων
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Καλαμάτας	Villa	Strato 2000	Αναλογικό	1
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Σπάρτης	Soredex	Cranex CEP	Αναλογικό	1
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Μολάων	Soredex	Cranex DR	Ψηφιακό	1
<b>Σύνολο</b>				<b>3</b>

Στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος αποτυπώνονται 6 συστήματα ορθοπαντογράφων-κεφαλομετρικών συστημάτων. Ο αριθμός αυτός είναι ο μεγαλύτερος σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. (Πίνακας 5.23).

Η γεωγραφική τους αποτύπωση ανέδειξε (Εικόνα 5, Παράρτημα Α):

- 3 ψηφιοποιημένα συστήματα που είναι εγκατεστημένα στο Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών, Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας» και Γ.Ν. Ηλείας-Ν.Μ. Πύργου.

- 2 αναλογικά συστήματα που είναι εγκατεστημένα στα ακτινολογικά εργαστήρια του ΠΕΔΥ-Μ.Υ. Πατρών και ΠΕΔΥ-Μ.Υ. Αργινίου.
- 1 ψηφιακό σύστημα που βρίσκεται στο Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-Ν.Μ. Αργινίου. Πρόκειται για τον μοναδικό ορθοπαντογράφο ψηφιακής απεικόνισης που εντοπίζεται σε Δημόσιο Ακτινολογικό Εργαστήριο της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας (Εικόνα 5, Παράρτημα Α).

Πίνακας 5.23 Δημόσιοι Ορθοπαντογράφοι Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τεχνική	Αριθμός ορθοπαντογράφων
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Πύργου	Bluex	Pant	Ψηφιοποιημένο	1
Πανεπιστημιακό Ν. Πατρών	Soredex	CR	Ψηφιοποιημένο	1
Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας»	Siemens	OR	Ψηφιοποιημένο	1
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Πατρών	Instrumentarium	OR	Αναλογικό	1
Γ.Ν. Αιτωλ/νίας - Ν.Μ. Αργινίου	Sirona	Orthophos XG	Ψηφιακό	1
ΠΕΔΥ- Μ.Υ. Αργινίου	Instrumentarium	OR	Αναλογικό	1
<b>Σύνολο</b>				<b>6</b>

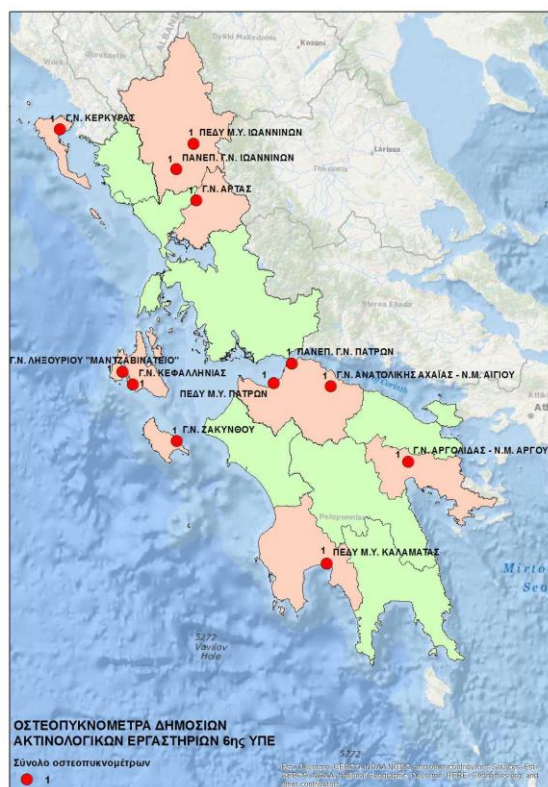
Στην Περιφέρεια Ηπείρου αποτυπώνεται μόνο ένα απεικονιστικό σύστημα στο ΠΕΔΥ-Μ.Υ. Ιωαννίνων (Εικόνα 5, Παράρτημα Α). Πρόκειται για σύστημα ψηφιακής απεικονιστικής τεχνικής. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι δύο μεγάλες Νοσοκομειακές Μονάδες του Ν. Ιωαννίνων δεν στελεχώνονται με αντίστοιχα μηχανήματα (Πίνακας 5.24).

Πίνακας 5.24 Δημόσιοι Ορθοπαντογράφοι Περιφέρειας Ηπείρου

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τύπος	Αριθμός ορθοπαντογράφων
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Ιωαννίνων	Soredex	Cranex CERH 3+	Ψηφιακό	1
<b>Σύνολο</b>				<b>1</b>

### 5.3.6 Δεδομένα Οστεοπυκνομέτρων

Η επεξεργασία των διαθέσιμων στοιχείων οδήγησε στην καταγραφή 12 οστεοπυκνομέτρων (Εικόνα 5.7). Ο ποσοτικός προσδιορισμός των δημοσίων οστεοπυκνομέτρων πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή Statistics του ArcMap με τη μορφή διαγράμματος (Εικόνα 6, Παράρτημα Α).



Εικόνα 5.7 Γεωγραφική Αποτύπωση Δημοσίων Οστεοπυκνομέτρων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Συγκεκριμένα, καταγράφονται:

- 2 οστεοπυκνόμετρα στην Περιφέρεια Πελοποννήσου: Πρόκειται για τα οστεοπυκνόμετρα που είναι εγκατεστημένα στο Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Άργους και στο ΠΕΔΥ-Μ.Υ. Καλαμάτας.

Αυτός είναι ο μικρότερος αριθμός οστεοπυκνομέτρων που καταγράφεται ανά Περιφέρεια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. (Πίνακας 5.25).

- 3 οστεοπυκνόμετρα στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος που είναι εγκατεστημένα στο Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών, στο Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας-Ν.Μ. Αιγίου και στο ΠΕΔΥ-Μ.Υ. Πατρών (Πίνακας 5.26).

- 4 οστεοπυκνόμετρα στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων: Πρόκειται για τον μεγαλύτερο αριθμό οστεοπυκνομέτρων που καταγράφεται στην 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Τα μηχανήματα αυτά είναι ισάριθμα εγκατεστημένα στις αντίστοιχες Νοσοκομειακές Μονάδες των επιμέρους νομών. Ο Ν. Κεφαλληνίας αποτελεί εξαίρεση καθώς στελεχώνεται με δύο οστεοπυκνόμετρα (Εικόνα 6, Παράρτημα Α). Το πρώτο βρίσκεται στο Γ.Ν. Κεφαλληνίας και το δεύτερο στο Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο» (Πίνακας 5.27).

- 3 οστεοπυκνόμετρα στην Περιφέρεια Ηπείρου που προσδιορίζονται με τη μορφή διαγράμματος στην εφαρμογή Statistics (Εικόνα 6, Παράρτημα Α). Αυτά εντοπίζονται στο Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων, στο ΠΕΔΥ-Μ.Υ. Ιωαννίνων και στο Γ.Ν. Άρτας (Πίνακας 5.28).

Τα ποσοστά που μοιράζονται οι κατασκευάστριες εταιρείες είναι τα εξής:

- General Electric 33% (4 μηχανήματα στα 12)
- Hologic και DMS 25% (3 μηχανήματα στα 12)
- Norland και Lunar 8% (1 μηχανήματα στα 12).

Πίνακας 5.25 Δημόσια Οστεοπυκνόμετρα Περιφέρειας Πελοποννήσου

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τεχνική	Αριθμός οστεοπυκνομέτρων
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Καλαμάτας	DMS	Challenger Envision	Pencil Beam	1
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	DMS	Lexxos	Pencil Beam	1
<b>Σύνολο</b>				<b>2</b>

Πίνακας 5.26 Δημόσια Οστεοπυκνόμετρα Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τεχνική	Αριθμός οστεοπυκνομέτρων
Πανεπιστημιακό Πατρών	N. Hologic	Discovery - W	Fan Beam	1
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Πατρών	Lunar	DPX - NT	Pencil Beam	1
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Ν.Μ. Αιγίου	Hologic	Discovery - W	Fan Beam	1
<b>Σύνολο</b>				<b>3</b>

Πίνακας 5.27 Δημόσια Οστεοπυκνόμετρα Περιφέρειας Ιονίων Νήσων

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τεχνική	Αριθμός οστεοπυκνομέτρων
Γ.Ν. Ζακύνθου	General Electric	Lunar DPX	Pencil Beam	1
Γ.Ν. Κεφαλληνίας	General Electric	Lunar DPX - NT	Pencil Beam	1
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	General Electric	Lunar DPX - NT	Pencil Beam	1
Γ.Ν. Κέρκυρας	Norland	XR 8000	Pencil Beam	1
<b>Σύνολο</b>				<b>4</b>

Πίνακας 5.28 Δημόσια Οστεοπυκνόμετρα Περιφέρειας Ηπείρου

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τεχνική	Αριθμός οστεοπυκνομέτρων
Γ.Ν. Άρτας	DMS	Lexxos	Fan Beam	1
Πανεπιστημιακό Ν. Ιωαννίνων	Hologic	Discovery - W	Fan Beam	1
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Ιωαννίνων	General Electric	Lunar DPX	Pencil Beam	1
<b>Σύνολο</b>				<b>3</b>

### 5.3.7 Δεδομένα Μηχανημάτων Επεμβατικής Ακτινολογίας

Τα μηχανήματα επεμβατικής ακτινολογία αποτελούνται από τους στεφανιογράφους και τους ψηφιακούς αγγειογράφους. Η ομαδοποίηση των διαθέσιμων στοιχείων επιτρέπει την καταγραφή 10 συστημάτων στεφανιογραφίας-ψηφιακής αγγειογραφίας.

Συγκεκριμένα καταγράφονται (Εικόνα 7, παράρτημα Α):

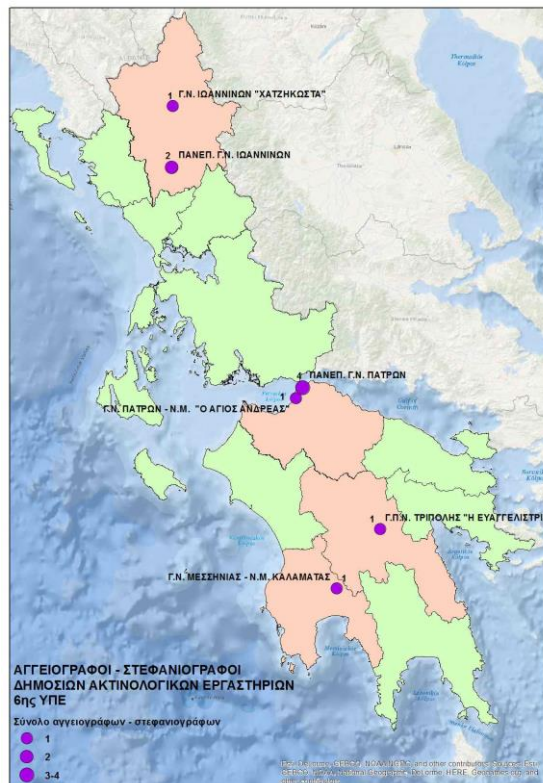
- 6 στεφανιογράφοι και
- 4 ψηφιακοί αγγειογράφοι.

Στην εικόνα 5.8, με πράσινο χρώμα απεικονίζονται οι νομοί που δεν διαθέτουν μηχανήματα επεμβατικής ακτινολογίας. Με μωβ σύμβολο απεικονίζονται οι στεφανιογράφοι-αγγειογράφοι για κάθε δημόσιο νοσοκομείο της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Κάθε σύμβολο συνδυάζεται με έναν αριθμό στον οποίο αντιστοιχεί ο συνολικός αριθμός των μηχανημάτων. Η χωρική ανάλυση πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας την τεχνική διαβαθμιζόμενου συμβόλου. Ως επίπεδο διαβάθμισης ορίζεται ο αριθμός των μηχανημάτων επεμβατικής ακτινολογίας. Παρατηρώντας τον χάρτη της εικόνας 5.8 διαπιστώνεται η απουσία των συγκεκριμένων μηχανημάτων στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων και στους εξής νομούς:

- Ν. Λακωνίας
- Ν. Αργολίδας



- Ν. Ηλείας
- Ν. Αιτωλοακαρνανίας.



**Εικόνα 5.8** Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Αγγειογράφων-Στεφανιογράφων

Οι κατασκευάστριες εταιρείες των μηχανημάτων επεμβατικής ακτινολογίας είναι οι εξής:

- General Electric με ποσοστό 40%
- Philips με ποσοστό 50% και
- Siemens με ποσοστό 10%.

Στα δημόσια νοσοκομεία της Περιφέρειας Πελοποννήσου είναι εγκατεστημένα 2 μηχανήματα επεμβατικής ακτινολογίας. Τα μηχανήματα αυτά είναι τα εξής (Πίνακας 5.29):

- 1 στεφανιογράφος στο Αιμοδυναμικό Τμήμα του Γενικού Παναρκαδικού Νοσοκομείου Τρίπολης.

- 1 ψηφιακός αγγειογράφος στο Αιμοδυναμικό Τμήμα του Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας.

Πίνακας 5.29 Επεμβατικά Μηχανήματα Περιφέρειας Πελοποννήσου

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τεχνική	Τύπος	Αριθμός
Γ.Π.Ν.Τ.	General Electric	Innova IGS 520	Monoplane	Στεφανιογράφος	1
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	Philips	Allura Centron	Monoplane	Ψηφιακός αγγειογράφος	1
<b>Σύνολο</b>					<b>2</b>

Η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος χαρακτηρίζεται από τον μεγαλύτερο αριθμό συστημάτων στεφανιογραφίας-ψηφιακής αγγειογραφίας. Συνολικά πρόκειται για 5 μηχανήματα επεμβατικής ακτινολογίας (Εικόνα 7, Παράρτημα Α). Τα συστήματα αυτά εντοπίζονται αποκλειστικά στον Ν. Αχαΐας και απουσιάζουν από τον Ν. Ηλείας και Ν. Αιτωλοακαρνανίας. Στο Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας» καταγράφεται 1 ψηφιακός αγγειογράφος χωρίς την παρουσία στεφανιογράφου. Ο μεγαλύτερος αριθμός συστημάτων επεμβατικής ακτινολογίας καταγράφεται στο Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών. Στο συγκεκριμένο νοσοκομείο είναι εγκατεστημένοι (Πίνακας 5.30):

- 2 στεφανιογράφοι και
- 2 ψηφιακοί αγγειογράφοι.

Στην Περιφέρεια Ηπείρου εντοπίζονται 3 συνολικά μηχανήματα επεμβατικής ακτινολογίας. Τα συγκεκριμένα μηχανήματα είναι τα εξής (Πίνακας 5.31):

- 1 στεφανιογράφος και 1 ψηφιακός αγγειογράφος στο Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων.
- 1 στεφανιογράφος στο Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα»

Τα μηχανήματα αυτά είναι εγκατεστημένα σε αντίστοιχες Νοσοκομειακές Μονάδες του Ν. Ιωαννίνων και απουσιάζουν από τους υπόλοιπους νομούς.

Για τον λόγο αυτό ο Ν. Ιωαννίνων απεικονίζεται με διαφορετικό χρώμα σε σύγκριση με τους υπόλοιπους νομούς της Περιφέρειας Ηπείρου (Εικόνα 7, Παράρτημα Α).

Πίνακας 5.30 Δημόσια Επεμβατικά Μηχανήματα Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τεχνική	Τύπος	Αριθμός
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών	General Electric	Innova IGS 540	Monoplane	Ψηφιακός αγγειογράφος	1
	Philips	Allura Exper FD 20	Monoplane	Ψηφιακός αγγειογράφος	1
	Philips	Allura Exper FD 10	Monoplane	Στεφανιογράφος	1
	General Electric	OEC 9800	Monoplane	Στεφανιογράφος	1
Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας»	General Electric	Innova IGS 540	Monoplane	Ψηφιακός αγγειογράφος	1
<b>Σύνολο</b>					<b>5</b>

Πίνακας 5.31 Δημόσια Επεμβατικά Μηχανήματα Περιφέρειας Ηπείρου

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τεχνική	Τύπος	Αριθμός
Πανεπιστημιακό Ν. Ιωαννίνων	Philips	Allura Integris 9C	Monoplane	Στεφανιογράφος	1
	Philips	Allura Integris 9C	Monoplane	Ψηφιακός αγγειογράφος	1
Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα»	Siemens	Artis Zee	Monoplane	Στεφανιογράφος	1
<b>Σύνολο</b>					<b>3</b>

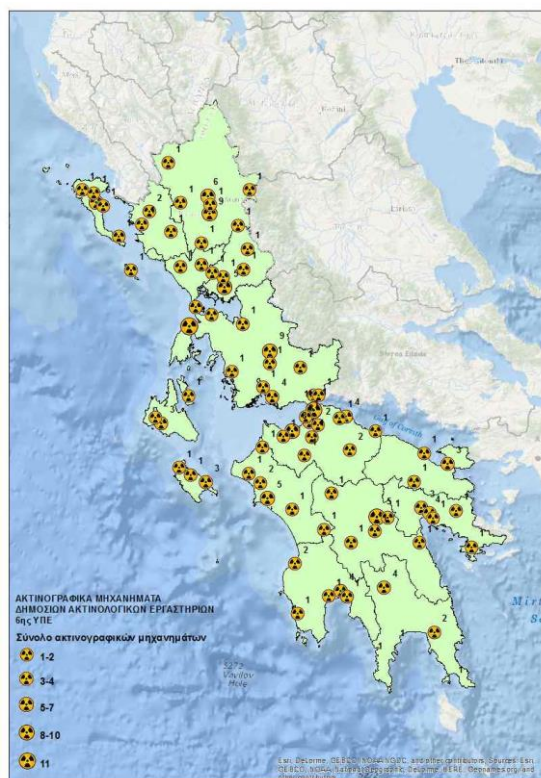
### 5.3.8 Δεδομένα Ακτινογραφικών Μηχανημάτων

Η καταγραφή των ακτινογραφικών μηχανημάτων των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. ανέδειξε 178 μηχανήματα (Εικόνα 5.9). Μέσω της εφαρμογής Statistics του ArcMap τα μηχανήματα αυτά κατηγοριοποιούνται, σύμφωνα με τη φορητότητά τους ως εξής (Εικόνα 8, Παράρτημα Α):

- 99 σταθερά ακτινογραφικά μηχανήματα
- 52 φορητά και
- 27 τηλεχειριζόμενα συστήματα λήψης ακτινογραφιών.

Τα ψηφιοποιημένα στοιχεία των ακτινογραφικών μηχανημάτων περιλαμβάνονται στο πίνακα ιδιοτήτων του ArcMap (Εικόνα 8, Παράρτημα Α).

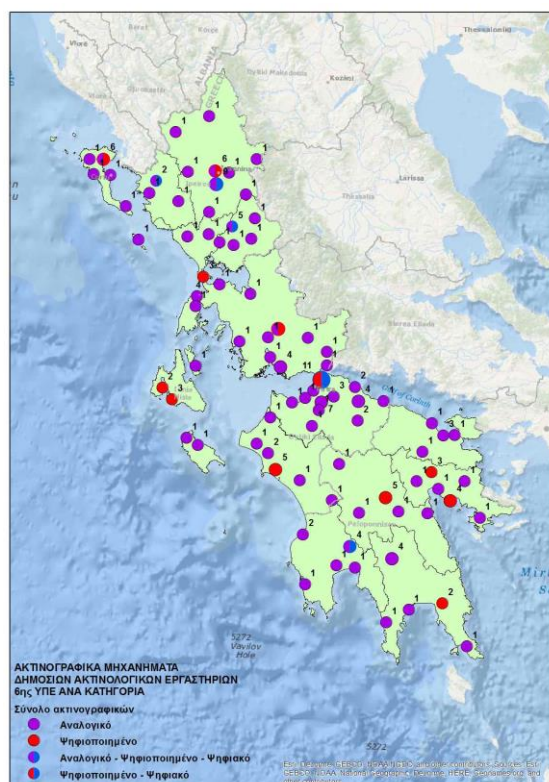
Η ταξινόμησή τους πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας έτοιμες λέξεις - κλειδιά. Οι λέξεις αυτές είναι διαμορφωμένες σε γλώσσα προγραμματισμού SQL (Structure Query Language).



Εικόνα 5.9 Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Ακτινογραφικών Μηχανημάτων

Χρησιμοποιώντας σύμβολα διαφορετικής χρωματικής κλίμακας με αναλογική διαβάθμιση, γίνεται αντιληπτό ότι η πλειοψηφία των ακτινογραφικών μηχανημάτων είναι αναλογικού τύπου. Ακολουθούν τα ψηφιοποιημένα μηχανήματα και τα ψηφιακά που είναι αριθμητικά πολύ λιγότερα (Εικόνα 5.10). Σε κάθε σύμβολο αντιστοιχεί και ένας αριθμός που αντιπροσωπεύει το συνολικό αριθμό των ακτινογραφικών μηχανημάτων ανά κατηγορία. Συγκεκριμένα, καταγράφονται:

- 123 αναλογικά
- 43 ψηφιοποιημένα και
- 12 ψηφιακά ακτινογραφικά μηχανήματα.



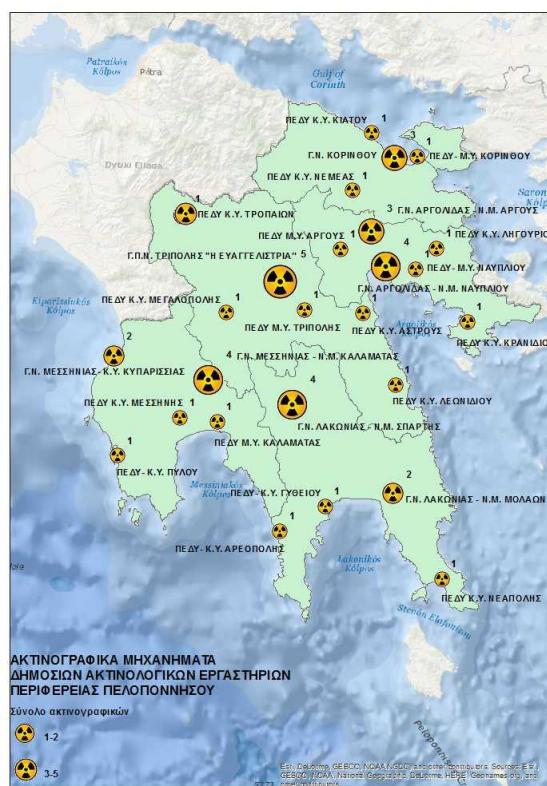
**Εικόνα 5.10** Χαρτογράφηση Ακτινογραφικών Μηχανημάτων ανά Κατηγορία

Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου η γεωγραφική αποτύπωση των ακτινογραφικών μηχανημάτων πραγματοποιείται με την τεχνική διαβαθμιζόμενου συμβόλου (Εικόνα 5.11). Το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Π.Ν.Τ. στελεχώνεται με 5 ακτινογραφικά μηχανήματα.

Αυτός είναι και ο μεγαλύτερος αριθμός που καταγράφεται στην Περιφέρεια Πελοποννήσου. Στη συγκεκριμένη περιφέρεια καταγράφονται:

- 1 ψηφιοποιημένο και 2 αναλογικά φορητά ακτινογραφικά (Εικόνα 9, Παράρτημα Α).
- 2 ψηφιοποιημένα σταθερά ακτινογραφικά (Εικόνα 9, Παράρτημα Α).

Ακολουθούν τα ακτινολογικά εργαστήρια του Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν. Μ. Καλαμάτας, Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Ναυπλίου και Γ.Ν. Λακωνίας-Ν.Μ. Σπάρτης με 4 μηχανήματα. Το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Κορινθίας διαθέτει συνολικά 3 συστήματα αναλογικών ακτινογραφικών λήψεων. Από αυτά το 1 είναι σταθερό μηχάνημα και τα υπόλοιπα φορητά. Οι μικρότερες Νοσοκομειακές Μονάδες και τα ΠΕΔΥ-Κ.Υ. της Περιφέρειας Πελοποννήσου στελεχώνονται με μικρότερο αριθμό ακτινογραφικών μηχανημάτων.

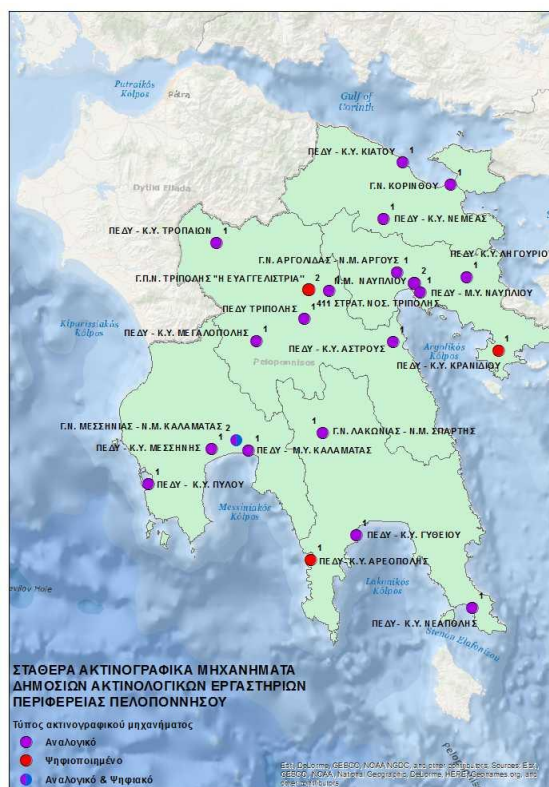


Εικόνα 5.11 Χαρτογράφηση Ακτινογραφικών Μηχανημάτων



Το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν. Μ. Καλαμάτας είναι το πιο άρτια στελεχωμένο της Περιφέρειας Πελοποννήσου, γιατί διαθέτει 2 σταθερά (1 αναλογικό και 1 ψηφιακό) και 2 φορητά αναλογικά μηχανήματα (Εικόνα 9, Παράρτημα Α). Το συγκεκριμένο ψηφιακό μηχάνημα είναι και το μοναδικό που καταγράφεται στην Περιφέρεια Πελοποννήσου. Σε αυτό υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης με σύστημα αρχειοθέτησης mini PACS. Επιπλέον στο συγκεκριμένο νοσοκομείο δεν υπάρχει τηλεχειριζόμενο ακτινογραφικό μηχάνημα.

Παρατηρώντας τον χάρτη της εικόνας 5.12 γίνεται αντιληπτό ότι η πλειοψηφία των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της Περιφέρειας Πελοποννήσου στελεχώνεται με αναλογικά σταθερά ακτινογραφικά μηχανήματα.



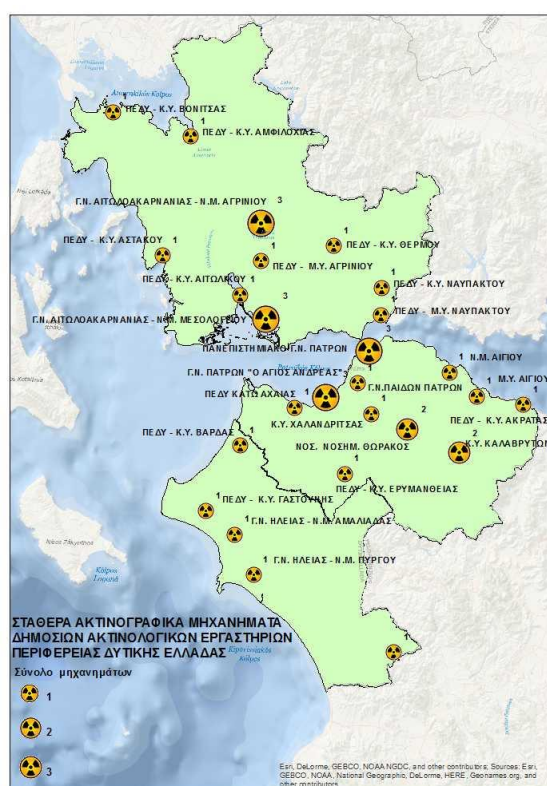
**Εικόνα 5.12** Χαρτογράφηση Σταθερών Ακτινογραφικών Μηχανημάτων

Στη Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος καταγράφεται ο μεγαλύτερος αριθμός ακτινογραφικών μηχανημάτων σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε.

Το Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών είναι το πιο άρτια στελεχωμένο νοσοκομείο της περιφέρειας, με τον μεγαλύτερο αριθμό ακτινογραφικών μηχανημάτων. Πρόκειται για 11 μηχανήματα που κατανέμονται ως εξής:

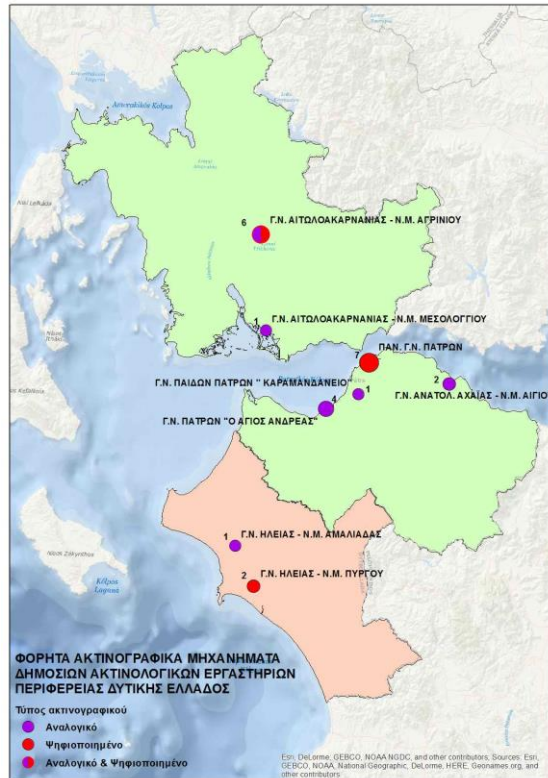
- 3 σταθερά μηχανήματα (Εικόνα 5.13) που αποτελούνται από 2 ψηφιακά και 1 ψηφιοποιημένο (Εικόνα 10, Παράρτημα Α).
- 7 ψηφιοποιημένα φορητά μηχανήματα (Εικόνα 10, Παράρτημα Α). Αυτός είναι και ο μεγαλύτερος αριθμός φορητών μηχανημάτων που καταγράφεται στη συγκεκριμένη Περιφέρεια (Εικόνα 6.14).
- 1 ψηφιοποιημένο τηλεχειριζόμενο ακτινογραφικό μηχάνημα.

Στο Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-Ν.Μ. Αγρινίου καταγράφονται 9 συνολικά ακτινογραφικά μηχανήματα, δηλαδή 3 σταθερά (2 ψηφιοποιημένα και 1 αναλογικό) (Εικόνα 6.13) και 6 φορητά (4 αναλογικά και 2 ψηφιοποιημένα) (Εικόνα 6.14).



Εικόνα 5.13 Χαρτογράφηση Σταθερών Ακτινογραφικών Μηχανημάτων





**Εικόνα 5.14** Χαρτογράφηση Φορητών Ακτινογραφικών Μηχανημάτων

Το Γ.Ν. Ηλείας-Ν.Μ. Πύργου στελεχώνεται με 5 ακτινογραφικά μηχανήματα. Τα μηχανήματα αυτά αποτελούνται από:

- 1 ψηφιοποιημένο σταθερό
- 2 ψηφιοποιημένα φορητά και
- 2 ψηφιοποιημένα τηλεχειριζόμενα συστήματα λήψεων (Εικόνα 10, Παράρτημα Α).

Τα ακτινολογικά εργαστήρια του Γ.Ν. Ηλείας-Ν.Μ. Αμαλιάδας και των ΠΕΔΥ-Κ.Υ. είναι υποστελεχωμένα, σε σύγκριση με τις υπόλοιπες Νοσοκομειακές Μονάδες του Ν. Ηλείας. Συγκεκριμένα το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Ηλείας-Ν.Μ. Αμαλιάδας αποτελείται από:

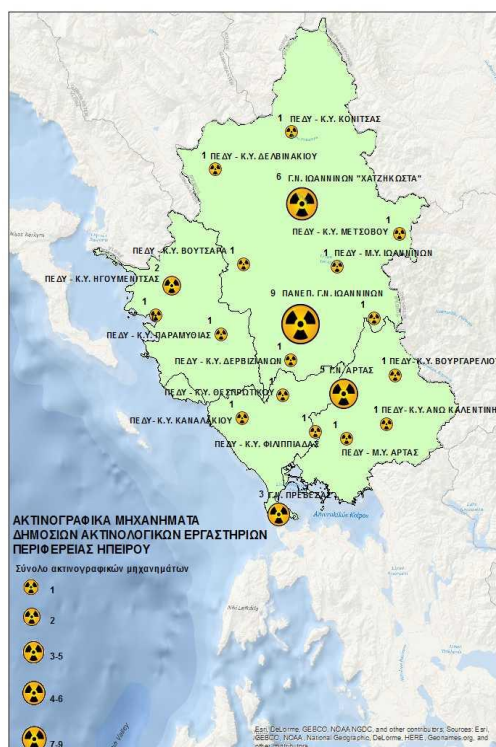
- 1 αναλογικό σταθερό ακτινογραφικό μηχάνημα και
- 1 αναλογικό φορητό ακτινογραφικό μηχάνημα.

Στην Περιφέρεια Ηπείρου το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων είναι το πιο άρτια στελεχωμένο. Ο εξοπλισμός του αποτελείται από 9 ακτινογραφικά μηχανήματα (Εικόνα 5.15). Η γεωγραφική αποτύπωση ανέδειξε (Εικόνα 11, Παράρτημα Α):

- 2 ψηφιοποιημένα και 1 ψηφιακό σταθερό ακτινογραφικό μηχάνημα
- 4 αναλογικά φορητά ακτινογραφικά μηχανήματα
- 1 ψηφιακό και 1 αναλογικό τηλεχειριζόμενο ακτινογραφικό μηχάνημα.

Το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκόστα» είναι το δεύτερο πιο άρτια στελεχωμένο εργαστήριο της Περιφέρειας Ηπείρου. Σε αυτό καταγράφονται συνολικά 6 μηχανήματα. Αυτά είναι τα εξής:(Εικόνα 11, Παράρτημα Α):

- 3 ψηφιοποιημένα σταθερά ακτινογραφικά μηχανήματα
- 1 ψηφιοποιημένο φορητό ακτινογραφικό
- 1 αναλογικό και 1 ψηφιοποιημένο τηλεχειριζόμενο μηχάνημα

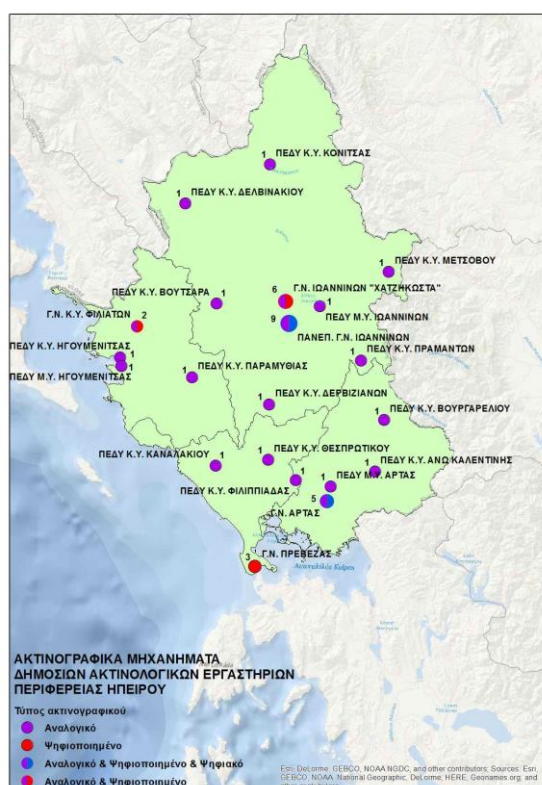


Εικόνα 5.15 Χαρτογράφηση Ακτινογραφικών Μηχανημάτων Ηπείρου

Το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Άρτας είναι το τρίτο πιο άρτια στελεχωμένο εργαστήριο της Περιφέρειας Ηπείρου. Ο εξοπλισμός του αποτελείται από 5 ακτινογραφικά μηχανήματα (Εικόνα 5.15). Αυτά είναι τα εξής:

- 1 αναλογικό και 1 ψηφιακό σταθερό ακτινογραφικό μηχάνημα
- 1 αναλογικό και 1 ψηφιοποιημένο φορητό ακτινογραφικό μηχάνημα
- 1 ψηφιοποιημένο τηλεχειριζόμενο ακτινογραφικό μηχάνημα.

Στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν.-Κ.Υ. Φιλιατών είναι εγκατεστημένο 1 φορητό αναλογικό και 1 ψηφιοποιημένο σταθερό ακτινογραφικό μηχάνημα (συνολικά 2). Το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Πρέβεζας διαθέτει 1 σταθερό, 1 φορητό και 1 τηλεχειριζόμενο ψηφιοποιημένο ακτινογραφικό μηχάνημα (συνολικά 3) (Εικόνα 5.16).



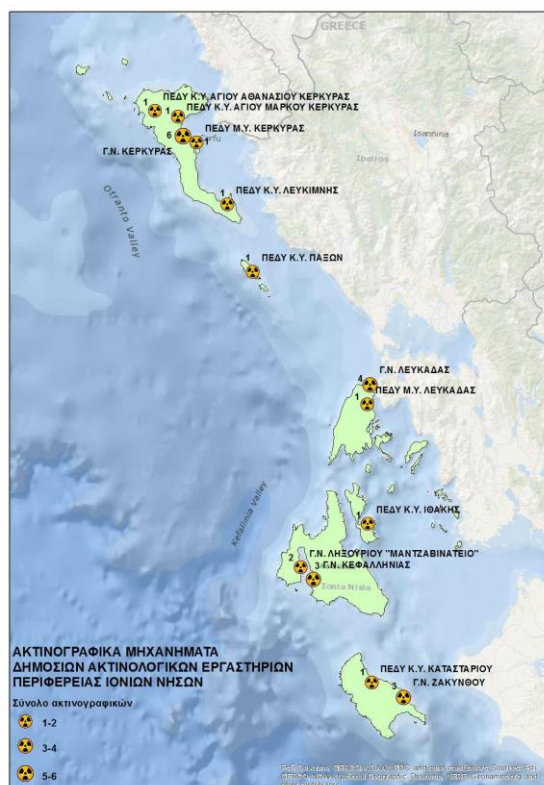
**Εικόνα 5.16** Χαρτογράφηση Ακτινογραφικών Μηχανημάτων ανά Κατηγορία

Στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων καταγράφεται μικρός αριθμός μηχανημάτων. Το Γ.Ν. Κέρκυρας στελεχώνεται με 6 ακτινογραφικά μηχανήματα (Εικόνα 5.17).

Πρόκειται για 4 αναλογικά και 2 ψηφιοποιημένα συστήματα (Εικόνα 5.18).

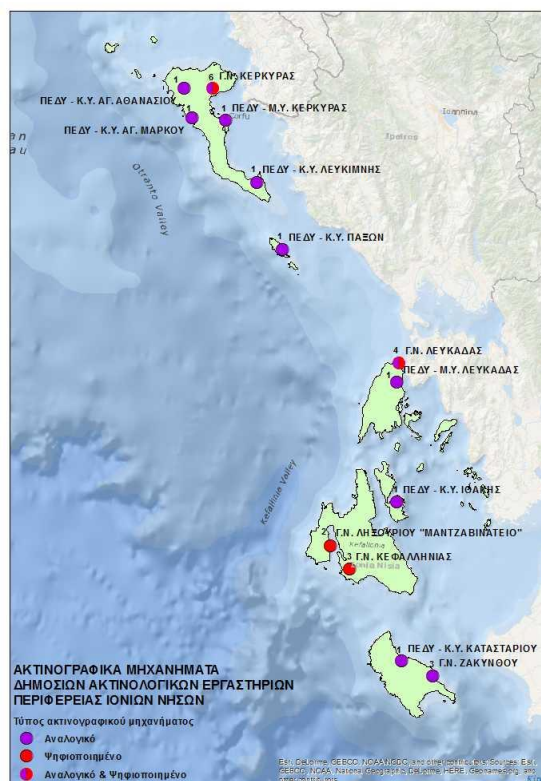
Κατανέμονται ως εξής:

- 2 ψηφιοποιημένα σταθερά ακτινογραφικά μηχανήματα
- 3 αναλογικά φορητά ακτινογραφικά μηχανήματα
- 1 αναλογικό τηλεχειριζόμενο ακτινογραφικά μηχάνημα



**Εικόνα 5.17** Χαρτογράφηση Ακτινογραφικών Μηχανημάτων Ιονίων Νήσων

Ακολουθεί το Γ.Ν. Λευκάδας με 4 ακτινογραφικά μηχανήματα, 2 αναλογικά και 2 ψηφιοποιημένα. Το Γ.Ν. Κεφαλληνίας διαθέτει 3 ακτινογραφικά μηχανήματα και το Γ.Ν. Ληξουρίου 2 μηχανήματα (Εικόνα 5.18). Το Γ.Ν. Ζακύνθου στελεχώνεται με 3 μηχανήματα Τα ΠΕΔΥ-Κ.Υ. διαθέτουν αποκλειστικά 1 ακτινογραφικό μηχάνημα (Εικόνα 11, Παράρτημα Α).



Εικόνα 5.18 Χαρτογράφηση Ακτινογραφικών Μηχανημάτων ανά Κατηγορία

### 5.3.9 Δεδομένα Μηχανημάτων Πυρηνικής Ιατρικής

Τα μηχανήματα Πυρηνικής Ιατρικής αποτελούνται από τα εξής:

- γ-Camera που χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση σπινθηρογραφημάτων
- Μετρητές πρόσληψης θυρεοειδούς
- Απαριθμητές σπινθηρισμών
- SPECT / CT, δηλαδή κινούμενα συστήματα γ-Camera.

Τα συγκεκριμένα μηχανήματα βρίσκονται εγκατεστημένα στα εργαστήρια Πυρηνικής Ιατρικής στο: Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων, Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών και Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας». Η συνολική καταγραφή ανέδειξε 9 μηχανήματα Πυρηνικής Ιατρικής στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος (Πίνακας 5.32) και 4 στην Περιφέρεια Ηπείρου (Πίνακας 5.33).

Το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών είναι το πιο άρτια στελεχωμένο σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Ο συνολικός αριθμός των μηχανημάτων Πυρηνικής Ιατρικής του συγκεκριμένου νοσοκομείου ανέρχεται σε 6. Ο αντίστοιχος αριθμός μηχανημάτων είναι 4 για το Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων και 3 για το Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας» (Εικόνα 65.19).

Στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων καταγράφεται το μοναδικό σύστημα γ-Camera σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Το Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών είναι εξοπλισμένο με 2 κινούμενα συστήματα SPECT / CT (Εικόνα 12, Παράρτημα Α).

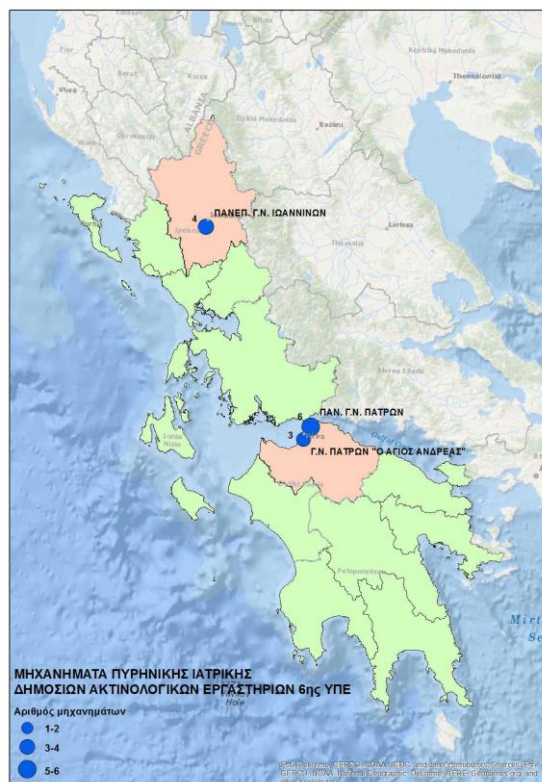
Πίνακας 5.32 Μηχανήματα Πυρηνικής Ιατρικής Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τεχνική	Αριθμός μηχανημάτων
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών	OEM		Uptake	1
	Stratec	Ria mat 280		1
	Packard Instruments	Riastar		1
	LTI	Genesys		1
	General Electric	Millenium Dual Head	SPECT/CT	2
Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας»	Stratec	Ria mat 280		1
	Stratec	PC Ria mas		1
	Philips	Brightview Dual Head	SPECT/CT	1
<b>Σύνολο</b>				<b>9</b>



Πίνακας 5.33 Μηχανήματα Πυρηνικής Ιατρικής Περιφέρειας Ηπείρου

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Τεχνική	Αριθμός μηχανημάτων
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων	General Electric	Millenium Dual Head	γ - Camera	1
	Atomlab	Biodex Medical 950	Uptake	1
	Perkin Elmer	Wizard 2470	Single Head	1
	General Electric	Optima Dual Head	SPECT/CT	1
<b>Σύνολο</b>				<b>4</b>



Εικόνα 5.19 Γεωγραφική Αποτύπωση Μηχανημάτων Πυρηνικής Ιατρικής

### 5.3.10 Δεδομένα Ακτινοθεραπευτικών Μηχανημάτων

Τα ακτινοθεραπευτικά μηχανήματα που καταγράφονται, εντοπίζονται στα Ακτινολογικά Εργαστήρια του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών και Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων. Τα χαρακτηριστικά τους αναλύονται στον πίνακα 5.34 και 5.35.

Συνολικά καταγράφονται 13 ακτινοθεραπευτικά μηχανήματα. Αυτά κατανέμονται ως εξής (Εικόνα 5.20):

- 8 ακτινοθεραπευτικά μηχανήματα στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών
- 3 ακτινοθεραπευτικά μηχανήματα στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας»
- 5 ακτινοθεραπευτικά μηχανήματα στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων.

Η ανάλυση των δεδομένων των δύο πινάκων επιβεβαιώνει την αρτιότερη στελέχωση του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών σε ακτινοθεραπευτικά μηχανήματα. Το συγκεκριμένο νοσοκομείο διαθέτει 3 γραμμικούς επιταχυντές διαφορετικής ενεργειακής δυνατότητας. Πρόκειται για 2 συστήματα 18 MV και 1 σύστημα 15 MV τελευταίας τεχνολογίας.

Οι δύο αντίστοιχοι γραμμικοί επιταχυντές του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων είναι 15 MV και 18 MV αντίστοιχα. Αξίζει να σημειωθεί ότι το Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών διαθέτει 3 συστήματα σχεδιασμού θεραπείας έναντι 1 του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων. Επιπλέον τα δύο νοσοκομεία διαθέτουν από 1 σύστημα βραχυθεραπείας και 1 σύστημα εξομοιωτή (Εικόνα 13, Παράρτημα Α). Οι εξομοιωτές είναι μηχανήματα αξονικής τομογραφίας που χρησιμοποιούνται για τον ακριβή σχεδιασμό των εξεταζόμενων ανατομικών δομών. Το τελικό αποτέλεσμα είναι η δημιουργία ενός ανατομικού μοντέλου όμοιου με την εξεταζόμενη ανατομική δομή.

Στο Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας» καταγράφονται 3 ακτινοθεραπευτικά μηχανήματα που κατανέμονται ως εξής:

- 1 γραμμικός επιταχυντής δυναμικότητας 18 MV



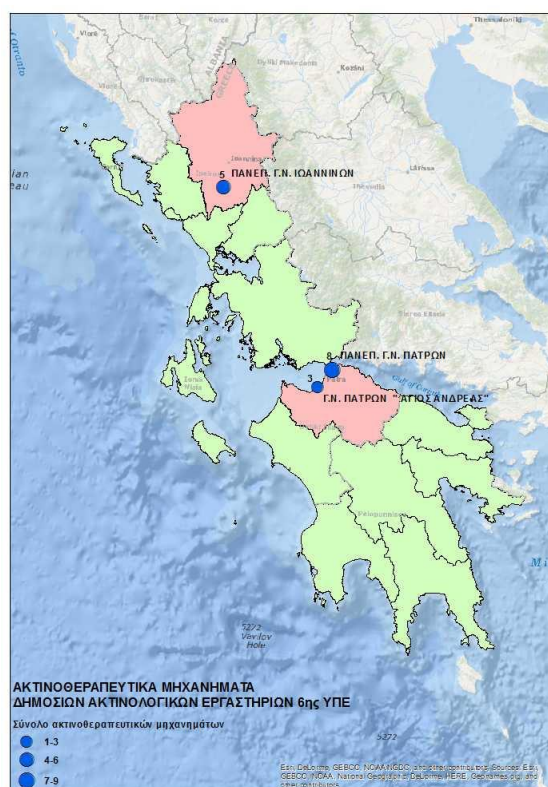
- 1 κλασικός εξομοιωτής
- 1 σύστημα σχεδιασμού θεραπείας

Πίνακας 5.34 Ακτινοθεραπευτικά Μηχανήματα Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Είδος	Αριθμός μηχανημάτων
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών	Nucletron	Selectron MDR/LDR Cs-137	Σύστημα Βραχυθεραπείας	1
	Elekta	Sliplus 18 MV	Γραμμικός Επιταχυντής	2
	Elekta	Infinity 15 MV	Γραμμικός Επιταχυντής	1
	Elekta	Monaco Inverse IMRT	Σύστημα Σχεδιασμού	1
	Elekta	Oncentra Masterplan Conformal	Σύστημα Σχεδιασμού	1
	Technology Diffusion	ISIS Conformal	Σύστημα Σχεδιασμού	1
	Nucletron	Simulix Evolution	Εξομοιωτής	1
Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας»	Nucletron	Oncentra Masterplan Conformal	Σύστημα Σχεδιασμού	1
	Nucletron	Simulix Evolution	Εξομοιωτής	1
	Elekta	Synergy Platform 18 MV	Γραμμικός Επιταχυντής	1
<b>Σύνολο</b>				<b>11</b>

Πίνακας 5.35 Ακτινοθεραπευτικά Μηχανήματα Περιφέρειας Ηπείρου

Νοσοκομείο	Εταιρεία	Μοντέλο	Είδος	Αριθμός μηχανημάτων
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων	Nucletron	Microselectron Digital VR HDR Ir-192	Σύστημα Βραχυθεραπείας	1
	Elekta	SL 15 MV	Γραμμικός Επιταχυντής	1
	Varian	Clinac 2100 DHX 18 MV	Γραμμικός Επιταχυντής	1
	Philips	Pinnacle Conformal	Σύστημα Σχεδιασμού	1
	Siemens	CT Sensation Open TPS	Εξομοιωτής	1
<b>Σύνολο</b>				<b>5</b>

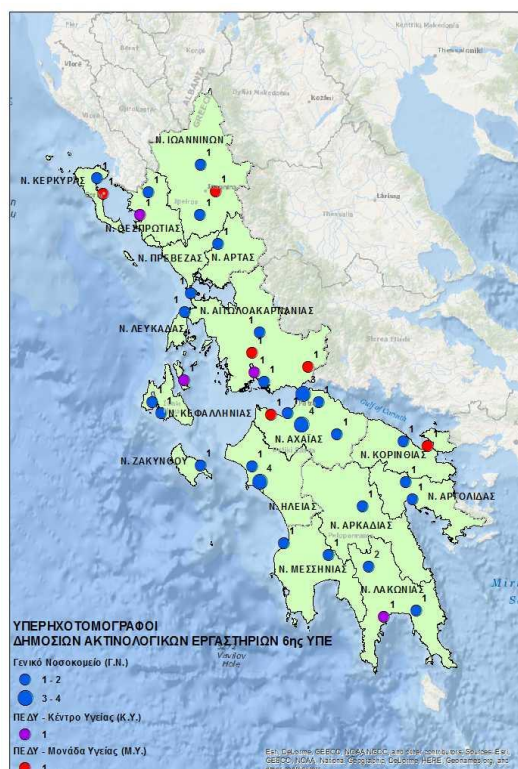


Εικόνα 5.20 Γεωγραφική Αποτύπωση Ακτινοθεραπευτικών Μηχανημάτων

### 5.3.11 Δεδομένα Υπερηχοτομογράφων

Η συλλογή των στοιχείων επέτρεψε την καταγραφή 47 υπερηχοτομογράφων στα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. (Εικόνα 5.21). Η πλειοψηφία των Ακτινολογικών Εργαστηρίων των Γ.Ν.-Ν.Μ. της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. είναι εξοπλισμένη με μηχανήματα υπερηχοτομογραφίας. Οι χάρτες του παραρτήματος δημιουργήθηκαν εφαρμόζοντας τη συνδυασμένη τεχνική διαβαθμιζόμενου συμβόλου και διαφορετικής χρωματικής κλίμακας (Εικόνα 14, Παράρτημα Α). Ο συγκεντρωτικός χάρτης αποτύπωσης των δεδομένων των υπερηχοτομογράφων ανέδειξε τα παρακάτω στοιχεία (Εικόνα 5.21):

- 37 υπερηχοτομογράφους που είναι εγκατεστημένοι σε Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια των Γ.Ν.-Ν.Μ. της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.
- 4 υπερηχοτομογράφους που είναι εγκατεστημένοι σε ισάριθμα δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια των ΠΕΔΥ-Κ.Υ. της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.
- 6 υπερηχοτομογράφους σε ΠΕΔΥ-Μ.Υ. της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.



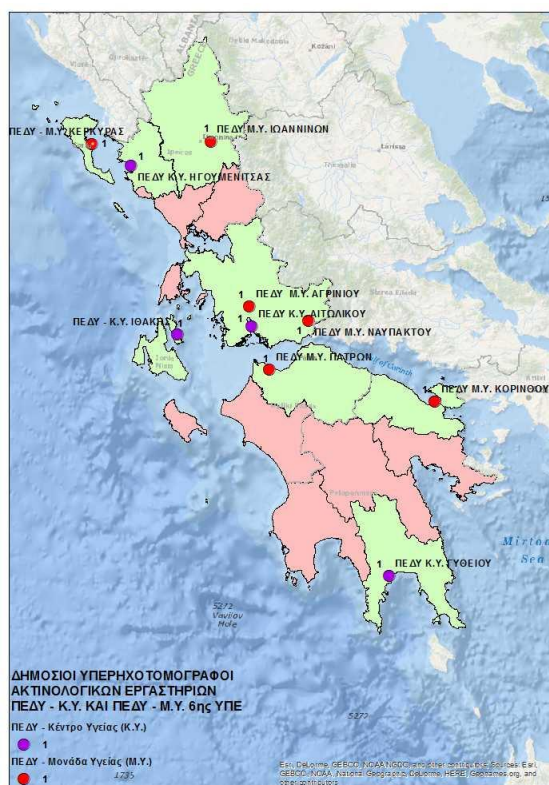
Εικόνα 5.21 Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Υπερηχοτομογράφων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Η κατανομή τους ανά περιφέρεια έχει ως εξής (Εικόνα 14 & 15, Παράρτημα Α):

- 22 δημόσιοι υπερηχοτομογράφοι είναι εγκατεστημένοι στην περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος. Η πλειοψηφία των δημόσιων υπερηχοτομογράφων εντοπίζεται στον Ν. Αχαΐας.
- 11 δημόσιοι υπερηχοτομογράφοι είναι εγκατεστημένοι στην Περιφέρεια Πελοποννήσου.
- 7 δημόσιοι υπερηχοτομογράφοι είναι εγκατεστημένοι στην Περιφέρεια Ηπείρου.
- 7 δημόσιοι υπερηχοτομογράφοι είναι εγκατεστημένοι στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων.

Στον Ν. Κεφαλληνίας καταγράφεται 1 υπερηχοτομογράφος στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του ΠΕΔΥ-Κ.Υ Ιθάκης. Τα ακτινολογικά εργαστήρια του Γ.Ν. Ηλείας-Ν.Μ Πύργου και του Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας» διαθέτουν 4 συστήματα υπερηχοτομογραφίας. Αυτός είναι ο μεγαλύτερος αριθμός που καταγράφεται σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας», του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών και Γ.Ν Λακωνίας-Ν.Μ. Σπάρτης καταγράφονται 4, 3 και 2 υπερηχοτομογράφοι αντίστοιχα (Εικόνα 14, Παράρτημα Α).

Στα μικρότερα νοσοκομεία της Περιφέρειας Πελοποννήσου, η πλειοψηφία των υπερηχοτομογράφων εντοπίζεται στα ακτινολογικά εργαστήρια του ΠΕΔΥ-Μ.Υ. Κορινθίας και ΠΕΔΥ-Κ.Υ. Γυθείου. Οι Νομοί στους οποίους απουσιάζουν τα συστήματα υπερηχοτομογραφίας επισημαίνονται με ροζ χρώμα (Εικόνα 5.22).



Εικόνα 5.22 Γεωγραφική Αποτύπωση Υπερηχοτομογράφων των ΠΕΔΥ-Κ.Υ.

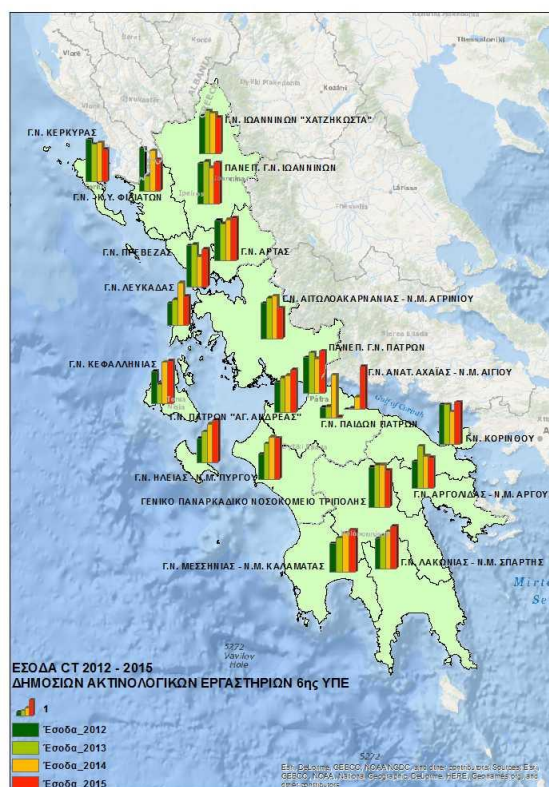
#### 5.4. Έσοδα Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Στην ενότητα αυτή πραγματοποιείται η ανάλυση των εισροών των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Τα διαθέσιμα έσοδα παρουσιάζονται ανά κατηγορία απεικονιστικής εξέτασης για την περίοδο 2012-2015. Τα έσοδα αναφέρονται σε όλες τις κατηγορίες των ασφαλιστικών αποζημιώσεων. Τα στοιχεία ταυτοποιήθηκαν με τα αντίστοιχα δεδομένα των επιμέρους νοσοκομειακών μονάδων. Σε πολλές περιπτώσεις η συλλογή των στοιχείων ήταν αρκετά δύσκολη. Αιτία ήταν η μετάβαση από το παλιό esynet στο σύγχρονο σύστημα διαχείρισης οικονομικών δεδομένων ΒΙ. Η γεωγραφική αποτύπωση των εσόδων πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας διαγράμματα τύπου «μπάρας» διαφορετικής χρωματικής κλίμακας.

### 5.4.1 Έσοδα Εξετάσεων Αξονικής τομογραφίας

Οι εξετάσεις Αξονικής Τομογραφίας (CT) είναι μία από τις βασικότερες πηγές εσόδων για τα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Στους παρακάτω πίνακες, παρουσιάζονται τα έσοδα από τις εξετάσεις CT ανά γεωγραφική περιφέρεια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Η γεωγραφική αποτύπωση των εσόδων για όλα τα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε., παρουσιάζεται στην εικόνα 65.23.

Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου τα Ακτινολογικά Εργαστήρια του Γ.Ν. Λακωνίας-Ν.Μ. Σπάρτης και του Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας εμφανίζουν διαχρονική αύξηση των εσόδων τους από τις εξετάσεις CT την περίοδο 2012-2015 (Εικόνα 16, Παράρτημα Α). Στην πρώτη περίπτωση τα έσοδα αυξάνονται σε ποσοστό 41,55% το 2012 συγκρινόμενα με το 2015. Το ποσοστό της αύξησης αντιστοιχεί σε 85.403 ευρώ. Στη δεύτερη περίπτωση η αντίστοιχη αύξηση υπολογίζεται σε 47%. Η αύξηση αυτή αντιστοιχεί σε 177.988 ευρώ.



Εικόνα 5.23 Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Εσόδων Εξετάσεων CT

Το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Κορινθίας εμφανίζει σταθερά έσοδα την περίοδο 2012-2013. Μικρή μείωση παρατηρείται την περίοδο 2013-2014. Η μείωση αντιστοιχεί σε ποσοστό 18,4% δηλαδή 47.004 ευρώ. Η περίοδος 2014-2015 χαρακτηρίζεται από αύξηση των εσόδων του σε ποσοστό 29,5%. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 61.724 ευρώ (Πίνακας 5.36).

Τα αντίστοιχα έσοδα του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Άργους χαρακτηρίζονται από σημαντική αύξηση την περίοδο 2012-2013. Το ποσοστό της αύξησης είναι 57,3% και αντιστοιχεί σε 83.483 ευρώ. Η περίοδος 2013-2015 χαρακτηρίζεται από σημαντική μείωση. Την περίοδο 2013-2014, το ποσοστό της μείωσης υπολογίζεται σε 23,4%. Το αντίστοιχο ποσοστό μείωσης την περίοδο 2014-2015 είναι 4,8%.

Το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Π.Ν.Τ. εμφανίζει συνολικά τα περισσότερα έσοδα την περίοδο 2012-2015. Η περίοδος 2012-2014 χαρακτηρίζεται από μικρή αύξηση σε ποσοστό 6,4%. Το ποσοστό αύξησης την περίοδο 2014-2015 είναι διπλάσιο και υπολογίζεται σε 13% δηλαδή 65.634 ευρώ.

Πίνακας 5.36 Δημόσια Έσοδα Εξετάσεων CT Περιφέρειας Πελοποννήσου

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	145.704	229.187	175.642	167.108
Γ.Ν. Κορίνθου	256.707	255.925	208.921	270.645
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Σπάρτης	205.508	227.481	255.143	290.911
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	378.163	451.975	511.850	556.151
Γ.Π.Ν.Τ.	475.655	503.032	506.303	440.669
<b>Σύνολο</b>	<b>1.461.737</b>	<b>1.667.600</b>	<b>1.657.859</b>	<b>1.725.484</b>

Τα έσοδα από τις εξετάσεις CT για τα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας παρουσιάζονται στον πίνακα 5.37. Η πλειοψηφία των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας εμφανίζουν διαχρονική αύξηση των αντίστοιχων εσόδων τους την περίοδο 2012-2015. Εξαιρούνται τα Ακτινολογικά Εργαστήρια του Γ.Ν. Παίδων Πατρών «Καραμανδάνειο» και Γ.Ν. Ηλείας-Ν.Μ. Πύργου. Τα συγκεκριμένα Ακτινολογικά Εργαστήρια εμφανίζουν διαχρονική αύξηση των εσόδων τους την περίοδο 2012-2014 και μείωση την περίοδο 2014-2015 (Εικόνα 16, Παράρτημα Α). Αξίζει να σημειωθεί ότι τα συνολικά έσοδα που καταγράφονται για την εξεταζόμενη περίοδο στη συγκεκριμένη περιφέρεια είναι τα μεγαλύτερα της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Επιπλέον τα έσοδα του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών είναι τα συνολικά έσοδα που καταγράφονται από δύο αξονικούς τομογράφους (Πίνακας 5.37). Το 2015 τα αντίστοιχα έσοδά του αυξάνονται σε ποσοστό 17% συγκρινόμενα με το 2012.

Την ίδια περίοδο το αντίστοιχο ποσοστό αύξησης για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας» είναι 40,7%. Για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Παίδων Πατρών «Καραμανδάνειο» δεν καταγράφονται έσοδα το έτος 2012. Αιτία αποτελούν οι δυσκολίες που εμφανίστηκαν κατά τη μετάβαση στο νέο σύστημα οικονομικής διαχείρισης ΒΙ. Στο συγκεκριμένο Ακτινολογικό Εργαστήριο εμφανίζεται ραγδαία αύξηση των εσόδων από τις εξετάσεις CT την περίοδο 2012-2014 (Εικόνα 16, Παράρτημα Α). Τα έσοδά του τετραπλασιάζονται το 2014 σε σύγκριση με το 2012. Την περίοδο 2014-2015, παρατηρείται ραγδαία μείωση, σε ποσοστό 99%. Το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Ηλείας-Ν.Μ. Πύργου εμφανίζει διαχρονική αύξηση των αντίστοιχων εσόδων του την περίοδο 2012-2014 (Εικόνα 16, Παράρτημα Α).



Το ποσοστό της αύξησης για τη συγκεκριμένη περίοδο υπολογίζεται σε 69%. Το ποσοστό μείωσης την περίοδο 2014-2015, υπολογίζεται σε 2,8%.

Σημαντική μείωση των αντίστοιχων εσόδων παρατηρείται για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-Ν.Μ. Αγρινίου την περίοδο 2014-2015. Το ποσοστό της μείωσης είναι 28% και αντιστοιχεί σε 116.123 ευρώ. Για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-Ν.Μ. Μεσολογγίου δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία εσόδων από εξετάσεις CT την περίοδο 2012-2015.

Πίνακας 5.37 Δημόσια Έσοδα Εξετάσεων CT Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Αγρινίου	342.537	393.238	412.154	296.031
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Ν.Μ. Αιγίου	0	924	12.800	43.519
Γ.Ν. Παίδων Πατρών " Καραμανδάνειο"	47.928	51.555	196.548	2.418
Πανεπιστημιακό. Γ.Ν. Πατρών	1.812.452	2.042.137	1.749.946	2.119.576
Γ.Ν. Πατρών "Ο Άγιος Ανδρέας"	862.493	994.402	1.053.637	1.213.634
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Πύργου	325.186	459.726	550.747	535.245
<b>Σύνολο</b>	<b>3.390.596</b>	<b>3.941.982</b>	<b>3.975.832</b>	<b>4.210.423</b>

Τα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων χαρακτηρίζονται από το μικρότερο αριθμό εσόδων την περίοδο 2012-2015. Στη συγκεκριμένη Περιφέρεια καταγράφονται μικρές αυξομειώσεις των εσόδων στην πλειοψηφία των Ακτινολογικών Εργαστηρίων. Ειδικότερα το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Ζακύνθου εμφανίζει διαχρονική αύξηση την περίοδο 2012-2015 (Εικόνα 16, Παράρτημα Α). Τα αντίστοιχα έσοδά του αυξάνονται σε ποσοστό 76,4% το 2015 συγκρινόμενα με το 2012.

Την περίοδο 2012-2014 το ποσοστό της αύξησης για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Λευκάδας υπολογίζεται σε 90,4%. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 76.800 ευρώ. Τα έσοδα από τις εξετάσεις CT διπλασιάζονται το 2014 σε σύγκριση με το έτος 2012 για το συγκεκριμένο Ακτινολογικό Εργαστήριο (Πίνακας 5.38).

Πίνακας 5.38 Δημόσια Έσοδα εξετάσεων CT Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Ζακύνθου	194.984	249.383	310.111	343.888
Γ.Ν. Κέρκυρας	351.212	311.888	325.684	268.654
Γ.Ν. Κεφαλληνίας	162.202	98.772	209.490	214.041
Γ.Ν. Λευκάδας	84.905	98.629	161.704	110.007
<b>Σύνολο</b>	<b>793.303</b>	<b>758.672</b>	<b>1.006.989</b>	<b>936.590</b>

Στην Περιφέρεια Ηπείρου καταγράφονται σημαντικά έσοδα από εξετάσεις CT την περίοδο 2012-2015. Πρόκειται για το δεύτερο μεγαλύτερο αριθμό συνολικών εσόδων μετά την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος. Αξίζει να σημειωθεί ότι το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων εμφανίζει τα περισσότερα έσοδα από τις εξετάσεις CT σε ολόκληρη την Περιφέρεια Ηπείρου (Εικόνα 16, Παράρτημα Α). Το συγκεκριμένο εργαστήριο χαρακτηρίζεται από μικρή αύξηση των εσόδων του την περίοδο 2012-2013 σε ποσοστό 4%. Το αντίστοιχο ποσοστό αύξησης την περίοδο 2014-2015, είναι 14%. Το ποσοστό αυτό είναι 3,5 φορές μεγαλύτερο από το αντίστοιχο της προηγούμενης περιόδου.

Στα υπόλοιπα Ακτινολογικά Εργαστήρια καταγράφονται μικρές αυξομειώσεις των εσόδων από τις εξετάσεις CT την περίοδο 2012-2015. Ο μικρότερος αριθμός εσόδων παρατηρείται στα ακτινολογικά εργαστήρια του Γ.Ν.-Κ.Υ. Φιλιατών και Γ.Ν. Πρέβεζας. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το αντίστοιχο ποσοστό μείωσης του Γ.Ν.-Κ.Υ. Φιλιατών είναι 50% την περίοδο 2012-2013 (Πίνακας 5.39).

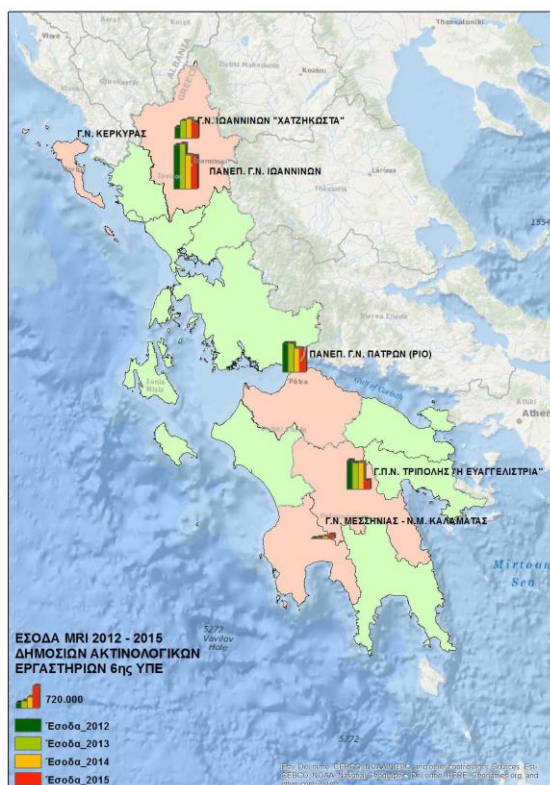
Πίνακας 5.39 Δημόσια Έσοδα Εξετάσεων CT Περιφέρειας Ηπείρου

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Άρτας	602.871	551.523	614.746	633.946
Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα»	623.564	706.336	671.918	596.400
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων	1.502.483	1.564.776	1.335.446	1.525.665
Γ.Ν. - Κ.Υ. Φιλιππών	154.593	53.261	145.704	114.771
Γ.Ν. Πρέβεζας	117.900	121.669	86.754	107.163
<b>Σύνολο</b>	<b>3.001.411</b>	<b>2.997.565</b>	<b>2.854.568</b>	<b>2.997.945</b>

#### 5.4.2 Έσοδα Εξετάσεων Μαγνητικής Τομογραφίας

Τα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. εμφανίζουν σημαντικά έσοδα από τις εξετάσεις Μαγνητικής Τομογραφίας (MRI). Η γεωγραφική αποτύπωση των συγκεκριμένων εσόδων αποτυπώνεται στην εικόνα 5.24.

Παρατηρώντας τον χάρτη της εικόνας 5.24 διαπιστώνεται ότι το Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας εμφανίζει τα μικρότερα έσοδα σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Τα έσοδα αυτά εμφανίζουν διαχρονική αύξηση την περίοδο 2012-2015. Επιπλέον από τα δεδομένα του χάρτη επιβεβαιώνεται η απουσία διαγράμματος τύπου «μπάρας» από το Γ.Ν. Κέρκυρας. Στο συγκεκριμένο νοσοκομείο δηλαδή δεν καταγράφονται έσοδα εξαιτίας της πρόσφατης έναρξης λειτουργίας του μαγνητικού τομογράφου.



**Εικόνα 5.24** Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Εσόδων Εξετάσεων MRI

Ειδικότερα στην Περιφέρεια Πελοποννήσου το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Π.Ν.Τ. εμφανίζει τα μεγαλύτερα έσοδα από τις εξετάσεις MRI την περίοδο 2012-2015 (Πίνακας 5.40). Επίσης διαπιστώνεται μικρή μείωση την περίοδο 2012-2014 σε ποσοστό 6,8%. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 63.450 ευρώ. Η περίοδος 2014-2015 χαρακτηρίζεται από σημαντική μείωση των εσόδων σε ποσοστό 67,3%. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 581.860 ευρώ.

Στην περίπτωση του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας παρατηρείται όπως αναφέρθηκε, διαχρονική αύξηση των εσόδων από τις εξετάσεις MRI. Συγκεκριμένα το 2015 παρατηρείται ραγδαία αύξηση των αντίστοιχων εσόδων του σε ποσοστό 1.000% σε σύγκριση με το 2012.

Πίνακας 5.40 Δημόσια Έσοδα Εξετάσεων MRI Περιφέρειας Πελοποννήσου

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	11.515	29.140	67.680	127.605
Γ.Π.Ν.Τ.	928.250	850.465	864.800	282.940
<b>Σύνολο</b>	<b>939.765</b>	<b>879.605</b>	<b>932.480</b>	<b>410.545</b>

Στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος τα μοναδικά έσοδα από τις εξετάσεις MRI προέρχονται από το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών (Εικόνα 17, Παράρτημα Α). Το 2015 παρατηρείται σημαντική μείωση σε σύγκριση με το 2012 σε ποσοστό 19%. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 173.665 ευρώ (Πίνακας 5.41).

Πίνακας 5.41 Δημόσια Έσοδα Εξετάσεων MRI Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών	917.675	909.685	759.990	744.010
<b>Σύνολο</b>	<b>917.675</b>	<b>909.685</b>	<b>759.990</b>	<b>744.010</b>

Τα έσοδα από εξετάσεις MRI στην Περιφέρεια Ηπείρου προέρχονται αποκλειστικά από τα Ακτινολογικά Εργαστήρια του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών και του Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα» (Εικόνα 17, Παράρτημα Α). Τα έσοδα είναι τα μεγαλύτερα που καταγράφονται στην 6<sup>η</sup> Υ.Πε. (Πίνακας 5.42). Το 2012-2015 παρατηρείται μικρή μείωση των αντίστοιχων εσόδων για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων. Το ποσοστό αυτό είναι 25% και αντιστοιχεί σε 352.735 ευρώ.

Σημαντική αύξηση παρατηρείται για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα» το 2014 σε σύγκριση με το 2012. Το ποσοστό της αύξησης είναι 70%. Μικρή μείωση καταγράφεται την περίοδο 2014-2015 σε ποσοστό 16%.

Πίνακας 5.42 Δημόσια Έσοδα Εξετάσεων MRI Περιφέρειας Ηπείρου

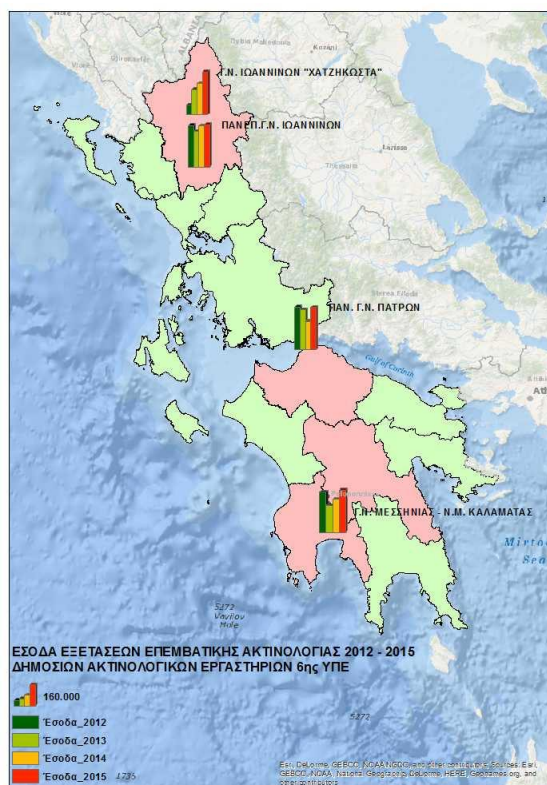
Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα»	365.660	565.645	621.340	523.110
Πανεπιστημικό Γ.Ν. Ιωαννίνων	1.408.355	1.448.775	1.086.405	1.055.620
<b>Σύνολο</b>	<b>1.774.015</b>	<b>2.014.420</b>	<b>1.707.745</b>	<b>1.578.730</b>

### 5.4.3 Έσοδα Εξετάσεων Επεμβατικής Ακτινολογίας

Τα συνολικά έσοδα εξετάσεων επεμβατικής ακτινολογίας αποτελούνται από τα έσοδα των στεφανιογραφιών και των ψηφιακών αγγειογραφιών. Στη γεωγραφική αποτύπωση των διαθέσιμων οικονομικών στοιχείων δεν παρουσιάζονται οικονομικά στοιχεία της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων (Εικόνα 5.25). Αυτό οφείλεται στην απουσία μηχανημάτων επεμβατικής ακτινολογίας από τα αντίστοιχα εργαστήρια της συγκεκριμένης Περιφέρειας.

Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου οι περιοχές στις οποίες εντοπίζονται μηχανήματα επεμβατικής ακτινολογίας επισημαίνονται με ροζ χρώμα (Εικόνα 5.25). Η επίσημη λειτουργία του αιμοδυναμικού εργαστηρίου του Γ.Π.Ν.Τ. εγκαινιάστηκε το 2017. Για τον λόγο αυτό δεν υπάρχουν διαθέσιμα οικονομικά στοιχεία για την εξεταζόμενη περίοδο και απουσιάζει το διάγραμμα τύπου «μπάρας». Τα διαθέσιμα στοιχεία αφορούν αποκλειστικά στις εξετάσεις επεμβατικής ακτινολογίας του Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας (Πίνακας 5.43). Στο συγκεκριμένο νοσοκομείο καταγράφεται μικρή μείωση των αντίστοιχων εσόδων (Εικόνα 18, Παράρτημα Α).

Το ποσοστό της μείωσης είναι 18% το 2014 συγκρινόμενο με το 2012 και αντιστοιχεί σε 3.233 ευρώ. Το 2015 παρατηρείται ποσοστό αύξησης των αντίστοιχων εσόδων του ίσο με 5% συγκρινόμενο με το 2012 (Εικόνα 5.25). Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 900 ευρώ μόνο.



Εικόνα 5.25 Γεωγραφική αποτύπωση Εσόδων Επεμβατικών Εξετάσεων

Πίνακας 5.43 Έσοδα Επεμβατικών Εξετάσεων Περιφέρειας Πελοποννήσου

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	17.813	11.833	14.580	18.713
Γ.Π.Ν.Τ.	0	0	0	0
<b>Σύνολο</b>	<b>17.813</b>	<b>11.833</b>	<b>14.580</b>	<b>18.713</b>

Στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος τα έσοδα από εξετάσεις επεμβατικής ακτινολογίας αφορούν στο Αιμοδυναμικό Εργαστήριο του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών (Πίνακας 5.44). Τα έσοδα αυτά παραμένουν σταθερά την περίοδο 2012-2015.

Το 2012-2014 καταγράφεται σημαντική μείωση (Εικόνα 18, Παράρτημα Α). Το ποσοστό αυτό είναι ίσο με 33% και αντιστοιχεί σε 103.556 ευρώ.

Πίνακας 5.44 Έσοδα Επεμβατικών Εξετάσεων Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Πανεπιστημιακό. Γ.Ν. Πατρών	314.511	296.383	210.955	312.486
<b>Σύνολο</b>	<b>314.511</b>	<b>296.383</b>	<b>210.955</b>	<b>312.486</b>

Στην Περιφέρεια Ηπείρου παρατηρείται διαχρονική αύξηση των εσόδων από τις εξετάσεις επεμβατικής ακτινολογίας για το Αιμοδυναμικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα» (Πίνακας 5.45). Το 2015 το ποσοστό της αύξησης υπολογίζεται σε 342% συγκρινόμενο με το 2012. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 85.477 ευρώ. Τα αντίστοιχα έσοδα του αιμοδυναμικού εργαστηρίου του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων παραμένουν σταθερά την εξεταζόμενη περίοδο με μικρές αυξομειώσεις (Εικόνα 18, Παράρτημα Α).

Πίνακας 5.45 Έσοδα Επεμβατικών Εξετάσεων Περιφέρειας Ηπείρου

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα»	24.953	64.930	80.556	110.430
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων	233.639	200.191	231.323	238.523
<b>Σύνολο</b>	<b>258.592</b>	<b>265.121</b>	<b>311.879</b>	<b>348.953</b>

#### 5.4.4 Έσοδα Πανοραμικών και Κεφαλομετρικών εξετάσεων

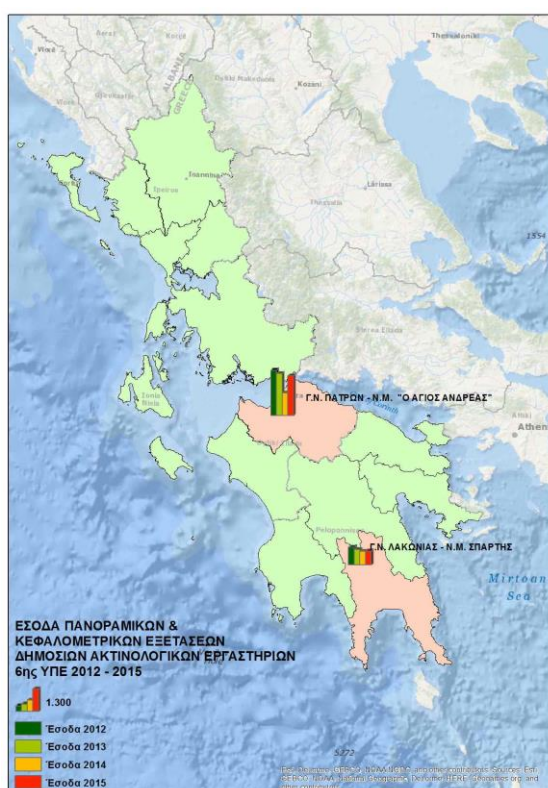
Ο αριθμός των δημόσιων ορθοπαντογράφων - κεφαλομετρικών μηχανημάτων όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι 10 σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Τα διαθέσιμα οικονομικά στοιχεία όμως αφορούν αποκλειστικά στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Λακωνίας-Ν.Μ. Σπάρτης και Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας».

Αυτό οφείλεται στα προβλήματα που προέκυψαν κατά τη μετάβαση στο νέο σύστημα οικονομικής διαχείρισης ΒΙ που δεν επέτρεψε τη συλλογή οικονομικών στοιχείων.



Επίσης σε πολλά Ακτινολογικά Εργαστήρια που εντοπίζονται σε ΠΕΔΥ-Κ.Υ. οι ορθοπαντογράφοι υπολειπούν ή βρίσκονται σε μακροχρόνια βλάβη.

Η γεωγραφική αποτύπωση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας διαγράμματα τύπου «μπάρας». Οι νομοί στους οποίους αναφέρονται τα οικονομικά στοιχεία απεικονίζονται με ροζ χρώμα (Εικόνα 5.26). Παρατηρώντας τον σχετικό χάρτη της εικόνας 5.26 διαπιστώνεται ότι τα έσοδα του Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας» είναι μεγαλύτερα από τα αντίστοιχα του Γ.Ν. Λακωνίας-Ν.Μ. Σπάρτης.



Εικόνα 5.26 Έσοδα Πανοραμικών και Κεφαλομετρικών Εξετάσεων

Τα έσοδα από τις συγκεκριμένες εξετάσεις περιλαμβάνονται στον πίνακα 5.46. Το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Λακωνίας-Ν.Μ. Σπάρτης εμφανίζει διαχρονική μείωση των εσόδων την περίοδο 2012-2014 (Εικόνα 19, Παράρτημα Α).

Το 2014 τα έσοδά του μειώνονται σε ποσοστό 23% σε σύγκριση με το 2012. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 237 ευρώ μόνο.

Πίνακας 5.46 Έσοδα Πανοραμικών και Κεφαλομετρικών Εξετάσεων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Σπάρτης	1.038	903	801	817
Γ.Ν. Πατρών "Ο Άγιος Ανδρέας"	2.698	2.500	1.329	2.367
<b>Σύνολο</b>	<b>3.736</b>	<b>3.403</b>	<b>2.130</b>	<b>3.184</b>

Το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας» εμφανίζει σταθερά έσοδα την εξεταζόμενη περίοδο (Εικόνα 19, Παράρτημα Α). Τα έσοδα αυτά είναι μεγαλύτερα από τα αντίστοιχα του ακτινολογικού εργαστηρίου του Γ.Ν. Λακωνίας-Ν.Μ. Σπάρτης. Σημαντική μείωση καταγράφεται το 2014. Το ποσοστό της μείωσης για το συγκεκριμένο έτος υπολογίζεται σε 51% συγκρινόμενο με το 2012.

#### 5.4.5 Έσοδα Εξετάσεων Οστεοπυκνομετρίας

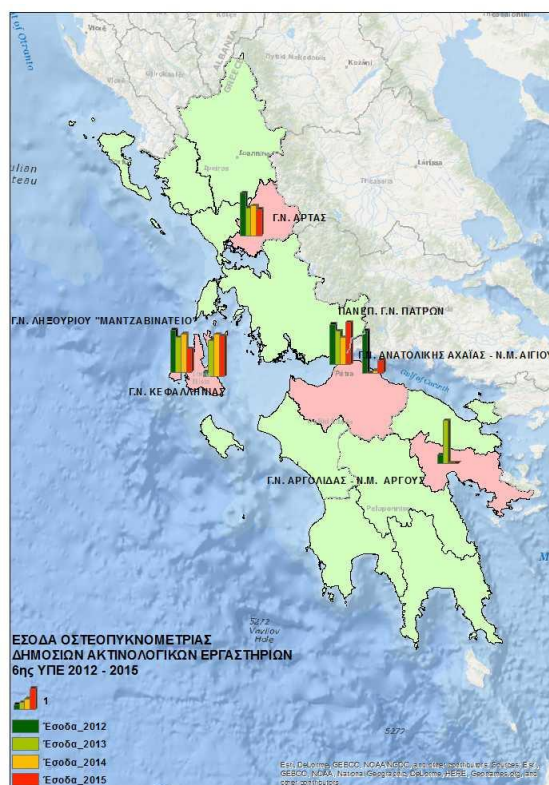
Στην ενότητα αυτή αναλύονται τα έσοδα από τις εξετάσεις οστεοπυκνομετρίας (DEXA) που αφορούν σε 6 μόνο δημόσια οστεοπυκνόμετρα (Εικόνα 5.27). Τα μηχανήματα αυτά είναι εγκατεστημένα σε ισάριθμα δημόσια ακτινολογικά Εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Ο συνολικός αριθμός όμως, των οστεοπυκνομέτρων είναι διπλάσιος. Από τη σχετική έρευνα διαπιστώθηκε ότι πολλά από αυτά υπολειπούν ή ήταν σε χρόνια βλάβη με αποτέλεσμα να μην καταγράφονται έσοδα. Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου καταγράφονται έσοδα μόνο το 2012 για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Άργους (Πίνακας 5.47).

Στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας καταγράφονται τα μεγαλύτερα έσοδα σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Συγκεκριμένα τα έσοδα του ακτινολογικού εργαστηρίου του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών εμφανίζουν σημαντική μείωση την περίοδο 2012-2014 (Εικόνα 20, Παράρτημα Α).

Το 2014 τα αντίστοιχα έσοδά του είναι μειωμένα κατά 33% σε σύγκριση με το 2012. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 28.362 ευρώ. Την περίοδο 2014-2015 παρατηρείται σημαντική αύξηση των αντίστοιχων εσόδων σε ποσοστό 57% δηλαδή 33.216 ευρώ. Στην περίπτωση του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας-Ν.Μ. Αιγίου καταγράφεται σημαντική μείωση των εσόδων την περίοδο 2012-2015 (Εικόνα 20, Παράρτημα Α). Το 2015 τα αντίστοιχα έσοδα εμφανίζονται μειωμένα κατά 70% συγκρινόμενα με το 2012. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 17.955 ευρώ. Το 2013 το μηχάνημα οστεοπυκνομετρίας υπολειπομένη με αποτέλεσμα την πραγματοποίηση ελάχιστου αριθμού εξετάσεων DEXA.

Στην Περιφέρεια Ηπείρου τα αντίστοιχα έσοδα του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Άρτας εμφανίζουν σημαντική μείωση την περίοδο 2012-2015 (Εικόνα 20, Παράρτημα Α). Το 2015 τα έσοδα μειώνονται σε ποσοστό 38% δηλαδή 16.591 ευρώ (Πίνακας 5.47).

Στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων καταγράφονται τα αντίστοιχα έσοδα των Ακτινολογικών Εργαστηρίων του Γ.Ν. Κεφαλληνίας και Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο» (Εικόνα 20, Παράρτημα Α). Στην πρώτη περίπτωση τα έσοδα είναι οκταπλάσια το 2015 συγκρινόμενα με το 2012 (Πίνακας 5.47). Στη δεύτερη περίπτωση σημειώνεται αύξηση σε ποσοστό 45% για την ίδια χρονική περίοδο.



Εικόνα 5.27 Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Εσόδων Εξετάσεων DEXA

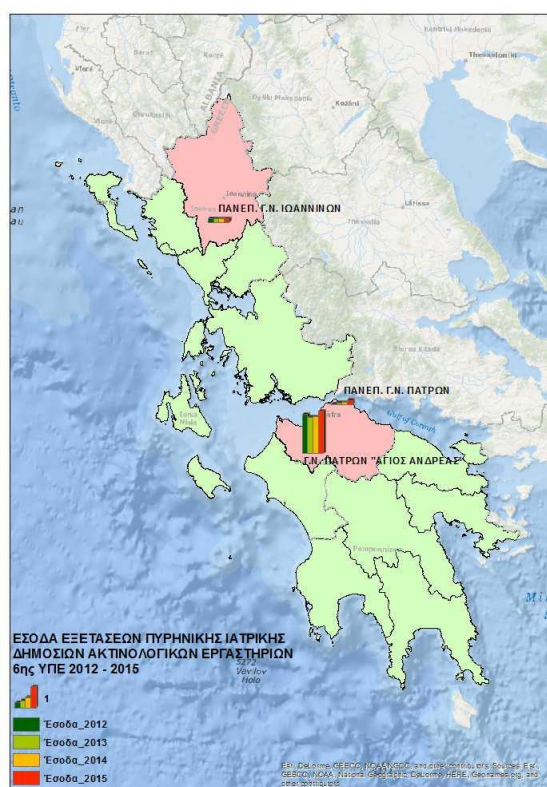
Πίνακας 5.47 Έσοδα Εξετάσεων Οστεοπυκνομετρίας 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	5.420	0	0	0
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Ν.Μ. Αιγίου	25.802	100	1.496	7.847
Πανεπιστημιακό. Γ.Ν. Πατρών	86.616	71.986	58.254	91.470
Γ.Ν. Άρτας	43.158	28.430	30.424	26.567
Γ.Ν. Κεφαλληνίας	1.230	8.911	10.540	10.108
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	12.701	10.440	11.504	7.016
<b>Σύνολο</b>	<b>174.927</b>	<b>119.867</b>	<b>112.218</b>	<b>143.008</b>

#### 5.4.6 Έσοδα Εξετάσεων Πυρηνικής Ιατρικής

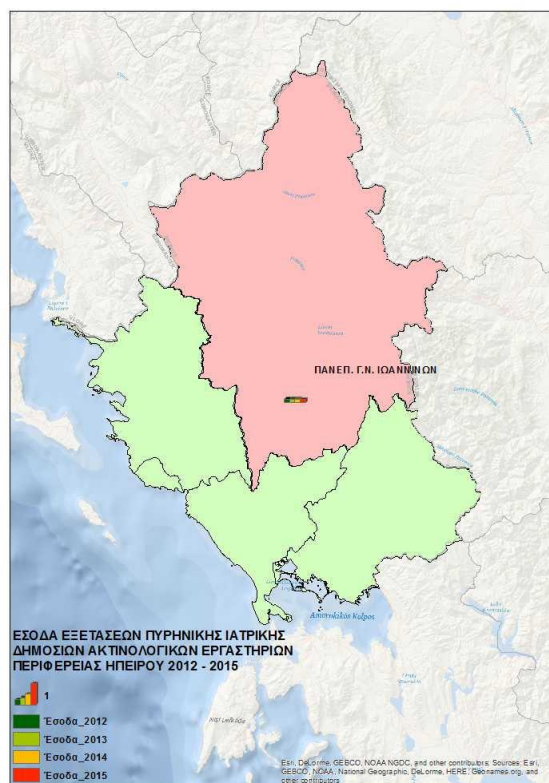
Τα έσοδα από τις εξετάσεις πυρηνικής ιατρικής προέρχονται από 3 Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Τα εργαστήρια πυρηνικής ιατρικής είναι εγκατεστημένα σε ισάριθμες Νοσοκομειακές Μονάδες. Τα μεγαλύτερα έσοδα καταγράφονται στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας» (Εικόνα 21, Παράρτημα Α). Τα αντίστοιχα έσοδα αυξάνονται την περίοδο 2013-2015 (Εικόνα 5.28). Η αύξηση υπολογίζεται σε 17% το 2015 σε σύγκριση με το 2013.

Επίσης διαχρονική αύξηση των εσόδων καταγράφεται και για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών την περίοδο 2012-2015 (Πίνακας 5.48). Το 2015 τα έσοδα είναι 6,5 φορές μεγαλύτερα σε σύγκριση με αυτά του 2012.



Εικόνα 5.28 Γεωγραφική Αποτύπωση Εσόδων Εξετάσεων Πυρηνικής Ιατρικής

Στην Περιφέρεια Ηπείρου τα αντίστοιχα έσοδα του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων παραμένουν σταθερά την περίοδο 2012-2015 (Εικόνα 5.29).



Εικόνα 5.29 Χαρτογράφηση Εσόδων Εξετάσεων Πυρηνικής Ιατρικής Ηπείρου

Τα έσοδα αυτά είναι τα μεγαλύτερα μετά από τα αντίστοιχα του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας» (Εικόνα 21, Παράρτημα Α).

Πίνακας 5.48 Έσοδα Εξετάσεων Πυρηνικής Ιατρικής 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Πανεπιστημιακό. Γ.Ν. Πατρών	61.735	149.400	190.116	402.134
Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας»	3.788.469	3.503.295	3.553.886	4.086.552
Πανεπιστημιακό. Γ.Ν. Ιωαννίνων	372.728	356.950	362.246	350.660
<b>Σύνολο</b>	<b>4.222.932</b>	<b>4.009.645</b>	<b>4.106.248</b>	<b>4.839.346</b>

#### **5.4.7 Έσοδα Εξετάσεων Ακτινοθεραπείας**

Τα έσοδα από τις εξετάσεις ακτινοθεραπείας των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. περιλαμβάνονται στον πίνακα 5.49. Τα συγκεκριμένα έσοδα είναι από τα μεγαλύτερα που καταγράφονται μεταξύ των διαφορετικών απεικονιστικών εξετάσεων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Η γεωγραφική αποτύπωση των εσόδων επιτρέπει τον προσδιορισμό του Ακτινολογικού Εργαστηρίου με τα μεγαλύτερα συνολικά έσοδα την περίοδο 2012-2015 (Εικόνα 5.30). Πρόκειται για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων για το οποίο καταγράφονται σταθερά έσοδα την εξεταζόμενη περίοδο (Εικόνα 22, Παράρτημα Α). Το 2015 καταγράφεται σημαντική μείωση σε ποσοστό 23% σε σύγκριση με το 2012. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 636.570 ευρώ.

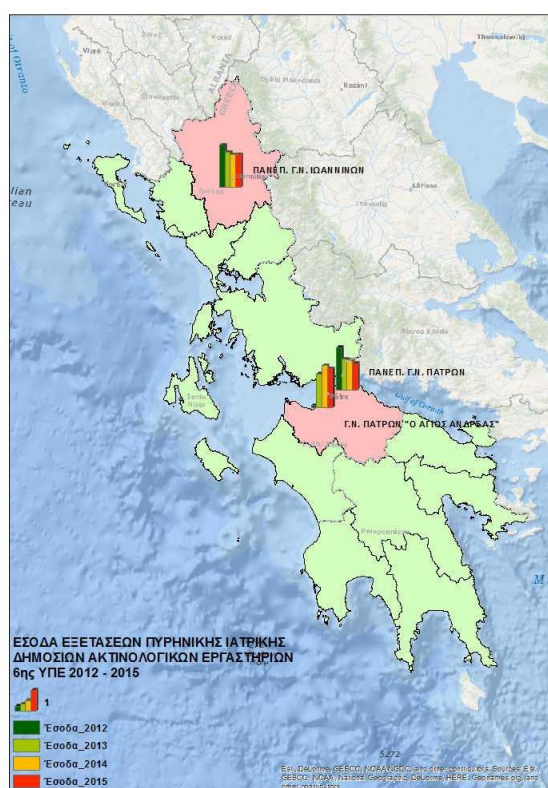
Επιπλέον διαχρονική αύξηση παρατηρείται την περίοδο 2012-2014 στα αντίστοιχα έσοδα του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας» (Εικόνα 22, Παράρτημα Α). Το 2014 τα έσοδά του είναι 16,5 φορές μεγαλύτερα συγκρινόμενα με τα αντίστοιχα του 2012. Σημαντική είναι επίσης η αύξηση που καταγράφεται την περίοδο 2013-2015. Το ποσοστό της αύξησης υπολογίζεται σε 14,4%, δηλαδή 80.025 ευρώ.

Στην περίπτωση του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών παρατηρείται σημαντική μείωση των εσόδων την περίοδο 2012-2015 (Εικόνα 5.30). Συγκεκριμένα τα έσοδά του μειώνονται σε ποσοστό 38% το 2015 σε σύγκριση με το 2012. Το ποσοστό της μείωσης αντιστοιχεί σε 912.670 ευρώ (Πίνακας 5.48).



Πίνακας 5.49 Δημόσια Έσοδα Εξετάσεων Ακτινοθεραπείας 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Πανεπιστημιακό. Γ.Ν. Πατρών	2.396.350	1.750.980	1.683.770	1.483.680
Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας»	41.525	555.995	691.460	636.020
Πανεπιστημιακό. Γ.Ν. Ιωαννίνων	2.794.275	2.317.370	2.172.995	2.157.705
<b>Σύνολο</b>	<b>5.232.150</b>	<b>4.624.345</b>	<b>4.548.225</b>	<b>4.277.405</b>



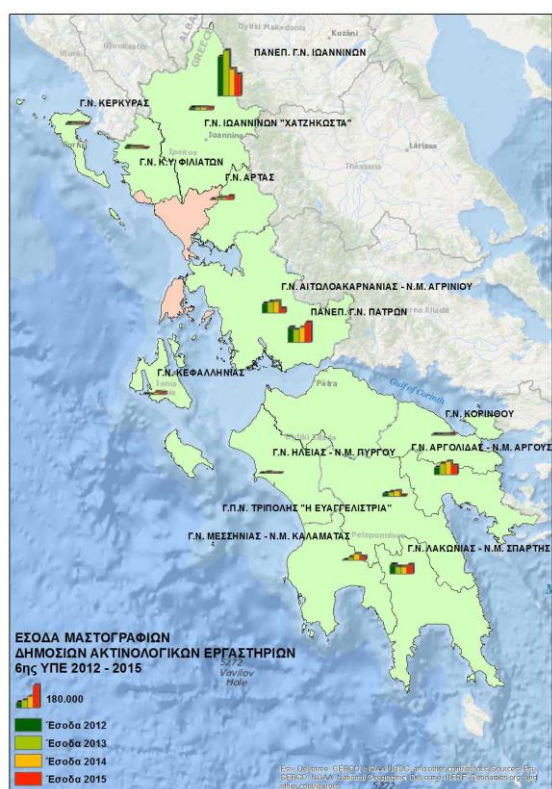
Εικόνα 5.30 Έσοδα Εξετάσεων Ακτινοθεραπείας 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

#### 5.4.8 Έσοδα Εξετάσεων Μαστογραφίας

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα έσοδα που προέρχονται από τις εξετάσεις μαστογραφίας των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. την περίοδο 2012-2015. Πρόκειται για εξετάσεις ψηφιακής, αναλογικής και ψηφιοποιημένης μαστογραφίας. Τα έσοδα απεικονίζονται με διαγράμματα τύπου «μπάρας» (Εικόνα 23, Παράρτημα Α).



Με πράσινο χρώμα απεικονίζονται οι νομοί που διαθέτουν Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια και παράγουν έσοδα από εξετάσεις μαστογραφίας. Για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Ζακύνθου δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία. Επίσης στο Γ.Ν. Πρεβέζης και Γ.Ν. Λευκάδας δεν υπάρχει εγκατεστημένος μαστογράφος. Επομένως δεν καταγράφονται αντίστοιχα έσοδα. Για τον λόγο αυτό ο Ν. Πρεβέζης και ο Ν. Λευκάδας απεικονίζεται με διαφορετικό χρωματικό σύμβολο (Εικόνα 65.31).



**Εικόνα 5.31** Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Εσόδων Μαστογραφιών

Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου καταγράφονται έσοδα από εξετάσεις μαστογραφίας που αφορούν σε 5 Γενικά Νοσοκομεία-Νοσοκομειακές Μονάδες (Πίνακας 5.50). Τα αντίστοιχα έσοδα του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Αργούς εμφανίζουν διαχρονική αύξηση την περίοδο 2012-2014 (Εικόνα 23, Παράρτημα Α). Συγκεκριμένα το 2014 τα έσοδα αυξάνονται κατά 86,5% σε σύγκριση με τα αντίστοιχα του 2012.

Την περίοδο 2014-2015 παρατηρείται μείωση σε ποσοστό 31%. Το ποσοστό αύξησης αντιστοιχεί σε 47.616 ευρώ και το ποσοστό της μείωσης σε 31.808 ευρώ. Τα έσοδα του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Λακωνίας-Ν.Μ. Σπάρτης εμφανίζουν διαχρονική μείωση την περίοδο 2012-2014 (Εικόνα 23, Παράρτημα Α). Το 2014 τα αντίστοιχα έσοδα μειώνονται σε ποσοστό 24% σε σύγκριση με το 2012. Η περίοδος 2014-2015 χαρακτηρίζεται από αύξηση σε ποσοστό 25%, δηλαδή 13.984 ευρώ.

Τα έσοδα του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας είναι 22 φορές μεγαλύτερα το 2014 συγκρινόμενα με τα έσοδα του 2012. Την περίοδο 2014-2015 τα αντίστοιχα έσοδα μειώνονται σε ποσοστό 43%.

Επιπλέον διαχρονική αύξηση των αντίστοιχων εσόδων παρατηρείται για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Π.Ν.Τ. την περίοδο 2012-2014 (Εικόνα 23, Παράρτημα Α). Το 2014 τα έσοδα αυξάνονται σε ποσοστό 77,5% σε σύγκριση με αυτά του 2012. Το ποσοστό της μείωσης την περίοδο 2014-2015 είναι 89% και αντιστοιχεί σε 36.928 ευρώ. Τα έσοδα του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Κορίνθου είναι τα λιγότερα που καταγράφονται σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. (Εικόνα 23, Παράρτημα Α).

Πίνακας 5.50 Έσοδα Μαστογραφιών Περιφέρειας Πελοποννήσου 2012-2015

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	55.072	86.080	102.688	70.880
Γ.Ν. Κορίνθου	6.944	4.416	7.584	8.224
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Σπάρτης	73.920	56.064	56.000	69.984
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	2.208	22.240	49.312	28.224
Γ.Π.Ν.Τ.	23.360	33.664	41.472	4.544
<b>Σύνολο</b>	<b>161.504</b>	<b>202.464</b>	<b>257.056</b>	<b>181.856</b>

Τα αντίστοιχα έσοδα του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών είναι τα μεγαλύτερα που καταγράφονται στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος μεταξύ 2012-2015 (Εικόνα 23, Παράρτημα Α). Το 2015 καταγράφεται αύξηση σε ποσοστό 31% σε σύγκριση με το 2012.

Το 2014 το αντίστοιχο ποσοστό αύξησης των εσόδων για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-Ν.Μ. Αγρινίου είναι 23,5% συγκρινόμενο με το 2012. Το αντίστοιχο ποσοστό μείωσης μεταξύ 2014-2015 είναι 62% και αντιστοιχεί σε 57.408 ευρώ. Την περίοδο 2012-2013 τα συνολικά δημόσια έσοδα από μαστογραφίες της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος παραμένουν σταθερά. Μικρή μείωση των συνολικών εσόδων καταγράφεται μεταξύ 2014-2015 σε ποσοστό 10% (Πίνακας 5.51).

Πίνακας 5.51 Έσοδα Μαστογραφιών Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος 2012-2015

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Πανεπιστημιακό. Γ.Ν. Πατρών	119.712	101.856	119.872	157.248
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Πύργου	0	6.080	576	0
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Αγρινίου	74.432	88.512	92.032	34.624
<b>Σύνολο</b>	<b>194.144</b>	<b>196.448</b>	<b>212.480</b>	<b>191.872</b>

Στην Περιφέρεια Ηπείρου τα αντίστοιχα έσοδα του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων είναι τα μεγαλύτερα σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. (Εικόνα 23, Παράρτημα Α). Παρ' όλα αυτά όμως, τα έσοδα του συγκεκριμένου εργαστηρίου μειώνονται το 2015 σε ποσοστό 46% συγκρινόμενα με το 2012. Τα συγκεκριμένα έσοδα αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των συνολικών εσόδων από μαστογραφίες της Περιφέρειας Ηπείρου (Πίνακας 5.52).

Αξιοσημείωτη είναι η αύξηση των εσόδων του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Άρτας το 2015 σε σύγκριση με το 2012. Το 2015 τα έσοδα είναι επταπλάσια συγκρινόμενα με το 2012. Χαρακτηριστική είναι η διαχρονική μείωση για τα αντίστοιχα έσοδα του ακτινολογικού εργαστηρίου του Γ.Ν.-Κ.Υ. Φιλιατών την περίοδο 2012-2015. Το 2015 τα έσοδά του μειώνονται σε ποσοστό 88% σε σύγκριση με το 2012 (Πίνακας 5.52).

Τα έσοδα του Γ.Ν. Ιωαννίνων « Χατζηκώστα» εμφανίζουν μικρές αυξομειώσεις την εξεταζόμενη περίοδο. Επιπλέον τα συνολικά έσοδα των μαστογραφιών μειώνονται σε ποσοστό 47,% το 2015 σε σύγκριση με το 2013. Το 2013 καταγράφεται ο μεγαλύτερος αριθμός συνολικών εσόδων από εξετάσεις μαστογραφίας της συγκεκριμένης Περιφέρειας (Πίνακας 5.52).

Πίνακας 5.52 Έσοδα Μαστογραφιών Περιφέρειας Ηπείρου 2012-2015

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Άρτας	3.744	16.160	17.760	28.128
Γ.Ν. - Κ.Υ. Φιλιατών	19.104	15.744	13.472	2.336
Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα»	17.664	20.192	19.520	16.640
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων	312.352	359.904	212.352	169.504
<b>Σύνολο</b>	<b>352.864</b>	<b>412.000</b>	<b>263.104</b>	<b>216.208</b>

Στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων καταγράφεται ο μικρότερος αριθμός εσόδων από εξετάσεις μαστογραφίας σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Ζακύνθου δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία την περίοδο 2012-2015. Στο Γ.Ν. Λευκάδας δεν καταγράφεται σύστημα μαστογραφίας.

Το 2013 δεν καταγράφονται αντίστοιχα έσοδα για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Κεφαλληνίας (Εικόνα 23, Παράρτημα Α). Σημαντική αύξηση των εσόδων του συγκεκριμένου εργαστηρίου καταγράφεται το 2015 σε σύγκριση με το 2012.

Το 2015 τα έσοδά του είναι τετραπλάσια συγκρινόμενα με το 2012. Μεταξύ 2014-2015 τα μεγαλύτερα έσοδα καταγράφονται για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Κεφαλληνίας σε σύγκριση με το Γ.Ν. Κέρκυρας. Τα αντίστοιχα έσοδα του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Κέρκυρας μειώνονται το 2015 σε ποσοστό 96% συγκρινόμενα με το 2012 (Πίνακας 5.53).

Πίνακας 5.53 Έσοδα Μαστογραφιών Περιφέρειας Ιονίων Νήσων 2012-2015

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Κέρκυρας	9.472	8.480	7.680	384
Γ.Ν. Κεφαλληνίας	3.648	0	16.832	15.104
<b>Σύνολο</b>	<b>13.120</b>	<b>8.480</b>	<b>24.512</b>	<b>15.488</b>

#### 5.4.9 Έσοδα από Ακτινογραφίες

Οι απλές ακτινογραφίες αποτελούν μία από τις σημαντικότερες πηγές εσόδων των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Στις περισσότερες περιπτώσεις τα έσοδα από ακτινογραφίες των Ακτινολογικών Εργαστηρίων των ΠΕΔΥ-Κ.Υ. είναι μικρότερα από τα αντίστοιχα των Γ.Ν.-Ν.Μ. Η παρατήρηση αυτή αιτιολογείται εξαιτίας του μικρότερου αριθμού εξετάσεων που πραγματοποιούνται στα Δημόσια Ακτινολογικά εργαστήρια των ΠΕΔΥ-Κ.Υ. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι μονάδες των ΠΕΔΥ-Κ.Υ. υποδέχονται μικρότερο αριθμό ασθενών σε σύγκριση με τις μεγαλύτερες Νοσοκομειακές Μονάδες. Το μεγαλύτερο μέρος των ασθενών κατευθύνεται στα μεγαλύτερα νοσοκομεία για παροχή Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας. Η γεωγραφική αποτύπωση των συγκεκριμένων εσόδων επιτρέπει ορισμένες γενικές παρατηρήσεις.

Συγκεκριμένα το Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών και το Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων εμφανίζουν τα μεγαλύτερα έσοδα την περίοδο 2012-2015. Σημαντικά έσοδα καταγράφονται για το Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα» και Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας» την ίδια περίοδο (Εικόνα 5.32).



Εικόνα 5.32 Γεωγραφική Αποτύπωση Δημόσιων Εσόδων 6ης Υ.Πε. 2012-2015

Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου καταγράφεται σημαντικός αριθμός εσόδων από τις ακτινογραφίες των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Τα μεγαλύτερα έσοδα σημειώνονται στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας και Γ.Π.Ν.Τ. (Εικόνα 24, Παράρτημα Α). Στην πρώτη περίπτωση παρατηρείται μικρή μείωση το έτος 2015 σε σύγκριση με το 2012 (Πίνακας 5.53). Το ποσοστό μείωσης είναι 6% και αντιστοιχεί σε 11.357 ευρώ. Στη περίπτωση του Γ.Π.Ν.Τ. τα αντίστοιχα έσοδα παραμένουν σταθερά μεταξύ 2012-2015 (Εικόνα 24, Παράρτημα Α). Το 2013 καταγράφεται μικρή αύξηση σε σύγκριση

με το 2012 σε ποσοστό 14,4%. Το 2015 τα έσοδα του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Λακωνίας-Ν.Μ. Μολάων αυξάνονται σε ποσοστό 9,5% συγκρινόμενα με το 2012. Η αύξηση αυτή αντιστοιχεί σε 4.193 ευρώ. Το 2014 τα αντίστοιχα έσοδα του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του ΠΕΔΥ-Κ.Υ Κρανιδίου είναι πενταπλάσια σε σύγκριση με αυτά του 2012.

Την περίοδο 2014-2015 το ποσοστό της μείωσης υπολογίζεται σε 54% (Πίνακας 1, Παράρτημα Β). Στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας καταγράφονται τα μεγαλύτερα έσοδα από ακτινογραφίες σε όλα τα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. (Πίνακας 2, Παράρτημα Β). Το 2015 τα συνολικά έσοδα από ακτινογραφίες αυξάνονται κατά 14% συγκρινόμενα με το 2012. Τα έσοδα από ακτινογραφίες του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών είναι τα μεγαλύτερα που καταγράφονται στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος (Εικόνα 24, Παράρτημα Α). Το 2015 παρατηρείται μείωση των αντίστοιχων εσόδων του σε σύγκριση με το 2012. Το ποσοστό της μείωσης υπολογίζεται σε 5,5%.

Διαχρονική αύξηση των αντίστοιχων εσόδων καταγράφεται για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Ηλείας-Ν.Μ. Πύργου. Το 2015 τα αντίστοιχα έσοδά του αυξάνονται κατά 41% σε σύγκριση με το 2012. Τα έσοδα του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-Ν.Μ. Αγρινίου αυξάνονται διαχρονικά την περίοδο 2012-2015. Το ποσοστό της αύξησης υπολογίζεται σε 66,5%.

Στην Περιφέρεια Ηπείρου χαρακτηριστική είναι η μείωση των αντίστοιχων εσόδων του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων. Το 2015 τα αντίστοιχα έσοδα μειώνονται σε ποσοστό 39% συγκρινόμενα με το 2012. Η μείωση αυτή αντιστοιχεί σε 163.687 ευρώ.

Στο Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκόστα» τα έσοδα από ακτινογραφίες παραμένουν σταθερά την περίοδο 2012-2014 (Εικόνα 24, Παράρτημα Α). Μικρή μείωση των

εσόδων σημειώνεται στο Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα» το 2015 σε σύγκριση με το 2014. Το ποσοστό αυτής της μείωσης είναι της τάξης του 11%. Μικρές αυξομειώσεις καταγράφονται και στο Γ.Ν. Άρτας την περίοδο 2012-2015. Η περίοδος 2012-2013 χαρακτηρίζεται από μικρή αύξηση σε ποσοστό 5,5% για το συγκεκριμένο νοσοκομείο (Πίνακας 3, Παράρτημα Β).

Τα συνολικά έσοδα από ακτινογραφίες που καταγράφονται στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων είναι τα μικρότερα σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. μεταξύ 2012-2015. Η γεωγραφική αποτύπωση αυτών των στοιχείων παρουσιάζεται στην εικόνα 25 του παραρτήματος Α. Το 2014 τα αντίστοιχα έσοδα του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Ζακύνθου αυξάνονται κατά 27.028 ευρώ συγκρινόμενα με το 2012. Το ποσοστό της αύξησης είναι 49%. Διαχρονική αύξηση καταγράφεται για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Κεφαλλονιάς την περίοδο 2012-2014. Το ποσοστό της αύξησης υπολογίζεται σε 43,6% (Πίνακας 5.54).

Επιπλέον διαχρονική αύξηση των αντίστοιχων εσόδων παρατηρείται για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Λευκάδας την περίοδο 2012-2014. Το 2014 τα έσοδά του αυξάνονται σε ποσοστό 20% συγκρινόμενα με το 2012. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα αντίστοιχα έσοδα του Γ.Ν. Κέρκυρας παραμένουν σταθερά με μικρές αυξομειώσεις την περίοδο 2012-2015 (Εικόνα 25, Παράρτημα Α).



Πίνακας 5.54 Δημόσια Έσοδα Ακτινογραφιών Περιφέρειας Ιονίων Νήσων

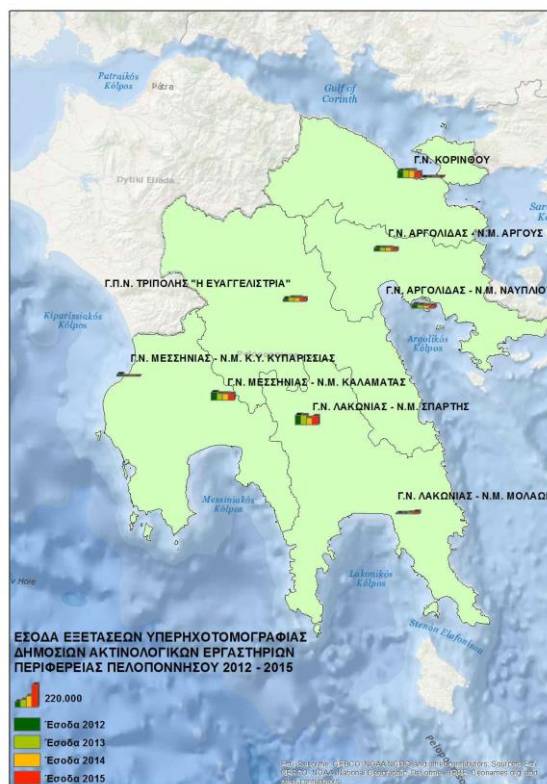
Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Ζακύνθου	54.962	73.040	81.990	73.630
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Κατασταρίου	8.257	660	0	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ιθάκης	1.982	2.190	2.035	1.475
Γ.Ν. Κέρκυρας	129.610	125.092	128.710	125.367
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Αγίου Μάρκου	1.615	1.422	1.292	77
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Αγίου Αθανασίου Άγρου	6.250	5.092	4.672	4.880
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Άνω Λευκίμμης	5.015	4.520	6.615	6.247
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Κέρκυρας	0	0	0	20.547
Γ.Ν. Κεφαλληνίας	27.777	28.260	39.887	34.203
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	9.307	8.800	9.195	6.897
Γ.Ν. Λευκάδας	63.665	69.975	76.470	43.357
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Λευκάδας	0	0	0	1.910
<b>Σύνολο</b>	<b>308.440</b>	<b>319.051</b>	<b>350.866</b>	<b>318.590</b>

#### 5.4.10 Έσοδα από Εξετάσεις Υπερηχοτομογραφίας

Στη συγκεκριμένη ενότητα αναλύονται οι συνολικές εισροές από τις εξετάσεις υπερηχοτομογραφίας (U/S) και υπερηχητικής αγγειογραφίας (Triplex) για την περίοδο 2012-2015. Η γεωγραφική αποτύπωση των συνολικών εισροών πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας διαγράμματα τύπου «μπάρας». Στην πλειοψηφία των Μονάδων Υγείας καταγράφονται σημαντικές μειώσεις των αντίστοιχων εσόδων την εξεταζόμενη περίοδο.

Τα συνολικά έσοδα από τις εξετάσεις υπερηχοτομογραφίας του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Λακωνίας-Ν.Μ. Σπάρτης είναι τα μεγαλύτερα στην Περιφέρεια Πελοποννήσου (Εικόνα 5.33).

Αυτό οφείλεται στον μεγαλύτερο αριθμό εξετάσεων Triplex που πραγματοποιήθηκαν στο συγκεκριμένο νοσοκομείο σε σύγκριση με τις υπόλοιπες Νοσοκομειακές Μονάδες.



**Εικόνα 5.33** Χαρτογράφηση Εσόδων U/S Περιφέρειας Πελοποννήσου

Σημαντική μείωση των εσόδων καταγράφεται για το συγκεκριμένο εργαστήριο την περίοδο 2012-2014 (Πίνακας 5.56). Το 2014 οι συνολικές εισροές μειώνονται σε ποσοστό 30% σε σύγκριση με το 2012. Την περίοδο 2014-2015 καταγράφεται αύξηση σε ποσοστό 28,5%.

Μικρό ποσοστό αύξησης παρατηρείται για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Π.Ν.Τ. την περίοδο 2012-2015. Τα αντίστοιχα έσοδα αυξάνονται το 2015 σε ποσοστό 8,3% συγκρινόμενα με το 2012. Το ποσοστό της αύξησης αντιστοιχεί σε 2.368 ευρώ (Πίνακας 5.56). Χαρακτηριστική είναι η μεγάλη μείωση των εσόδων του ακτινολογικού εργαστηρίου του Γ.Ν. Μεσσηνιαίας-Κ.Υ. Κυπαρισσίας, την περίοδο 2012-2013 (Εικόνα 26, Παράρτημα Α).

Το ποσοστό της μείωσης ανέρχεται σε 98% ενώ μεταξύ 2013-2015 καταγράφονται μηδενικά έσοδα.

Πίνακας 5.55 Δημόσια Έσοδα Υπερηχοτομογραφίας Περιφέρειας Πελοποννήσου

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	32.880	34.486	33.749	24.691
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	38.138	30.702	27.183	24.906
Γ.Ν. Κορίνθου	68.724	73.750	70.769	50.251
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Σπάρτης	92.314	90.699	64.460	82.841
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Μολάων	8.239	8.603	13.455	19.309
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	75.133	62.431	60.461	58.449
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	20.791	339	0	0
Γ.Π.Ν.Τ.	28.599	39.785	38.982	30.967
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Κορίνθου	0	0	0	148
<b>Σύνολο</b>	<b>364.818</b>	<b>340.795</b>	<b>309.059</b>	<b>291.562</b>

Αντίστοιχες παρατηρήσεις σημειώνονται για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας. Συγκεκριμένα καταγράφεται διαχρονική μείωση των εσόδων του την περίοδο 2012-2015 (Εικόνα 26, Παράρτημα Α). Το 2015 η μείωση των εσόδων του αντιστοιχεί σε 22% σε σύγκριση με το 2012.

Στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος καταγράφονται τα μεγαλύτερα έσοδα από εξετάσεις υπερηχοτομογραφίας σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. (Πίνακας 4, Παράρτημα Β). Τα συνολικά ετήσια έσοδα των Μονάδων Υγείας της συγκεκριμένης Περιφέρειας είναι 2,5 - 3 φορές μεγαλύτερα συγκρινόμενα με τις υπόλοιπες.

Χαρακτηριστική είναι η αύξηση των εσόδων του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών την περίοδο 2012-2015 (Εικόνα 27, Παράρτημα Α). Το 2015 τα έσοδά του αυξάνονται κατά 22,4% συγκρινόμενα με το 2012. Η αύξηση αυτή αντιστοιχεί σε 144.168 ευρώ. Στο συγκεκριμένο νοσοκομείο τα συνολικά ετήσια έσοδα από τις εξετάσεις υπερηχοτομογραφίας είναι τα μεγαλύτερα που καταγράφονται σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε.

Σημαντικά έσοδα καταγράφονται και για το Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας». Το 2012-2015 σημειώνεται μείωση των εσόδων του κατά 81.189 ευρώ. Το ποσοστό της αύξησης υπολογίζεται σε 19,5% (Πίνακας 4, Παράρτημα Β). Σημαντική αύξηση παρατηρείται επίσης και στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-Ν.Μ. Αγρινίου την περίοδο 2012-2013 (Εικόνα 26, Παράρτημα Α). Το ποσοστό της αύξησης είναι 90,6% και αντιστοιχεί σε 71.546 ευρώ. Την περίοδο 2014-2015 καταγράφεται μικρή μείωση σε ποσοστό 13%, δηλαδή 5.605 ευρώ. Επιπλέον τα αντίστοιχα έσοδα του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Ηλείας-Ν.Μ. Πύργου αυξάνονται σε ποσοστό 4,4% την περίοδο 2012-2015, δηλαδή 7.170 ευρώ (Πίνακας 4, Παράρτημα Β).

Στην Περιφέρεια Ηπείρου τα μεγαλύτερα έσοδα καταγράφονται στο Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα» και Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων την περίοδο 2012-2015 (Εικόνα 27, Παράρτημα Α). Στην πρώτη περίπτωση παρατηρείται διαχρονική αύξηση των εσόδων σε ποσοστό 63,5%, δηλαδή 168.836 ευρώ. Στη δεύτερη περίπτωση το ποσοστό της αύξησης είναι 49% και αντιστοιχεί σε 79.000 ευρώ. Στην περίπτωση του Γ.Ν. Άρτας η αύξηση αφορά στην περίοδο 2012-2014. Το 2014 τα έσοδά του αυξάνονται συγκρινόμενα με το 2012. Το ποσοστό της αύξησης υπολογίζεται σε 84,4%, δηλαδή 38.768 ευρώ.

Την περίοδο 2014-2015 καταγράφεται μείωση σε ποσοστό 22,5%, δηλαδή 19.064 ευρώ. Διαχρονική αύξηση των εσόδων καταγράφεται στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν.-Κ.Υ. Φιλιατών την περίοδο 2012-2015. Το 2015 τα έσοδά του αυξάνονται σε ποσοστό 82% σε σύγκριση με το 2012. Η αύξηση αυτή υπολογίζεται σε 38.240 ευρώ (Πίνακας 5, Παράρτημα Β).

Αντίστοιχες είναι οι παρατηρήσεις για τα έσοδα από τις εξετάσεις υπερηχοτομογραφίας για το Γ.Ν. Ζακύνθου. Στην περίπτωση αυτή καταγράφεται σημαντική μείωση των εσόδων το 2015 σε σύγκριση με το 2012. Το ποσοστό της μείωσης είναι 79% και αντιστοιχεί σε 83.658 ευρώ.

Στο Γ.Ν. Κέρκυρας καταγράφονται τα μεγαλύτερα έσοδα από εξετάσεις υπερηχοτομογραφίας σε ολόκληρη την Περιφέρεια Ιονίων νήσων (Εικόνα 27, Παράρτημα Α). Χαρακτηριστική είναι η αύξηση που σημειώνεται μεταξύ 2012-2013 σε ποσοστό 21%. Την περίοδο 2013-2015 καταγράφεται σημαντική μείωση σε ποσοστό 29,4%.

Στο Γ.Ν. Κεφαλλονιάς παρατηρείται μείωση των αντίστοιχων εσόδων την περίοδο 2013-2015. Το 2015 το ποσοστό της μείωσης υπολογίζεται σε 42%, δηλαδή 19.843 ευρώ σε σύγκριση με το 2012 (Πίνακας 5.57). Τα έσοδα του ΠΕΔΥ-Κ.Υ. Ιθάκης είναι ελάχιστα συγκρινόμενα με τα αντίστοιχα των μεγαλύτερων Νοσοκομειακών Μονάδων της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων.

Πίνακας 5.56 Δημόσια Έσοδα Υπερηχοτομογραφίας Περιφέρειας Ιονίων Νήσων

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Ζακύνθου	106.221	20.551	24.385	22.563
Γ.Ν. Κέρκυρας	173.441	209.956	200.715	148.270
Γ.Ν. Κεφαλληνίας	25.505	46.929	36.805	27.086
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	6.467	6.193	6.806	5.879
Γ.Ν. Λευκάδας	44.737	53.613	51.402	42.924
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ιθάκης	2.509	2.062	2.103	1.987
<b>Σύνολο</b>	<b>358.880</b>	<b>339.304</b>	<b>322.216</b>	<b>248.709</b>

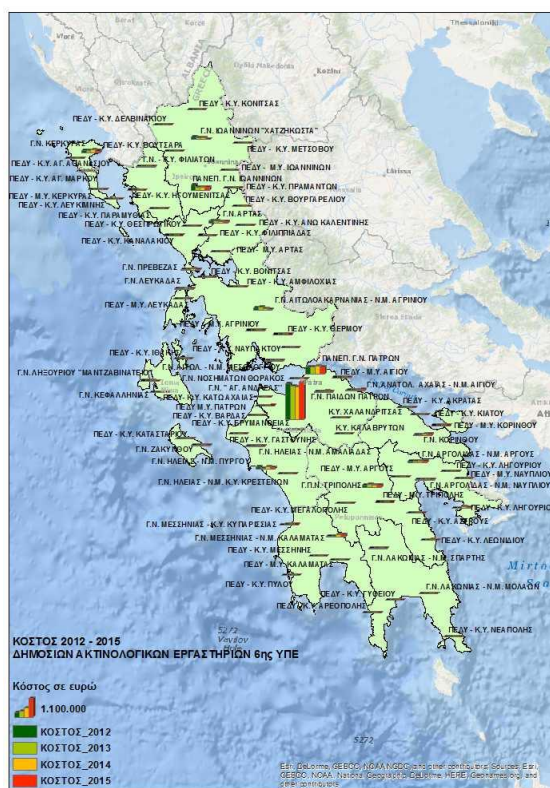
### 5.5 Ανάλυση Κόστους Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Τα στοιχεία κόστους αναφέρονται στο συνολικό κόστος των ακτινολογικών εργαστηρίων για την πραγματοποίηση των απεικονιστικών εξετάσεων. Το συνολικό κόστος αποτελείται από:

- το κόστος των φιλμ
- το κόστος των αναλωσίμων φαρμάκων
- το κόστος του υγειονομικού υλικού που χρησιμοποιείται στα ακτινολογικά εργαστήρια.

Η γεωγραφική αποτύπωση των οικονομικών στοιχείων πραγματοποιείται μέσω συμβολισμών τύπου «μπάρας» (Εικόνα 28 & 29, Παράρτημα Α). Παρατηρώντας τα στοιχεία του χάρτη (Εικόνα 5.34), γίνεται αντιληπτό ότι το μεγαλύτερο κόστος ακτινολογικού υλικού καταγράφεται στο Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών. Ειδικότερα στην Περιφέρεια Πελοποννήσου το μεγαλύτερο ετήσιο κόστος ακτινολογικού υλικού καταγράφεται στο Γ.Π.Ν.Τ. (Εικόνα 28, Παράρτημα Α). Την περίοδο 2012-2013 το κόστος αυξάνεται σε ποσοστό 23%.

Το 2015 το συνολικό κόστος του Γ.Π.Ν.Τ. μειώνεται σε ποσοστό 25% συγκρινόμενο με το 2013. Η μείωση υπολογίζεται σε 51.483 ευρώ. Η αντίστοιχη αύξηση, την περίοδο 2012-2013 υπολογίζεται σε 38.451 ευρώ, δηλαδή σε ποσοστό 23%. Το συνολικό κόστος της εξεταζόμενης τετραετίας για το Γ.Π.Ν.Τ. υπολογίζεται σε 693.009 ευρώ. Το ποσό αυτό αντιστοιχεί στο 1/4 του συνολικού κόστους όλων των Μονάδων Υγείας της Περιφέρειας Πελοποννήσου (Πίνακας 7, Παράρτημα Β). Το συνολικό κόστος της Περιφέρειας Πελοποννήσου υπολογίζεται σε 2.580.978 ευρώ. Το συνολικό κόστος υπολογίζεται μέσω της εφαρμογής Statistics του ArcMap (Εικόνα 28, Παράρτημα Α). Αντίστοιχες είναι οι παρατηρήσεις για το κόστος του Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας. Το 2014 το κόστος αυξάνεται κατά 118% συγκρινόμενο με το 2012. Η αύξηση αυτή υπολογίζεται σε 73.229 ευρώ. Η περίοδος 2014-2015 χαρακτηρίζεται από μείωση σε ποσοστό 7,5%, δηλαδή 10.295 ευρώ.



Εικόνα 5.34 Γεωγραφική Αποτύπωση Κόστους Ακτινολογικών Εργαστηρίων

Αξίζει να σημειωθεί ότι το αντίστοιχο κόστος, για το Γ.Ν. Αργολίδας-N.M. Άργους μειώνεται το 2015 σε ποσοστό 10,3% σε σύγκριση με το 2012. Το ποσοστό μείωσης υπολογίζεται σε 7.690 ευρώ. Το αντίστοιχο ποσοστό μείωσης του Γ.Ν. Αργολίδας-N.M. Ναυπλίου υπολογίζεται σε 26%. Στην περίπτωση του Γ.Ν. Κορίνθου καταγράφεται αύξηση του αντίστοιχου κόστους σε ποσοστό 18,4%. Η αύξηση αυτή υπολογίζεται σε 12.346 ευρώ (Πίνακας 7, Παράρτημα Β)

Το κόστος ακτινολογικού υλικού του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών μειώνεται την περίοδο 2012-2015 (Εικόνα 28, Παράρτημα Α). Το ποσοστό της μείωσης υπολογίζεται σε 1%, δηλαδή 4.371 ευρώ. Μικρή αύξηση καταγράφεται και στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας» την ίδια περίοδο. Το ποσοστό αύξησης είναι 4,8% και αντιστοιχεί σε 105.055 ευρώ.

Επιπλέον το ποσοστό μείωσης του αντίστοιχου κόστους για το Γ.Ν. Ηλείας-N.M. Πύργου υπολογίζεται σε 16%, δηλαδή 21.008 ευρώ. Μικρή αύξηση καταγράφεται το 2014 σε σύγκριση με το 2012. Η αύξηση αυτή υπολογίζεται σε 13% και αντιστοιχεί σε 16.957 ευρώ. Η περίοδος 2012-2013 χαρακτηρίζεται από μεγάλη μείωση σε ποσοστό 67,4%, δηλαδή 89.596 ευρώ.

Στον Ν. Αιτωλοακαρνανίας παρατηρείται μεγάλο ποσοστό μείωσης του κόστους για το Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-N.M. Αγρίνιου την εξεταζόμενη περίοδο. Το 2015 το κόστος μειώνεται σε ποσοστό 82,5% συγκρινόμενο με το 2012. Η μείωση υπολογίζεται σε 121.537 ευρώ (Πίνακας 8, Παράρτημα Β).

Μελετώντας τον πίνακα 8 του παραρτήματος Β παρατηρείται διαχρονική αύξηση του αντίστοιχου κόστους του Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-N.M. Μεσολογγίου. Το ποσοστό της αύξησης υπολογίζεται σε 100% και αντιστοιχεί σε 23.495 ευρώ. Αντίστοιχη αύξηση του κόστους καταγράφεται και για το Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας-N.M. Αιγίου την ίδια περίοδο.



Το ποσοστό της αύξησης είναι 28,8%, δηλαδή 3,5 φορές μικρότερο από το αντίστοιχο του Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-Ν.Μ. Μεσολογγίου. Η συγκεκριμένη αύξηση υπολογίζεται σε 16.421 ευρώ.

Το κόστος ακτινολογικού υλικού των ΠΕΔΥ-Κ.Υ. είναι σαφέστατα μικρότερο από το αντίστοιχο των Νοσοκομειακών Μονάδων. Το μεγαλύτερο συνολικό κόστος καταγράφεται για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του ΠΕΔΥ-Κ.Υ. Κάτω Αχαΐας (Πίνακας 8, Παράρτημα Β).

Στην Περιφέρεια Ηπείρου η γεωγραφική αποτύπωση επιβεβαιώνει τη διαχρονική μείωση του κόστους για το Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα». Το 2015 παρατηρείται μεγάλη μείωση του κόστους σε σύγκριση με το 2012 (Εικόνα 29, Παράρτημα Α). Το ποσοστό της μείωσης είναι 80%, δηλαδή 129.063 ευρώ. Σημαντική μείωση του κόστους καταγράφεται και για το Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων την ίδια περίοδο. Το αντίστοιχο ποσοστό μείωσης είναι 39%, δηλαδή 125.777 ευρώ.

Επιπλέον το ποσοστό μείωσης του κόστους για το Γ.Ν. Άρτας υπολογίζεται σε 32,5% την ίδια περίοδο. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 48.304 ευρώ. Μικρά ποσοστά αυξομείωσης καταγράφονται για τα Ακτινολογικά Εργαστήρια των ΠΕΔΥ-Κ.Υ. και ΠΕΔΥ-Μ.Υ. την ίδια περίοδο (Πίνακας 9, Παράρτημα Β).

Μικρή αύξηση του κόστους παρατηρείται στην περίπτωση του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Θεσπρωτίας-Κ.Υ. Φιλιατών (Εικόνα 29, Παράρτημα Α). Το ποσοστό της αύξησης υπολογίζεται σε 19,6%, δηλαδή 6.923 ευρώ. Η αύξηση αφορά στην περίοδο 2012-2015. Το συνολικό κόστος που αφορά σε ολόκληρη την Περιφέρεια Ηπείρου μειώνεται κατά 41,1%, την ίδια περίοδο.

Στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων το μεγαλύτερο κόστος ακτινολογικών υλικών καταγράφεται στο Γ.Ν. Κέρκυρας την περίοδο 2012-2015 (Εικόνα 29, Παράρτημα Α). Το 2015 το κόστος μειώνεται σε ποσοστό 25% συγκρινόμενο με το 2012. Η μείωση αυτή υπολογίζεται σε 34.425 ευρώ (Πίνακας 5.57). Την ίδια περίοδο σημαντικό ποσοστό μείωσης καταγράφεται και για το Γ.Ν. Λευκάδας. Το αντίστοιχο ποσοστό μείωσης υπολογίζεται σε 24% και αντιστοιχεί σε 14.693 ευρώ. Χαρακτηριστική είναι η αύξηση του κόστους για το Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο» την περίοδο 2012-2014. Η αύξηση αυτή υπολογίζεται σε 270% και αντιστοιχεί σε 8.835 ευρώ.

Πίνακας 5.57 Κόστος Ακτινολογικών Εργαστηρίων Περιφέρειας Ιονίων Νήσων

Νοσοκομείο	Κόστος 2012	Κόστος 2013	Κόστος 2014	Κόστος 2015
Γ.Ν. Ζακύνθου	39.415	47.262	40.203	51.900
Γ.Ν. Κέρκυρας	136.779	136.492	158.222	102.354
Γ.Ν. Κεφαλληνίας	24.170	32.180	82.674	73.138
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	3.262	9.695	12.097	7.553
Γ.Ν. Λευκάδας	60.420	66.874	77.813	45.727
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Αγίου Μάρκου Κέρκυρας	717	632	569	34
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Αγίου Αθανασίου Κέρκυρας	2.775	2.261	2.056	2.167
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ιθάκης	972	895	655	972
ΠΕΔΥ Κ.Υ. Κατασταρίου	3.666	293	0	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Λευκίμνης	2.227	2.007	2.911	2.774
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Κέρκυρας	0	0	0	5.564
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Λευκάδας	0	0	0	848
<b>Σύνολο</b>	<b>274.403</b>	<b>298.591</b>	<b>377.200</b>	<b>293.031</b>

Αξίζει να σημειωθεί ότι το συνολικό ετήσιο κόστος ολόκληρης της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων αυξάνεται την περίοδο 2012-2014. Το ποσοστό της αύξησης υπολογίζεται σε 37,5%. Η αύξηση αυτή αντιστοιχεί σε 102.797 ευρώ. Πολύ μικρότερο κόστος υλικών παρατηρείται για τα Ακτινολογικά Εργαστήρια των ΠΕΔΥ-Κ.Υ. και ΠΕΔΥ-Μ.Υ. της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων (Πίνακας 5.57).

### **5.6 Οικονομικά Αποτελέσματα της Έρευνας**

Στην ενότητα αυτή προσδιορίζεται το κέρδος ή η ζημία των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε., μεταξύ 2012-2015. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε μέσω της εφαρμογής Field Calculator του ArcMap. Η γεωγραφική αποτύπωση του κέρδους ή της ζημίας απεικονίζεται με διαγράμματα τύπου «μπάρας» διαφορετικής χρωματικής κλίμακας ανά έτος (Εικόνα 5.35). Από τη μελέτη του παρακάτω χάρτη διαπιστώνεται ότι στην πλειοψηφία των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. καταγράφονται μικρά κέρδη (Εικόνα 5.35). Τα πιο κερδοφόρα Ακτινολογικά Εργαστήρια βρίσκονται στα εξής νοσοκομεία:

- Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων
- Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών
- Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας»
- Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα»
- Γενικό Παναρκαδικό Νοσοκομείο Τρίπολης (Γ.Π.Ν.Τ.).

Το συνολικό κέρδος των Ακτινολογικών Εργαστηρίων των ΠΕΔΥ-Κ.Υ. είναι πολύ μικρότερο από το αντίστοιχο των Νοσοκομειακών Μονάδων. Την περίοδο 2012-2015 το συνολικό κέρδος των Ακτινολογικών Εργαστηρίων των ΠΕΔΥ-Κ.Υ είναι 564.230 ευρώ.

Την ίδια περίοδο το αντίστοιχο κέρδος των Ακτινολογικών Εργαστηρίων των Γ.Ν.-Ν.Μ. της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. είναι 99.166.053, δηλαδή 176 φορές μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των ΠΕΔΥ-Κ.Υ. (Εικόνα 30, Παράρτημα Α).



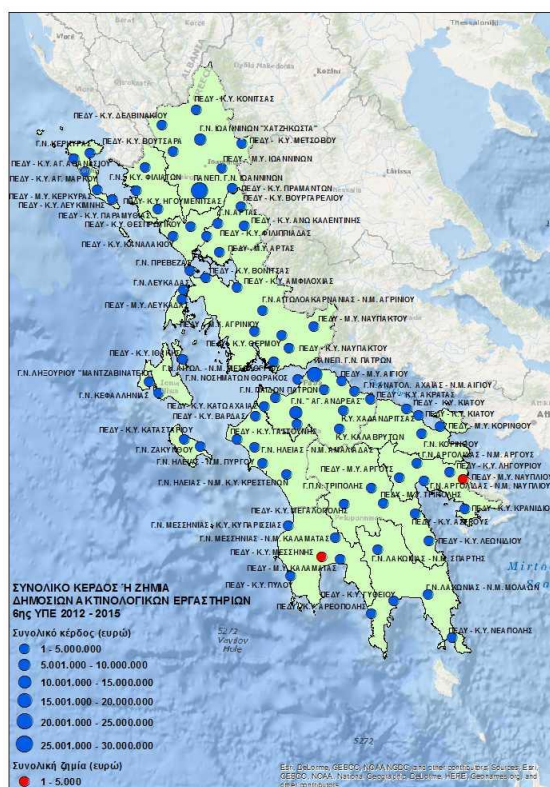
**Εικόνα 5.35** Γεωγραφική Αποτύπωση Κέρδους Ακτινολογικών Εργαστηρίων

Η ανάλυση κέρδους των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της Περιφέρειας Πελοποννήσου παρουσιάζεται στον πίνακα 9 του παραρτήματος Β. Από τα στοιχεία του πίνακα διαπιστώνεται για την περίοδο 2012-2015:

- Σημαντική μείωση του κέρδους του ακτινολογικού εργαστηρίου του Γ.Π.Ν.Τ. Το 2015 το κέρδος μειώνεται σε ποσοστό 48% συγκρινόμενο με το 2012. Η μείωση υπολογίζεται σε 690.132 ευρώ. Τα συνολικά κέρδη του συγκεκριμένου εργαστηρίου είναι τα μεγαλύτερα σε ολόκληρη την Περιφέρεια Πελοποννήσου (Εικόνα 30, Παράρτημα Α).
- Διαχρονική αύξηση του κέρδους του ακτινολογικού εργαστηρίου του Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας (Εικόνα 30, Παράρτημα Α).

Το 2015 το ποσοστό της αύξησης υπολογίζεται σε 38% σε σύγκριση με το 2012. Η αύξηση αυτή αντιστοιχεί σε 237.066 ευρώ.

- Μικρό ποσοστό ζημίας για τα Ακτινολογικά Εργαστήρια του ΠΕΔΥ-Κ.Υ. Μεσσήνης και ΠΕΔΥ-Μ.Υ. Ναυπλίου. Οι συγκεκριμένες Μονάδες Υγείας δεν εμφανίζουν έσοδα την περίοδο 2015. Η ζημία υπολογίζεται σε 4.610 ευρώ και 2.502 ευρώ αντίστοιχα (Εικόνα 5.36).
- Διαχρονική αύξηση του συνολικού κέρδους των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της Περιφέρειας Πελοποννήσου, την περίοδο 2012-2014. Το 2014 το συνολικό κέρδος αυξάνεται κατά 2,5% συγκρινόμενο με το 2012. Η αύξηση των κερδών του υπολογίζεται σε 83.309 ευρώ.
- Μείωση του συνολικού κέρδους των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της Περιφέρειας Πελοποννήσου την περίοδο 2014-2015. Το ποσοστό της μείωσης υπολογίζεται σε 15,8%, δηλαδή 531.322 ευρώ.



Εικόνα 5.36 Γεωγραφική Αποτύπωση Συνολικού Κέρδους ή Ζημίας

Η συγκριτική ανάλυση του κέρδους των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος παρουσιάζεται στον πίνακα 10 του παραρτήματος Β. Το συνολικό κέρδος των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της συγκεκριμένης Περιφέρειας είναι το μεγαλύτερο που καταγράφεται σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. την περίοδο 2012-2015. Από τα στοιχεία του πίνακα 10 του παραρτήματος Β, διαπιστώνεται για την εξεταζόμενη περίοδο:

- Μείωση του κέρδους του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών. Το 2015 το κέρδος του μειώνεται κατά 11% συγκρινόμενο με το 2012. Η μείωση αυτή υπολογίζεται σε 755.260 ευρώ. Τα συνολικά κέρδη του συγκεκριμένου εργαστηρίου είναι τα μεγαλύτερα σε ολόκληρη την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος (Εικόνα 31, Παράρτημα Α).
- Σημαντική μείωση του κέρδους για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-Ν.Μ. Μεσολογγίου. Το ποσοστό της μείωσης υπολογίζεται σε 46%, δηλαδή 27.184 ευρώ.
- Σημαντική αύξηση του κέρδους του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας» σε ποσοστό 35%, δηλαδή 1.074.180 ευρώ.
- Σημαντική αύξηση του κέρδους του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Ηλείας-Ν.Μ. Πύργου (Εικόνα 31, Παράρτημα Α). Το ποσοστό της αύξησης είναι 52%, δηλαδή 258.945 ευρώ.
- Σημαντική αύξηση του συνολικού κέρδους όλων των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος την περίοδο 2012-2013. Το ποσοστό της αύξησης υπολογίζεται σε 37,4%, δηλαδή 4.252.616 ευρώ.
- Σημαντική ποσοστιαία αύξηση του κέρδους του ακτινολογικού εργαστηρίου του ΠΕΔΥ-Κ.Υ. Κάτω Αχαΐας.

- Το ποσοστό της αύξησης υπολογίζεται σε 26,6%, δηλαδή 2.750 ευρώ. Το συνολικό κέρδος του συγκεκριμένου εργαστηρίου είναι το μεγαλύτερο που καταγράφεται μεταξύ όλων των ΠΕΔΥ-Κ.Υ. της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος.
- Μείωση του συνολικού κέρδους όλων των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας σε ποσοστό 23% την περίοδο 2013-2015. Η μείωση αυτή υπολογίζεται σε 3.631.888 ευρώ.

Στην Περιφέρεια Ηπείρου η γεωγραφική αποτύπωση του κέρδους απεικονίζεται στην εικόνα 31 του παραρτήματος Α. Τα αποτελέσματα κέρδους περιλαμβάνονται στον πίνακα 11 του παραρτήματος Β. Από τα στοιχεία του πίνακα παρατηρείται για την περίοδο 2012-2015:

- Μείωση του κέρδους του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων σε ποσοστό 15,8%, δηλαδή 1.085.060 ευρώ. Τα συνολικά κέρδη του είναι τα μεγαλύτερα σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. (Εικόνα 5.36). Επιπλέον το συνολικό κέρδος του εργαστηρίου υπολογίζεται σε 25.028.800, δηλαδή 44 φορές μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των εργαστηρίων των ΠΕΔΥ- Κ.Υ.(564.230 ευρώ).
- Αύξηση του κέρδους του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα» σε ποσοστό 36,7%. Η αύξηση αυτή υπολογίζεται σε 495.360 ευρώ.
- Σημαντική αύξηση του κέρδους του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν Άρτας σε ποσοστό 15%, δηλαδή 106.712 ευρώ.
- Μικρή αύξηση του συνολικού κέρδους των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων την περίοδο 2012-2013. Το ποσοστό της αύξησης υπολογίζεται σε 1%, δηλαδή 94.066 ευρώ.

Στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων καταγράφονται τα μικρότερα συνολικά δημόσια κέρδη της 6<sup>ης</sup> ΥΠΕ την περίοδο 2012-2015 (Πίνακας 12, Παράρτημα Β). Από τα στοιχεία του πίνακα διαπιστώνεται ότι:

- Το 2015 το συνολικό κέρδος των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της συγκεκριμένης Περιφέρειας αυξάνεται συγκρινόμενο με το 2012. Συγκεκριμένα το ποσοστό της αύξησης υπολογίζεται σε 7,2%, δηλαδή 87.219 ευρώ.
- Το κέρδος του ακτινολογικού εργαστηρίου του Γ.Ν. Κέρκυρας αυξάνεται την ίδια περίοδο. Το ποσοστό της αύξησης είναι 16,4%, δηλαδή 86.636 ευρώ. Το συνολικό κέρδος του εργαστηρίου του Γ.Ν. Κέρκυρας υπολογίζεται σε 1.990.770 ευρώ. Αυτό αφορά την τετραετία 2012-2015 και είναι το μεγαλύτερο της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων (Εικόνα 32, Παράρτημα Α).
- Το συνολικό κέρδος του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Ζακύνθου υπολογίζεται σε 1.376.930 ευρώ. Το ποσό αυτό είναι το δεύτερο μεγαλύτερο που καταγράφεται μετά το αντίστοιχο του Γ.Ν. Κέρκυρας (Εικόνα 32, Παράρτημα Α).
- Το κέρδος του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Κεφαλληνίας αυξάνεται σε ποσοστό 41,8%, δηλαδή 82.234 ευρώ την εξεταζόμενη περίοδο. Το συνολικό κέρδος υπολογίζεται σε 914.006 ευρώ για το συγκεκριμένο εργαστήριο (Εικόνα 32, Παράρτημα Α).



## 5.7 Στατιστική Ανάλυση της Έρευνας

Προκειμένου να μελετηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά του ποσοστού των εξετάσεων στην κάθε περιοχή έναντι του πληθυσμού κάθε Περιφέρειας πραγματοποιείται ανάλυση τάσης.

Η ανάλυση τάσης αφορά στη διαχρονική (περίοδος 2012-2015) και γεωγραφική μελέτη (μεταξύ των Νοσοκομειακών Μονάδων) των οικονομικών στοιχείων των εξετάσεων. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε μέσω του λογισμικού SPSS Statistics 23, χρησιμοποιώντας μικτά γραμμικά μοντέλα ανάλυσης παλινδρόμησης. Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης ταξινομούνται ανά κατηγορία εξέτασης και περιφέρεια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

### 5.7.1 Αποτελέσματα Στατιστικής Ανάλυσης για Ακτινογραφίες

Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης, μελετώντας τη γεωγραφική κατανομή των ακτινογραφιών παρουσιάζονται στον πίνακα 5.58. Από τα στοιχεία του πίνακα προκύπτουν τα εξής:

- Το ποσοστό των ακτινογραφιών που πραγματοποιήθηκαν στο Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Άργους σε σύγκριση με το έτος Γ.Π.Ν Τρίπολης ήταν μειωμένο κατά μέσο όρο 34,1% με το αποτέλεσμα να είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} < 0,001$ ).
- Το ποσοστό των ακτινογραφιών που πραγματοποιήθηκαν στο Γ.Ν. Κορίνθου σε σύγκριση με το έτος Γ.Π.Ν Τρίπολης μειώνεται κατά μέσο όρο σε ποσοστό 31,2%. Το ποσοστό της μείωσης είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} < 0,001$ ).
- Το ποσοστό των ακτινογραφιών που πραγματοποιήθηκαν στο Γ.Ν. Λευκάδας σε σύγκριση με το έτος Γ.Π.Ν Τρίπολης αυξάνεται σε ποσοστό 28,5% κατά

μέσο όρο. Το ποσοστό της αύξησης είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} < 0,001$ ).

- Το ποσοστό των ακτινογραφιών που πραγματοποιήθηκαν στο Γ.Ν. Ληξουρίου σε σύγκριση με το έτος Γ.Π.Ν Τρίπολης ήταν μειωμένο κατά μέσο όρο 45,4% με το αποτέλεσμα να είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} < 0,001$ ).
- Το ποσοστό των ακτινογραφιών που πραγματοποιήθηκαν στο Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Ναυπλίου σε σύγκριση με το έτος Γ.Π.Ν Τρίπολης μειώνεται κατά μέσο όρο 25,8%. Το συγκεκριμένο ποσοστό είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} < 0,001$ ).
- Το ποσοστό των ακτινογραφιών που πραγματοποιήθηκαν στο Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας-Κ.Υ. Καλαβρύτων σε σύγκριση με το έτος Γ.Π.Ν Τρίπολης ήταν μειωμένο κατά μέσο όρο 45,6%. Αυτό το αποτέλεσμα είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} < 0,001$ ).
- Το ποσοστό των ακτινογραφιών που πραγματοποιήθηκαν στο Γ.Ν. Μεσσηνίας-Κ.Υ. Κυπαρισσίας σε σύγκριση με το έτος Γ.Π.Ν Τρίπολης ήταν μειωμένο κατά μέσο όρο 39,7%. Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} < 0,001$ ).
- Το ποσοστό των ακτινογραφιών που πραγματοποιήθηκαν στο Γ.Ν. Λακωνίας-Κ.Υ. Μολάων σε σύγκριση με το έτος Γ.Π.Ν Τρίπολης μειώνεται κατά μέσο όρο 42%. Αυτό το ποσοστό της μείωσης είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} < 0,001$ ).

Γενικά σχετικά με τη γεωγραφική κατανομή υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο ποσοστό των ακτινογραφιών, δηλαδή μεταξύ των διαφορετικών νοσοκομείων ( $p\text{-value} = 0,001 < 0,05$ ). Από την ανάλυση τάσης προκύπτουν επιπλέον αποτελέσματα που είναι τα εξής (Πίνακας 5.59):

- Το ποσοστό των ακτινογραφιών που πραγματοποιήθηκαν κατά το έτος 2013 σε σύγκριση με το έτος 2012 ήταν κατά μέσο όρο 2,3% υψηλότερο, ωστόσο το αποτέλεσμα δεν είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} = 0,408 > 0,05$ ).
- Το ποσοστό των ακτινογραφιών που πραγματοποιήθηκαν κατά το έτος 2014 σε σύγκριση με το έτος 2012 ήταν κατά μέσο όρο 3,9% υψηλότερο. Το αποτέλεσμα δεν είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} = 0,151 > 0,05$ ).
- Το ποσοστό των ακτινογραφιών που πραγματοποιήθηκαν κατά το έτος 2015 συγκρινόμενο με το έτος 2012 ήταν κατά μέσο όρο μειωμένο κατά 5,7%. Το συγκεκριμένο ποσοστό είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} = 0,037 < 0,05$ ).
- Γενικά από την ανάλυση τάσης δεν φαίνεται να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο ποσοστό των ακτινογραφιών διαχρονικά, δηλαδή μεταξύ των ετών 2012 έως και 2015 ( $p\text{-value} = 0,133 < 0,05$ ).

Πίνακας 5.58 Στατιστικά Αποτελέσματα Γεωγραφικής Κατανομής

Νοσοκομείο	$\beta$ συντελεστής εξάρτησης	p-value	95% διάστημα εμπιστοσύνης	
<i>Γ.Π.Ν.Τ.</i>				
<i>Κατηγορία αναφοράς</i>				
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	-34,1%	< 0.001*	-42,7%	-25,6%
Γ.Ν. Κορίνθου	-31,2%	< 0.001*	-39,8%	-22,7%
Γ.Ν. Λευκάδας	28,5%	< 0.001*	19,9%	37,0%
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	-45,4%	< 0.001*	-53,9%	-36,8%
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	-25,8%	< 0.001*	-34,4%	-17,3%
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ. Καλαβρύτων	-45,6%	< 0.001*	-54,2%	-37,1%
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	-39,7%	< 0.001*	-48,2%	-31,1%
Γ.Ν. Λακωνίας - Κ.Υ. Μολάων	-42,0%	< 0.001*	-50,6%	-33,5%

Πίνακας 5.59 Στατιστικά Αποτελέσματα Διαχρονικής Τάσης Ακτινογραφιών

Έτος	$\beta$ συντελεστής εξάρτησης	p-value	95% διάστημα εμπιστοσύνης	
2012			<i>Κατηγορία αναφοράς</i>	
2013	2.3%	0.408	-19.9%	24.4%
2014	3.9%	0.151	-18.2%	26.0%
2015	-5.7%	0.037*	-27.8%	16.5%

### 5.7.2 Αποτελέσματα Στατιστικής Ανάλυσης για Εξετάσεις CT

Η στατιστική ανάλυση ως προς τη γεωγραφική κατανομή των εξετάσεων αξονικής τομογραφίας (CT) έχει τα εξής αποτελέσματα (Πίνακας 5.60):

- Το ποσοστό των εξετάσεων CT που πραγματοποιήθηκαν στο Γ.Ν. Αργολίδας-N.M. Άργους σε σύγκριση με το έτος Γ.Π.Ν Τρίπολης ήταν μειωμένο κατά μέσο όρο 21,9%, με το αποτέλεσμα να είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} = 0,004 < 0,05$ ).
- Το ποσοστό των εξετάσεων CT που πραγματοποιήθηκαν στο Γ.Ν. Κορίνθου σε σύγκριση με το έτος Γ.Π.Ν Τρίπολης μειώνεται κατά μέσο όρο 21,5%. Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} = 0,005 < 0,05$ ).
- Το ποσοστό των εξετάσεων CT που πραγματοποιήθηκαν στο Γ.Ν. Λευκάδας σε σύγκριση με το έτος Γ.Π.Ν Τρίπολης ήταν αυξημένο κατά μέσο όρο 30,3% με το αποτέλεσμα να είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} < 0,001$ ).
- Το ποσοστό των εξετάσεων CT που πραγματοποιήθηκαν στο Γ.Ν. Ληξουρίου συγκρινόμενο με το έτος Γ.Π.Ν Τρίπολης μειώνεται κατά μέσο όρο 29%. Αυτό το αποτέλεσμα είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} < 0,001$ ).

- Το ποσοστό των εξετάσεων CT που πραγματοποιήθηκαν στο Γ.Ν. Αργολίδας-N.M. Ναυπλίου σε σύγκριση με το έτος Γ.Π.Ν Τρίπολης ήταν μειωμένο κατά μέσο όρο 18,4% με το αποτέλεσμα να είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} = 0,017 < 0,05$ ).
- Το ποσοστό των εξετάσεων CT που πραγματοποιήθηκαν στο Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας-K.Y. Καλαβρύτων συγκρινόμενο με το έτος Γ.Π.Ν Τρίπολης μειώνεται κατά μέσο όρο 29,1%. Το ποσοστό είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} < 0,001$ ).
- Το ποσοστό των εξετάσεων CT που πραγματοποιήθηκαν στο Γ.Ν. Μεσσηνίας-K.Y. Κυπαρισσίας σε σύγκριση με το έτος Γ.Π.Ν Τρίπολης ήταν μειωμένο κατά μέσο όρο 25,6% με το αποτέλεσμα να είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} = 0,001 < 0,05$ ).
- Το ποσοστό των εξετάσεων CT που πραγματοποιήθηκαν στο Γ.Ν. Λακωνίας-K.Y. Μολάων συγκρινόμενο με το έτος Γ.Π.Ν Τρίπολης μειώνεται κατά μέσο όρο 27,5%. Το ποσοστό αυτής της μείωσης είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} < 0,001$ ).
- Γενικά σχετικά με τη γεωγραφική κατανομή υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο ποσοστό των εξετάσεων CT, δηλαδή μεταξύ των διαφορετικών νοσοκομείων ( $p\text{-value} = 0,021 < 0,05$ ).

Η ανάλυση διαχρονικής τάσης των εξετάσεων CT ανέδειξε τα παρακάτω αποτελέσματα (Πίνακας 5.61):

- Το ποσοστό των εξετάσεων CT που πραγματοποιήθηκαν κατά το έτος 2013 σε σύγκριση με το έτος 2012 ήταν μειωμένο κατά μέσο όρο 23,2% με το αποτέλεσμα να είναι στατιστικά σημαντικό ( $p\text{-value} < 0,001$ ).

- Το ποσοστό των εξετάσεων CT που πραγματοποιήθηκαν κατά το έτος 2014 σε σύγκριση με το έτος 2012 ήταν μειωμένο κατά μέσο όρο 21,7%. Το ποσοστό της μείωσης είναι στατιστικά σημαντικό (p-value < 0,001).
- Το ποσοστό των εξετάσεων CT που πραγματοποιήθηκαν κατά το έτος 2015 σε σύγκριση με το έτος 2012 ήταν κατά μέσο όρο μειωμένο κατά 7,5%, ωστόσο το αποτέλεσμα δεν είναι στατιστικά σημαντικό (p-value = 0,178 > 0,05).
- Γενικά από την ανάλυση τάσης φαίνεται να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο ποσοστό των εξετάσεων CT διαχρονικά, δηλαδή μεταξύ των ετών 2012 έως και 2015 (p-value = 0,038 < 0,05).

Πίνακας 5.60 Στατιστικά Αποτελέσματα Γεωγραφικής Κατανομής Εξετάσεων CT

Νοσοκομείο	β συντελεστής εξάρτησης	p-value	95% διάστημα εμπιστοσύνης	
<i>Γ.Π.Ν.Τ.</i>			<i>Κατηγορία αναφοράς</i>	
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	-21,9%	0,004*	-41,5%	-2,3%
Γ.Ν. Κορίνθου	-21,5%	0,005*	-41,1%	-1,9%
Γ.Ν. Λευκάδας	30,3%	< 0,001*	10,7%	49,9%
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	-29,0%	< 0,001*	-48,6%	-9,4%
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	-18,4%	0,017*	-38,0%	1,3%
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ. Καλαβρύτων	-29,1%	< 0,001*	-48,8%	-9,5%
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	-25,6%	< 0,001*	-45,2%	-6,0%
Γ.Ν. Λακωνίας - Κ.Υ. Μολάων	-27,5%	< 0,001*	-47,1%	-7,9%

Πίνακας 5.61 Στατιστικά Αποτελέσματα Διαχρονικής Τάσης Εξετάσεων CT

Έτος	β συντελεστής εξάρτησης	p-value	95% διάστημα εμπιστοσύνης	
<i>2012</i>			<i>Κατηγορία αναφοράς</i>	
2013	-23,2%	< 0,001*	-42,7%	-3,8%
2014	-21,7%	< 0,001*	-41,2%	-2,3%
2015	-7,5%	0,178	-27,0%	11,9%

### 5.7.3 Συγκριτικά Στατιστικά Αποτελέσματα Ακτινογραφιών και Εξετάσεων CT ανά Νοσοκομειακή Μονάδα

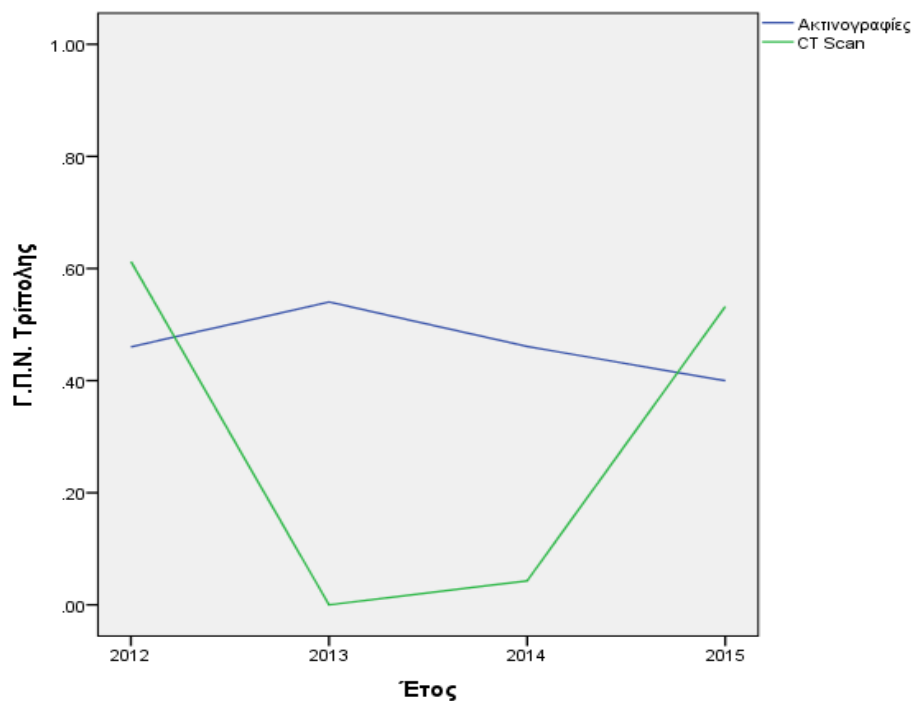
Η συγκριτική ανάλυση των αποτελεσμάτων διαχρονικής ανάλυσης μεταξύ ακτινογραφιών και εξετάσεων CT ανέδειξε τα εξής αποτελέσματα:

- Στο Γ.Π.Ν.Τ. πραγματοποιείται διαχρονικά μεγαλύτερος αριθμός ακτινογραφιών σε σύγκριση με τις εξετάσεις CT. Την περίοδο 2012-2013 πραγματοποιείται ραγδαία μείωση του αριθμού των εξετάσεων CT. Η επόμενη περίοδος 2014-2015, χαρακτηρίζεται από ραγδαία αύξηση του αριθμού των εξετάσεων CT. Ο αριθμός των ακτινογραφιών εμφανίζει μικρή μείωση την περίοδο 2013-2015, αλλά παραμένει σε υψηλότερα επίπεδα σε σύγκριση με τις εξετάσεις CT (Εικόνα 5.37).
- Στο Γ.Ν. Αργολίδας-N.M. Άργους ο αριθμός των εξετάσεων CT εμφανίζεται διαχρονικά μικρότερος σε σύγκριση με τον αριθμό των ακτινογραφιών. Οι εξετάσεις CT μειώνονται σημαντικά την περίοδο 2012-2013 αλλά εμφανίζουν εξίσου σημαντική αύξηση την περίοδο 2014-2015. Η περίοδος 2013-2014 χαρακτηρίζεται από σταθερό αριθμό εξετάσεων CT. Ο αριθμός των ακτινογραφιών παραμένει σταθερός την περίοδο 2012-2014 και εμφανίζει μικρή μείωση την περίοδο 2014-2015 (Εικόνα 5.38).
- Ο αριθμός των ακτινογραφιών που πραγματοποιείται στο Γ.Ν. Κορίνθου είναι διαχρονικά μεγαλύτερος σε σύγκριση με τον αριθμό των εξετάσεων CT. Ειδικότερα οι εξετάσεις CT μειώνονται διαχρονικά την περίοδο 2012-2014 και αυξάνονται την περίοδο 2014-2015. Οι απλές ακτινογραφίες αυξάνονται την περίοδο 2012-2014 και μειώνονται σημαντικά την περίοδο 2014-2015 (Εικόνα 5.39).

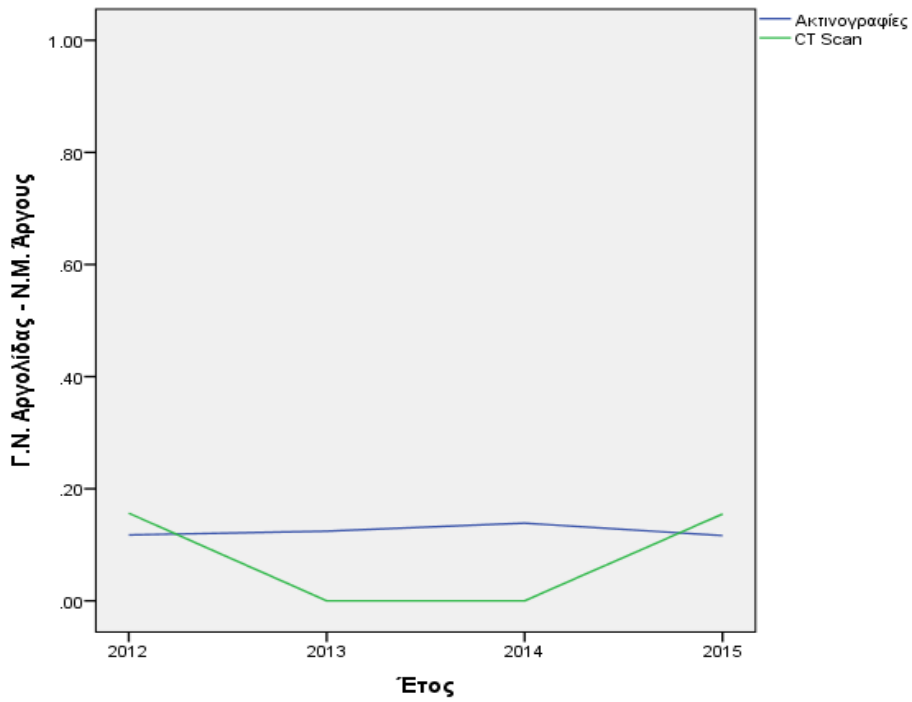
- Στο Γ.Ν. Λευκάδας παρατηρείται ραγδαία μείωση του αριθμού των εξετάσεων CT την περίοδο 2012-2013. Αντίθετα παρατηρείται σημαντική αύξηση την περίοδο 2013-2015. Αξιοσημείωτη είναι η αύξηση του αριθμού των ακτινογραφιών την περίοδο 2012-2014 με ραγδαία μείωση την περίοδο 2014-2015 (Εικόνα 5.40).
- Στο Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο» ο αριθμός των εξετάσεων CT είναι διαχρονικά μικρότερος σε σύγκριση με τον αριθμό των ακτινογραφιών. Παρ' όλα αυτά ο αριθμός των ακτινογραφιών μειώνεται διαχρονικά την περίοδο 2012-2015. Αξίζει να αναφερθεί ότι ο αριθμός των εξετάσεων CT δεν μεταβάλλεται την περίοδο 2013-2014 ενώ η περίοδος 2012-2013 χαρακτηρίζεται από ραγδαία μείωση. Η μείωση αυτή αντισταθμίζεται από τη σημαντική αύξηση της περιόδου 2014-2015 (Εικόνα 5.41).
- Σημαντική αύξηση του αριθμού των ακτινογραφιών εμφανίζεται στο Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Ναυπλίου την περίοδο 2012-2014. Την περίοδο 2014-2015 ο αντίστοιχος αριθμός μειώνεται σημαντικά. Ο αντίστοιχος αριθμός των εξετάσεων CT αυξάνεται σημαντικά την περίοδο 2013-2015 ενώ χαρακτηρίζεται από σημαντική μείωση την περίοδο 2013-2014 (Εικόνα 5.42).
- Στο Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας-Κ.Υ. Καλαβρύτων παρουσιάζεται ραγδαία μείωση του αριθμού των ακτινογραφιών την περίοδο 2012-2015. Ο αριθμός των εξετάσεων CT μειώνεται σημαντικά την περίοδο 2012-2013 αλλά εμφανίζει διαχρονική αύξηση την περίοδο 2014-2015 (Εικόνα 5.43).
- Σημαντική μείωση του αριθμού των ακτινογραφιών εμφανίζεται στο Γ.Ν. Μεσσηνίας-Κ.Υ. Κυπαρισσίας την περίοδο 2013-2015. Αξιοσημείωτη είναι η ραγδαία μείωση των εξετάσεων CT την περίοδο 2012-2013 με αντίστοιχη αύξηση την περίοδο 2014-2015 (Εικόνα 5.44).



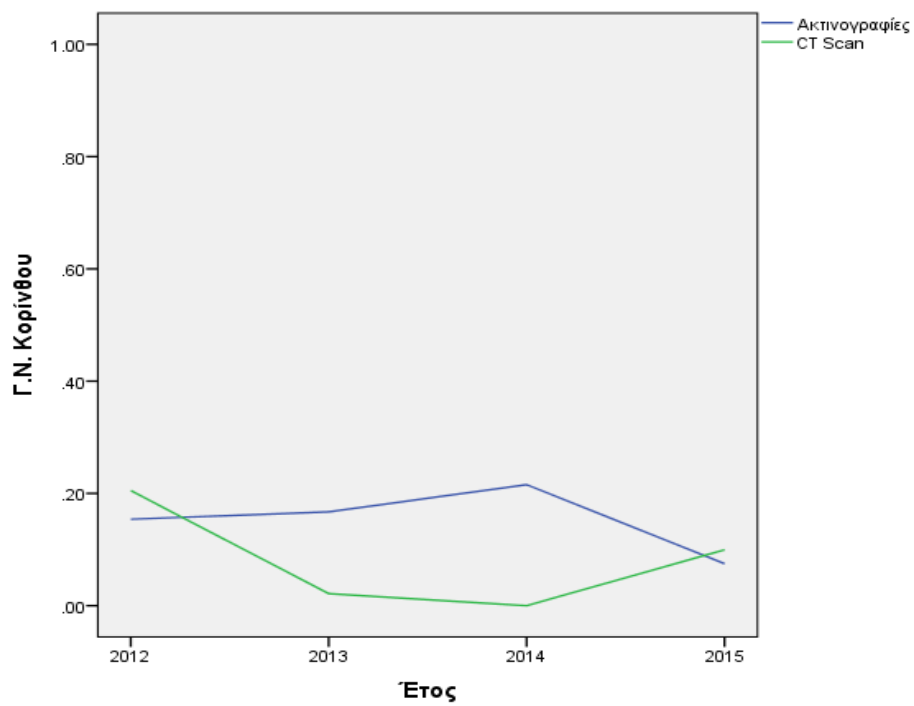
- Στο Γ.Ν. Λακωνίας-Κ.Υ. Μολάων εμφανίζεται σημαντική μείωση του αριθμού των ακτινογραφιών την περίοδο 2014-2015. Αντίθετα την περίοδο 2012-2014 εμφανίζεται διαχρονική αύξηση. Ο αριθμός των εξετάσεων CT μειώνεται σημαντικά την περίοδο 2012-2013 ενώ αυξάνεται σημαντικά την περίοδο 2014-2015 (Εικόνα 5.45).
- Γενικά η περίοδος 2012-2013 που βρίσκεται σε μικρή χρονική απόσταση από την έναρξη της οικονομικής κρίσης χαρακτηρίζεται από σημαντική μείωση του αριθμού των εξετάσεων CT.



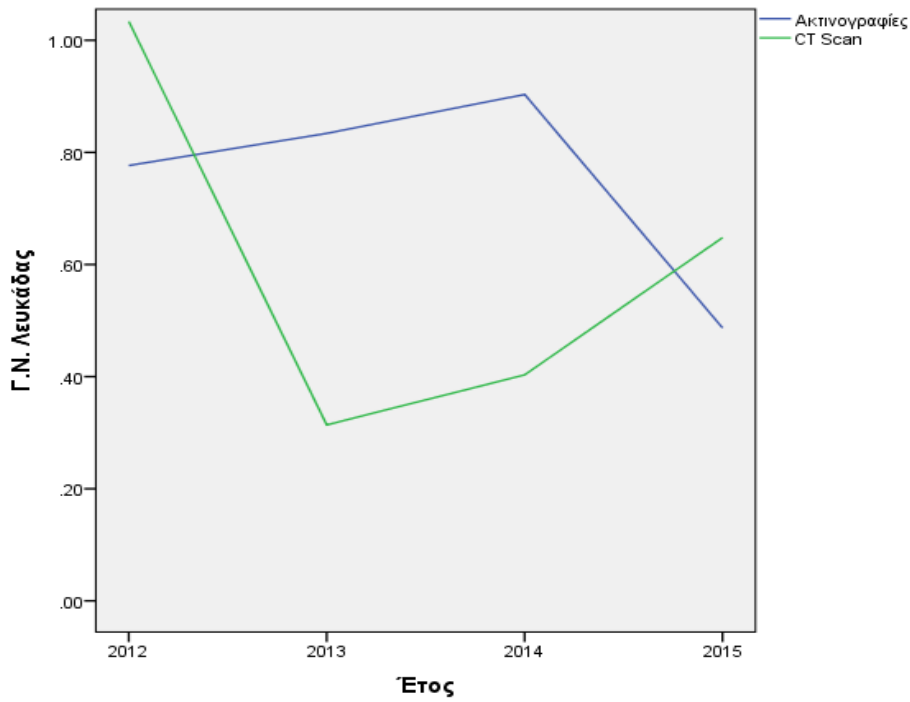
**Εικόνα 5.37** Διαχρονική Τάση Απεικονιστικών Εξετάσεων Γ.Π.Ν.Τ.



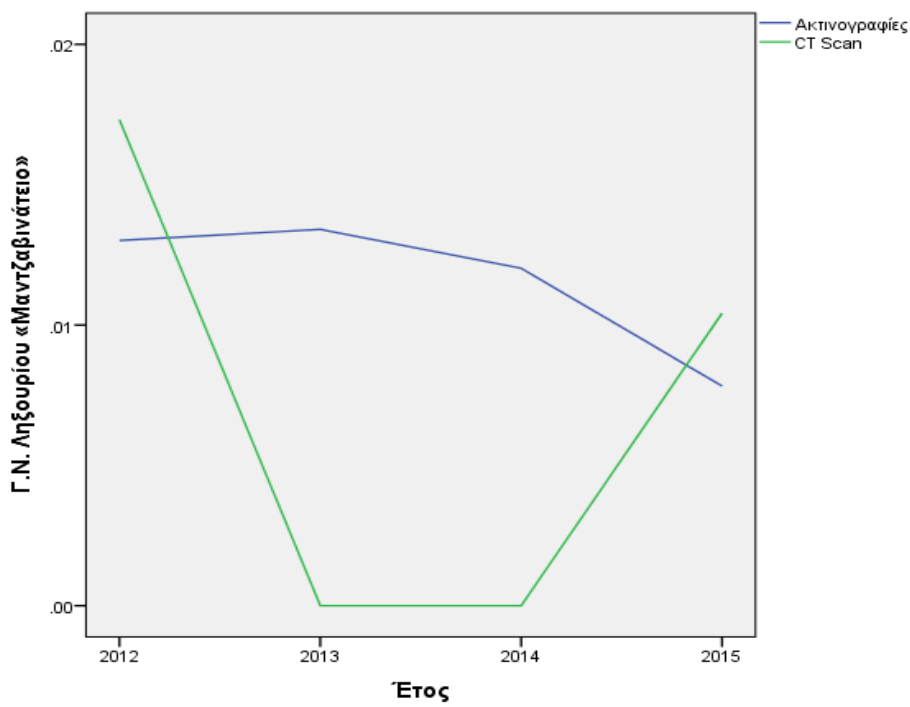
**Εικόνα 5.38** Διαχρονική Τάση Απεικονιστικών Εξετάσεων Ν.Μ. Άργους



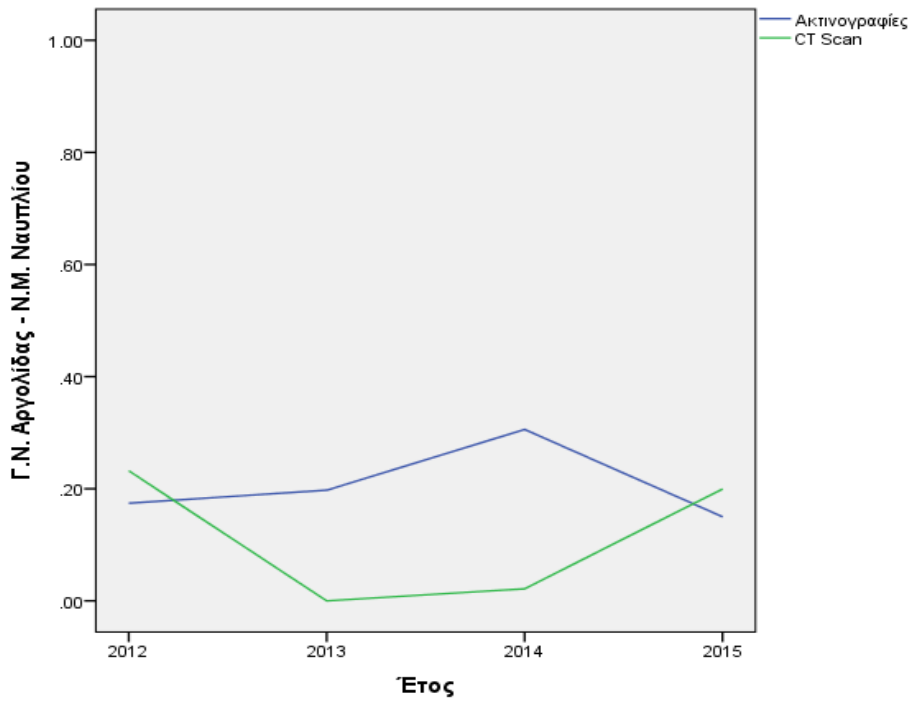
**Εικόνα 5.39** Διαχρονική Τάση Απεικονιστικών Εξετάσεων Γ.Ν. Κορίνθου



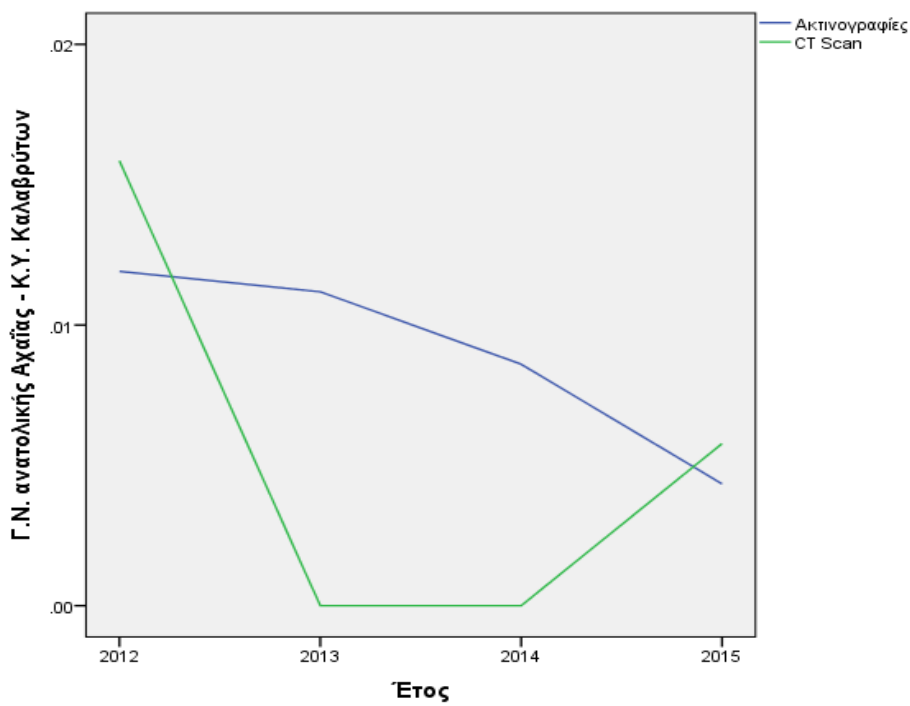
**Εικόνα 5.40** Διαχρονική Τάση Απεικονιστικών Εξετάσεων Γ.Ν. Λευκάδας



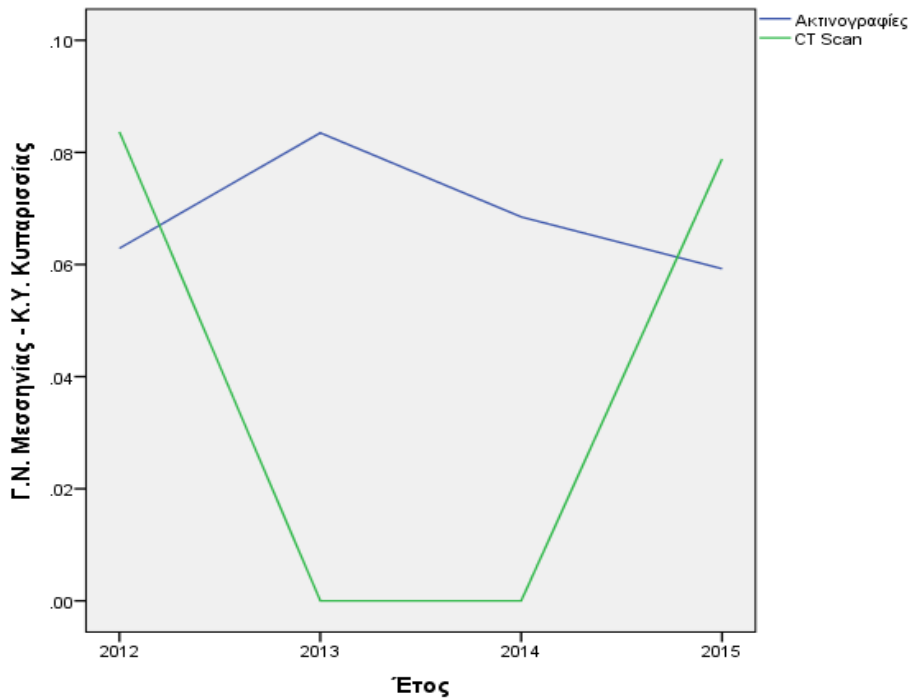
**Εικόνα 5.41** Διαχρονική Τάση Απεικονιστικών Εξετάσεων Γ.Ν. Ληξουρίου



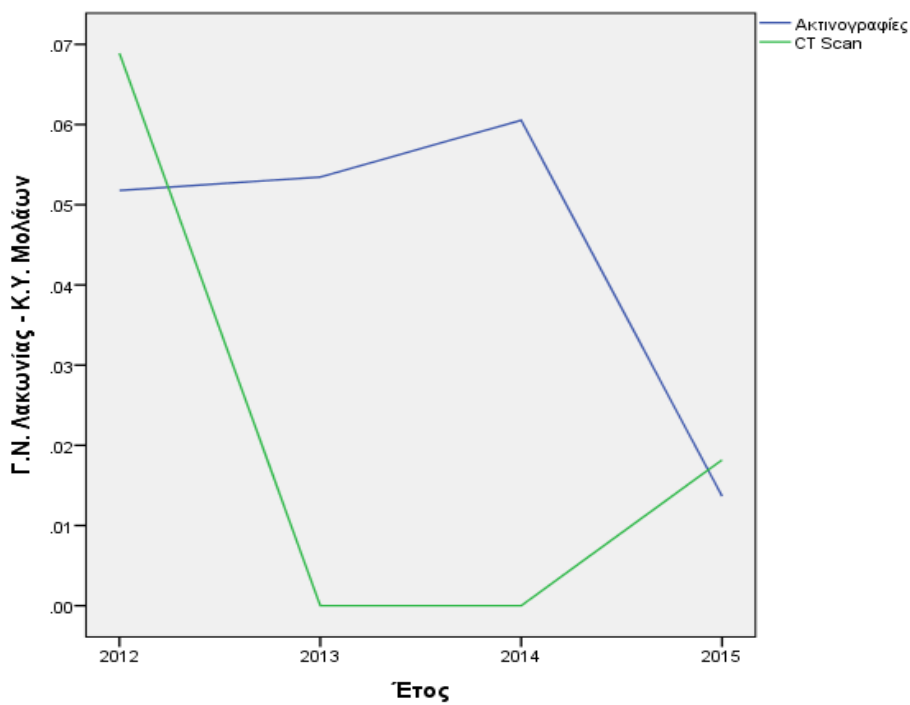
Εικόνα 5.42 Διαχρονική Τάση Απεικονιστικών Εξετάσεων Ν.Μ. Ναυπλίου



Εικόνα 5.43 Ανάλυση Διαχρονικής Τάσης Εξετάσεων Κ.Υ. Καλαβρύτων



**Εικόνα 5.44** Ανάλυση Διαχρονικής Τάσης Εξετάσεων Κ.Υ. Κυπαρισσίας



**Εικόνα 5.45** Διαχρονική Τάση Απεικονιστικών Εξετάσεων Κ.Υ. Μολάων

#### 5.7.4 Αποτελέσματα Στατιστικής Ανάλυσης Οικονομικών Στοιχείων και

##### Αριθμού Κλινών ανά Έτος

Προκειμένου να μελετηθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση των εσόδων από τις εξετάσεις ακτινογραφιών και CT, καθώς επίσης των εξόδων και του αριθμού των νοσοκομειακών κλινών (Πίνακας 5.62), χρησιμοποιείται το λογισμικό SPSS Statistics 23. Η μελέτη πραγματοποιείται διαχρονικά (από το έτος 2012 έως και 2015) με την εφαρμογή μικτών γραμμικών μοντέλων ανάλυσης παλινδρόμησης. Τα μοντέλα αυτά λαμβάνουν υπόψη τις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (έσοδα / έξοδα εξετάσεων) διαχρονικά για την περίοδο 2012 - 2015. Η ανάλυση πραγματοποιείται για κάθε νοσοκομείο συνεκτιμώντας παράγοντες που δεν μεταβάλλονται στον χρόνο (π.χ. αριθμός κλινών). Από την ανάλυση προκύπτει ότι:

- Μοντέλο 1: Υπάρχει στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση ( $p$ -value < 0,001) των εσόδων από ακτινογραφίες και του αριθμού των κλινών των νοσοκομείων (Πίνακας 5.63). Ειδικότερα για κάθε αύξηση του αριθμού των κλινών κατά 10, αναμένεται κατά μέσο όρο αύξηση των εσόδων από ακτινογραφίες κατά 4.200 ευρώ. Ο υπολογισμός αφορά στο 95% διάστημα εμπιστοσύνης και αντιστοιχεί σε 3.670 έως 4.740 ευρώ. Για τον υπολογισμό λαμβάνονται υπόψη τα διαχρονικά στοιχεία της περιόδου 2012-2015. Παρατηρείται ότι υπάρχει ευθύγραμμη ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των εσόδων από ακτινογραφίες και του αριθμού των κλινών ανά έτος. Όσο αυξάνεται ο αριθμός των κλινών τόσο αυξάνονται και τα έσοδα από ακτινογραφίες ανά έτος (Εικόνα 5.46).
- Μοντέλο 2: Υπάρχει στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση ( $p$ -value < 0,001) των εσόδων από εξετάσεις CT και του αριθμού των νοσοκομειακών κλινών (Πίνακας 5.64). Ειδικότερα για κάθε αύξηση του αριθμού των κλινών

κατά 10 αναμένεται κατά μέσο όρο αύξηση των εσόδων εξετάσεων CT κατά 23.677 ευρώ. Το 95% διάστημα εμπιστοσύνης αντιστοιχεί σε 19.100 έως 28.243 ευρώ λαμβάνοντας υπόψη τα διαχρονικά στοιχεία της περιόδου 2012-2015. Μελετώντας το διάγραμμα παρατηρείται ότι υπάρχει ευθύγραμμη ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των εσόδων από εξετάσεις CT και του αριθμού των κλινών ανά έτος (Εικόνα 5.47). Όσο αυξάνεται ο αριθμός των κλινών τόσο αυξάνονται και τα έσοδα από τις εξετάσεις CT. Επιπλέον υπάρχει ευθύγραμμη θετική συσχέτιση ανά έτος μεταξύ του αριθμού των εξετάσεων CT και του αριθμού των κλινών. Όσο αυξάνεται ο αριθμός των κλινών τόσο αυξάνεται και αριθμός των εξετάσεων CT που πραγματοποιούνται (Εικόνα 5.48).

- Υπάρχει στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση ( $p\text{-value} = 0,023 < 0,05$ ) των εξόδων και του αριθμού των νοσοκομειακών κλινών (Πίνακας 5.65). Ειδικότερα για κάθε αύξηση του αριθμού των κλινών κατά 10 αναμένεται κατά μέσο όρο αύξηση των εξόδων κατά 8.341 ευρώ. Το 95% διάστημα εμπιστοσύνης αντιστοιχεί σε 1.141 έως 15.541 ευρώ. Παρατηρείται ότι υπάρχει ευθύγραμμη ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των συνολικών εξόδων και του αριθμού των κλινών ανά έτος. Όσο αυξάνεται ο αριθμός των κλινών τόσο αυξάνονται και τα συνολικά έξοδα ανά έτος (Εικόνα 5.49).

Πίνακας 5.62 Αριθμός Κλινών Νοσοκομειακών Μονάδων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Νοσοκομείο	Αριθμός κλινών ενηλίκων	Αριθμός κλινών παιδών	Αριθμός κλινών (οργανικές)
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών	13	6	730
Γ.Ν. Νοσημάτων Θώρακος Ν. Ελλάδας	0	0	50
Γ.Ν. Αχαΐας - Ν.Μ. Πατρών «Άγιος Ανδρέας»	6	0	400
Γ.Ν. Αχαΐας - Ν.Μ. Παιδών Πατρών	0	0	97
Γ.Ν. Αχαΐας - Ν.Μ. Αιγίου	0	0	100
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Αμαλιάδας	0	0	100
Γ.Ν. Πύργου	5	0	220
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ. Καλαβρύτων	0	0	20
Γ.Ν. Κορίνθου	4	0	240
Γ.Ν. Ναυπλίου	0	0	110
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Σπάρτης	0	0	180
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	4	0	345
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	0	0	140
Γ.Π.Ν. Τρίπολης	6	0	300
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	0	0	70
Γ.Ν. Λακωνίας - Κ.Υ. Μολάων	0	0	60
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Αγρινίου	6	0	260
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Μεσολογγίου «Χατζηκόστα»	0	0	120
Γ.Ν. Ηλείας - Κ.Υ. Κρεστένων	0	0	10
Γ.Ν. Άρτας	7	0	235
Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκόστα»	6	0	350
Γ.Ν. Πρέβεζας	0	0	110
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων	13	0	760
Γ.Ν. Θεσπρωτίας - Κ.Υ. Φιλιατών	0	0	90
Γ.Ν. Ζακύνθου	0	0	160
Γ.Ν. Κέρκυρας	4	0	321
Γ.Ν. Κεφαλληνίας	0	0	120
Γ.Ν. Λευκάδας	0	0	120
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	0	0	0
<b>Σύνολο</b>	<b>74</b>	<b>6</b>	<b>5.818</b>

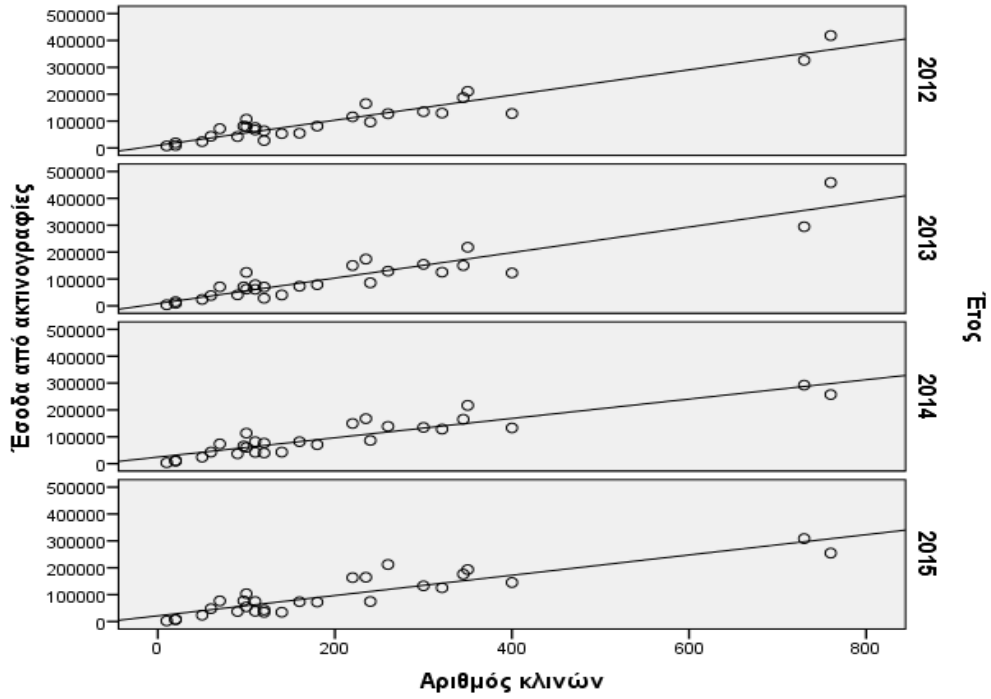
Πίνακας 5.63 Μοντέλα Συσχέτισης Εσόδων και Κλινών

Μοντέλο κλινών ανά 10 κλίνες	β συντελεστής εξάρτησης	p-value	95% διάστημα εμπιστοσύνης	
Μοντέλο 1	4.200	< 0,001*	3.670	4.740
Μοντέλο 2	23.677	< 0,001*	19.110	28.243

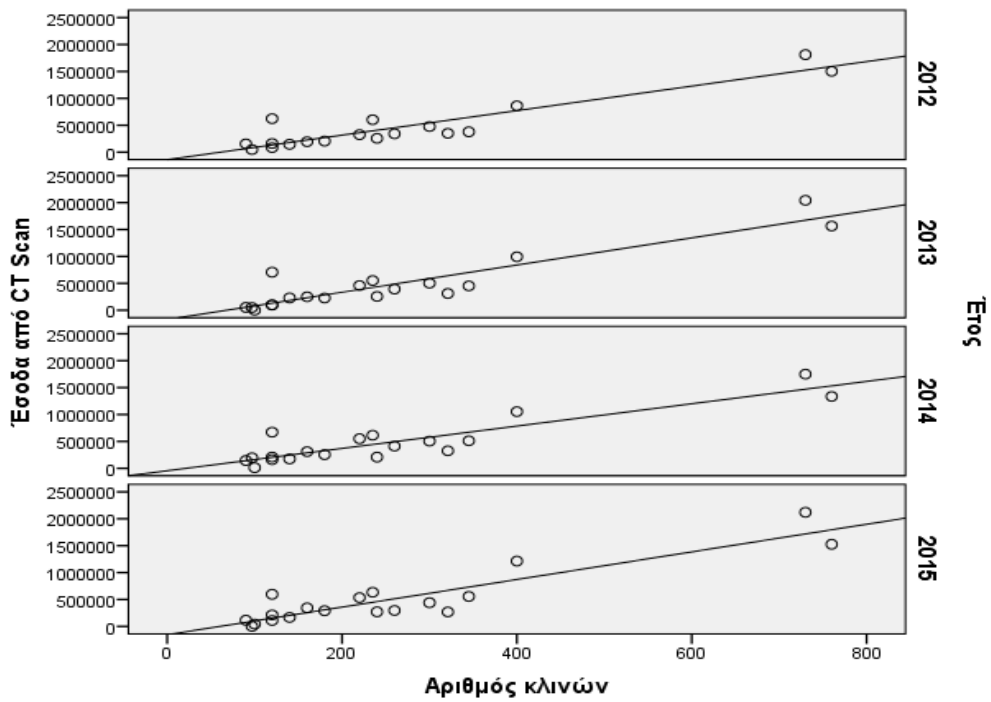
Πίνακας 5.64 Μοντέλο Συσχέτισης Εξόδων και Κλινών

Μοντέλο	β συντελεστής εξάρτησης	p-value	95% Δ.Ε.	
Αριθμός κλινών (ανά 10)	8.341	0,023*	1.141	15.541

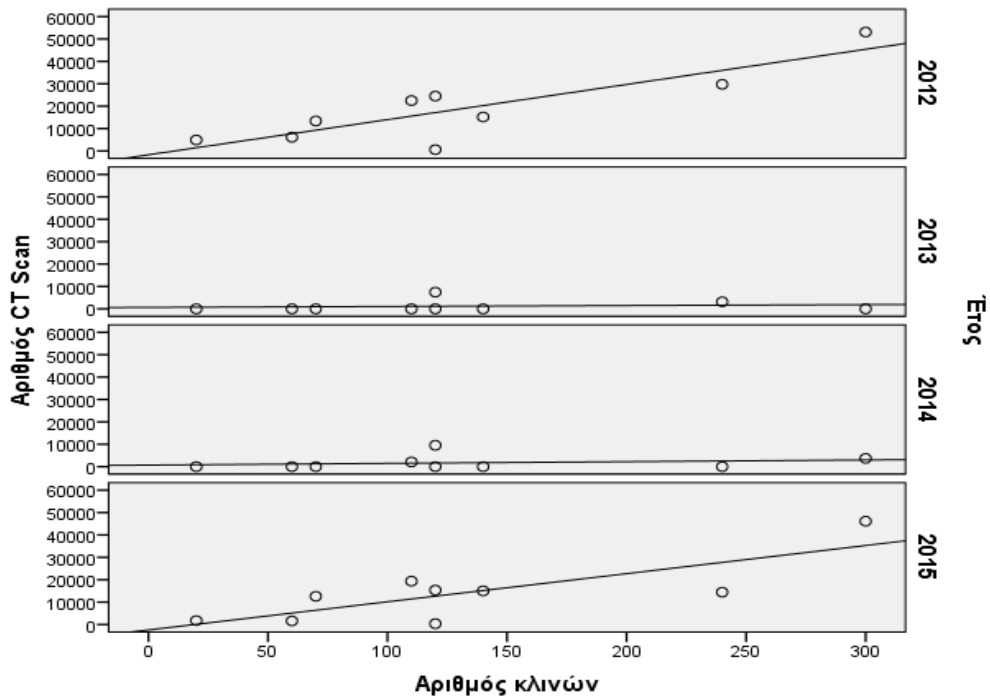




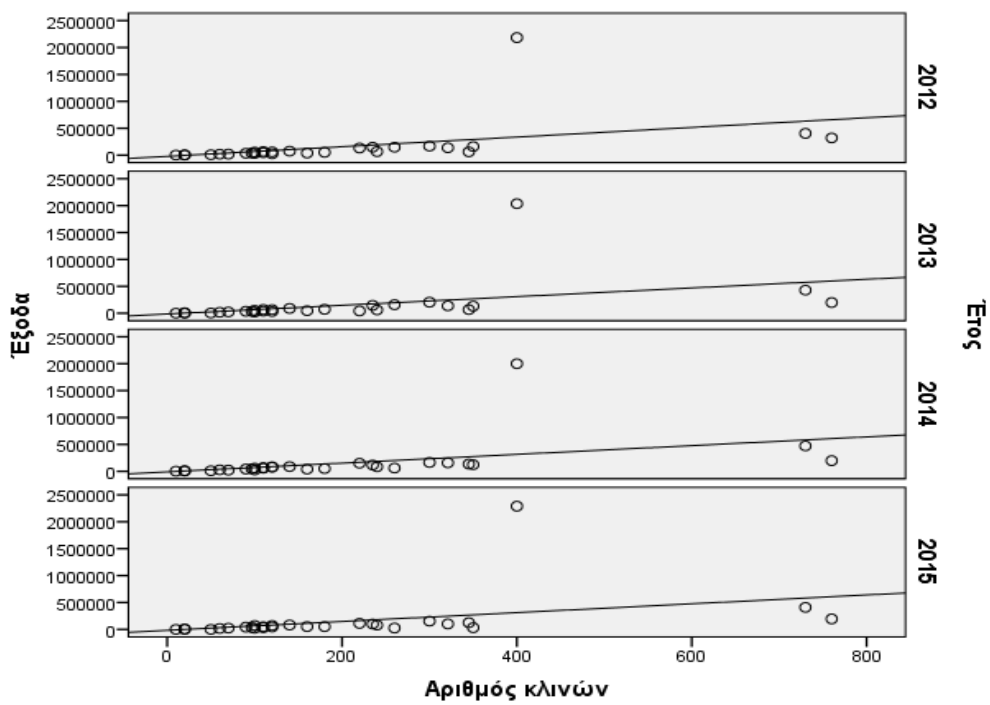
**Εικόνα 5.46** Ετήσια Συσχέτιση Εσόδων από Ακτινογραφίες και Αριθμού Κλινών



**Εικόνα 5.47** Ετήσια Συσχέτιση Εσόδων Εξετάσεων CT και Αριθμού κλινών



**Εικόνα 5.48** Ετήσια Συσχέτιση Αριθμού Εξετάσεων CT και Αριθμού κλινών



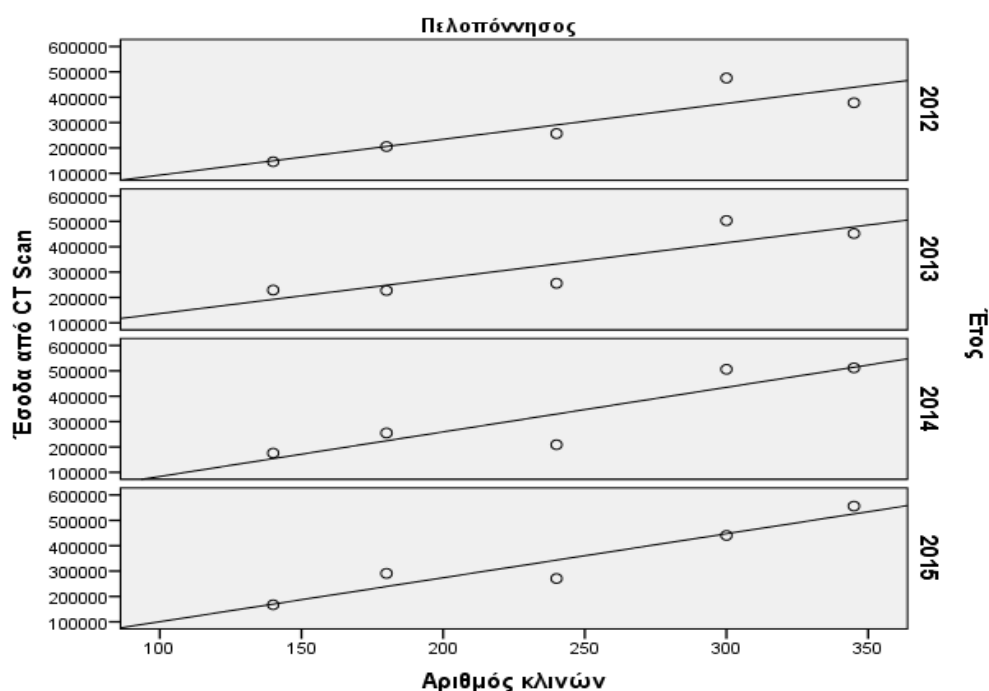
**Εικόνα 5.49** Ετήσια Συσχέτιση Εξόδων και Αριθμού Κλινών

### 5.7.5 Αποτελέσματα Στατιστικής Ανάλυσης Οικονομικών Στοιχείων και

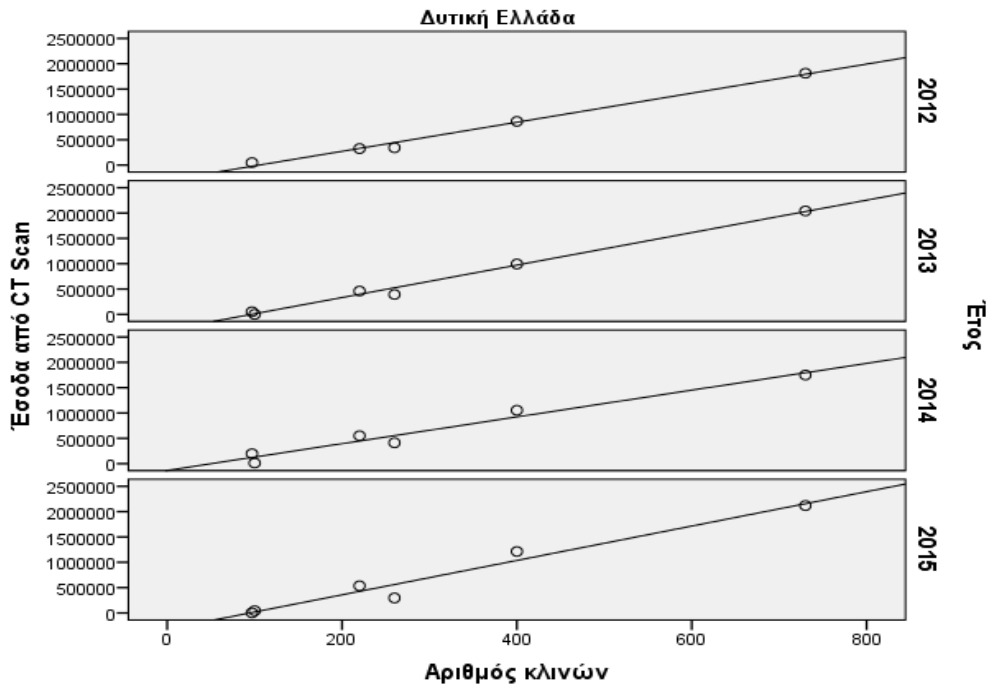
#### Αριθμού Κλινών ανά Περιφέρεια

Η στατιστική ανάλυση των οικονομικών στοιχείων με τη χρήση SPSS ανέδειξε τα εξής αποτελέσματα:

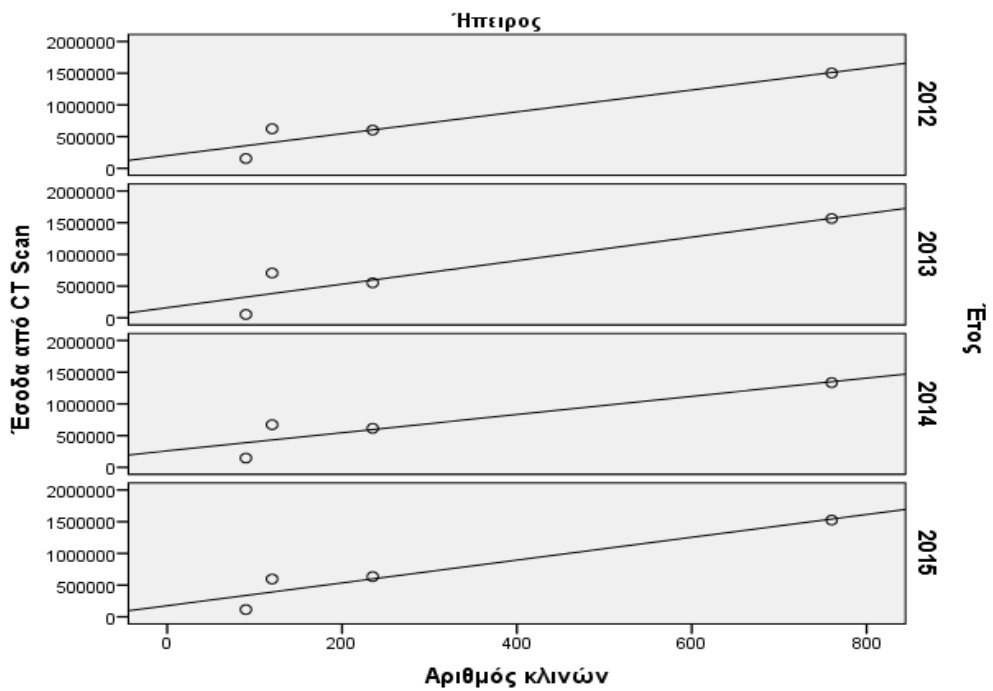
- Υπάρχει ευθύγραμμη ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των εσόδων εξετάσεων CT και κλινών ανά έτος στις 4 Περιφέρειες που υπάγονται στην 6<sup>η</sup> Υ.Πε.: Περιφέρεια Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας, Ηπείρου και Ιονίων Νήσων (Εικόνα 5.50 - 5.53).
- Υπάρχει ευθύγραμμη ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των εσόδων από ακτινογραφίες και των κλινών ανά έτος, στις 4 Περιφέρειες της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. (Εικόνα 5.54 - 5.57).
- Υπάρχει ευθύγραμμη ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των εξόδων και των κλινών ανά έτος, στις 4 εξεταζόμενες Περιφέρειες (Εικόνα 5.58 - 5.61).



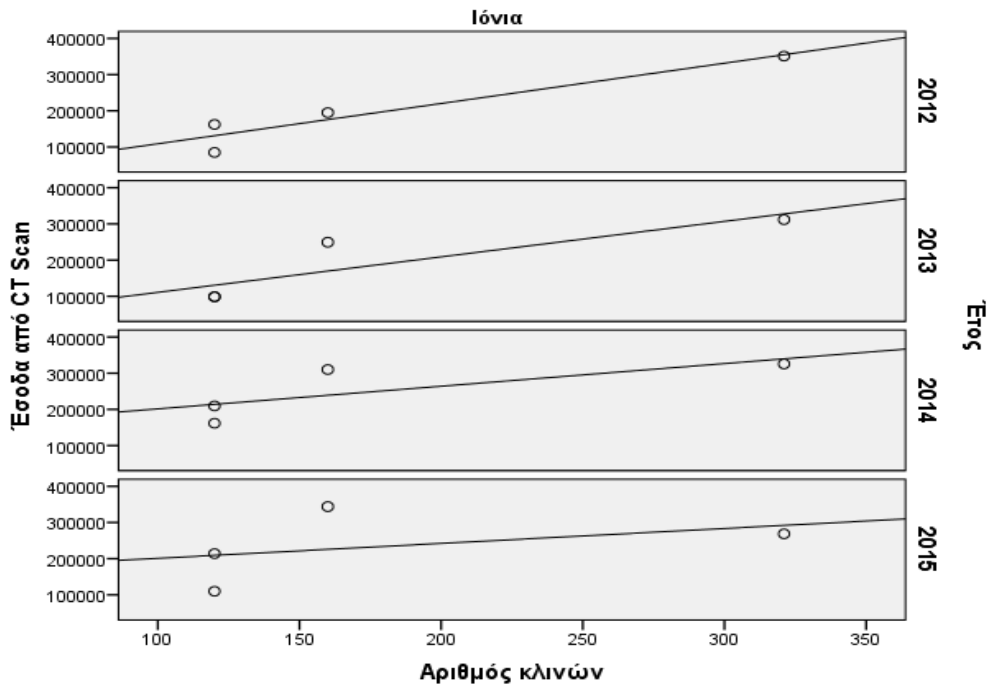
Εικόνα 5.50 Συσχέτιση Εσόδων CT και Κλινών Περιφέρειας Πελοποννήσου



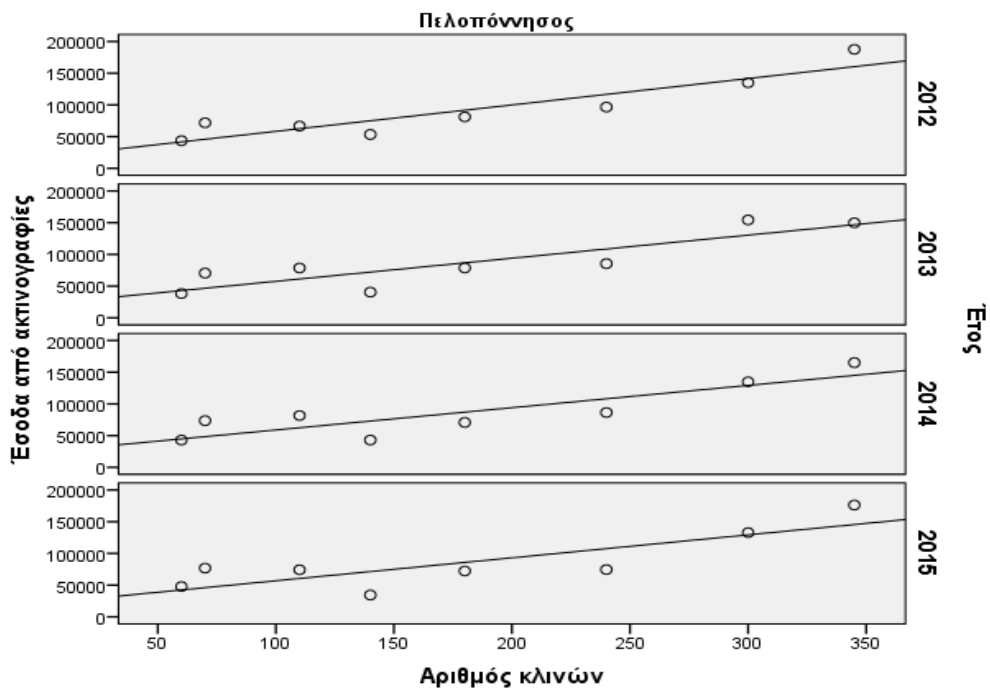
Εικόνα 5.51 Συσχέτιση Εσόδων CT και Κλινών Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας



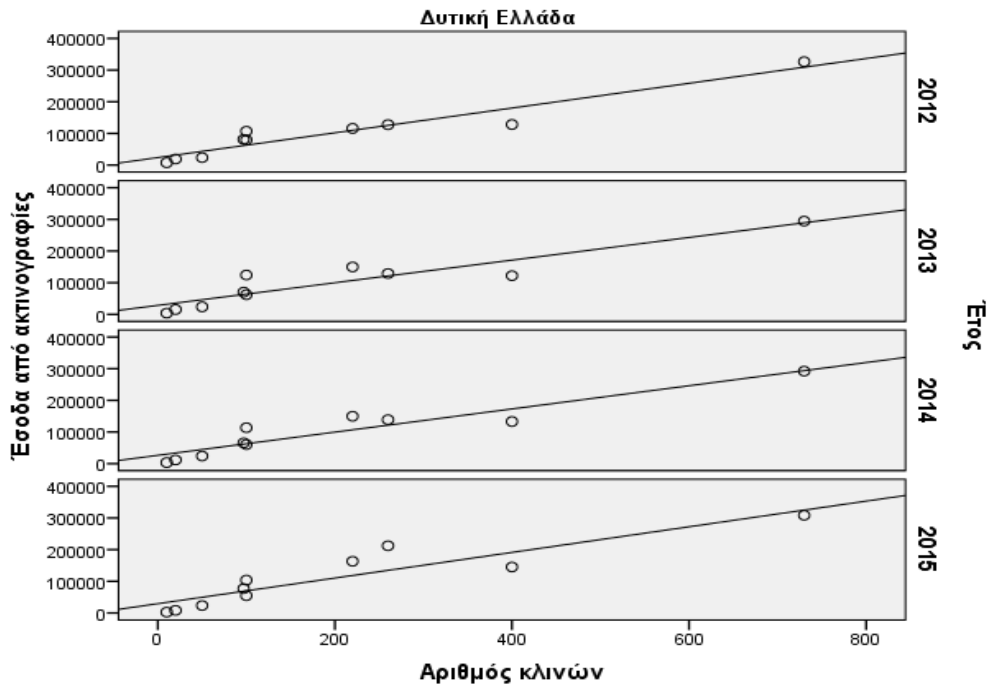
Εικόνα 5.52 Ετήσια Συσχέτιση Εσόδων CT και Κλινών Περιφέρειας Ηπείρου



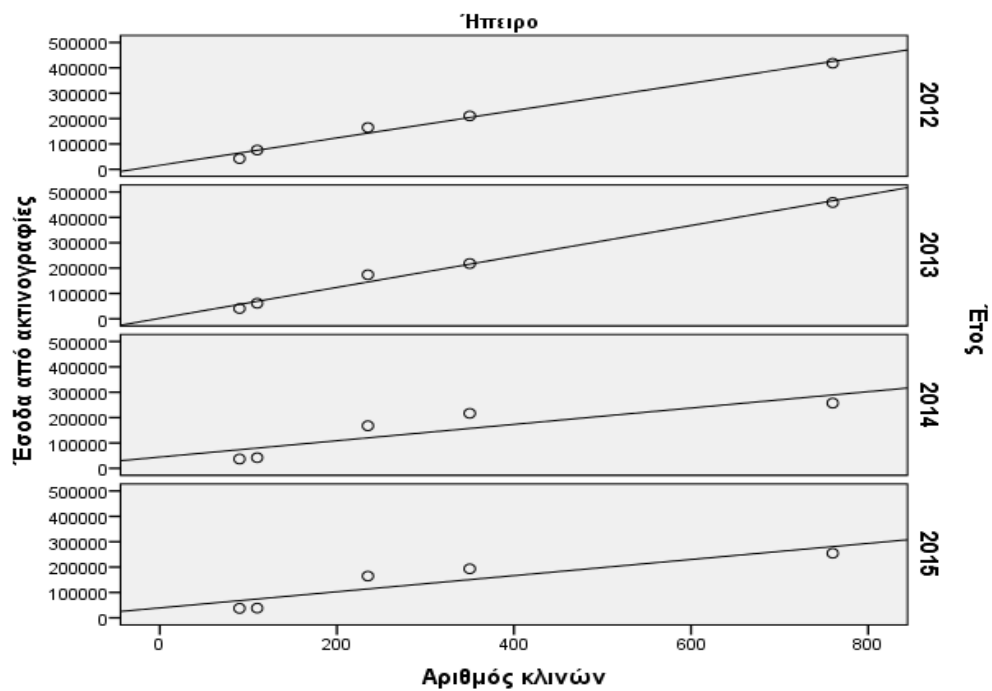
**Εικόνα 5.53** Ετήσια Συσχέτιση Εσόδων CT και Κλινών Ιονίων Νήσων



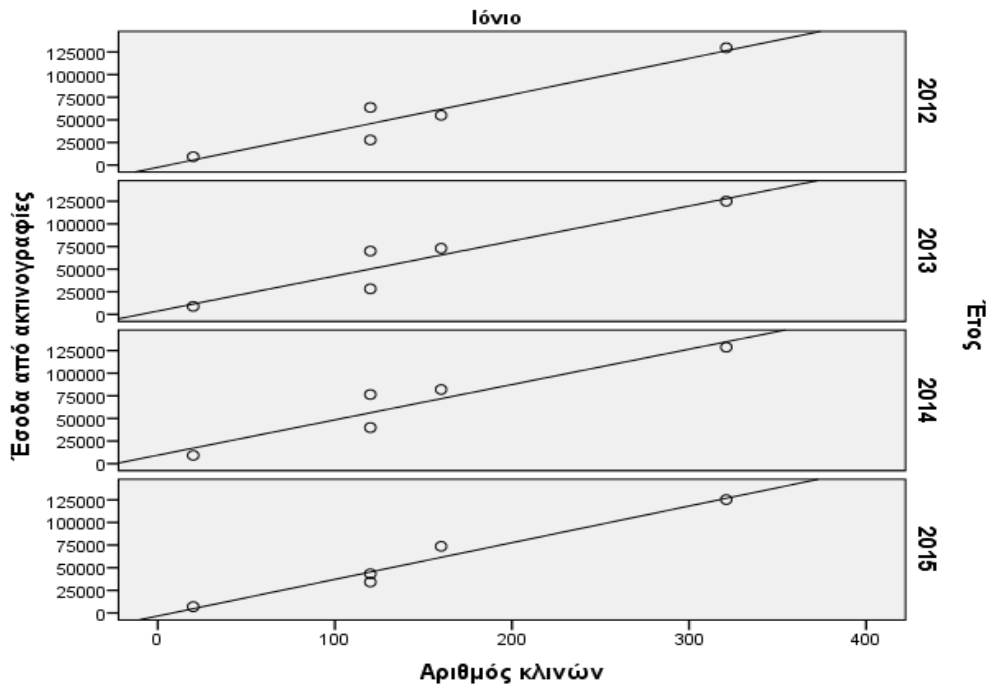
**Εικόνα 5.54** Συσχέτιση Εσόδων από Ακτινογραφίες και Κλινών Πελοποννήσου



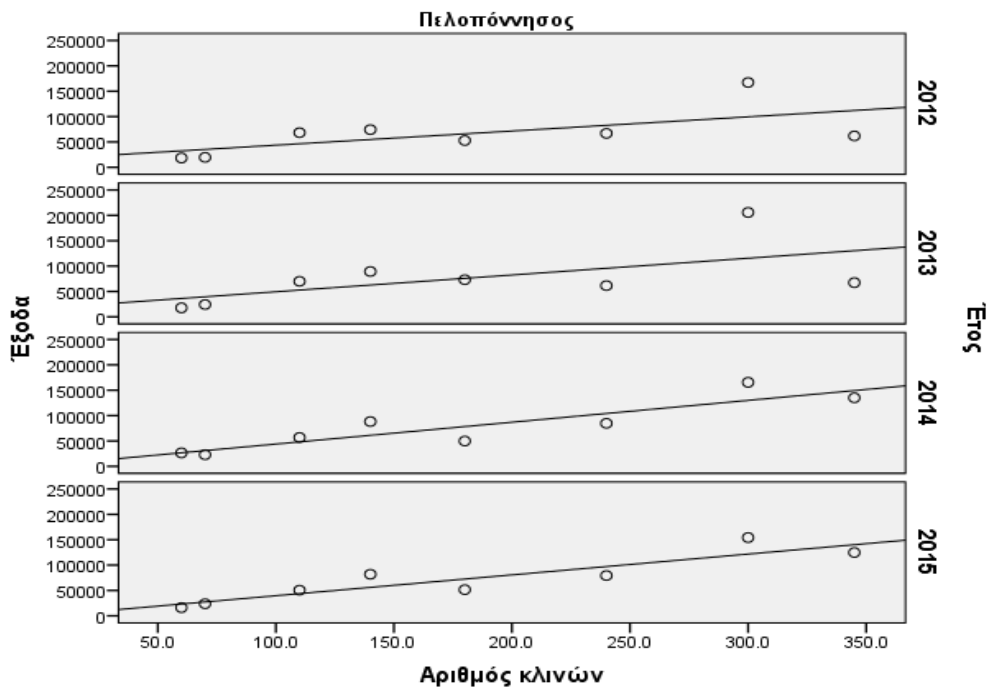
Εικόνα 5.55 Συσχέτιση Εσόδων Ακτινογραφιών και Κλινών Δυτικής Ελλάδας



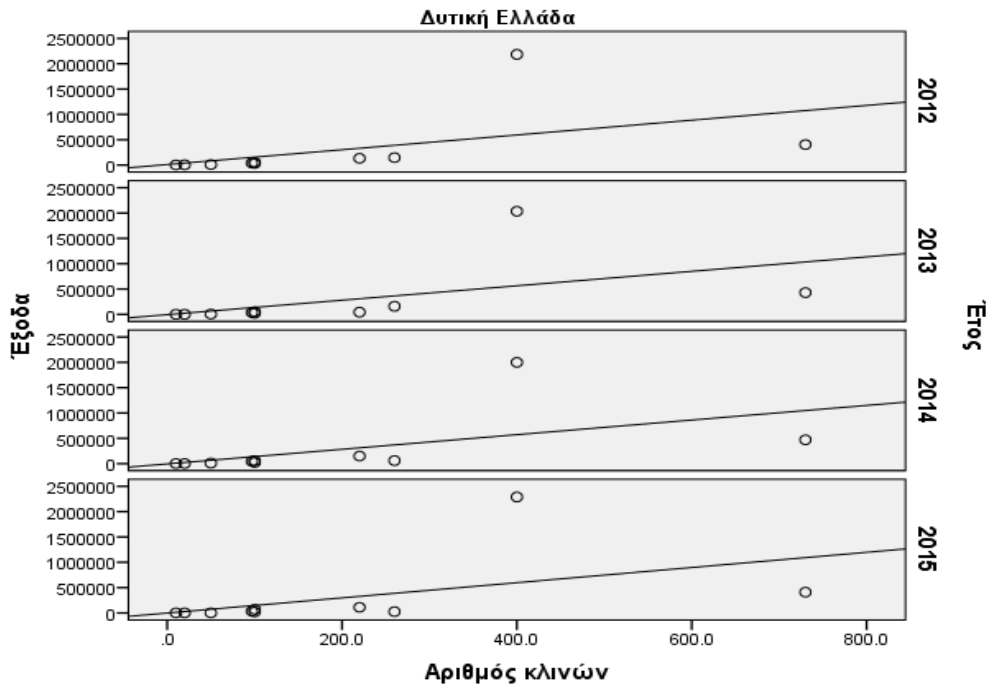
Εικόνα 5.56 Συσχέτιση Εσόδων Ακτινογραφιών και Κλινών Ηπείρου



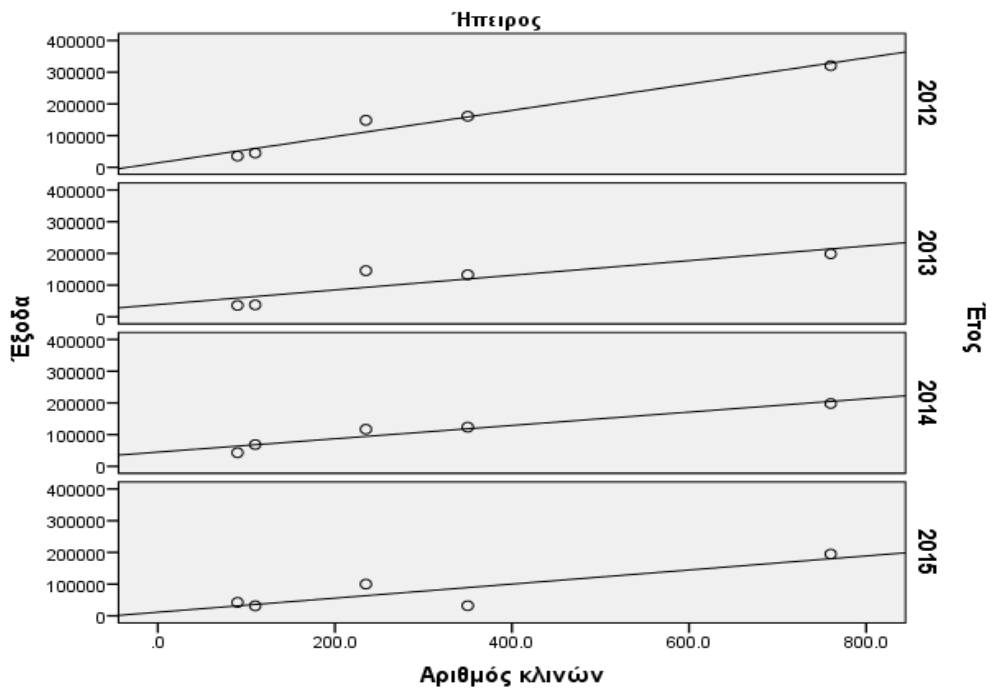
**Εικόνα 5.57** Συσχέτιση Εσόδων Ακτινογραφιών και Κλινών Ιονίων Νήσων



**Εικόνα 5.58** Ετήσια Συσχέτιση Εξόδων και Κλινών Πελοποννήσου

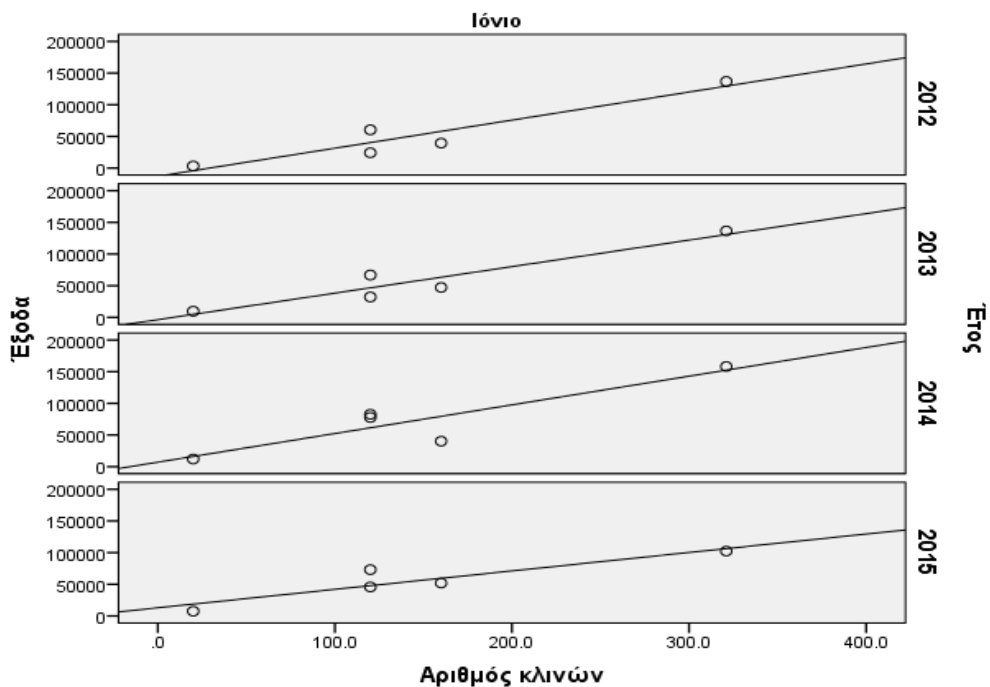


**Εικόνα 5.59** Ετήσια Συσχέτιση Εξόδων και Κλινών Δυτικής Ελλάδας



**Εικόνα 5.60** Ετήσια Συσχέτιση Εξόδων και Κλινών Ηπείρου





Εικόνα 5.61 Ετήσια Συσχέτιση Εξόδων και Κλινών Ιονίων Νήσων

### 5.7.6 Ανάλυση Κόστους - Οφέλους

Η τεχνική της Ανάλυσης Κόστους - Οφέλους, χρησιμοποιείται ως μέθοδος εκτίμησης αναμενόμενων οφελών από προτεινόμενες επενδύσεις. Όσο περισσότερα τα οφέλη υπερβαίνουν το κόστος τόσο περισσότερο θα ωφεληθεί ο τελικός χρήστης από την επένδυση. Όσο το κόστος υπερβαίνει το όφελος τόσο πιο σύντομα μία επένδυση θα εκτιμάται ως ασύμφορη και θα τερματίζεται.

Στην έρευνα που πραγματοποιείται η προτεινόμενη επένδυση λαμβάνει τη μορφή της προτεινόμενης ιατρικής εξέτασης που υποχρεωτικά θα πραγματοποιήσει ο ασθενής. Η εξέταση θα πραγματοποιηθεί μετά από παραπομπή του θεράποντα ιατρού. Ο θεράπων ιατρός είναι υπεύθυνος για τη γνωμάτευση της τελικής φυσικής κατάστασης του ασθενούς. Μέσω αυτής της παραμέτρου τροποποιείται η ανάλυση και η αντίληψη της έννοιας του οφέλους.

Πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη η σημαντική διάσταση που αναφέρεται στην ανάγκη προστασίας της ανθρώπινης ζωής. Εξειδικεύοντας το πεδίο η συγκεκριμένη ανάλυση αφορά στη σύγκριση 2 ειδών απεικονιστικών εξετάσεων:

1. Αξονικής Τομογραφίας (CT) και

2. Απλών ακτινογραφιών (X-rays)

Υπάρχουν βέβαια και οι απεικονιστικές εξετάσεις Μαγνητικής Τομογραφίας (MRI) και Υπερηχογραφήματος (U/S). Για αυτές όμως δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία τεκμηρίωσης μιας ποιοτικής σύγκρισης Κόστους - Οφέλους. Κάθε μία από αυτές τις δύο απεικονιστικές εξετάσεις αντικατοπτρίζουν μία συγκεκριμένη ιατρική υπηρεσία και μια συγκεκριμένη τεχνογνωσία. Η τεχνογνωσία συνοδεύεται από μία ανάλογη τεχνολογία.

Πρέπει να σημειωθεί ότι δεν είναι απαραίτητο για κάθε εξέταση που παραπέμπεται από τον θεράποντα ιατρό, η προτεινόμενη εξέταση να είναι η ακριβότερη ή αυτή που κάνει χρήση της πιο σύγχρονης τεχνολογίας. Η παραπομπή γίνεται σύμφωνα με την εκτίμηση του θεράποντος ιατρού σχετικά με την πιο άμεση και αποτελεσματική εξέταση. Η προτιμώμενη εξέταση θα πρέπει να ενισχύει την ταχύτερη διάγνωση, με τις ελάχιστες επιπτώσεις στην υγεία του ασθενούς και τη βιωσιμότητα των διαθέσιμων υπηρεσιών.

Η κάθε μία από αυτές τις απεικονιστικές εξετάσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναγνώριση συμπτωμάτων που εμφανίζονται σε διαφορετικά μέρη του σώματος του ασθενούς όπως εγκεφάλου, άνω και κάτω άκρων, άνω και κάτω κοιλίας κ.λ.π. Ο απώτερος σκοπός είναι η επιλογή της καταλληλότερης εξέτασης ως προς όφελος του ασθενούς ανεξάρτητα με το κόστος της. Βάσει λοιπόν αυτής της ιατρικής γνωμάτευσης θα κριθεί πρωτίστως:

1. αν ο ασθενής θα ολοκληρώσει επιτυχώς την εξέταση των υπό διερεύνηση συμπτωμάτων στην περίπτωση που δεν εντοπίζονται επιβαρυντικές ενδείξεις
2. αν θα πρέπει να συνεχιστούν μορφές αποθεραπείας και επιπλέον εξετάσεις
3. αν η κατάσταση του ασθενούς είναι μη αναστρέψιμη και τελική.

Η γνωμάτευση όμως για να επιτύχει το αναμενόμενο αποτέλεσμα εξαρτάται κυρίως από την ικανότητα και δεξιότητα του θεράποντος ιατρού. Εξαρτάται επίσης από τον βαθμό διάθεσης και χρήσης της τεχνογνωσίας και τεχνολογίας. Τόσο η τεχνογνωσία όσο και η τεχνολογία χρησιμοποιούνται για την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος. Η επιλογή συνεπώς της κατάλληλης μεθόδου είναι αποκλειστική ευθύνη του ιατρού. Κάθε ιατρική μέθοδος θα πρέπει να εναρμονίζεται με τις σύγχρονες εξελίξεις στον τομέα της απεικόνισης.

Για την Ανάλυση Κόστους – Οφέλους θα πραγματοποιηθεί σύγκριση του σχετικού μεγέθους κόστους, δηλαδή της προτεινόμενης εξέτασης με παραπεμπτικό. Με τον τρόπο αυτό ο χρήστης μπορεί να καταλήξει στην πιο προσοδοφόρα εναλλακτική. Επιπλέον διευκολύνεται ο προσδιορισμός του κέρδους ή τη ζημίας από την πραγματοποίηση της προτεινόμενης εξέτασης.

Επίσης είναι πιθανό το αυξημένο κόστος της υπό σύγκριση εξέτασης να συνδυάζεται με την πιο εξελιγμένη μορφή τεχνολογίας. Οι πιο εξελιγμένες τεχνολογίες συνδυάζονται με αυξημένο κόστος ή τιμολόγηση σε σύγκριση με προηγούμενες μορφές του ίδιου προϊόντος ή της υπηρεσίας. Η ανάλυση αφορά σε 2 Περιφέρειες της 6<sup>ης</sup> ΥΠΕ:

1. Ιονίων Νήσων και
2. Πελοποννήσου

Σε κάθε Περιφέρεια εξετάζεται η σχέση Κόστους - Οφέλους από τη χρήση του απεικονιστικού μηχανήματος σε κάθε νοσοκομείο.

Συγκεκριμένα πραγματοποιείται σύγκριση 9 αξονικών τομογράφων διαφορετικής τεχνολογίας. Η περίοδος αναφοράς είναι μεταξύ 2012 και 2015. Χρησιμοποιούνται τα διαθέσιμα στοιχεία 6 Γενικών Νοσοκομείων της Περιφέρειας Πελοποννήσου, 1 της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας και 2 της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων. Ειδικότερα στην περιφέρεια Πελοποννήσου χρησιμοποιούνται τα δεδομένα των εξής νοσοκομείων:

1. Γ.Π.Ν.Τ.
2. Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Άργους
3. Γ.Ν. Κορίνθου
4. Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Ναυπλίου
5. Γ.Ν. Μεσσηνίας-Κ.Υ. Κυπαρισσίας
6. Γ.Ν. Λακωνίας-Κ.Υ. Μολάων

Στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας χρησιμοποιούνται τα δεδομένα του:

1. Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας-Κ.Υ. Καλαβρύτων

Στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων χρησιμοποιούνται τα δεδομένα των εξής νοσοκομείων:

1. Γ.Ν. Λευκάδας
2. Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»

Για να επιτευχθεί μία απλουστευμένη προσέγγιση της ανάλυσης Κόστους - Οφέλους απαιτείται ο προσδιορισμός:

1. **Διάρκειας ζωής της επένδυσης.** Στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός της λειτουργικής διάρκειας των μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται στις εξετάσεις (πχ. 10 χρόνια, 15 χρόνια κ.λ.π.).

2. **Εκτίμησης του σχετικού μεγέθους κόστους και των οφελών προς δεδομένης επένδυσης.** Συγκεκριμένα τα σχετικά μεγέθη κόστους αφορούν στα εξής:
- **Κόστους Ευκαιρίας,** δηλαδή η εναλλακτική επιλογή του μηχανήματος που έχει επιλεγεί. Για παράδειγμα αν είναι φθηνότερο το κόστος αγοράς του μηχανήματος, πιο ανταγωνιστική η συντήρησή του ή τα εξαρτήματά του σε σύγκριση με άλλα διαθέσιμα προϊόντα.
  - **Μη Ανακτήσιμων Δαπανών,** δηλαδή οι δαπάνες που έχουν πραγματοποιηθεί πριν αποφασισθεί ποιο μηχάνημα θα αγοραστεί π.χ. η δαπάνη για την έρευνα αγοράς.
  - **Κόστους Επένδυσης,** δηλαδή του άμεσου κόστους αγοράς του μηχανήματος.
  - **Λειτουργικού Κόστους,** δηλαδή του κόστους λειτουργίας σε όλη την εκτιμώμενη διάρκεια ζωής του μηχανήματος (π.χ. κατανάλωση ρεύματος και κόστος έμμισθου εξειδικευμένου προσωπικού που το χρησιμοποιεί).
  - **Κόστους Συντήρησης,** δηλαδή του κόστους αγοράς ανταλλακτικών και του κόστους επίσκεψης του εξειδικευμένου προσωπικού. Στην κατηγορία αυτή υπάγεται και το πάγιο κόστος που καλύπτεται από την εγγύηση και το κόστος πρόσθετων επισκέψεων.
  - **Κόστους Απόσβεσης της Επένδυσης,** δηλαδή σε πόσα χρόνια αποσβήνεται η επένδυση και πώς αυτό μπορεί να καθορίσει την τιμολόγηση των παρεχόμενων υπηρεσιών.
  - **Εξωτερικού Κόστους,** δηλαδή του περιβαλλοντικού κόστους, του κοινωνικού κόστους και του κόστους για την υγεία. Από αυτές τις κατηγορίες κόστους καθορίζεται η αγορά ή η απόρριψη του μηχανήματος.

- **Κόστους Έκτακτων Αναγκών**, δηλαδή περιπτώσεις δαπανών που προκύπτουν και δεν καλύπτονται από την εγγύηση που παρέχει ο κατασκευαστής.
- **Κόστους της Χρηματοοικονομικής Συναλλαγής**, δηλαδή της χρηματοδότηση της αγοράς του μηχανήματος (μετρητοίς ή με πίστωση). Αν η αγορά πραγματοποιήθηκε τοις μετρητοίς, λαμβάνεται υπόψη η επίδραση στα χρηματικά διαθέσιμα του νοσοκομείου. Αν η αγορά πραγματοποιήθηκε με πίστωση, λαμβάνονται υπόψη οι όροι του δανείου.

Στα οφέλη πρέπει να ληφθούν υπόψη τα:

- χρηματοοικονομικά οφέλη που σχετίζονται με το όφελος της επένδυσης και την επίδρασή της στην αύξηση των εκτιμώμενων εσόδων.
- μη χρηματικά οφέλη που σχετίζονται με την ανάδειξη της αναγκαιότητας ύπαρξης του μηχανήματος για την καλύτερη διάγνωση ιατρικών καταστάσεων.
- εξωτερικά οφέλη που σχετίζονται με τα κοινωνικά οφέλη. Για παράδειγμα η αναγνώριση από την τοπική κοινότητα της σπουδαιότητας της επένδυσης.

Στην παρούσα έρευνα τα διαθέσιμα στοιχεία, η συλλογή των οποίων αδειοδοτήθηκε από το Υπουργείο Υγείας, την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. και τα επιμέρους Νοσοκομεία, δεν επαρκούν για να καλύψουν τις περισσότερες από τις προαναφερθείσες κατηγορίες.

Συνεπώς για την Ανάλυση Κόστους - Οφέλους χρησιμοποιούνται τα διαθέσιμα στοιχεία τιμολόγησης των παρεχόμενων υπηρεσιών των δύο ειδών απεικονιστικών εξετάσεων. Η μέση τιμή της αξονικής τομογραφίας ανέρχεται στα 71,11 ευρώ ενώ η μέση τιμή της απλής ακτινογραφίας ανέρχεται στα 3,33 ευρώ. Η διαφορά στην παρεχόμενη υπηρεσία αναδεικνύεται από την διαφορά στην τιμή. Η αξονική τομογραφία θεωρείται πιο εξελιγμένη μορφή απεικόνισης. Μέσω αυτής

πραγματοποιείται εξαιρετική απεικόνιση των ανατομικών δομών σε σύντομο χρονικό διάστημα παρά την ακτινική επιβάρυνση των ασθενών. Θεωρείται ως η εξέταση επιλογής για την καλύτερη διαχείριση των επειγόντων περιστατικών.

Είναι εξίσου ασφαλής για ασθενείς που φέρουν χειρουργικά υλικά ή συσκευές που δεν είναι συμβατά με το ισχυρό πεδίο του μαγνητικού τομογράφου (π.χ. μη συμβατά μεταλλικά ορθοπεδικά υλικά, βηματοδότες, οθόνες παρακολούθησης). Το κόστος είναι υψηλότερο από μία απλή ακτινογραφία αλλά χαμηλότερο από αυτό της μαγνητικής τομογραφίας.

Η εξέταση CT δεν χρησιμοποιείται αποκλειστικά από τους θεράποντες ιατρούς και όπως αποδεικνύεται από τα διαθέσιμα στοιχεία, η απλή ακτινογραφία παραμένει εξέταση επιλογής σε πολλές περιπτώσεις. Από τα διαθέσιμα στοιχεία του ΕΟΠΠΥ για την περίοδο 2012-2015, διαπιστώνεται ότι:

- ο μέσος όγκος ακτινογραφιών που πραγματοποιήθηκαν σε 7 Γενικά Νοσοκομεία της Περιφέρειας Πελοποννήσου ήταν 1,8 φορές μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο όγκο ακτινογραφιών που πραγματοποιήθηκαν σε 2 Γενικά Νοσοκομεία της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων. Αντίστοιχες ήταν οι παρατηρήσεις για τη μέση αποζημίωση των συγκεκριμένων εξετάσεων για τις δύο περιφέρειες (Πίνακας 5.65).
- ο όγκος των εξετάσεων της απλής ακτινογραφίας είναι υψηλότερος από αυτόν της αξονικής τομογραφίας. Στην πρώτη περίπτωση καταγράφονται 16.056 εξετάσεις ακτινογραφιών και στη δεύτερη 9.459 εξετάσεις CT σε σύνολο 7 Γενικών Νοσοκομείων της Περιφέρειας Πελοποννήσου. Σε σύνολο 2 Γενικών Νοσοκομείων της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων καταγράφονται κατά μέσο όρο 9.094 εξετάσεις ακτινογραφιών και 7.448 εξετάσεις CT (Πίνακας 5.66). Παρ' όλα αυτά το κόστος είναι αντιστρόφως ανάλογο. Συγκεκριμένα ενώ το

συνολικό μέσο κόστος της απλής ακτινογραφίας ανέρχεται στα 83.674,84 ευρώ το αντίστοιχο κόστος της αξονικής είναι 1.186.596,06 ευρώ.

Αυτή η ουσιαστική διαφορά εμπεριέχει το κόστος της νέας τεχνολογίας μέσα από τη χρήση του σύγχρονου αξονικού τομογράφου.

- το μέσο κόστος ακτινολογικού υλικού που αφορά στις ακτινογραφίες και τις εξετάσεις CT υπολογίζεται στα 91.228 ευρώ. Το ποσό αυτό αντιστοιχεί στο 8% της συνολικής μέσης ετήσιας δαπάνης για αναλώσιμα και φάρμακα (Πίνακας 5.67).
- το μέσο κόστος λειτουργίας για κάθε ένα Ακτινολογικό Εργαστήριο ετησίως υπολογίζεται στα 56.392 ευρώ. Σημαντικές διακυμάνσεις διαπιστώνονται στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Π.Ν.Τ. με μέσο ετήσιο κόστος στα 173.252 ευρώ. Αυτή είναι η υψηλότερη τιμή διακύμανσης που καταγράφεται. Σημαντική είναι η διακύμανση που υπολογίζεται για το αντίστοιχο εργαστήριο του Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας-Κ.Υ. Καλαβρύτων. Σε αυτήν την περίπτωση το μέσο ετήσιο κόστος υπολογίζεται σε 2.960 ευρώ (Πίνακας 5.68).

Πίνακας 5.65 Μέση Τιμή Αποζημιώσεων και Αριθμού Ακτινογραφιών

Ακτινογραφίες	Μέση αποζημίωση 2012 - 2015	Μέσος αριθμός εξετάσεων 2012 - 2015
Νοσοκομεία περιφέρειας Πελοποννήσου (σύνολο 7)	53.419,21	16.056
Νοσοκομεία περιφέρειας Ιονίων Νήσων (σύνολο 2)	30.255,63	9.094
<b>Σύνολο</b>	<b>83.674,84</b>	<b>25.150</b>

Πίνακας 5.66 Μέση Τιμή Αποζημιώσεων και Αριθμού Εξετάσεων CT

Εξετάσεις CT	Μέση αποζημίωση 2012 - 2015	Μέσος αριθμός εξετάσεων 2012 - 2015
Νοσοκομεία περιφέρειας Πελοποννήσου (σύνολο 7)	672.639,68	9.459
Νοσοκομεία περιφέρειας Ιονίων Νήσων (σύνολο 2)	513.956,38	7.228
<b>Σύνολο</b>	<b>1.186.596,06</b>	<b>16.687</b>



Πίνακας 5.67 Συνολικό Κόστος Ακτινολογικού Υλικού και Αναλωσίμων

Νοσοκομειακή Μονάδα	Ετήσιο κόστος ακτινολογικού υλικού (ευρώ)	Συνολικό ετήσιο κόστος αναλωσίμων (ευρώ)	Δείκτης ΕΚΑΑΥ/ΣΕΚΑΦ %
Γ.Π.Ν.Τ.	154.310	2.318.027	6,66
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	81.986	851.417	9,63
Γ.Ν. Κορίνθου	79.341	1.280.495	6,20
Γ.Ν. Λευκάδας	45.727	428.128	10,68
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	1.814	74.958	2,42
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	50.614	303.105	16,70
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ. Καλαβρύτων	2.178	17.511	12,44
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	23.896	298.991	7,99
Γ.Ν. Λακωνίας - Κ.Υ.. Μολάων	16.273	507.123	3,21
<b>Σύνολο</b>	<b>456.139</b>	<b>6.079.755</b>	

Πίνακας 5.68 Κόστος Λειτουργίας Ακτινολογικών Εργαστηρίων 2012-2015

Νοσοκομειακή Μονάδα	Κόστος 2012 (ευρώ)	Κόστος 2013 (ευρώ)	Κόστος 2014 (ευρώ)	Κόστος 2015 (ευρώ)	Μέσο ετήσιο κόστος (ευρώ)
Γ.Π.Ν.Τ.	167.342	205.793	165.564	154.310	173.252
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	74.296	89.259	88.258	81.986	83.450
Γ.Ν. Κορίνθου	66.995	61.511	84.714	79.341	73.140
Γ.Ν. Λευκάδας	60.420	66.874	77.813	45.727	62.709
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	3.262	9.695	12.097	7.553	8.152
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	68.393	69.904	56.736	50.614	61.412
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ. Καλαβρύτων	5.114	1.106	3.443	2.178	2.960
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	19.661	24.343	22.946	23.896	22.712
Γ.Ν. Λακωνίας - Κ.Υ.. Μολάων	18.470	17.762	26.466	16.273	19.743
<b>Σύνολο</b>	<b>483.953</b>	<b>546.247</b>	<b>538.037</b>	<b>461.878</b>	

Η ανάδειξη του οφέλους έναντι του κόστους προκύπτει από τη σύγκριση της συνολικής ή επιμέρους δαπάνης κάθε εργαστηρίου ανά έτος. Είναι πιθανό όμως να προκύψει ως μέση τιμή με τα μεικτά ή καθαρά έσοδα. Τα έσοδα προκύπτουν ως αποζημίωση για την πραγματοποίηση της απεικονιστικής εξέτασης.

Σύμφωνα με αυτή την παρατήρηση διαπιστώνεται ότι:

- ένα σημαντικά μεγάλο ποσό αποζημίωσης διατίθεται για την παραπομπή εξετάσεων CT (Πίνακας 13, Παράρτημα Β) συγκρινόμενο με το αντίστοιχο ποσό αποζημίωσης των ακτινογραφιών (Πίνακας 14, Παράρτημα Β).
- η μέση ετήσια αποζημίωση υπολογίζεται στα 685.648,47 ευρώ πραγματοποιώντας κατά προσέγγιση 23.472 εξετάσεις (ακτινογραφίες και CT μαζί) (Πίνακας 15, Παράρτημα Β)

Η εξίσωση Κόστους - Οφέλους υπολογίζεται από την απλή αφαίρεση της συνολικής ετήσιας αποζημίωσης που λαμβάνει το νοσοκομείο και του ετησίου κόστους λειτουργίας του Ακτινολογικού Εργαστηρίου. Χρησιμοποιείται ο συγκεκριμένος τρόπος υπολογισμού, γιατί δεν υπάρχουν επαρκή διαθέσιμα στοιχεία που αφορούν στα λειτουργικά έξοδα (π.χ. παροχή ρεύματος για τα ακτινολογικά μηχανήματα και τους αξονικούς τομογράφους, αριθμό έμμισθου επιστημονικού προσωπικού που κάνει χρήση των μηχανημάτων, έξοδα συντήρησης κ.λ.π.). Όπου το αποτέλεσμα είναι θετικό τότε υφίσταται όφελος που απορρέει από την απεικονιστική εξέταση. Όπου το αποτέλεσμα είναι αρνητικό τότε το κόστος είναι μεγαλύτερο από το όφελος της εξέτασης. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης Κόστους - Οφέλους είναι τα παρακάτω:

- Στο σύνολο των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων των Νοσοκομειακών Μονάδων το όφελος ήταν μεγαλύτερο του κόστους λειτουργίας τους τόσο το 2012 όσο και το 2015 (Πίνακας 5.69 & Πίνακας 5.72).

- Το 2013 και 2014 διαπιστώνεται αρνητικό πρόσημο σε επιμέρους νοσοκομεία (Πίνακας 5.70 & Πίνακας 5.71). Αυτό είναι αποτέλεσμα της μείωσης του συνολικού αριθμού των εξετάσεων (ακτινογραφίες και εξετάσεις CT). Με τον τρόπο αυτό, το πάγιο κόστος λειτουργίας υπερβαίνει την ληφθείσα αποζημίωση. Ο έλεγχος όμως της μέσης αποζημίωσης αφαιρώντας από αυτή το μέσο κόστος λειτουργίας των εργαστηρίων συνεπάγεται το όφελος να είναι μεγαλύτερο του κόστους λειτουργίας. Αυτή η παρατήρηση αφορά και στα 4 διαδοχικά έτη της έρευνας.
- Το 2012 και το 2015 παρατηρείται το μεγαλύτερο δυνατό οικονομικό όφελος (Πίνακας 5.69 & Πίνακας 5.72). Το 2012 το όφελος υπολογίζεται στα 12 εκατομμύρια ευρώ.

Το 2015 το όφελος υπολογίζεται σε 9 εκατομμύρια ευρώ (Πίνακας 5.69 και Πίνακας 5.72). Το αντίστοιχο όφελος υπολογίζεται σε 680 χιλιάδες ευρώ το 2013 και 1 εκατομμύριο ευρώ το 2014 (Πίνακας 5.70 και Πίνακας 5.71).

Ολοκληρώνοντας την ανάλυση σημειώνεται ότι πραγματοποιήθηκε υπολογισμός του κέρδους ή της ζημίας που προκύπτει από την πραγματοποίηση απεικονιστικών εξετάσεων. Σε αυτόν τον υπολογισμό δεν λαμβάνονται υπόψη πλήθος δαπανών για τις οποίες δεν υπάρχουν πιο λεπτομερή στοιχεία. Χωρίς αυτά και αφαιρώντας το μέσο πάγιο λειτουργικό κόστος των ακτινολογικών εργαστηρίων η έρευνα καταλήγει σε θετικό πρόσημο των ετησίων οικονομικών ροών. Συμπερασματικά τονίζεται ότι η συγκεκριμένη ανάλυση Κόστους - Οφέλους αφορά σε ιατρικές εξετάσεις σημαντικές για τη διάγνωση και τη θεραπεία ασθενών. Συνεπώς το κοινωνικό όφελος υπερέρχει του οικονομικού ακόμη και στην περίπτωση που αυτό αποδεικνύεται ασύμφορο.

Πίνακας 5.69 Αποτελέσματα Κόστους - Οφέλους 2012

Νοσοκομειακή Μονάδα	Συνολική αποζημίωση (ευρώ)	Κόστος (ευρώ)	Κόστος - όφελος (ευρώ)
2012			
Γ.Π.Ν.Τ.	3.907.734	167.342	3.740.392
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Αργους	1.116.737	74.296	1.042.441
Γ.Ν. Κορίνθου	2.188.867	66.995	2.121.872
Γ.Ν. Λευκάδας	1.802.414	60.420	1.741.994
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	45.638	3.262	42.376
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	1.656.519	68.393	1.588.126
Γ.Ν Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ. Καλαβρύτων	361.351	5.114	356.237
Γ.Ν Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	985.269	19.661	965.608
Γ.Ν Λακωνίας - Κ.Υ.. Μολάων	452.186	18.470	433.716
<b>Σύνολο</b>	<b>12.516.715</b>	<b>483.953</b>	<b>12.032.762</b>

Πίνακας 5.70 Αποτελέσματα Κόστους - Οφέλους 2013

Νοσοκομειακή Μονάδα	Συνολική αποζημίωση (ευρώ)	Κόστος (ευρώ)	Κόστος - όφελος (ευρώ)
2013			
Γ.Π.Ν.Τ.	155.827	205.793	-49.966
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Αργους	40.147	89.259	-49.112
Γ.Ν. Κορίνθου	302.975	61.511	241.464
Γ.Ν. Λευκάδας	594.646	66.874	527.772
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	1.597	9.695	-8.098
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	63.730	69.904	-6.174
Γ.Ν Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ. Καλαβρύτων	11.522	1.106	10.416
Γ.Ν Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	44.427	24.343	20.084
Γ.Ν Λακωνίας - Κ.Υ.. Μολάων	15.852	17.762	-1.910
<b>Σύνολο</b>	<b>1.230.723</b>	<b>546.247</b>	<b>684.476</b>

Πίνακας 5.71 Αποτελέσματα Κόστους - Οφέλους 2014

Νοσοκομειακή Μονάδα	Συνολική αποζημίωση (ευρώ)	Κόστος (ευρώ)	Κόστος - όφελος (ευρώ)
2014			
Γ.Π.Ν.Τ.	396.966	165.564	231.402
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	44.760	88.258	-43.498
Γ.Ν. Κορίνθου	104.050	84.714	19.336
Γ.Ν. Λευκάδας	750.379	77.813	672.566
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	1.432	12.097	-10.665
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	247.269	56.736	190.533
Γ.Ν Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ. Καλαβρύτων	8.865	3.443	5.422
Γ.Ν Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	36.450	22.946	13.504
Γ.Ν Λακωνίας - Κ.Υ.. Μολάων	17.952	26.466	-8.514
<b>Σύνολο</b>	<b>1.608.532</b>	<b>538.037</b>	<b>1.070.086</b>

Πίνακας 5.72 Αποτελέσματα Κόστους - Οφέλους 2015

Νοσοκομειακή Μονάδα	Συνολική αποζημίωση (ευρώ)	Κόστος (ευρώ)	Κόστος - όφελος (ευρώ)
2015			
Γ.Π.Ν.Τ.	3.395.114	154.310	3.240.804
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	1.106.506	81.986	1.024.520
Γ.Ν. Κορίνθου	1.063.959	79.341	984.618
Γ.Ν. Λευκάδας	1.130.134	45.727	1.084.407
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	27.456	7.553	19.903
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	1.425.384	50.614	1.374.770
Γ.Ν Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ. Καλαβρύτων	131.615	2.178	129.437
Γ.Ν Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	928.295	23.896	904.399
Γ.Ν Λακωνίας - Κ.Υ.. Μολάων	119.321	16.273	103.048
<b>Σύνολο</b>	<b>9.327.784</b>	<b>461.878</b>	<b>8.865.906</b>

## 5.8 Αποτελέσματα Ιατροτεχνολογικού Εξοπλισμού 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. ανά Περιφέρεια

Η εξαγωγή των αποτελεσμάτων ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού αφορά στην κατανομή των ακτινολογικών μηχανημάτων ανά κατηγορία μηχανήματος ανά περιφέρεια της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Ως κατανομή ορίζεται ο αριθμός των ακτινολογικών μηχανημάτων σε κάθε περιφέρεια, ανά 100.000 κατοίκους (Πίνακας 16, Παράρτημα Β). Για τον υπολογισμό της κατανομής, χρησιμοποιούνται τα δεδομένα της πληθυσμιακής απογραφής της χώρας μας (url 31). Η ταξινόμηση των αποτελεσμάτων ανά περιφέρεια ανέδειξε τα εξής (Πίνακας 17, Παράρτημα Β):

- Σε όλες τις Περιφέρειες αντιστοιχεί τουλάχιστον 1 μηχανήμα CT ανά 100.000 κατοίκους. Εξαιρείται η Περιφέρεια Πελοποννήσου με λιγότερο από 1 και η Περιφέρεια Ιονίων Νήσων με 2 μηχανήματα CT.
- Η αναλογία των δημόσιων μηχανημάτων MRI ανά 100.000 κατοίκους είναι μικρότερη από 1 σε όλες τις Περιφέρειες της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Η ίδια παρατήρηση ισχύει για τα μηχανήματα οστεοπυκνόμετρίας (DEXA), τους αγγειογράφους, τους ορθοπαντογράφους (Dental) και τους γραμμικούς επιταχυντές. Εξαιρούνται τα οστεοπυκνόμετρα των Ιονίων Νήσων στα οποία η αναλογία είναι 1,92.
- Η αναλογία των δημόσιων μαστογράφων είναι 1,44 και 1,48 στην Περιφέρεια Ηπείρου και Ιονίων νήσων. Η αναλογία είναι η ίδια και για τις δύο Περιφέρειες παρά τον μεγαλύτερο πληθυσμό της Περιφέρειας Ηπείρου. Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας η αναλογία είναι μικρότερη από 1 παρά τη μεγαλύτερη πληθυσμιακή κάλυψη σε σύγκριση με τις προηγούμενες 2 Περιφέρειες.

- Ο αριθμός των δημόσιων ακτινογραφικών (Rö) και ακτινοσκοπικών μηχανημάτων ανά 100.000 κατοίκους είναι μεγαλύτερος στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων. Ο αριθμός αυτός υπολογίζεται σε τουλάχιστον 12 ακτινογραφικά και τουλάχιστον 3 ακτινοσκοπικά μηχανήματα. Η ίδια παρατήρηση ισχύει και στην περίπτωση των μηχανημάτων υπερηχοτομογραφίας (U/S) της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων με τουλάχιστον 3 υπερηχοτομογράφους ανά 100.000 κατοίκους. Η αναλογία των μηχανημάτων U/S είναι προσεγγιστικά ίση με την αντίστοιχη της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος.
- Τα συστήματα SPECT και οι γραμμικοί επιταχυντές απουσιάζουν από την Περιφέρεια Πελοποννήσου και Ιονίων Νήσων. Οι αγγειογράφοι απουσιάζουν επίσης από τα δημόσια ακτινολογικά εργαστήρια της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων.

Πίνακας 6.1: Αριθμός δημόσιων ακτινολογικών μηχανημάτων ανά κατηγορία και πληθυσμό

Περιφέρεια	Πληθυσμός	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.
		CT	MRI	Mammo	Dexa	Rö	Ακτινοσκοπικών	Dental	Επιταχυντών	SPECT	Αγγειογράφων	U/S
Πελοποννήσου	577.903	5	2	5	2	43	9	3	0	0	2	11
Δυτικής Ελλάδος	679.796	8	2	6	3	68	15	6	4	9	5	22
Ηπείρου	336.856	5	2	5	3	41	9	1	2	4	3	7
Ιονίων Νήσων	207.855	4	1	3	4	26	7	0	0	0	0	7
<b>Σύνολο</b>	<b>1.802.410</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>178</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>47</b>

Πίνακας 6.2 Κατανομή ακτινολογικών μηχανημάτων ανά περιφέρεια 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Περιφέρεια	Πληθυσμός	CT	MRI	Mammo	Dexa	Rö	Ακτινοσκοπικό	Dental	Επιταχυντής	SPECT	Αγγειογράφος	U/S
Πελοποννήσου	577.903	0,87	0,35	0,87	0,35	7,44	1,56	0,52	0	0	0,35	1,90
Δυτικής Ελλάδος	679.796	1,18	0,29	0,88	0,44	10	2,21	0,88	0,59	1,32	0,74	3,24
Ηπείρου	336.856	1,48	0,59	1,44	0,89	12,17	2,67	0,30	0,59	1,19	0,89	2,08
Ιονίων Νήσων	207.855	1,92	0,48	1,48	1,92	12,51	3,37	0	0	0	0	3,37
<b>Σύνολο</b>	<b>1.802.410</b>											

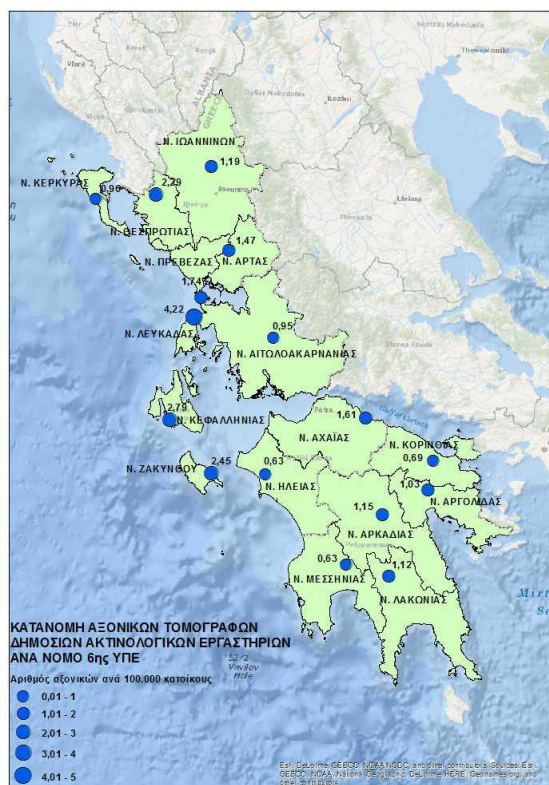


### 5.8.1 Αποτελέσματα Δημόσιων Μηχανημάτων Ιονίζουσας Ακτινοβολίας

Στην ενότητα αυτή αναλύονται τα αποτελέσματα κατανομής των μηχανημάτων ανά νομό της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. με τη μορφή γεωγραφικών χαρτών. Τα αποτελέσματα αφορούν στα δημόσια ακτινολογικά μηχανήματα ιονίζουσας ακτινοβολίας της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Οι χάρτες αποτελούν στιγμιότυπα ψηφιακών χαρτών αποτύπωσης των αποτελεσμάτων. Επιλέγοντας επάνω στα διαγράμματα αναδύονται χρηστικά παράθυρα. Στα παράθυρα προβάλλονται τα αποτελέσματα της έρευνας που αφορούν σε συγκεκριμένες Νοσοκομειακές Μονάδες (Εικόνα 33 - 35, Παράρτημα Α). Η γεωγραφική αποτύπωση του αριθμού των δημοσίων μηχανημάτων CT απεικονίζεται στην εικόνα 5.62. Η κατανομή υπολογίζεται ανά 100.000 κατοίκους.

Τα αποτελέσματα που αφορούν στους δημοσίους αξονικούς τομογράφους είναι τα εξής:

- Ο Ν. Λευκάδας διαθέτει τον μεγαλύτερο αριθμό δημοσίων αξονικών τομογράφων ανά 100.000 κατοίκους. Συγκεκριμένα σε κάθε 100.000 κατοίκους αντιστοιχούν τουλάχιστον 4 αξονικοί τομογράφοι (4,22). Ακολουθούν ο Ν. Κεφαλληνίας και ο Ν. Ζακύνθου με 3 (2,79) και 2,45 δημοσίους αξονικούς τομογράφους ανά 100.000 κατοίκους.
- Στον Ν. Ηλείας και Ν. Μεσσηνίας εμφανίζεται η μικρότερη κατανομή δημοσίων μηχανημάτων CT ανά 100.000 κατοίκους. Ο αριθμός αυτός υπολογίζεται σε 0,63.
- Στον Ν. Λακωνίας και Ν. Αρκαδίας αντιστοιχεί 1 δημόσιος αξονικός τομογράφος ανά 100.000 κατοίκους (1,12 και 1,15 αντίστοιχα).



Εικόνα 5.62 Γεωγραφική Κατανομή Δημόσιων Αξονικών Τομογράφων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Τα αποτελέσματα που αφορούν στους δημοσίους μαστογράφους της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. είναι τα εξής (Εικόνα 33, Παράρτημα Α):

- Ο Ν. Ζακύνθου και ο Ν. Κεφαλληνίας διαθέτουν το μεγαλύτερο αριθμό δημοσίων μαστογράφων ανά 100.000 κατοίκους. Ο αριθμός αυτός υπολογίζεται σε 2,5 (2,45) και 3 (2,79) μηχανήματα ανά 100.000 κατοίκους.
- Ο Ν. Πρέβεζας και ο Ν. Λευκάδας δεν διαθέτουν σύστημα μαστογραφίας σε δημόσιο Ακτινολογικό Εργαστήριο.
- Στον Ν. Ηλείας ο αντίστοιχος αριθμός των μηχανημάτων είναι μόλις 0,63. Στον Ν. Αχαΐας και Ν. Αιτωλοακαρνανίας καταγράφεται 1 δημόσιος μαστογράφος ανά 100.000 κατοίκους. Οι αντίστοιχες αναλογίες υπολογίζονται σε 0,97 και 0,95.

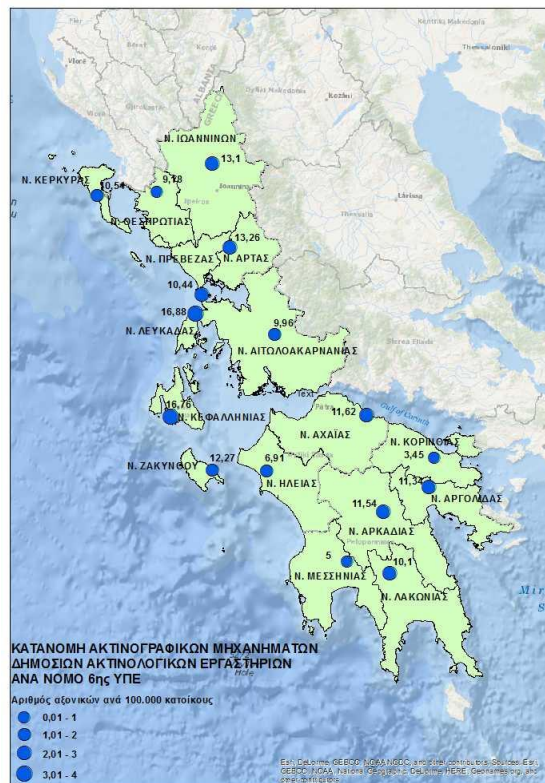
Τα αποτελέσματα των οστεοπυκνομέτρων (DEXA) έχουν ως εξής (Εικόνα 33, Παράρτημα Α):

- Η μεγαλύτερη κατανομή δημόσιων μηχανημάτων DEXA της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. καταγράφεται στον Ν. Λευκάδας. Υπολογίζεται σε 4,22 μηχανήματα ανά 100.000 κατοίκους. Ο Ν. Κεφαλληνίας διαθέτει 2,79 οστεοπυκνόμετρα ανά 100.000 κατοίκους και ο Ν. Ζακύνθου 2,45.
- Στην Περιφέρεια Ηπείρου η κατανομή αφορά στον Ν. Άρτας και Ν. Ιωαννίνων με 1,47 και 1,19 οστεοπυκνόμετρα αντίστοιχα ανά 100.000 κατοίκους.
- Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου καταγράφονται οστεοπυκνόμετρα στον Ν. Μεσσηνίας και Ν. Λακωνίας. Στην πρώτη περίπτωση η αναλογία είναι 0,63 και στη δεύτερη 1,12.
- Ο Ν. Αχαΐας είναι ο μοναδικός της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας στον οποίο καταγράφονται οστεοπυκνόμετρα. Η αναλογία είναι 0,97, δηλαδή 1 δημόσιο οστεοπυκνόμετρο ανά 100.000 κατοίκους.
- Το 44% των νομών της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. δεν διαθέτει δημόσια μηχανήματα DEXA (7 σε σύνολο 16 νομών). Οι νομοί στους οποίους δεν εντοπίζονται οστεοπυκνόμετρα επισημαίνονται με ροζ χρώμα (Εικόνα 33, Παράρτημα Α).

Τα αποτελέσματα των δημόσιων ακτινογραφικών μηχανημάτων αποτυπώνονται στην εικόνα 5.63. Παρατηρώντας τον σχετικό χάρτη γίνεται αντιληπτό ότι:

- Ο Ν. Λευκάδας και ο Ν. Κεφαλληνίας διαθέτουν τον μεγαλύτερο αριθμό δημόσιων ακτινογραφικών μηχανημάτων ανά 100.000 κατοίκους σε όλη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Ο αριθμός αυτός υπολογίζεται σε 16,88 και 16,76 μηχανήματα ανά 100.000 κατοίκους αντίστοιχα.
- Ο Ν. Ιωαννίνων και Ν. Άρτας διαθέτει 13 ακτινογραφικά μηχανήματα ανά 100.000 κατοίκους αντίστοιχα. Αυτή είναι η μεγαλύτερη αναλογία στην Περιφέρεια Ηπείρου (Εικόνα 34, Παράρτημα Α).

- Ο Ν. Αρκαδίας, ο Ν. Αργολίδας και ο Ν. Αχαΐας διαθέτουν 11 ακτινογραφικά μηχανήματα ανά 100.000 κατοίκους. Στον Ν. Λακωνίας εντοπίζονται 10 μηχανήματα ανά 100.000 κατοίκους. Η μικρότερη κατανομή εμφανίζεται στο Ν. Κορινθίας με τουλάχιστον 3,45 μηχανήματα. Επιπλέον 5 ακτινογραφικά μηχανήματα ανά 100.000 κατοίκους καταγράφονται στον Ν. Μεσσηνίας και 6,91 στον Ν. Ηλείας.



Εικόνα 5.63 Γεωγραφική Κατανομή Δημόσιων Ακτινογραφικών Μηχανημάτων

Τα αποτελέσματα που αφορούν στα δημόσια ακτινοσκοπικά μηχανήματα είναι τα εξής (Εικόνα 34, Παράρτημα Α):

- Η μεγαλύτερη κατανομή των δημόσιων ακτινοσκοπικών μηχανημάτων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. καταγράφεται στον Ν. Κεφαλληνίας και Ν. Λευκάδας με 5,59 και 4,22 μηχανήματα ανά 100.000 κατοίκους.
- Ο μικρότερος αριθμός μηχανημάτων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. καταγράφεται στο Ν. Κορινθίας ανά 100.000 κατοίκους. Ο αριθμός αυτός υπολογίζεται σε 0,69.

Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου η μεγαλύτερη κατανομή διαπιστώνεται στον Ν. Αρκαδίας με 2,31 ακτινοσκοπικά μηχανήματα ανά 100.000 κατοίκους.

- Στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας καταγράφονται 3,55 ακτινοσκοπικά μηχανήματα στον Ν. Αιτωλοακαρνανίας και Ν. Αχαΐας. Στον Ν. Ηλείας η αντίστοιχη τιμή είναι ίση με 1,26.

Στην περίπτωση των ορθοπαντογράφων τα αποτελέσματα της έρευνας ανά νομό είναι τα εξής (Εικόνα 35, Παράρτημα Α):

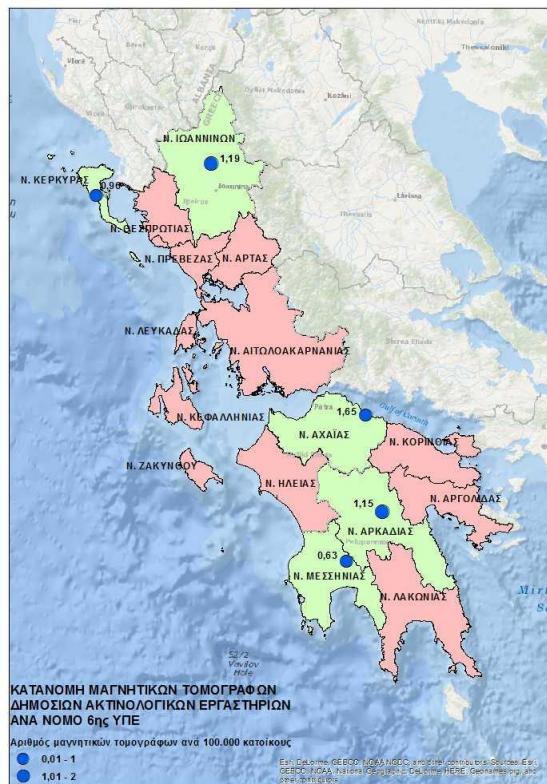
- Οι Ν. Λακωνίας και Ν. Μεσσηνίας είναι οι μοναδικοί στους οποίους καταγράφονται ορθοπαντογράφοι. Στην πρώτη περίπτωση η αναλογία των μηχανημάτων είναι 2,24 μηχανήματα ανά 100.000 κατοίκους. Αυτή είναι η μεγαλύτερη τιμή που υπολογίζεται για όλα τα δημόσια μηχανήματα DEXA της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Στη δεύτερη περίπτωση καταγράφονται 0,63 μηχανήματα ανά 100.000 κατοίκους.
- Στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας τα αντίστοιχα μηχανήματα εντοπίζονται στον Ν. Αχαΐας και Ν. Αιτωλοακαρνανίας. Οι τιμές υπολογίζονται σε 0,95 και 0,97 αντίστοιχα.
- Το 62% των νομών που υπάγονται στην 6<sup>η</sup> Υ.Πε. δεν διαθέτει ορθοπαντογράφο σε Δημόσιο Ακτινολογικό Εργαστήριο (10 σε σύνολο 16 νομών). Χαρακτηριστική είναι η απουσία συστημάτων DEXA στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων.

### 5.8.2 Αποτελέσματα Δημόσιων Μηχανημάτων Μη Ιονίζουσας Ακτινοβολίας

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της πληθυσμιακής κατανομής των μηχανημάτων μαγνητικής τομογραφίας (MRI) και υπερηχοτομογραφίας (U/S).

Η γεωγραφική αποτύπωση των αποτελεσμάτων της κατανομής των μηχανημάτων MRI παρουσιάζεται στην εικόνα 5.39. Στη συγκεκριμένη εικόνα με ροζ χρωματικό σύμβολο επισημαίνονται οι νομοί που δεν διαθέτουν μαγνητικό τομογράφο σε δημόσιο νοσοκομείο. Παρατηρώντας της εικόνα εξάγονται τα εξής αποτελέσματα:

- Στον Ν. Ιωαννίνων σε 100.000 κατοίκους αντιστοιχεί 1 δημόσιος μαγνητικός τομογράφος. Η ακριβής τιμή υπολογίζεται σε 1,19.
- Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου η αναλογία των μηχανημάτων MRI ανά 100.000 κατοίκους υπολογίζεται σε 1,15 για τον Ν. Αρκαδίας και 0,63 για τον Ν. Μεσσηνίας.
- Στον Ν. Αχαΐας εντοπίζονται τουλάχιστον 2 μηχανήματα MRI ανά 100.000 κατοίκους. Αυτή είναι η μεγαλύτερη τιμή της κατανομής των μαγνητικών τομογράφων σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε.
- Στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων ο μοναδικός δημόσιος μαγνητικός τομογράφος καταγράφεται στο Γ.Ν. Κέρκυρας. Η αντίστοιχη τιμή υπολογίζεται σε 0,96.
- Το 70% των νομών που υπάγονται στην 6<sup>η</sup> Υ.Πε. δεν διαθέτει μαγνητικό τομογράφο σε Δημόσιο Ακτινολογικό Εργαστήριο (11 σε σύνολο 16 νομών). Οι νομοί στους οποίους δεν καταγράφεται δημόσιος μαγνητικός τομογράφος απεικονίζονται με ροζ χρώμα (Εικόνα 5.64).



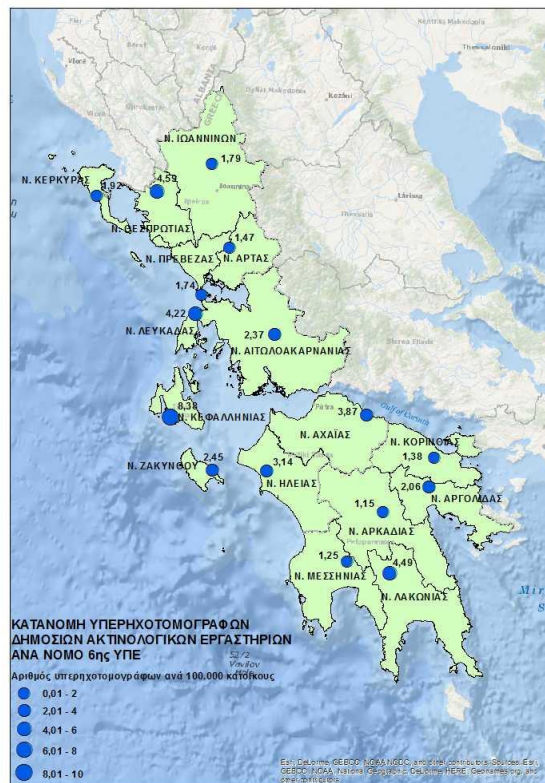
Εικόνα 5.64 Γεωγραφική Κατανομή Δημόσιων Μαγνητικών Τομογράφων

Στην περίπτωση των υπερηχοτομογράφων η πληθυσμιακή κατανομή είναι σαφώς μεγαλύτερη από την αντίστοιχη των μαγνητικών τομογράφων. Τα αποτελέσματα είναι τα παρακάτω (Εικόνα 5.40):

- Ο Ν. Κεφαλληνίας διαθέτει τουλάχιστον 8 υπερηχοτομογράφους σε δημόσια ακτινολογικά εργαστήρια (8,38). Αυτή είναι και η μεγαλύτερη πληθυσμιακή κατανομή των δημόσιων υπερηχοτομογράφων που καταγράφεται στην 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Στον Ν. Λευκάδας η αντίστοιχη αναλογία υπολογίζεται σε 4,22, δηλαδή 4 τουλάχιστον υπερηχοτομογράφοι ανά 100.000 κατοίκους.
- Η μικρότερη κατανομή δημόσιων υπερηχοτομογράφων καταγράφεται στον Ν. Αρκαδίας. Ο αριθμός αυτός υπολογίζεται σε 1 τουλάχιστον δημόσιο υπερηχοτομογράφο ανά 100.000 κατοίκους. Στον Ν. Λακωνίας καταγράφεται η μεγαλύτερη κατανομή μηχανημάτων U/S της Περιφέρειας Πελοποννήσου. Ο αριθμός αυτός υπολογίζεται σε τουλάχιστον 4 μηχανήματα (4,22).



- Στον Ν. Αχαΐας καταγράφεται ο μεγαλύτερος αριθμός μηχανημάτων U/S της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, δηλαδή 4 μηχανήματα ανά 100.000 κατοίκους (3,87).
- Στον Ν. Θεσπρωτίας εντοπίζεται ο μεγαλύτερος αριθμός υπερηχοτομογράφων της Περιφέρειας Ηπείρου. Ο αριθμός αυτός είναι ίσος με 4,5 μηχανήματα ανά 100.000 κατοίκους (4,59).



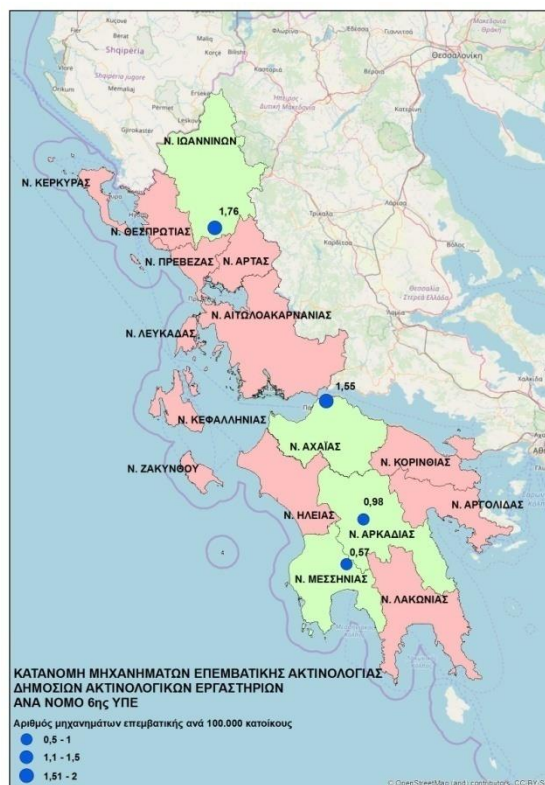
Εικόνα 5.65 Γεωγραφική Κατανομή Δημόσιων Υπερηχοτομογράφων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

### 5.8.3 Αποτελέσματα Δημόσιων Μηχανημάτων Επεμβατικής Ακτινολογίας

Στην κατηγορία των μηχανημάτων επεμβατικής ακτινολογίας περιλαμβάνονται οι ψηφιακοί αγγειογράφοι και στεφανιογράφοι των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Ο αριθμός των μηχανημάτων αυτών είναι περιορισμένος. Τα συγκεκριμένα μηχανήματα εντοπίζονται σε συγκεκριμένους νομούς που υπάγονται στην 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Τα αποτελέσματα της κατανομής τους αποτυπώνονται στην εικόνα 5.66 και είναι τα εξής:



- Ο Ν. Ιωαννίνων διαθέτει τον μεγαλύτερο αριθμό δημόσιων αγγειογράφων-στεφανιογράφων ανά 100.000 κατοίκους σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Ο αριθμός αυτός υπολογίζεται σε 1,79 μηχανήματα ανά 100.000 κατοίκους.
- Η αντίστοιχη αναλογία για το Ν. Αρκαδίας είναι 1 δημόσιος στεφανιογράφος ανά 100.000 κατοίκους (1,15). Στον Ν. Μεσσηνίας καταγράφεται η μικρότερη αναλογία με λιγότερο από 1 δημόσιο στεφανιογράφο ανά 100.000 κατοίκους (0,63).
- Ο αντίστοιχος αριθμός για το Ν. Αχαΐας είναι 1,55 αγγειογράφοι ανά 100.000 κατοίκους.
- Στο 70% των νομών της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. δεν καταγράφονται δημόσια μηχανήματα επεμβατικής ακτινολογίας. Οι συγκριμένοι νομοί επισημαίνονται με ροζ χρώμα (Εικόνα 5.66).

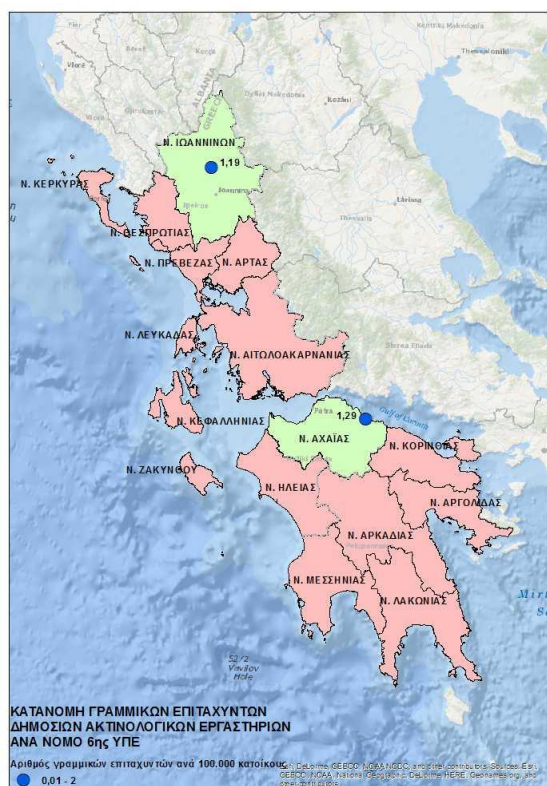


**Εικόνα 5.66** Γεωγραφική Κατανομή Δημόσιων Αγγειογράφων-Στεφανιογράφων

#### 5.8.4 Αποτελέσματα Δημόσιων Ακτινοθεραπευτικών Μηχανημάτων

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της κατανομής των γραμμικών επιταχυντών ανά νομό της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Η γεωγραφική αποτύπωση της κατανομής τους επιτρέπει την εξαγωγή των εξής αποτελεσμάτων (Εικόνα 5.42):

- Στον Ν. Αχαΐας η αναλογία των γραμμικών επιταχυντών υπολογίζεται σε 1,29, δηλαδή 1 τουλάχιστον δημόσιος γραμμικός επιταχυντής ανά 100.000 κατοίκους.
- Στον Ν. Ιωαννίνων η αντίστοιχη αναλογία υπολογίζεται σε 1,19, δηλαδή 1 δημόσιος γραμμικός επιταχυντής ανά 100.000 κατοίκους.
- Το 87% των νομών της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. δεν διαθέτει δημόσιο γραμμικό επιταχυντή (14 σε σύνολο 16 νομών). Οι συγκεκριμένοι νομοί επισημαίνονται με ροζ χρώμα στην εικόνα 5.66.

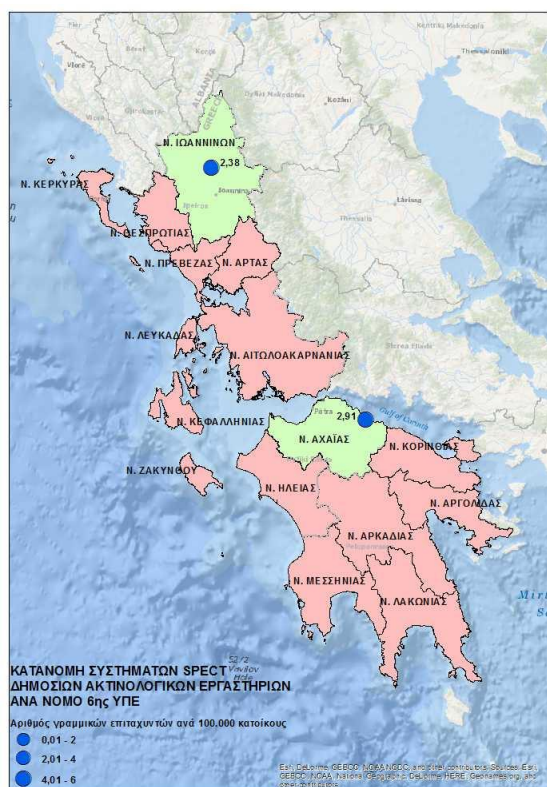


Εικόνα 5.67 Γεωγραφική Κατανομή Δημόσιων Γραμμικών Επιταχυντών

### 5.8.5 Αποτελέσματα Δημόσιων Μηχανημάτων Πυρηνικής Ιατρικής

Τα αποτελέσματα της ενότητας αυτής αφορούν στα συστήματα SPECT που χρησιμοποιούνται στα σπινθηρογραφήματα. Η χωρική αποτύπωση των αποτελεσμάτων απεικονίζεται στην εικόνα 5.68. Τα αποτελέσματα είναι τα εξής:

- Ο Ν. Αχαΐας διαθέτει τον μεγαλύτερο αριθμό δημόσιων συστημάτων SPECT ανά 100.000 κατοίκους. Ο αριθμός αυτός υπολογίζεται σε 2,91 μηχανήματα ανά 100.000 κατοίκους.
- Ο Ν. Ιωαννίνων διαθέτει μικρότερο αριθμό δημόσιων συστημάτων SPECT ανά 100.000 κατοίκους. Ο αριθμός αυτός είναι ίσος με 2,38 μηχανήματα ανά 100.000 κατοίκους.
- Το 87% των νομών της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. δεν διαθέτει δημόσιο γραμμικό επιταχυντή (14 σε σύνολο 16 νομών). Οι συγκεκριμένοι νομοί επισημαίνονται με ροζ χρώμα στην εικόνα 5.68.



Εικόνα 5.68 Γεωγραφική Κατανομή Δημόσιων Συστημάτων SPECT 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

## 5.9 Συγκριτικά Αποτελέσματα

Η συγκριτική ανάλυση των αποτελεσμάτων της παρούσας διατριβής με άλλες μελέτες είναι αναγκαία για την εξαγωγή αντικειμενικών συμπερασμάτων. Συστηματικές έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια με αντικείμενο μελέτης τον ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό των Μονάδων Υγείας της Ελλάδας. Από αυτές επιβεβαιώνεται η ύπαρξη ανομοιογένειας στην κατανομή των δημόσιων ακτινολογικών μηχανημάτων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η μελέτη που αφορούσε στον κλάδο του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού στην Ελλάδα (Βοζίκης & Κασκαρέλη, 2012).

Στην έρευνα αυτή η εξαγωγή των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε μέσω απλής περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης χωρίς γεωγραφική αποτύπωση. Από τα δεδομένα της έρευνας επιβεβαιώνεται ο ελάχιστος αριθμός δημόσιων μαγνητικών τομογράφων στην Περιφέρεια Πελοποννήσου συγκρινόμενος με τις υπόλοιπες Περιφέρειες της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Διαπιστώνεται επίσης ότι ο αριθμός αυτός είναι από τους μικρότερους που καταγράφονται σε σύγκριση με τις υπόλοιπες Υγειονομικές Περιφέρειες. Στη συγκεκριμένη μελέτη ο αντίστοιχος αριθμός των δημόσιων μαγνητικών τομογράφων ανά 100.000 κατοίκους υπολογίζεται σε 0,16. Η αναλογία αυτή των μηχανημάτων MRI της Περιφέρειας Πελοποννήσου είναι η μισή από την αντίστοιχη της παρούσας διατριβής. Αυτό οφείλεται στη διαπίστωση ότι από το 2012 έως και σήμερα προστέθηκαν περισσότερα συστήματα μαγνητικής τομογραφίας στην Περιφέρεια Πελοποννήσου.

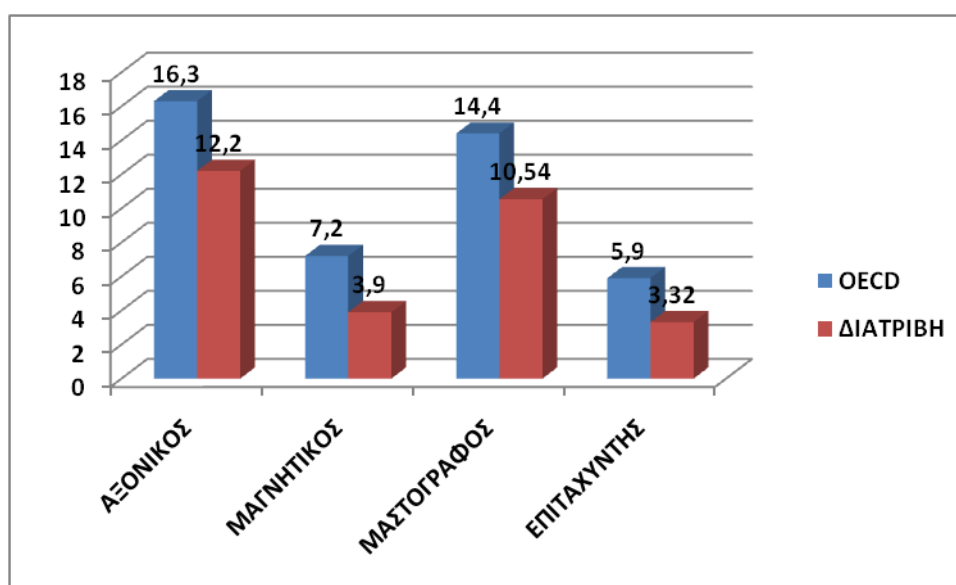
Στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος διαπιστώνεται σημαντική ταύτιση των αποτελεσμάτων της συγκεκριμένης μελέτης με τα αποτελέσματα της παρούσας διατριβής.

Ο αντίστοιχος αριθμός των δημόσιων μηχανημάτων MRI ανά 100.000 κατοίκους στην παρούσα διατριβή είναι 0,29, έναντι 0,27 της μελέτης που αναφέρεται. Καμία μεταβολή δεν πραγματοποιήθηκε δηλαδή από το 2012 έως και σήμερα στον αριθμό των δημόσιων μαγνητικών τομογράφων της συγκεκριμένης Περιφέρειας.

Στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων ο αντίστοιχος αριθμός της μελέτης του 2012 ήταν 0. Η παρούσα διατριβή ανέδειξε 0,48 μηχανήματα μαγνητικής τομογραφίας ανά 100.000 κατοίκους. Αυτό οφείλεται στην πρόσφατη εγκατάσταση ενός νέου μαγνητικού τομογράφου στο Γ.Ν. Κέρκυρας.

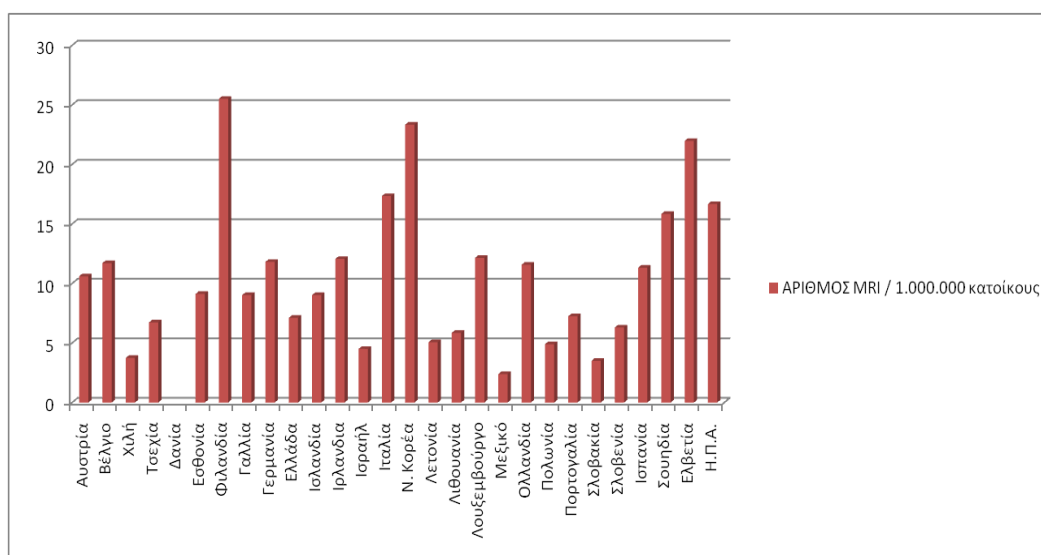
Στην Περιφέρεια Ηπείρου ο αντίστοιχος αριθμός παραμένει αμετάβλητος σε σύγκριση με την έρευνα του 2012. Ο αριθμός αυτός όπως αναφέρθηκε, είναι ίσος με 0,59 έναντι 0,57 της προγενέστερης έρευνας.

Σημαντικά αποτελέσματα εξάγονται από τη συγκριτική ανάλυση της παρούσας έρευνας με τα στοιχεία του OECD. Η σύγκριση αφορά στον αριθμό των μαγνητικών τομογράφων στα δημόσια νοσοκομεία ανά 1.000.000 κατοίκους της χώρας. Από τα στοιχεία του OECD (OECD, 2016a) διαπιστώνεται ότι την περίοδο 2012-2015 ο αριθμός αυτός ανέρχεται σε 7,2 για την Ελλάδα (Εικόνα 5.69).



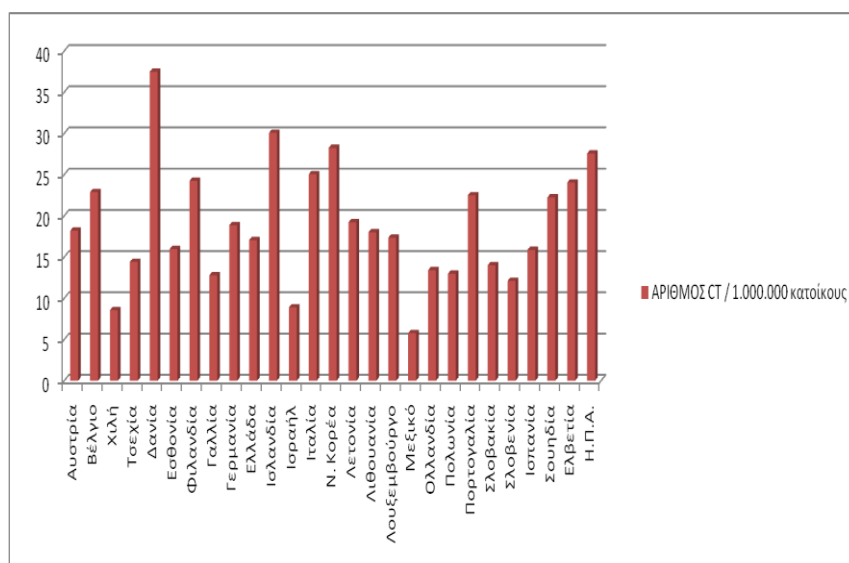
**Εικόνα 5.69** Σύγκριση Αποτελεσμάτων OECD και Παρούσας Έρευνας  
 Πηγή: OECD (2016a)

Η γεωγραφική αποτύπωση των αποτελεσμάτων κατανομής των δημόσιων μηχανημάτων MRI της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. ανέδειξε 7 δημοσίους μαγνητικούς τομογράφους μεταξύ 2012-2015. Αυτός ο αριθμός αντιστοιχεί σε σύνολο 1.802.410 κατοίκων των νομών που υπάγονται στην 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Η αναγωγή των αποτελεσμάτων της παρούσας διατριβής σε 1.000.000 κατοίκους αντιστοιχεί σε 3,9 μηχανήματα MRI. Η γεωγραφική αποτύπωση δηλαδή εμφανίζει απόκλιση σε ποσοστό 50% σε σύγκριση με τα αποτελέσματα του OECD (Εικόνα 5.69). Επιπλέον η χώρα μας κατατάσσεται δέκατη στον αριθμό των μηχανημάτων MRI ανά 1.000.000 κατοίκους συγκρινόμενη με τα υπόλοιπα κράτη του OECD (Εικόνα 5.70).



**Εικόνα 5.70** Αριθμός Μαγνητικών Τομογράφων ανά 1.000.000 Κατοίκους  
*Πηγή: OECD (2016a)*

Η συγκριτική μελέτη με τα δεδομένα του OECD επιτρέπει τον προσδιορισμό της μεταβολής του αριθμού των δημόσιων αξονικών τομογράφων στη χώρα μας (OECD, 2016b). Το 2013 από τα διαθέσιμα στοιχεία του OECD επιβεβαιώνεται η ύπαρξη 17,1 μηχανημάτων CT ανά 1.000.000 κατοίκους της χώρας μας (Εικόνα 5.71).



**Εικόνα 5.71** Αριθμός Αξονικών Τομογράφων ανά 1.000.000 Κατοίκους  
*Πηγή: OECD (2016b)*

Από τα στοιχεία της παρούσας διατριβής διαπιστώνεται ότι σε σύνολο 1.802.410 κατοίκων της Ελλάδας αντιστοιχούν 22 μηχανήματα CT. Ο πληθυσμός των 1.802.410 αντιστοιχεί στο συνολικό πληθυσμό των κατοίκων των νομών της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Ο αριθμός επομένως των μηχανημάτων CT που αντιστοιχεί σε 1.000.000 κατοίκους είναι 12,2, την περίοδο 2012-2015. Συνεπώς προσδιορίζεται μία απόκλιση στην κατανομή των αξονικών τομογράφων σε ποσοστό 28,6%. Επιπλέον η Ελλάδα κατατάσσεται δωδέκατη στον αριθμό των δημόσιων μηχανημάτων CT συγκρινόμενη με τις υπόλοιπες χώρες του (Εικόνα 5.71).

Η χώρα μας κατατάσσεται 19<sup>η</sup> επίσης στον αριθμό των δημόσιων μαστογράφων ανά 1.000.000 κατοίκους μεταξύ των χωρών του OECD. Το 2013 προσδιορίστηκαν 16 δημόσιοι μαστογράφοι ανά 1.000.000 κατοίκους (OECD, 2016c). Τα αποτελέσματα της παρούσας διατριβής επιβεβαιώνουν την ύπαρξη 19 δημόσιων μαστογράφων σε σύνολο 1.802.410 κατοίκων μεταξύ 2012-2015. Επομένως στους 1.000.000 κατοίκους της χώρας μας αντιστοιχούν 10,54 ( $\approx$  10) δημόσιοι αξονικοί τομογράφοι. Με τον τρόπο αυτό προσδιορίζεται μία απόκλιση στην κατανομή των μαστογράφων σε ποσοστό 40,8.

Το 2013 ο αριθμός των γραμμικών επιταχυντών ανά 1.000.000 κατοίκους ήταν 5,7 (OECD, 2016d). Ο αντίστοιχος αριθμός που υπολογίζεται στην παρούσα διατριβή με τον ίδιο τρόπο είναι σε 3,32 ( $\approx 3$ ) ακτινοθεραπευτικά μηχανήματα. Στην περίπτωση αυτή η απόκλιση με τα αποτελέσματα του OECD υπολογίζεται σε 41,7%.

Οι παραπάνω διαφορές στις κατανομές των ακτινολογικών μηχανημάτων οφείλονται στο γεγονός ότι τα διαθέσιμα στοιχεία του OECD έχουν επικαιροποιηθεί μέχρι και το 2013. Τα στοιχεία της παρούσας διατριβής είναι επικαιροποιημένα μέχρι και σήμερα. Συνεπώς αναμένεται η έκδοση νέων στοιχείων από τον OECD για την εξαγωγή ασφαλέστερων συγκριτικών αποτελεσμάτων.

Η αναζήτηση προγενέστερων οικονομικών μελετών ανέδειξε οικονομικά στοιχεία που αφορούσαν στην περίοδο πριν το 2009. Αντικείμενο αυτών των μελετών ήταν η αποδοτικότητα των νοσοκομείων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Μετά το 2009 οι αντίστοιχες έρευνες που αφορούσαν μόνο Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια ήταν περιορισμένες. Εξαιτίας της απουσίας ερευνών την ίδια χρονική περίοδο με την παρούσα διατριβή χρησιμοποιείται ως έτος αναφοράς το 2012 (Πίνακας 5.90).

Ειδικότερα από σχετικές μελέτες αποδεικνύεται ότι τα περισσότερα νοσοκομεία της Περιφέρειας Πελοποννήσου ήταν ζημιολόγα την περίοδο 2009-2010. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί σχετική εργασία για το Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας (Κατσιμαλή & Κυριακοπούλου, 2010). Η συγκεκριμένη έρευνα πραγματοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίων και αφορούσε στο έτος 2009. Για τον υπολογισμό του κόστους χρησιμοποιήθηκε το συνολικό κόστος παροχής υπηρεσιών. Η ζημία υπολογίστηκε σε 5,23 ευρώ ανά εξέταση. Το συνολικό κόστος παροχής υπηρεσιών αφορούσε στα εξής επιμέρους κόστη:

- Κόστος άμεσων υλικών
- Κόστος άμεσης εργασίας



- Κόστος άμεσων δαπανών
- Κόστος γενικών βιομηχανικών εξόδων.

Στην παρούσα διατριβή καταγράφεται κέρδος 617.626 ευρώ το 2012. Το ημερήσιο κέρδος δηλαδή για το συγκεκριμένο έτος υπολογίζεται σε 1.692 ευρώ. Την ίδια περίοδο ο αριθμός των απεικονιστικών εξετάσεων του συγκεκριμένου νοσοκομείου υπολογίζεται σε 244. Επομένως από την παρούσα διατριβή εξάγεται το συμπέρασμα ότι το κέρδος ανά εξέταση το 2012 είναι 14,4 ευρώ ημερησίως. Το 2009 δηλαδή καταγράφεται ζημία για το Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας ενώ 3 χρόνια αργότερα διαπιστώνεται τριπλάσιο κέρδος για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του συγκεκριμένου νοσοκομείου. Η διαφοροποίηση των αποτελεσμάτων οφείλεται στους εξής λόγους:

- Από το 2009 μέχρι και σήμερα πολλές οικονομικές παράμετροι τροποποιήθηκαν στο συγκεκριμένο Ακτινολογικό Εργαστήριο. Ο ιατροτεχνολογικός εξοπλισμός του εργαστηρίου ψηφιοποιήθηκε. Επιπλέον εγκαταστάθηκε μονάδα αρχειοθέτησης PACS. Καταργήθηκε η χρήση υγρών εμφάνισης και εξοικονομήθηκαν πόροι από τη χρήση ξηρογραφικών φιλμ.
- Το έτος 2009 ταυτίζεται χρονικά με την έναρξη της οικονομικής κρίσης δηλαδή με την περίοδο όπου διαπιστώθηκε ένας μεγάλος αριθμός ζημιογόνων νοσοκομείων. Το 2012 έγινε μεγάλη προσπάθεια περιορισμού των φαρμακευτικών δαπανών και της σπατάλης στον τομέα της υγείας. Η προσπάθεια αυτή αποτυπώνεται στα εργαστήρια πολλών νοσοκομείων, όπως το Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας.
- Στην έρευνα του 2009 το κόστος υπολογίστηκε λαμβάνοντας υπόψη τα 4 επιμέρους κόστη (υλικών, εργασίας, δαπανών, εργασιών, βιομηχανικών εξόδων) που αφορούσαν στη λειτουργία του νοσοκομείου ως σύνολο.

Στην παρούσα διατριβή το κόστος υπολογίστηκε λαμβάνοντας υπόψη 3 επιμέρους κόστη (φίλμ, αναλωσίμων, υγειονομικού υλικού) του ακτινολογικού εργαστηρίου.

- Η ζημία που αναφέρεται στη μελέτη του 2009 αφορά σε ολόκληρο το Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας και όχι αποκλειστικά στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του συγκεκριμένου νοσοκομείου. Αντίθετα το κέρδος που υπολογίζεται στην παρούσα διατριβή αφορά αποκλειστικά στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του συγκεκριμένου νοσοκομείου.
- Η μέθοδος συλλογής των δεδομένων της έρευνας του 2009 ήταν η χρησιμοποίηση ερωτηματολογίων στα επιμέρους νοσοκομεία. Στην παρούσα διατριβή όμως τα στοιχεία αντλήθηκαν από το Υπουργείο Υγείας και την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. χωρίς χρήση ερωτηματολογίων.

Στην παρούσα διατριβή το κόστος πραγματοποίησης απλών ακτινογραφιών αποδεικνύεται αρκετά υψηλό για τα νοσοκομεία της Περιφέρειας Πελοποννήσου. Συγκεκριμένα τα έσοδα από την πραγματοποίηση απεικονιστικών εξετάσεων για το Γ.Ν. Κορινθίας υπολογίζονται σε 1.625.886 ευρώ. Η τιμή αφορά στα συνολικά έσοδα την τετραετία 2012-2015. Το αντίστοιχο συνολικό κόστος πραγματοποίησης εξετάσεων υπολογίζεται σε 292.561 ευρώ δηλαδή 18% μικρότερο από τα συνολικά έσοδα της τετραετίας 2012-2015. Το 2012 τα έσοδα του συγκεκριμένου νοσοκομείου υπολογίζονται σε 428.971 ευρώ. Το κόστος πραγματοποίησης εξετάσεων ήταν 66.995 ευρώ, δηλαδή 23% μικρότερο από τα έσοδα.

Η παρατήρηση αυτή διαφοροποιείται από προγενέστερες μελέτες. Ειδικότερα διαπιστώνεται ότι στο Γ.Ν. Κορίνθου το κόστος πραγματοποίησης των ακτινολογικών εξετάσεων ήταν 2 - 3,5 φορές μεγαλύτερο από τα εισπραχθέντα έσοδα (Αμανατίδου & Γούσια, 2015). Τα οικονομικά στοιχεία αφορούσαν στο έτος 2009.

Οι λόγοι της διαφοροποίησης σχετίζονται με τις παρατηρήσεις σχετικά με την οικονομική κρίση που αναφέρονται παραπάνω. Επιπλέον στη μελέτη του 2009 υπολογίστηκε το κόστος χώρων, εργασίας και ακτινοπροστασίας και όχι τα 3 επιμέρους κόστη που αναφέρονται στην παρούσα διατριβή.

Επιπλέον σε αντίστοιχες έρευνες επιβεβαιώνεται ότι το κόστος των υγρών εμφάνισης και στερέωσης ήταν υψηλό στα ακτινολογικά εργαστήρια της Περιφέρειας Πελοποννήσου. Η αντίστοιχη δαπάνη για το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Άργους υπολογίστηκε σε 0,08 ευρώ για κάθε φιλμ που χρησιμοποιήθηκε. Επίσης το συνολικό κόστος αναλωσίμων και λοιπών δαπανών υπολογίστηκε σε 1,28 ευρώ για κάθε απλή ακτινογραφία (Γιαννακούλης & Περδίκη, 2015). Το 2012 το αντίστοιχο κόστος ακτινολογικού υλικού για κάθε απλή εξέταση στη συγκεκριμένη διατριβή ήταν 74.296. Το συνολικό κόστος για κάθε απλή ακτινογραφία υπολογίζεται σε 3,48 ευρώ, δηλαδή 2,7 φορές μεγαλύτερο από την προηγούμενη μελέτη. Το συγκεκριμένο κόστος είναι το συνολικό κόστος για όλες τις απεικονιστικές εξετάσεις του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Άργους. Επομένως το συνολικό κόστος για κάθε απλή ακτινογραφία στο συγκεκριμένο νοσοκομείο ήταν μικρότερο από 3,48 ευρώ το 2012.

Σχετικές εργασίες επιβεβαιώνουν σημαντικά ελλείμματα από τη λειτουργία των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων την περίοδο 2003-2005. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι στο Γ.Ν. Κέρκυρας το αντίστοιχο έλλειμμα ήταν 238.000 ευρώ το έτος 2003. Στην περίπτωση αυτή η πιο δαπανηρή εξέταση αποδεικνύεται ότι ήταν η πυελογραφία με τη χρήση ακτινοσκόπησης. Το συνολικό κόστος της συγκεκριμένης εξέτασης ήταν 118 ευρώ και αφορούσε στο τέλος του 2005. Το έτος 2003 το αντίστοιχο κόστος ήταν 114 ευρώ.

Τα εισπραχθέντα έσοδα ήταν 10,4 ευρώ για κάθε αντίστοιχη εξέταση. Με τον τρόπο αυτό το Γ.Ν. Κέρκυρας ζημιώθηκε το 2003 με 100 ευρώ ανά εξέταση πυελογραφίας (Δρεβερίδα & Μερσανού, 2015). Από τα δεδομένα της διατριβής διαπιστώνεται ότι το 2012 το κέρδος του ακτινολογικού εργαστηρίου του Γ.Ν. Κέρκυρας υπολογίζεται σε 526.957 ευρώ.

Αντίστοιχες μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί για τη μελέτη των εξετάσεων αξονικής τομογραφίας των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων. Το 2004 διαπιστώνεται ότι το συνολικό κόστος λειτουργίας του αξονικού τομογράφου του Γ.Ν. Κεφαλληνίας ήταν 110 - 190 ευρώ ανά εξέταση CT. Οι τιμές αφορούσαν στο συνολικό σταθμισμένο κόστος με τη χρήση σκιαγραφικών φαρμάκων (Συνοδινού & Βαλλιάνου, 2015). Το 2012 το συνολικό κόστος λειτουργίας του Ακτινολογικού Εργαστηρίου από τα στοιχεία της παρούσας διατριβής ήταν 24.170 ευρώ. Το ίδιο έτος πραγματοποιήθηκαν 2.281 εξετάσεις CT με αποτέλεσμα το συνολικό κόστος ανά εξέταση CT να υπολογίζεται σε 10,6 ευρώ. Το κόστος αυτό αφορά στο κόστος όλων των απεικονιστικών εξετάσεων του Γ.Ν. Κεφαλληνίας. Επομένως το κόστος λειτουργίας του αξονικού τομογράφου ανά εξέταση CT το 2012 είναι ακόμη μικρότερο από 10,6 ευρώ. Η πιθανότερη αιτία της απόκλισης του κόστους είναι η περιορισμένη χρήση των σκιαγραφικών φαρμάκων εξαιτίας των περιορισμένων δαπανών για την υγεία στις αρχές του 2012.

Σημαντικές εργασίες αφορούν επίσης στην οικονομική αξιολόγηση των Ακτινολογικών Εργαστηρίων των Νοσοκομειακών Μονάδων της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος. Σε αυτήν την περίπτωση προτείνονται διάφορες τεχνικές μείωσης του κόστους των αναλωσίμων υλικών των εργαστηρίων. Ως μέθοδος περιορισμού του κόστους χρησιμοποιήθηκε η Αναλυτική Λογιστική.

Μέσω αυτής πραγματοποιήθηκε ο ομοιόμορφος καταμερισμός του κόστους στις πραγματικές λειτουργίες των εργαστηριακών μονάδων. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιήθηκε με επιτυχία στο Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-Ν.Μ. Αγρινίου και Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-Ν.Μ. Μεσολογγίου για τον περιορισμό του κόστους των αναλωσίμων υλικών (Μανώλη & συν., 2016). Η λειτουργία των δημόσιων αξονικών τομογράφων της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος αποδείχτηκε ζημιογόνα για τις συγκεκριμένες Νοσοκομειακές Μονάδες. Στην παρούσα διατριβή δεν ήταν δυνατή η συλλογή δεδομένων που αφορούσαν στον αριθμό των εξετάσεων CT του Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας-Ν.Μ. Μεσολογγίου την εξεταζόμενη περίοδο.

Σημαντική είναι η μελέτη που αφορά στον αξονικό τομογράφο του Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας» την περίοδο 2002-2004. Στην περίπτωση αυτή το συνολικό κόστος για κάθε εξέταση CT ήταν διπλάσιο των αντίστοιχων εσόδων από τις συγκεκριμένες εξετάσεις (Κολέση, 2015). Το συνολικό κόστος υπολογίστηκε λαμβάνοντας υπόψη το:

- Κόστος απόκτησης και εγκατάστασης
- Κόστος αποσβέσεων και συντήρησης
- Κόστος αναλωσίμων, ύδρευσης και θέρμανσης
- Κόστος εργασίας του προσωπικού.

Στην παρούσα διατριβή το συνολικό κόστος ήταν 862.493 το 2012 και τα έσοδα των εξετάσεων CT υπολογίστηκαν σε 2.184.390 ευρώ. Τα έσοδα δηλαδή ήταν 2,5 φορές μεγαλύτερα από τα έξοδα των εξετάσεων CT ή το κόστος ήταν 0,4 φορές μικρότερο των εσόδων CT. Από τη σύγκριση των συγκεκριμένων αποτελεσμάτων εξάγεται το συμπέρασμα ότι 8 χρόνια μετά το 2004 τα έσοδα των εξετάσεων CT του συγκεκριμένου νοσοκομείου επαρκούσαν για να καλύψουν 2,5 φορές τα αντίστοιχα έξοδά του.

Σημαντικά ελλείμματα επιβεβαιώνονται και για τα Ακτινολογικά Εργαστήρια της Περιφέρειας Ηπείρου την περίοδο 2002-2003. Το 2003 το έλλειμμα από τη λειτουργία του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γ.Ν. Ιωαννίνων ήταν 644.000 ευρώ. Το κόστος ανά απεικονιστική εξέταση ήταν επίσης υψηλό. Ειδικότερα αναφέρεται ότι η ζημία ανά εξέταση πυελογραφίας με ακτινοσκόπηση αντιστοιχούσε σε 145 ευρώ (Ματζιανίτη & Κεφαλά, 2015). Αντίθετα το 2012, το Ακτινολογικό Εργαστήριο του συγκεκριμένου νοσοκομείου εμφανίζει θετική χρηματική ροή.

Πίνακας 5.73 Συγκριτικά Αποτελέσματα Έρευνας με Άλλες

	Αποτελέσματα έρευνας (έτος)	Αποτελέσματα διατριβής (2012)	Νοσοκομείο	Έτος έρευνας
Κατσιμαλή & Κυριακοπούλου	Ζημία = 5,23 € / εξέταση	Κέρδος = 14,4 € / εξέταση	Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	2009
Αμανατίδου & Γούσια	Κόστος = 2* Έσοδα	Κόστος = 0,77 * Έσοδα	Γ.Ν. Κορίνθου	2009
Γιαννακούλης & Περδίκη	Κόστος = 1,28 € / ακτινογραφία	Κόστος < 3,48 € / ακτινογραφία	Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	2000
Δρεβερίδα & Μεριανού	Ζημία = 238.000	Κέρδος = 526.957 €	Γ.Ν. Κέρκυρας	2003
Συνοδινού & Βαλλιάνου	Κόστος = 110 - 190 € / εξέταση CT	Κόστος < 10,6 € / εξέταση CT	Γ.Ν. Κεφαλληνίας	2004
Μανώλη & συν.	Ζημία	Κέρδος = 476.216	Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Αγρινίου	2016
Κολέση, 2015	Κόστος CT = 2* Έσοδα CT	Κόστος CT = 0,4 * Έσοδα CT	Γ.Ν. Πατρών	2002-2004
Ματζιανίτη & Κεφαλά, 2015	Ζημία = 644.000 €	Χρηματική ροή > 0	Γ.Ν. Ιωαννίνων	2002-2003

## 5.10 Συμπεράσματα

Η αξιοποίηση των GIS στην οικονομοτεχνική αξιολόγηση των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. οδήγησε στη εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων. Η χωρική ανάλυση των αποτελεσμάτων της διατριβής επιβεβαίωσε την ύπαρξη ενός μεγάλου όγκου ιατρικών δεδομένων. Τα δεδομένα αυτά αφορούν στον ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων. Η ύπαρξη ενός μεγάλου αριθμού και είδους ακτινολογικών μηχανημάτων δυσχεραίνει την ταξινόμηση των αποτελεσμάτων. Η χρηστικότητα των GIS διευκόλυνε την επεξεργασία ενός μεγάλου όγκου δεδομένων σε μικρό χρονικό διάστημα.

Αρχικά δημιουργήθηκε μία βάση δεδομένων με όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ακτινολογικών μηχανημάτων των δημόσιων νοσοκομείων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Οι πληροφορίες αφορούσαν στις τεχνικές των εξετάσεων, τον τύπο των μηχανημάτων, το μοντέλο τους και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους.

Τα στοιχεία αυτά συνδυάστηκαν με τα οικονομικά στοιχεία όλων των ακτινολογικών εργαστηρίων την περίοδο 2012-2015. Με τον τρόπο αυτό δημιουργήθηκε ένα ψηφιακό κτηματολόγιο των δημόσιων ακτινολογικών μηχανημάτων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Τα αποτελέσματα ανέδειξαν 94 Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια στην 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Ο συνολικός αριθμός των ακτινολογικών μηχανημάτων υπολογίστηκε σε 380 μηχανήματα 19 διαφορετικών κατηγοριών. Η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος διαθέτει τον μεγαλύτερο αριθμό ακτινολογικών μηχανημάτων. Ο αριθμός αυτός ανέρχεται σε 155 μηχανήματα όλων των κατηγοριών. Η πλειοψηφία των μηχανημάτων εντοπίζεται στον Ν. Αχαΐας. Ο μικρότερος αριθμός μηχανημάτων καταγράφεται στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων. Ο αντίστοιχος αριθμός τους υπολογίζεται σε 52 μηχανήματα. Η Περιφέρεια Πελοποννήσου και Ηπείρου είναι ισότιμα στελεχωμένη με 80 ακτινολογικά μηχανήματα.

Οι μεγαλύτερες ελλείψεις σε ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό αφορούν στα ακτινοθεραπευτικά μηχανήματα και τα μηχανήματα Πυρηνικής Ιατρικής. Σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. αντίστοιχα μηχανήματα καταγράφονται αποκλειστικά στον Ν. Ιωαννίνων και Ν. Αχαΐας. Γίνεται αντιληπτό επομένως ότι οι κάτοικοι των υπολοίπων νομών ανακατευθύνονται στους συγκεκριμένους νομούς για την παροχή αντίστοιχης φροντίδας. Αυτό συνεπάγεται μεγάλο κόστος μετακίνησης, κόπο και σπατάλη πολύτιμου χρόνου, στις περιπτώσεις επειγόντων περιστατικών.

Αντίστοιχες είναι οι ελλείψεις και στην περίπτωση των μηχανημάτων επεμβατικής ακτινολογίας. Οι ανάγκες των κατοίκων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. σε στεφανιογραφίες-αγγειογραφίες καλύπτονται από 6 μόνο ακτινολογικά εργαστήρια. Πρόκειται για τα ακτινολογικά εργαστήρια των εξής Νοσοκομειακών Μονάδων:

- Γ.Ν. Μεσσηνίας-Ν.Μ. Καλαμάτας
- Γενικό Παναρκαδικό Νοσοκομείο Τρίπολης
- Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών
- Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας»
- Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων
- Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα».

Αξίζει να αναφερθεί ότι το 70% των νομών της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. δεν στελεχώνεται με δημόσιο μαγνητικό τομογράφο (11 σε σύνολο 16 νομών). Καταγράφονται δηλαδή μόνο 7 δημόσιοι μαγνητικοί τομογράφοι σε 5 νομούς της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων ο μοναδικός μαγνητικός τομογράφος εγκαταστάθηκε πρόσφατα στο Γ.Ν. Κέρκυρας. Η χωρική ανάλυση ανέδειξε σημαντικές διαφορές στην πληθυσμιακή κατανομή των δημόσιων ακτινολογικών μηχανημάτων.



Χαρακτηριστικά αναφέρεται η απουσία ορθοπαντογράφων από την Περιφέρεια Ιονίων Νήσων (μηδενική κατανομή). Αντίθετα, στην Περιφέρεια Πελοποννήσου η αντίστοιχη κατανομή ανά 100.000 κατοίκους υπολογίστηκε σε 0,52.

Στην περίπτωση των οστεοπυκνομέτρων της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων τα αποτελέσματα είναι διαφορετικά. Ο αριθμός των οστεοπυκνομέτρων ανά 100.000 κατοίκους υπολογίστηκε σε 1,92. Η αντίστοιχη κατανομή της Περιφέρειας Πελοποννήσου είναι 0,35. Ο πληθυσμός όμως της Περιφέρειας Πελοποννήσου είναι 3,5 φορές μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων. Γίνεται αντιληπτό επομένως ότι σε τριπλάσιο αριθμό κατοίκων αντιστοιχεί 6 φορές μικρότερος αριθμός οστεοπυκνομέτρων.

Η γεωγραφική αποτύπωση των αποτελεσμάτων επιβεβαίωσε την ύπαρξη ενός μεγάλου αριθμού πεπαλαιωμένων ακτινολογικών μηχανημάτων. Συνολικά, το 42% των μαστογράφων είναι τελευταίας τεχνολογίας. Τα υπόλοιπα είναι ψηφιοποιημένου αναλογικού τύπου που χρήζουν άμεσης αντικατάστασης. Η αντικατάσταση των αναλογικών μαστογράφων σε ψηφιακούς είναι πολύ σημαντική. Μέσω των ψηφιακών μαστογράφων επιτυγχάνεται υψηλή ποιότητα εικόνας με χαμηλό κόστος και μικρή απορροφούμενη δόση.

Επιπλέον η γεωγραφική αποτύπωση ανέδειξε ένα μεγάλο αριθμό παλαιών συστημάτων αξονικής τομογραφίας. Το 45% των δημόσιων αξονικών τομογράφων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. είναι παλαιού τύπου, λίγων τομών και περιορισμένων δυνατοτήτων. Στις περισσότερες περιπτώσεις η συντήρηση αυτών των μηχανημάτων είναι αρκετά δαπανηρή για τις Νοσοκομειακές Μονάδες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο αξονικός τομογράφος του Γενικού Παναρκαδικού Νοσοκομείου Τρίπολης. Το συνολικό κόστος συντήρησής του υπολογίζεται ότι έχει ξεπεράσει το κόστος αγοράς του μέχρι σήμερα.

Για τον λόγο αυτό προτείνεται η άμεση αντικατάστασή του. Αντίθετα τα μηχανήματα ψηφιακής μαστογραφίας και μαγνητικής τομογραφίας αποτελούν συμφέρουσες αγορές για το συγκεκριμένο νοσοκομείο. Από το 2015 μέχρι και σήμερα η συντήρησή τους προβλέπεται στους όρους του 5ετούς συμβολαίου συντήρησης.

Τα Ακτινολογικά Εργαστήρια των Νοσοκομειακών Μονάδων (Ν.Μ.) της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. είναι σαφέστατα πιο άρτια στελεχωμένα από τα αντίστοιχα των ΠΕΔΥ-Κ.Υ. Οι μεγάλες Νοσοκομειακές Μονάδες υποδέχονται μεγαλύτερο αριθμό ασθενών που χρήζουν μεγαλύτερο αριθμό ακτινολογικών εξετάσεων. Παράλληλα στα μεγάλα νοσοκομεία πραγματοποιείται μεγάλος αριθμός χειρουργικών επεμβάσεων.

Ο ρόλος των ΠΕΔΥ-Κ.Υ. περιορίζεται στη διακομιδή ασθενών στα μεγάλα νοσοκομεία και την παροχή υποτυπώδους φροντίδας υγείας. Τα ακτινολογικά εργαστήρια των Ν.Μ. και ΠΕΔΥ-Κ.Υ. εμφανίζονται πλήρως στελεχωμένα σε ακτινογραφικά και ακτινοσκοπικά μηχανήματα. Πρόκειται για παλαιού τύπου μηχανήματα στην πλειοψηφία των περιπτώσεων. Αξιοσημείωτη είναι η ύπαρξη 12 μόνο ψηφιακών ακτινογραφικών μηχανημάτων έναντι 123 αναλογικών σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε.

Η οπτική μοντελοποίηση των οικονομικών αποτελεσμάτων επιβεβαίωσε την ύπαρξη εξετάσεων αρκετά μεγάλου κόστους. Οι εξετάσεις Μαγνητικής Τομογραφίας έχουν το μεγαλύτερο κόστος τιμολόγησης. Η τιμή τους είναι 3,5 φορές μεγαλύτερη από την αντίστοιχη των εξετάσεων αξονικής τομογραφίας. Οι υπόλοιπες απεικονιστικές εξετάσεις έχουν αρκετά μικρότερο κόστος τιμολόγησης. Η χρέωση τους εξαρτάται από την περιοχή και την τεχνική απεικόνισης. Υπολογίζονται 115 διαφορετικά είδη απλών ακτινογραφιών ανάλογα με την εξεταζόμενη περιοχή και την τεχνική εξέτασης.

Η μεγαλύτερη χρέωση καταγράφεται για τις πυελογραφίες, τις ακτινογραφίες νεφρών - ουρητήρων - κύστης (NOK) και ορισμένες άλλες ακτινογραφίες.

Η ανάλυση των ασφαλιστικών αποζημιώσεων την περίοδο 2012-2015 ανέδειξε τον ΕΟΠΠΥ ως την κυριότερη πηγή ασφαλιστικών αποζημιώσεων. Η συμμετοχή του στις ασφαλιστικές αποζημιώσεις είναι καθολική σε αρκετές Νοσοκομειακές Μονάδες. Είναι χαρακτηριστικό ότι την περίοδο 2012-2015, οι αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ των ακτινογραφιών και των εξετάσεων CT του Γ.Π.Ν.Τ. είναι οι μεγαλύτερες σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Οι μεγαλύτερες ασφαλιστικές αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ καταγράφονται το 2012 και αφορούν στο σύνολο της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Υπολογίζονται σε 13,5 εκ. ευρώ. Η ανάλυση των οικονομικών δεικτών αποδεικνύει ότι η διαχείριση του κόστους του ακτινολογικού υλικού είναι πιο ορθολογική στην πλειοψηφία των μεγάλων Νοσοκομειακών Μονάδων.

Ο δείκτης ΕΚΑΑΥ - ΣΕΚΑΦ είναι πολλαπλάσιος για τα ακτινολογικά εργαστήρια των μονάδων ΠΕΔΥ συγκρινόμενος με τον αντίστοιχο των Γενικών Νοσοκομείων.

Η παρατήρηση αυτή καθιστά τα ακτινολογικά εργαστήρια των ΠΕΔΥ-Κ.Υ. πιο δαπανηρά συγκρινόμενα με τις μεγαλύτερες Νοσοκομειακές Μονάδες. Εξάιρεση αποτελεί το Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Ναυπλίου. Ο δείκτης ΕΚΑΑΥ / ΣΕΚΑΦ υπολογίζεται σε 0,04% στην περίπτωση του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Ιωαννίνων (Πα.Γ.Ν.Ι.). Αυτή είναι η μικρότερη τιμή του δείκτη που υπολογίζεται σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε. Η ερμηνεία του δείκτη καθιστά το Πα.Γ.Ν.Ι. ως το νοσοκομείο με την πιο ορθολογική διαχείριση του κόστους προμήθειας και κατανάλωσης ακτινολογικού υλικού. Αντίθετα στην περίπτωση του Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Ναυπλίου ο δείκτης υπολογίζεται σε 16,7%. Αυτή είναι η μεγαλύτερη τιμή του δείκτη που καταγράφεται σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε.

Η τιμή αυτή σημαίνει ότι για κάθε 100 ευρώ κόστος προμήθειας και κατανάλωσης αναλωσίμων στο συγκεκριμένο νοσοκομείο τα 16,7 ευρώ δαπανώνται ως κόστος ακτινολογικού υλικού. Το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Ν. Αργολίδας-Ν.Μ. Ναυπλίου δηλαδή είναι το πιο δαπανηρό σε ολόκληρη την 6<sup>η</sup> Υ.Πε.

Η παρούσα διατριβή ανέδειξε επίσης αρκετές νοσοκομεία που εξακολουθούν να χρησιμοποιούν χημικά υγρά επεξεργασίας της εικόνας. Στην περίπτωση αυτή το συνολικό λειτουργικό κόστος είναι ήταν αρκετά υψηλό την περίοδο 2012-2015. Η αύξηση του κόστους οφείλεται στο επιπλέον κόστος προμήθειας των χημικών υγρών εκτός του κόστους προμήθειας των φιλμ. Η αντικατάσταση των αναλογικών φιλμ σε ξηρογραφικά μείωσε σημαντικά το λειτουργικό κόστος. Τα ξηρογραφικά φιλμ έχουν μεγαλύτερο κόστος από τα αναλογικά. Το κόστος των ξηρογραφικών φιλμ είναι μικρότερο όμως σε σύγκριση με το προστιθέμενο κόστος των χημικών υγρών.

Τα οικονομικά μεγέθη της διατριβής επιβεβαιώνουν την αναγκαιότητα αντικατάστασης όλων των αναλογικών φιλμ σε ξηρογραφικά, σε όλες τις μονάδες της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. Η αντικατάσταση αφορά κυρίως στα ακτινολογικά εργαστήρια των Ν.Μ. και ΠΕΔΥ-Κ.Υ. Αρκετά από αυτά εξακολουθούν να διαθέτουν αναλογικού τύπου φιλμ μέχρι και σήμερα.

Ένας επιπλέον τρόπος εξοικονόμησης πόρων αποτελεί η ψηφιακή διασύνδεση των ακτινολογικών εργαστηρίων μέσω των συστημάτων PACS. Στην πλειοψηφία των Νοσοκομειακών μονάδων το κόστος προμήθειας και εγκατάστασης των συστημάτων PACS είναι μικρότερο από το συνολικό κόστος προμήθειας των φιλμ. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το Ακτινολογικό Εργαστήριο του Γ.Π.Ν.Τ. Σε αυτήν την περίπτωση το συνολικό κόστος προμήθειας και εγκατάστασης PACS είναι 17,5 φορές μικρότερο από τη συνολική δαπάνη σε φιλμ. Η δαπάνη αφορά στο συνολικό κόστος προμήθειας φιλμ την περίοδο 2012-2015.

Στο συνολικό κόστος των συστημάτων PACS, δεν έχει προστεθεί το κόστος παραμετροποίησης και συντήρησης. Το συγκεκριμένο κόστος τροποποιεί ελάχιστα το αποτέλεσμα της σύγκρισης του κόστους των PACS και του συνολικού κόστους των φιλμ.

Η ανάλυση κόστους μέσω των GIS απέδειξε ότι η πλειοψηφία των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. είναι κερδοφόρα. Το κέρδος που καταγράφεται είναι μικρό και αφορά σε συγκεκριμένα έτη. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το κέρδος αυξάνεται κατά 1,8% την περίοδο 2014-2015 στην πλειοψηφία των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων. Συγκεκριμένα το 2015 το συνολικό κέρδος όλων των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6<sup>ης</sup> Υ.Πε. υπολογίζεται σε 24.964.803 ευρώ. Το αντίστοιχο κέρδος το 2014 υπολογίζεται σε 24.519.612 ευρώ ενώ η διαφορά τους είναι 445.191 ευρώ.

Το συνολικό κέρδος που υπολογίζεται στη συγκεκριμένη διατριβή είναι σαφώς μικρότερο από το πραγματικό αν αφαιρεθούν από αυτό τα επιμέρους κόστη. Ως παραδείγματα επιμέρους κόστους αναφέρεται το κόστος παροχής ηλεκτρικής ενέργειας και το κόστος εργασίας του προσωπικού. Τα επιμέρους κόστη έχουν υπολογιστεί σε προγενέστερες μελέτες. Δεν μπορούν να συμπεριληφθούν στην παρούσα διατριβή εξαιτίας των νέων οικονομικών δεδομένων της εποχής μας. Επιπλέον οι διαφοροποιήσεις των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας με προγενέστερες μελέτες αφορούν σε προγενέστερες περιόδους πριν δηλαδή την έναρξη της οικονομικής κρίσης. Τα ελλείμματα που αναφέρθηκαν σε προηγούμενες μελέτες αφορούσαν στα νοσοκομεία ως σύνολο και όχι στα Ακτινολογικά τους Εργαστήρια. Στην παρούσα διατριβή εξετάστηκε το κέρδος ή η ζημία των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων. Γίνεται αντιληπτό ότι αν η παρούσα μελέτη μελετούσε τη συνολική απόδοση κάθε νοσοκομείου, τα αποτελέσματα θα ήταν διαφορετικά.

Είναι αξιοσημείωτο ότι το μεγαλύτερο κέρδος καταγράφεται στο Ακτινολογικό Εργαστήριο του Πανεπιστημιακού Γ.Ν. Πατρών για την περίοδο 2012-2015. Το κέρδος αυτό αυξάνεται διαχρονικά μεταξύ 2012-2015 σε ποσοστό 35%. Σημαντικό κέρδος καταγράφεται επίσης για το Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Πατρών. Το 2015 το κέρδος του μειώνεται κατά 11% συγκρινόμενο με το 2012. Στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων καταγράφονται τα μικρότερα συνολικά κέρδη των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της 6ης Υ.Πε. την περίοδο 2012-2015.

Η ανάλυση Κόστους – Οφέλους επιβεβαίωσε ότι η χρηματική ροή στην πλειοψηφία των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων έχει θετικό πρόσημο. Χρησιμοποιώντας 2 διαφορετικές μεθόδους διαπιστώθηκε η ύπαρξη κατά πλειοψηφία, Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων με θετική χρηματική ροή και μικρό κέρδος. Το κέρδος μειώνεται διαχρονικά την περίοδο 2012-2015.

Από την ανάλυση Κόστους - Οφέλους επιβεβαιώνονται κοινά συμπεράσματα με τη GIS ανάλυση για την περίοδο 2012-2015, όπως:

1. Ο μέσος όγκος των ακτινογραφιών που πραγματοποιούνται στα Δημόσια Ακτινολογικά Εργαστήρια είναι μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο των εξετάσεων CT.
2. Ο ΕΟΠΠΥ αποτελεί τον βασικότερο πάροχο ασφαλιστικών αποζημιώσεων των απεικονιστικών εξετάσεων. Το 2012 καταγράφεται ο μεγαλύτερος αριθμός ασφαλιστικών αποζημιώσεων ακτινογραφιών και εξετάσεων CT.
3. Το κόστος αναλωσίμων και φαρμάκων των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων αποτελεί ένα μικρό μέρος της συνολικής ετήσιας φαρμακευτικής δαπάνης που ισοδυναμεί με 8%.

4. Την περίοδο 2013-2014 διαπιστώνεται αρνητικό πρόσημο στην ανάλυση Κόστους - Οφέλους. Η παρατήρηση αυτή ταυτίζεται με τη μείωση του κέρδους που υπολογίζεται σε 17% την ίδια περίοδο.

### **5.11 Μελλοντικές Προτάσεις Έρευνας**

Η παρούσα διατριβή είναι καινοτόμος, γιατί για πρώτη φορά δημιουργείται ένα ψηφιακό κτηματολόγιο ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού που αποτελείται από οικονομοτεχνικά στοιχεία. Δημιουργείται δηλαδή μία βάση δεδομένων που διαχειρίζεται μεγάλο όγκο δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Η μέχρι τώρα επεξεργασία των οικονομικών στοιχείων του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού αφορούσε σε πολύπλοκα υπολογιστικά φύλλα. Τα στοιχεία αποθηκεύονταν σε αρχεία με μικρή διάρκεια ζωής. Η παρούσα διατριβή επιτρέπει τη δημιουργία ψηφιακών αρχείων που είναι εύκολα προσβάσιμα και έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής. Επιπλέον η online διασύνδεση των χρηστών επιτρέπει την άμεση ανταλλαγή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.

Η εγκατάσταση του ψηφιακού κτηματολογίου σε κεντρικό επίπεδο διευκολύνει την ορθολογική διαχείριση των οικονομικών στοιχείων των Ακτινολογικών Εργαστηρίων. Είναι σαφές ότι η εφαρμογή μπορεί να επεκταθεί και στον οικονομικό έλεγχο ολόκληρων Νοσοκομειακών Μονάδων. Για παράδειγμα η βάση δεδομένων θα μπορούσε να εγκατασταθεί στην 6<sup>η</sup> Υ.Πε. ή στο Υπουργείο Υγείας διευκολύνοντας την ορθολογική διαχείριση του κόστους των εξετάσεων. Η γεωγραφική αποτύπωση των οικονομικών στοιχείων των δημόσιων νοσοκομείων θα συμβάλλει στην αποτελεσματικότερη λήψη αποφάσεων. Θα ενισχύσει επίσης την εξοικονόμηση πόρων και τη μείωση του λειτουργικού κόστους. Η οπτική μοντελοποίηση των

αποτελεσμάτων θα διευκολύνει τον άμεσο προσδιορισμό ζημιογόνων ή πεπαλαιωμένων ιατρικών μηχανημάτων.

Η παρούσα διατριβή είναι επίσης καινοτόμος, γιατί για πρώτη φορά δημιουργείται μια γεωβάση δεδομένων που μπορεί να επικοινωνεί με διάφορες ψηφιακές εφαρμογές. Πολλές δηλαδή ψηφιακές εφαρμογές που χρησιμοποιούνται στην υγεία μπορούν να αντλούν στοιχεία από τη γεωβάση του ψηφιακού κτηματολογίου. Χαρακτηριστικά αναφέρεται η εφαρμογή ανακατεύθυνσης ασθενών για την πραγματοποίηση απεικονιστικού ελέγχου. Μέσω της εφαρμογής τα οικονομοτεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων συνδυάζονται με τους μέσους χρόνους αναμονής για την πραγματοποίηση ακτινολογικών εξετάσεων.

Η εφαρμογή θα συμβάλλει στην αποσυμφόρηση των Νοσοκομειακών Μονάδων εξαιτίας της πιο ορθολογικής διαχείρισης των χρόνων αναμονής. Θα βελτιώσει το επίπεδο της παρεχόμενης φροντίδας υγείας μειώνοντας το κόστος μετακίνησης των ασθενών στα νοσοκομεία. Η λειτουργία της εφαρμογής σε κινητά τηλέφωνα και ταμπλέτες θα απελευθερώσει ακόμη περισσότερο τις δυνατότητες των χρηστών. Χρησιμοποιώντας δηλαδή το κινητό τους τηλέφωνο οι ασθενείς θα ενημερώνονται σε πραγματικό χρόνο για το είδος των εξετάσεων και τις τεχνικές λεπτομέρειες των ακτινολογικών μηχανημάτων. Σε κεντρικό επίπεδο η άντληση στοιχείων από το ψηφιακό κτηματολόγιο επιτρέπει τον εντοπισμό των πιο παραγωγικών Νοσοκομειακών Μονάδων. Παράλληλα ελέγχεται η τιμολόγηση και ο αριθμός των απεικονιστικών εξετάσεων. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να περιοριστούν τα φαινόμενα υπερκοστολόγησης των διαγνωστικών εξετάσεων.

Η ψηφιακή πλατφόρμα θα μπορούσε να εφαρμοστεί πιλοτικά στα επιμέρους νοσοκομεία ως παρατηρητήριο κόστους - εσόδων για την ενίσχυση της διαφάνειας. Θα μπορούσε επίσης να συνδυαστεί με τον ηλεκτρονικό φάκελο των ασθενών και με



άλλες ψηφιακές εφαρμογές στον χώρο της υγείας βελτιώνοντας τις παρεχόμενες υπηρεσίες υγείας.

Επιπλέον η ψηφιακή εφαρμογή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από το Εθνικό Κέντρο Άμεσης Βοήθειας (ΕΚΑΒ) για τον εντοπισμό (real time) των λειτουργικών αξονικών ή μαγνητικών τομογράφων για την άμεση διακομιδή ασθενών. Χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες των GIS διευκολύνεται η άμεση ανακατεύθυνση των ασθενοφόρων στις Νοσοκομειακές Μονάδες που μπορούν να δεχτούν επείγοντα περιστατικά. Οι δυνατότητες της ψηφιακής πλατφόρμας θα μπορούσαν να επεκταθούν και στις Ιδιωτικές Κλινικές και Θεραπευτήρια για τον υπολογισμό της βέλτιστης διαδρομής των ασθενοφόρων. Με αυτόν τον τρόπο εξοικονομούνται πόροι εξαιτίας της μείωσης του κόστους καυσίμων. Παράλληλα η εφαρμογή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από τις Ιδιωτικές Κλινικές για τον οικονομικό έλεγχο των απεικονιστικών εξετάσεων και την ορθολογική προμήθεια αναλωσίμων υλικών.

Η επέκταση της εφαρμογής και σε άλλους τομείς του Δημόσιου Τομέα θα μπορούσε να ενισχύσει την απόδοση και να μειώσει το λειτουργικό κόστος. Για παράδειγμα η ψηφιακή πλατφόρμα θα μπορούσε να εγκατασταθεί σε υποκαταστήματα Δημόσιων Οικονομικών Υπηρεσιών (ΔΟΥ) ή σε Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) για τον οικονομικό έλεγχο των υπηρεσιών τους.

Μια επίσης μελλοντική πρόταση είναι η χρησιμοποίηση της πλατφόρμας από το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας (ΥΕΘΑ) για την ανακατεύθυνση στρατιωτικών οχημάτων με το μικρότερο δυνατό κόστος καυσίμων. Υπολογίζοντας τις βέλτιστες διαδρομές διευκολύνεται η άμεση πρόσβαση στρατιωτικών μονάδων σε συγκεκριμένες περιοχές σε πραγματικό χρόνο. Μέσω της εφαρμογής εξοικονομούνται πόροι για την προμήθεια εξοπλισμών και στρατιωτικών αναλωσίμων.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Αμανατίδου, Α., & Γούσια, Θ. (2015). Πτυχιακή εργασία με θέμα: Κοστολόγηση ακτινοδιαγνωστικών υπηρεσιών του Γενικού Νοσοκομείου Κορίνθου, Τμήμα Διοίκησης Μονάδων Υγείας & Πρόνοιας, ΤΕΙ Καλαμάτας. [http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/12781/SDO\\_DMYP\\_00758\\_Medium.pdf?sequence=1](http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/12781/SDO_DMYP_00758_Medium.pdf?sequence=1)
- Αντεριώτη, Π., & Αντωνίου, Γ. Α. (2015). Ικανοποίηση ασθενών από τη φροντίδα υγείας. <http://hypatia.teiath.gr/xmlui/handle/11400/8346>
- Αντωνίου, Α. Α., Μουλοπούλου, Λ. Ε., & Μπουργιώτη, Χ. (2015). Απεικονιστική προσέγγιση των παθήσεων της γυναικείας πυέλου. Διαθέσιμο στον ιστότοπο <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/3142>
- Βοζίκης, Α., & Κασκαρέλη, Α. (2015). Ο κλάδος του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού στην Ελλάδα. <http://hypatia.teiath.gr/xmlui/handle/11400/4372>
- Βουλγαρίδου, Β. (2015). Διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς αξονικού τομογράφου. Διεκπεραιωθείσα εργασία στο Τμήμα Ιατρικής Φυσικής του Νοσοκομείου Παπαγεωργίου, Θεσσαλονίκη. Διαθέσιμο στον ιστότοπο <http://ikee.lib.auth.gr/record/282558/files/%CF%80%CF%84%CF%85%CF%87%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%B7-1.pdf>
- Βουτσίδου, Σ., & Μωραΐτης, Ε. (2016). Η ηλεκτρονική διαχείριση της πληροφορίας στο Νοσοκομειακό Μάνατζμεντ. Διαθέσιμο στον ιστότοπο [http://www.vima-asklipiou.gr/volumes/2016/VOLUME%2003\\_16/VA\\_SP\\_2\\_15\\_03\\_16.pdf](http://www.vima-asklipiou.gr/volumes/2016/VOLUME%2003_16/VA_SP_2_15_03_16.pdf)
- Γαζής, Ε., & Παπαφιλίπου, Ι. (2015). Ιατρικοί Επιταχυντές. Διαθέσιμο στον ιστότοπο [https://indico.cern.ch/event/404361/sessions/162805/attachments/1144465/1640351/E\\_Gazis\\_Medical\\_Accelerators\\_26Aug2015.pdf](https://indico.cern.ch/event/404361/sessions/162805/attachments/1144465/1640351/E_Gazis_Medical_Accelerators_26Aug2015.pdf)

- Γιαννακούλης, Η., & Περδίκη, Μ. (2015). Πτυχιακή εργασία με θέμα: Κοστολόγηση ακτινοδιαγνωστικών υπηρεσιών Γενικού Νομαρχιακού Νοσοκομείου Άργους, Τμήμα Διοίκησης Μονάδων Υγείας & Πρόνοιας, ΤΕΙ Καλαμάτας, 2000.  
[http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/12199/SDO\\_DMYP\\_00148\\_Medium.pdf?sequence=1](http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/12199/SDO_DMYP_00148_Medium.pdf?sequence=1)
- Γώγου, Α. (2015). Μαθήματα Πυρηνικής Ιατρικής. Εκδόσεις Σταμούλη, ISBN: 9603519545.
- Δελήμπασης, Κ. (2016). Τομογραφική Απεικόνιση της Εικόνας. Διαθέσιμο στον ιστότοπο:<http://eclass.uth.gr/eclass/modules/document/file.php/DIB176/anakataskewi.pdf>
- Δρεβέριδα, Μ., & Μεριανού, Β. (2015). Πτυχιακή εργασία με θέμα: Κοστολόγηση ακτινοδιαγνωστικών υπηρεσιών Γενικού Νοσοκομείου Κέρκυρας, Τμήμα Μονάδων Υγείας & Πρόνοιας, ΤΕΙ Καλαμάτας. Διαθέσιμο στον ιστότοπο [http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/12565/SDO\\_DMYP\\_00538\\_Medium.pdf?sequence=1](http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/12565/SDO_DMYP_00538_Medium.pdf?sequence=1)
- Ευσταθόπουλος, Σ. (2014). Υπολογιστική Αξονική Τομογραφία, Κεφ. 7, σελ. 5. Διαθέσιμο στον ιστότοπο: <https://documents.tips/documents/-ct.html>
- Θεοδώρου, Κ. (2014). Βασικές Αρχές Ακτινοδιαγνωστικών Μηχανημάτων. Διαθέσιμο στο ιστότοπο: [www.slideplayer.gr/slide/2611127](http://www.slideplayer.gr/slide/2611127)
- Ινστιτούτο Βιοϊατρικής Τεχνολογίας (INBIT). (2018). Καταγραφή Ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού - Δημιουργία Κτηματολογίου. Διαθέσιμο στον ιστότοπο [http://www.inbit.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=18&Itemid=2&lang=el](http://www.inbit.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=18&Itemid=2&lang=el)

Ινστιτούτο Βιοϊατρικής Τεχνολογίας (INBIT). (2013). Αξιολόγηση αναγκών για ιατροτεχνολογικά προϊόντα. Διαθέσιμο στον ιστότοπο [apps.who.int/iris/bitstream/10665/44562/16/9786188105010\\_gre.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44562/16/9786188105010_gre.pdf)

Κολέση, Α. (2015). Πτυχιακή εργασία με θέμα: Ο αξονικός τομογράφος του Γενικού Νοσοκομείου Πατρών "Ο Άγιος Ανδρέας": λειτουργία και κοστολόγηση υπηρεσιών. Τμήμα Διοίκησης Μονάδων Υγείας και Πρόνοιας, ΤΕΙ Καλαμάτας. Διαθέσιμο στον ιστότοπο [http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/12387/SDO\\_DMYP\\_00348\\_Medium.pdf?sequence=1](http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/12387/SDO_DMYP_00348_Medium.pdf?sequence=1).

Κουμπούρος, Ι. (2015). Πληροφοριακά Συστήματα στην Υγεία. Διαθέσιμο στον ιστότοπο <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/290>

Κυριακοπούλου, Κ., & Κατσιμαλή, Κ. (2015). Πτυχιακή εργασία με θέμα: Κοστολόγηση και αξιολόγηση του ακτινολογικού τμήματος - Η περίπτωση του Γενικού Νοσοκομείου Καλαμάτας, Τμήμα Διοίκησης Μονάδων Υγείας και Πρόνοιας, ΤΕΙ Καλαμάτας. Διαθέσιμο στον ιστότοπο: [http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/12982/SDO\\_DMYP\\_00966\\_Medium.pdf?sequence=1](http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/12982/SDO_DMYP_00966_Medium.pdf?sequence=1)

Μαλαταράς, Π. (2016). Ανάλυση δεδομένων συστημάτων επαγρύπνησης και δυσμενών αναφορών και σχεδιασμός διαδικασιών βελτιστοποίησης της ασφάλειας ασθενών και της χρήσης του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού (Doctoral dissertation). <http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/handle/10889/9945>

Μανώλη, Θ., Κραββαρίτη, Γ., & Ζαζάνη, Σ. (2016). Πτυχιακή εργασία με θέμα: Η κοστολογική οργάνωση των δημόσιων μονάδων υγείας. Το παράδειγμα του Γενικού Νοσοκομείου Αιτωλοακαρνανίας, Τμήμα Λογιστικής &

- Χρηματοοικονομικής, ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδος. Διαθέσιμο στον ιστότοπο <http://repository.library.teimes.gr/xmlui/handle/123456789/4860>
- Ματζιανίτη, Μ., & Κεφάλαια, Ε. (2015). Πτυχιακή εργασία με θέμα: Κοστολόγηση ακτινοδιαγνωστικών υπηρεσιών Γενικού Νοσοκομείου Ιωαννίνων "Χατζηκώστα". Τμήμα Διοίκησης Μονάδων Υγείας και Πρόνοιας, ΤΕΙ Καλαμάτας. Διαθέσιμο στον ιστότοπο [http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/12338/SDO\\_DMYP\\_00298\\_Medium.pdf?sequence=1](http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/12338/SDO_DMYP_00298_Medium.pdf?sequence=1)
- Μπαλάσκα, Δ. & Μπιτσώρη, Ζ. (2015). Ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας και ο βαθμός ικανοποίησης των ασθενών. Περιεγχειρητική Νοσηλευτική, Τόμος 4, Τεύχος 3. Διαθέσιμο στον ιστότοπο [http://www.spnj.gr/articlefiles/volume4\\_issue3/pn\\_september\\_106\\_120%20\(2\).pdf](http://www.spnj.gr/articlefiles/volume4_issue3/pn_september_106_120%20(2).pdf)
- Μπενής, Μ. (2015). Ατομική Φυσική: Ο Πυρηνικός Μαγνητικός Συντονισμός (NMR). Παρουσιάσεις, Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. [www.ecourse.uoi.gr/mod/resource/view.php?id=34781](http://www.ecourse.uoi.gr/mod/resource/view.php?id=34781)
- Νικήτα, Κ. (2015). Μέθοδοι Ανακατασκευής Εικόνας. Διαθέσιμο στον ιστότοπο <http://www.biomed.ntua.gr/Portals/1/undergraduate/apeikonisi/reconstruction.pdf>
- Παπακωστίδη, Α., & Τσουκαλάς, Ν. (2012). Ποιότητα στις υπηρεσίες υγείας και η αξιολόγησή της. Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής, 29(4), 480-488.
- Παντελής, Ε. (2015). Ιατρική Φυσική - Διαγνωστικές και θεραπευτικές εφαρμογές ακτινοβολιών, Κεφ. 11. Διαθέσιμο στον ιστότοπο <https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MED791/Κεφάλαιο11.pdf>

- Πανταζοπούλου, Μ. Ε. (2017). Καταγραφή παθήσεων του μαστού στο Τακτικό Ιατρείο Μαστού στο Γενικό Νοσοκομείο Τρίπολης. Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, διαθέσιμη στον ιστότοπο <http://amitos.library.uop.gr/xmlui/handle/123456789/3407>
- Σακκάς, Γ., Γιάκας, Γ., Γιαννάκη, Χ., Γκιάτα, Π., Γρηγορίου, Σ., Καλτσάτου, Α., ... & Μαριδάκη, Μ. (2015). Εγχειρίδιο για την σωματική αξιολόγηση ειδικών πληθυσμών: δοκιμασίες εργαστηρίου και πεδίου για την επιστημονική υποστήριξη προγραμμάτων άσκησης για υγεία. Διαθέσιμο στον ιστότοπο <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/4892>
- Σκούρας, Ι. (2016). Βασικές αρχές απεικόνισης με τη χρήση ακτίνων - Χ και υπερήχων. <https://www.slideshare.net/ssuser901e22/x-69394989>
- Συνοδινού Βαλλιάνου, Μ. (2015). Πτυχιακή εργασία με θέμα: Ο αξονικός τομογράφος του ΓΝ Κεφαλληνίας, λειτουργία και κοστολόγηση υπηρεσιών, Τμήμα Διοίκησης Μονάδων Υγείας & Πρόνοιας, ΤΕΙ Καλαμάτας, 2009. [http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/12509/SDO\\_DMYP\\_00475\\_Medium.pdf?sequence=1](http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/12509/SDO_DMYP_00475_Medium.pdf?sequence=1)
- Σωτηροπούλου, Π. (2016). Διδακτορική διατριβή με θέμα: Φυσικομαθηματική μεθοδολογία για τον προσδιορισμό νέων χαρακτηριστικών παραμέτρων της οστεοπόρωσης χρησιμοποιώντας ακτινοβολία-Χ δύο ενεργειών (kvp) με στόχο τη βελτιστοποίηση της διάγνωσης και της χρονικής παρακολούθησης της νόσου. <http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/9311/6/Sotiropoulou%28med%29.pdf>
- Τζιάτζιος, Χ. (2016). Τομογραφία PET / CT - Σύντηξη Εικόνων. <https://e-class.teilar.gr/modules/document/file.php/IE105/PET-CT.pdf>

Τσούγκος, Ι. (2015). Πυρηνικός Μαγνητικός Συντονισμός και Βιολογική Ασφάλεια.

Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

<http://eclass.uth.gr/eclass/modules/document/file.php/SEYA163/%CE%9C%CE%B1%CE%B3%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%A>

[E%20%CE%A4%CE%BF%CE%BC%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1](http://eclass.uth.gr/eclass/modules/document/file.php/SEYA163/%CE%9C%CE%B1%CE%B3%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%A)

[%CF%86%CE%AF%CE%B1%20%CE%A4%CE%A3%CE%9F%CE%A5%](http://eclass.uth.gr/eclass/modules/document/file.php/SEYA163/%CE%9C%CE%B1%CE%B3%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%A)

[CE%93%CE%9A%CE%9F%CE%A3.pdf](http://eclass.uth.gr/eclass/modules/document/file.php/SEYA163/%CE%9C%CE%B1%CE%B3%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%A)

Τσουγλαράκη, Α., & Αχιλλέως, Π. (2015). Μαθαίνοντας τα GIS στην πράξη - το

ArcGIS 9.3. Εκδόσεις ΔιΣΙΓΜΑ, ISBN: 978-960-9495-19-6.

ΦΕΚ 32Α/14/27-03-1986, παρ. 6. [http://www.dilosoikonomiki.gr/02-pd\\_87-86.pdf](http://www.dilosoikonomiki.gr/02-pd_87-86.pdf)

ΦΕΚ 38Α/17-2-2014 (Ν. 4238/2014). Διαθέσιμο στον ιστότοπο

<https://www.taxheaven.gr/laws/law/index/law/578>

Χριστοδούλου, Σ. (2017). Παράγοντες κινδύνου χαμηλής οστικής μάζας: η μελέτη

των κλινικών εργαλείων (screening tools) και των υπολογιστικών τεχνικών

(Doctoral dissertation, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης (ΔΠΘ). Σχολή

Επιστημών Υγείας. Τμήμα Ιατρικής. Τομέας Χειρουργικής. Κλινική

Ορθοπαιδική). <https://www.didaktorika.gr/eadd/handle/10442/40502>

Χρυσανθοπούλου, Π. (2016). Επίπτωση και επιπολασμός της δυσλειτουργίας του

άνω άκρου μετά από στεφανιαίες επεμβάσεις από την κερκιδική αρτηρία ο

πιθανός ρόλος της απόφραξης της κερκιδικής αρτηρίας μετά την επέμβαση.

<http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/handle/10889/10298>

## ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abdallah, S. M., Mahmoud, M. S., El-Tayeb, N. M., & Magid, M. I. (2015). *Designing and Implementing of Electronic Health Record System in KSA using SQL & ASP. Net, 1(1)*. Weber Mathematics & Computer Science. Available at: [http://www.weberpub.org/abstract/abstract\\_wmcs\\_102.htm](http://www.weberpub.org/abstract/abstract_wmcs_102.htm) (Retrieved 04/11/2017).
- Amato, S. F., & Ezzell Jr, R. M. (Eds.). (2014). *Regulatory affairs for biomaterials and medical devices*. Elsevier, ISBN: 0857099205, 9780857099204.
- Amin, S., & Mukti, N. A. (2017). Assessment of Knowledge Level on Osteoporosis among a Private University Students in Malaysia. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research, 3(3)*. Available at: <http://imperialjournals.com/index.php/IJIR/article/view/3987> (Retrieved 04/09/2017).
- Anderson, J. J., Garner, S. C., & Klemmer, P. J. (Eds.). (2016). *Diet, nutrients, and bone health*. CRC Press, ISBN: 1439819564.
- Anoshin, D., Rana, H., & Ma, N. (2016). *Mastering Business Intelligence with MicroStrategy*. Packt Publishing Ltd.
- Barr, G. R., Parr, G. D., & Vogel - Clausen, J. (2016). *Imaging: ERS Monograph*. European Respiratory Society, Vol. 70, Chapter 17, pp. 264, ISBN: 9781849840668.
- Barr, M. L., Chiu, H. K., Li, N., Yeh, M. W., Rhee, C. M., Casillas, J., ... & Leung, A. M. (2016). Thyroid dysfunction in children exposed to iodinated contrast media. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 101(6)*, 2366-2370. Available at: <https://doi.org/10.1210/jc.2016-1330> (Retrieved 06/09/2017).



- Beek, E., & Van Ritz, R. (2015). *Diagnostic Pediatric Ultrasound*. Thieme, ISBN: 9783131697318.
- Birkfellner, W. (2015). *Applied medical image processing: a basic course*. CRC Press., ISBN: 978-1-4665-5557-0.
- Biederer J. (2015). General Requirements of MRI of the Lung and Suggested Standard Protocol. In: . *Medical Radiology*. Springer, Berlin, Heidelberg. Available at: [https://doi.org/10.1007/174\\_2017\\_98](https://doi.org/10.1007/174_2017_98) (Retrieved 21/08/2017).
- Bouamrane, M. M., Tao, C., & Sarkar, I. N. (2015). Managing interoperability and complexity in health systems. *Methods Inf Med*, 54(1), 1-4. Available at: <https://methods.schattauer.de/en/contents/archivestandard/issue/2168/manuscript/23885/download.html> (Retrieved 19/04/2018).
- Braa, J., & Sahay, S. (2017). The DHIS2 open source software platform: evolution over time and space. *LF Celi, Global Health Informatics*, 451. Available at: [https://www.researchgate.net/profile/Jorn\\_Braa/publication/316619278\\_The\\_DHIS2\\_Open\\_Source\\_Software\\_Platform\\_Evolution\\_Over\\_Time\\_and\\_Space/links/59081ea8aca272116d3cbb1b/The-DHIS2-Open-Source-Software-Platform-Evolution-Over-Time-and-Space.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jorn_Braa/publication/316619278_The_DHIS2_Open_Source_Software_Platform_Evolution_Over_Time_and_Space/links/59081ea8aca272116d3cbb1b/The-DHIS2-Open-Source-Software-Platform-Evolution-Over-Time-and-Space.pdf) (Retrieved 10/02/2019).
- Bushong, S. C., & Clarke, G. (2014). *Magnetic resonance imaging: physical and biological principles*. Elsevier Health Sciences. Available at: <https://www.google.com/books?hl=el&lr=&id=OEKWBAQAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=consequences+of+magnetic+resonance+imaging&ots=kzqg-rLeQk&sig=49Ts4wbJfROdWFNBhrfAm8VPZ1U> (Retrieved 31/03/2018).
- Campbell, G. M., Peña, J. A., Giravent, S., Thomsen, F., Damm, T., Glüer, C. C., & Borggrefe, J. (2017). Assessment of Bone Fragility in Patients With Multiple Myeloma Using QCT Based Finite Element Modeling. *Journal of Bone and*

- Mineral Research*, 32(1), 151-156. Available at:  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jbmr.2924/full>
- Castro, V. M., Dligach, D., Finan, S., Yu, S., Can, A., Abd-El-Barr, M., ... & Savova, G. (2017). Large-scale identification of patients with cerebral aneurysms using natural language processing. *Neurology*, 88(2), 164-168. Available at:  
<https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000003490> (Retrieved 13/04/2018).
- Collen, M. F., & Ball, M. J. (Eds.). (2015). *The History of Medical Informatics in the United States*. Springer, ISBN: 978-1-4471-6731-0.
- Day, S. B., & Lambo, T. A. (Eds.). (2013). *Issues in contemporary international health*. Springer Science & Business Media, ISBN: 1489937137, 9781489937131.
- den Toom, I. J., van Schie, A., van Weert, S., Karagozoglu, K. H., Bloemena, E., Hoekstra, O. S., & de Bree, R. (2017). The added value of SPECT-CT for the identification of sentinel lymph nodes in early stage oral cancer. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 44(6), 998-1004. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00259-017-3613-8>
- Dolin, R. H., Rogers, B., & Jaffe, C. (2015). Health level seven interoperability strategy: big data, incrementally structured. *Methods of information in medicine*, 54(1), 75-82.
- Fries, R. C. (2016). *Reliable design of medical devices*. CRC Press, ISBN: 1439894949, 9781439894941.
- Ganguly, A., & Karim, R. (2016). *Essential physics for radiology and imaging*, Academic Publishers, Chapter 22, pp 90, ISBN: 9789383420520.
- Glüer, C. (2017). *30 Years of DXA Technology Innovations*. Elsevier. Available at:  
<https://doi.org/10.1016/j.bone.2017.05.020> (Retrieved 28/08/2017).

- Elmes, G. A. (2016). *GIS in Public Healthcare Planning: The United States Perspective*. *GIS in public health practice*, Chapter 13, pp.205-220, ISBN: 9780203720349.
- Finkler, S. A., Smith, D. L., Calabrese, T. D., & Purtell, R. M. (2016). *Financial management for public, health, and not-for-profit organizations*. CQ Press, ISBN: 1506326862, 9781506326863.
- Flower, M. A. (Ed.). (2016). *Webb's Physics of Medical Imaging*. Taylor & Francis, ISBN: 9781466568952.
- Guidotti, T. L. (2015). *Health and sustainability: an introduction*. Oxford University Press, ISBN: 0199325685, 9780199325689.
- Haak, D., Page, C. E., Reinartz, S., Krüger, T., & Deserno, T. M. (2015). DICOM for clinical research: PACS-integrated electronic data capture in multi-center trials. *Journal of digital imaging*, 28(5), 558-566. Available at: <http://link.springer.com/article/10.1007/s10278-015-9802-8>
- Hackett, D. (2017). *Dual-energy x-ray absorptiometry (DEXA)*. Available at: [http://epublications.bond.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&context=crn\\_physique](http://epublications.bond.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&context=crn_physique) (Retrieved 28/08/2017).
- Hertzberg, S. B., & Middleton, D. W. (2015). *Ultrasound: The Requisites*. Elsevier, Chapter 1, pp. 4 -5, ISBN: 978-0-323-08618-9.
- Hofvind, S., Skaane, P., Elmore, J. G., Sebuødegård, S., Hoff, S. R., & Lee, C. I. (2014). Mammographic performance in a population-based screening program: before, during, and after the transition from screen-film to full-field digital mammography. *Radiology*, 272(1), 52-62. Available at: <http://pubs.rsna.org/doi/abs/10.1148/radiol.14131502> (Retrieved 31/03/2018).

- Hsieh, C. Y., Chen, C. H., Li, C. Y., & Lai, M. L. (2015). Validating the diagnosis of acute ischemic stroke in a National Health Insurance claims database. *Journal of the Formosan Medical Association*, 114(3), 254-259. Available at: [http://www.jfma-online.com/article/S0929-6646\(13\)00308-2/abstract](http://www.jfma-online.com/article/S0929-6646(13)00308-2/abstract)
- Hine, G. J. (Ed.). (2016). *Instrumentation in nuclear medicine*. Academic Press, ISBN: 9781483258997.
- Høiberg, P., Rubin, H., Hermann, P., Brixen, K., & Abrahamsen, B. (2016). *Diagnostic devices for osteoporosis in the general population: a systematic review*. Elsevier. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.bone.2016.08.011>
- Junior, A. E., & Martins, W. (2016). *Advanced Topics on Three-Dimensional Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. Bentham ebooks, Chapter 9, pp. 91-101, ISBN: 978-1-68108-210-3.
- Johnson, F. A., & Jacobson, H. B. (2016). *Medical Speech-Language Pathology: A Practitioner's Guide*. Thieme, 3th Edition, ISBN: 9781604063967.
- Joiya, A. A., Hassan, R. S., & Joiya, A. Z. (2016). *Patient satisfaction with health care service providers in Pakistan. A review of public sector hospitals of Lahore*. GRIN Publishing, ISBN: 3668273871, 9783668273870.
- Karagianis, A. (2016). *Head and Neck Imaging Variants*. McGraw Hill Professional. ISBN: 9780071808675.
- Kaur, A., Dhillon, N., Singh, S., & Gabhir, S. R. (2017). MRI: an update and review on bio-effects and safety considerations. *International Journal of Research in Medical Sciences*, Vol.5, No 3, pp.759-63. Available at: <http://dx.doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20170620>
- Khandpur, R. (2017). *Telemedicine technology and applications (mhealth, telehealth and ehealth)*. Phi learning pvt. Ltd., ISBN: 978-81-203-5303-9.

- Kistemann, T., & Queste, A. (2016). *GIS and communicable disease control. GIS in Public Health Practice*, Chapter 5, pp.71-81, ISBN: 9780203720349.
- Korunović, N., Rajković, J., Petrović, S., Najman, S., & Mihailović, D. (2014). Application of Computed Tomography in Diagnostics and Management of Osteoporosis. In *6th ICT Conference*, pp. 2014-16. Available at: <http://vihos.masfak.ni.ac.rs/site/attachments/article/415/Application%20of%20Computed%20Tomography.pdf>
- Kym, C., & Zukotynski, K. (2017). *SPECT and SPECT/CT: A Clinical Guide*. Thieme, ISBN: 162623339X, 9781626233393.
- Langton, C. M., & Njeh, C. F. (Eds.). (2016). *The physical measurement of bone*. CRC Press, ISBN: 1420033344.
- Li, Q., & Nishikawa, R. M. (Eds.). (2015). *Computer-aided detection and diagnosis in medical imaging*. Taylor & Francis, ISBN: 9781439871775.
- Lee, M. D. (2015). *An epidemic of empathy in healthcare: how to deliver compassionate, connected patient care that creates a competitive advantage*. McGraw Hill Professional, ISBN: 1259586316, 9781259586316.
- Lewiecki, E. M., & Binkley, N. (2016). DXA: 30years and counting: Introduction to the 30th anniversary issue. *Bone*, 104, 1-3. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S8756328216303751>
- Liu, C., Wu, J., Kohli, P., & Furukawa, Y. (2017). Raster-to-vector: Revisiting floorplan transformation. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (pp. 2195-2203). Available at: [http://openaccess.thecvf.com/content\\_ICCV\\_2017/papers/Liu\\_Raster-To-Vector\\_Revisiting\\_Floorplan\\_ICCV\\_2017\\_paper.pdf](http://openaccess.thecvf.com/content_ICCV_2017/papers/Liu_Raster-To-Vector_Revisiting_Floorplan_ICCV_2017_paper.pdf)

- Malone, T. R., Hazle, C., Grey, M. L., & Hendrix, P. C. (2016). *Imaging for the Health Care Practitioner*. McGraw Hill Professional, ISBN: 0071818413.
- McCollough, C. H., Leng, S., Yu, L., & Fletcher, J. G. (2015). Dual-and multi-energy CT: principles, technical approaches, and clinical applications. *Radiology*, 276(3), 637-653. Available at: <http://doi.org.10.1148/radiol.2015142631>
- Moodley, I., & Moodley, S. (2015). A comparative cost analysis of picture archiving and communications systems (PACS) versus conventional radiology in the private sector. *SA Journal of Radiology*, 19(1), 1-7.
- Montemaggi, P., Trombetta, M., Brady, W. L. (2016). *Brachytherapy: An International Perspective*. Springer, ISBN: 9783319267913.
- Msiskaa, B., & Chikumba, P. (2015). Challenges and opportunities in using GIS for monitoring and management of HIV/AIDS: A case study from Malawi. *The Malawi Journal of Applied Sciences and Innovation*, 27. Available at: [https://www.researchgate.net/profile/Wells\\_Utembe2/publication/281857594\\_A\\_critical\\_appraisal\\_of\\_environmental\\_impact\\_assessment\\_EIA\\_in\\_Malawi/links/56e6b53008ae98445c2254fb.pdf#page=29](https://www.researchgate.net/profile/Wells_Utembe2/publication/281857594_A_critical_appraisal_of_environmental_impact_assessment_EIA_in_Malawi/links/56e6b53008ae98445c2254fb.pdf#page=29)
- Nitrosi, A., Bertolini, M., Sghedoni, R., Notari, P., Pattacini, P., Corazza, A., & Iori, M. (2015). RIS-PACS, patient safety, and clinical risk management. *La radiologia medica*, 120(6), 498-503. Available at doi: <https://doi.org/10.1007/s11547-014-0483-z> (Retrieved 19/04/2018).
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2016a). *Magnetic resonance imaging (MRI) units*. Available at: <https://data.oecd.org/healthqt/magnetic-resonance-imaging-mri-units.htm>

- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2016b).  
Computed tomography (CT) scanners. Available at:  
<https://data.oecd.org/healthqt/computed-tomography-ct-scanners.htm#indicator-chart>
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2016c).  
*Mammography machines*. <https://data.oecd.org/healthqt/mammography-machines.htm#indicator-chart>
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2016c).  
*Radiotherapy equipment*. <https://data.oecd.org/healthqt/radiotherapy-equipment.htm#indicator-chart>
- Oglevee, C., & Pianykh, O. (2015). Losing Images in Digital Radiology: More than You Think. *Journal of digital imaging*, 28(3), 264-271. Available at:  
<https://doi.org/10.1007/s10278-014-9748-2>
- Ogrodnik, P. J. (2014). *Class 1 devices: case studies in medical devices design*, ISBN: 0128007966, 9780128007969.
- Pack, I. A. (2016). *Sleep Apnea: Pathogenesis, Diagnosis and Treatment*. CRC Press, Chapter 9, pp. 205, ISBN: 9781420020885.
- Papadakis, M. A., McPhee, S. J., & Rabow, M., W. (Eds.). (2017). *CURRENT Medical Diagnosis & Treatment 2018*, 57<sup>th</sup> Edition. New York: McGraw-Hill Professional, ISBN: 9781259861499.
- Peart, O. (2015). *Lange Q & a: Mammography Examination*. McGraw Hill Professional, ISBN: 978-0071833929.
- Piciu, D. (2017). Principles of Nuclear Medicine. In: *Nuclear Endocrinology* (pp. 3-8). Springer, Cham, ISBN: 978-3-319-56581-1.

- Pitcher, M. G., Hogstrom, R. K., & Carver, L. R. (2017). Improved electron collimation system design for Elekta linear accelerators. In: *Journal of Applied Clinical Medical Physics*, Wiley Online Library, 18(5), 259-270. Available at: [doi:10.1002/acm2.12155](https://doi.org/10.1002/acm2.12155)
- Pocock, N. (2017). Use of dual energy X ray absorptiometry, the trabecular bone score and quantitative computed tomography in the evaluation of chronic kidney disease mineral and bone disorders. *Nephrology*, 22(S2), 19-21. Available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nep.13016/full>
- Raeisi, A. R., Ehteshami, A., Kasai, M., & Yusofi, M. (2014). Utilization assessment of radiology information system: Solution to patient safety improvement. *International Journal of Health System and Disaster Management*, 2(1), 15. Available at the website: <http://www.ijhdsdm.org/article.asp?issn=2347-9019;year=2014;volume=2;issue=1;spage=15;epage=21;aulast=Raeisi>
- Roja, A., Raghu, V., & Rao, G. P. (2015). Web Based GIS for Public Health Management in Andhra Pradesh. *International Journal of Health Sciences and Research*, 5(8), 733-741. Available at the website: [http://www.ijhsr.org/IJHSR\\_Vol.5\\_Issue.8\\_Aug2015/117.pdf](http://www.ijhsr.org/IJHSR_Vol.5_Issue.8_Aug2015/117.pdf)
- Scattoni, V., & Maccagnano, C. (2017) US Contrast Media in Prostatic Disease. In: *Martino P., Galosi A. (eds) Atlas of Ultrasonography in Urology, Andrology, and Nephrology* (pp. 617-628). Springer, Cham, ISBN: 978-3-319-40780-7.
- Seeram, E. (2015). *Computed Tomography-E-Book: Physical Principles, Clinical Applications, and Quality Control*. Elsevier Health Sciences, ISBN: 978-0-323-31288-2.



- Shdeed, T. A., Nahili, M., Issa, N. A., & Bitar, A. (2016). Study of absorbed dose in important organs during helical CT chest scan using MCNP code and MIRD phantom. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*, 47(4), 1649-1663.
- Sherif, A. (2016). *Practical business intelligence*. Packt Publishing Ltd, ISBN: 1785889974.
- Sifaki - Pistolla, D., & Pistolla, G. (2015). Spatial analysis and mathematics in health research: how. *Science*, 3(3-1), 4-9. Available at the website: <https://pdfs.semanticscholar.org/876f/3e130f29b73b560701e1f1a8411395ac13de.pdf>
- Silva, B. C., Broy, S. B., Boutroy, S., Schousboe, J. T., Shepherd, J. A., & Leslie, W. D. (2015). Fracture risk prediction by non-BMD DXA measures: the 2015 ISCD official positions part 2: trabecular bone score. *Journal of Clinical Densitometry*, 18(3), 309-330. Available at the website: <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2015.06.008>
- Thayalan, K. (2014). *The physics of radiology and imaging*. JP Medical Ltd., ISBN: 9351521710, 9789351521716.
- Toebes, B., Ferguson, R., Markovic, M. M., & Nnamuchi, O. (Eds.). (2014). *The right to health: A multi-country study of law, policy and practice*. Springer. ISBN: 9462650144, 9789462650145.
- Trapnell, H. D. (2016). *Principles of X-Ray Diagnosis*. Butterworth-Heinemann, ISBN: 9781483195384.

- Trichilo, S., & Pivonka, P. (2018). Application of Disease System Analysis to Osteoporosis: From Temporal to Spatio-Temporal Assessment of Disease Progression and Intervention. In *Multiscale Mechanobiology of Bone Remodeling and Adaptation* (pp. 61-121). Springer, Cham. ISBN: 978-3-319-58843-8.
- Vardy, J. L., Stouten-Kemperman, M. M., Pond, G., Booth, C. M., Rourke, S. B., Dhillon, H. M., ... & Tannock, I. F. (2017). A mechanistic cohort study evaluating cognitive impairment in women treated for breast cancer. *Brain imaging and behavior*, 1-12. Available at the website: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11682-017-9728-5>
- Viswanathan, A. N., Erickson, B. A., Ibbott, G. S., Small, W., & Eifel, P. J. (2017). The American College of Radiology and the American Brachytherapy Society practice parameter for the performance of low-dose-rate brachytherapy. *Brachytherapy*, 16(1), 68-74.
- Waterstram, M. K., & Gilmore, D. (2017). *Nuclear Medicine and PET/CT - E-Book: Technology and Techniques*. Elsevier, Chapter 10, pp. 232, Edition 8th, ISBN: 978-0-323-35622-0.
- Westbrook, C. (2015). *MRI at a Glance*. John Wiley & Sons, Edition 3th, ISBN: 9781119053538.
- World Health Organization (WHO). (2018). Medical devices. Available at the website: [http://www.who.int/medical\\_devices/full\\_definition/en/](http://www.who.int/medical_devices/full_definition/en/)
- World Health Organization. (WHO). (2015). Consolidated strategic information guidelines for HIV in the health sector. Available at: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/164716/1/9789241508759\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/164716/1/9789241508759_eng.pdf)

- Wu, J. H., Zhao, J., Li, Z. H., Yang, W. Q., Liu, Q. H., Yang, Z. Y., ... & Luo, J. (2016). Comparison of CT and MRI in Diagnosis of Laryngeal Carcinoma with Anterior Vocal Commissure Involvement. *Scientific reports*, 6, 30353. [https://www.nature.com/articles/srep30353?WT.feed\\_name=subjects\\_cancer](https://www.nature.com/articles/srep30353?WT.feed_name=subjects_cancer)
- Xue, H. P., Liu, X. W., Tian, J., Xie, B., Yang, C., Zhang, H., & Zhou, D. P. (2016). Application of computed tomography processed by picture archiving and communication systems in the diagnosis of acute achilles tendon rupture. *BioMed research international*, 2016. Available at the website: <http://dx.doi.org/10.1155/2016/6043638>
- Yang, C., Sun, M., Liu, K., Huang, Q., Li, Z., Gui, Z., ... & Lostritto, P. (2015). Contemporary computing technologies for processing big spatiotemporal data. In *Space-time integration in geography and GIScience* (pp. 327-351). Springer, Dordrecht.

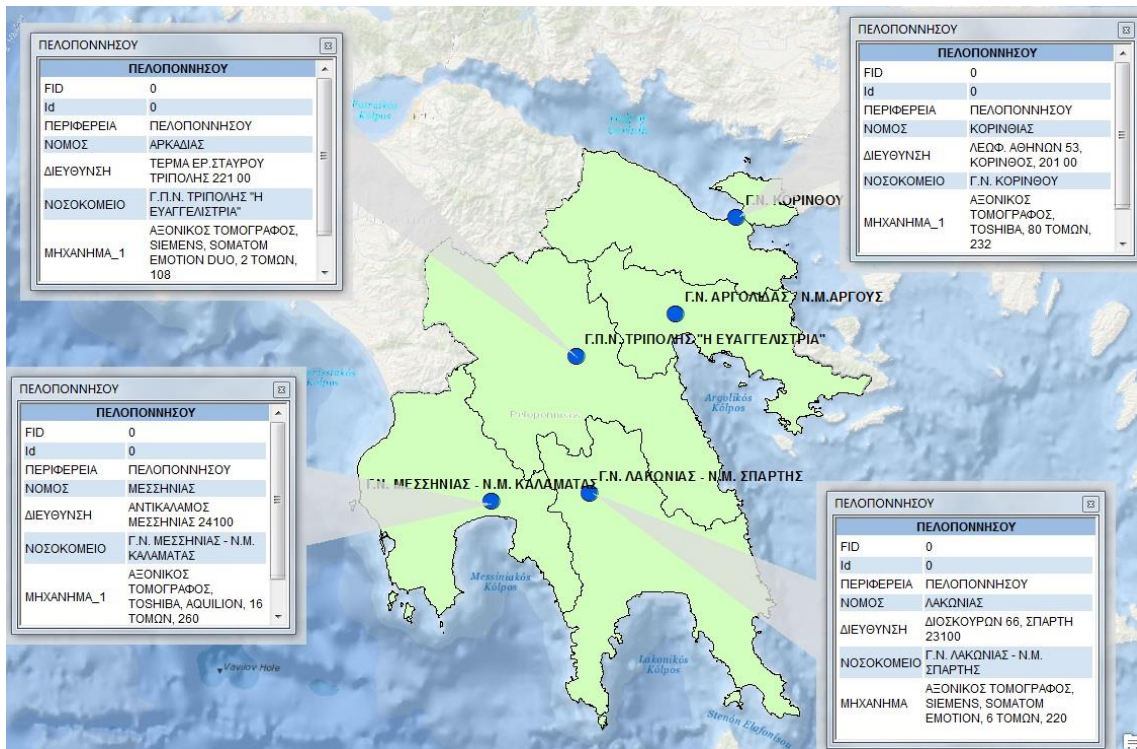
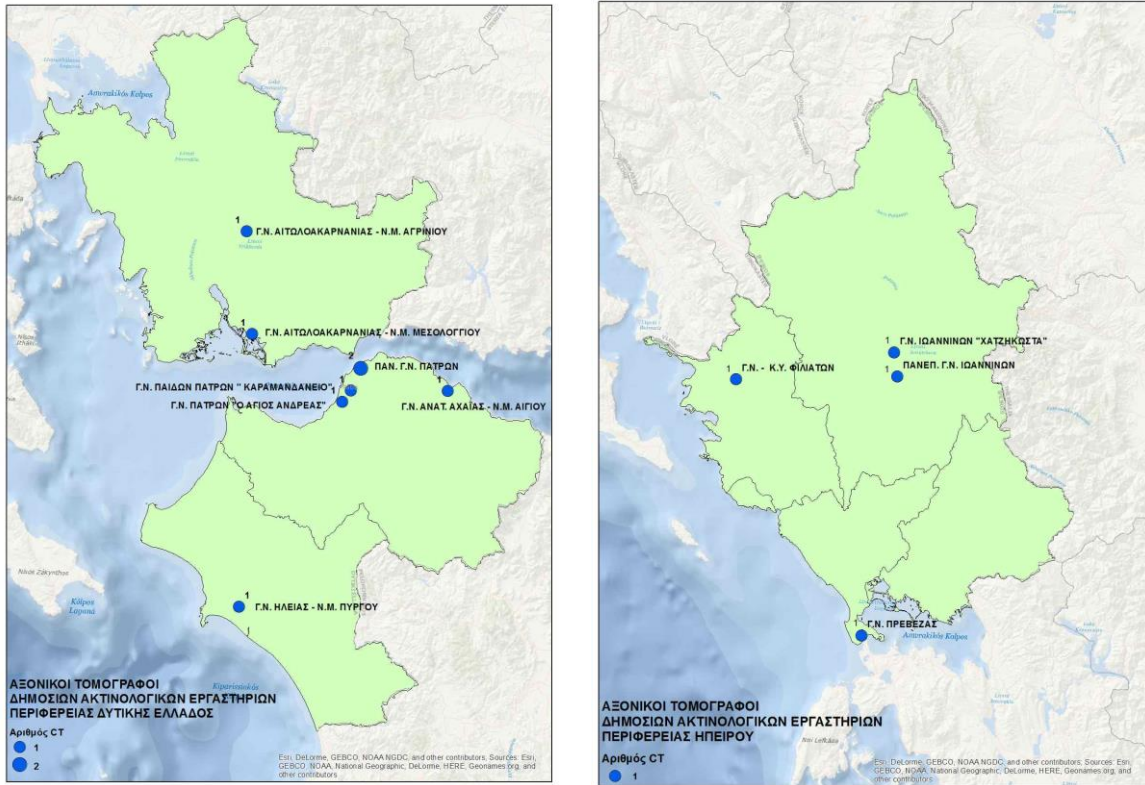
## ΠΗΓΕΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- URL 1 <http://www.gmmspa.com/service/calypso-f/>
- URL 2 <http://www.gmmspa.com/service/accord-accord-dr>
- URL 3 <http://www.papapostolou.gr/default.asp?pid=269&langid=13&page=products&mdl=e>
- URL 4 <http://www.evinor.gr/%CE%BF%CF%81%CE%B8%CE%BF%CF%80%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%AC%CF%86%CE%BF%CF%82>
- URL 5 <http://www.toshiba-medical.eu/eu/product-solutions/radiography-and-fluoroscopy/ultimax-i/>
- URL 6 <https://www.healthcare.siemens.com/angio/artis-interventional-angiography-systems/artis-pheno>
- URL 7 <http://authenticmedicine.com/why-do-they-call-it-peer-to-peer-review/>
- URL 8 [http://www.atlantisworldwide.com/atlantis\\_products/toshiba-aquillion-64](http://www.atlantisworldwide.com/atlantis_products/toshiba-aquillion-64)
- URL 9 <http://www.hologic.com/products/imaging/skeletal-health/discovery-dxa-system>
- URL 10 <http://www.robinkdoremd.com/bone-densitometry-testing/>
- URL 11 <http://isotopic-studies.com/%CE%B5%CE%BE%CE%BF%CF%80%CE%BB%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82/>
- URL 12 <http://www.med.auth.gr/depts/burology/ebook/img/48.png>
- URL 13 [http://incenter.medical.philips.com/doclib/enc/8972153/BrightView\\_XCT\\_with\\_Astonish\\_White\\_Paper.pdf%3ffunc%3ddoc.Fetch%26nodeid%3d8972153](http://incenter.medical.philips.com/doclib/enc/8972153/BrightView_XCT_with_Astonish_White_Paper.pdf%3ffunc%3ddoc.Fetch%26nodeid%3d8972153)
- URL 14 <https://www.healthcare.siemens.com/molecular-imaging/xspect/symbia-intevo-bold>
- URL 15 <http://mriandmedicalimaging.blogspot.gr/2011/12/blog-post.html>
- URL 16 [http://www3.gehealthcare.com/~media/images/product/product-categories/ultrasound/logiq/logiq-e9-xdclear-2/gehc-logiq-e9\\_clinical-image-c1-5-d-liver.jpg](http://www3.gehealthcare.com/~media/images/product/product-categories/ultrasound/logiq/logiq-e9-xdclear-2/gehc-logiq-e9_clinical-image-c1-5-d-liver.jpg)
- URL 17 [http://www.ippokratis.gr/?page\\_id=2311](http://www.ippokratis.gr/?page_id=2311)
- URL 18 [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_ICD\\_9\\_codes\\_140%E2%80%9393239:\\_neoplasms](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_ICD_9_codes_140%E2%80%9393239:_neoplasms)
- URL 19 <http://searchhealthit.techtarget.com/definition/Current-Procedural-Terminology-CPT>
- URL 20 <http://www.komotini-hospital.gr/attachments/espadiabouleysi-pacs.pdf>

- URL 21 <http://www.esri.com/library/brochures/pdfs/arcgisextbro.pdf>
- URL 22 [http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=ArcToolbox\\_window\\_basics](http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=ArcToolbox_window_basics)
- URL 23 <http://www.esri.com/products/survey123>
- URL 24 [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44562/16/9786188105010\\_gre.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44562/16/9786188105010_gre.pdf)
- URL 25 <http://www.rizopoulospost.com/oikonomikh-aksiologhsh-yphresiwn-ygeias-kai-apodotikh-xrhimopoihsh-porwn-sthn-ellada/>
- URL 26 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31998L0079>
- URL 27 [https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/medical-devices\\_en](https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/medical-devices_en)
- URL 28 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:31993L0042&from=EN>
- URL 29 [https://secure.cihi.ca/free\\_products/HI2013\\_EN.pdf](https://secure.cihi.ca/free_products/HI2013_EN.pdf)
- URL 30 <http://www.moh.gov.gr/articles/ministry/grafeio-typoy/press-releases/4937-g-n-kerkyras-se-plhrh-leitoyrgia-o-magnhtikos-tomografos>
- URL 31 <http://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SAM03>

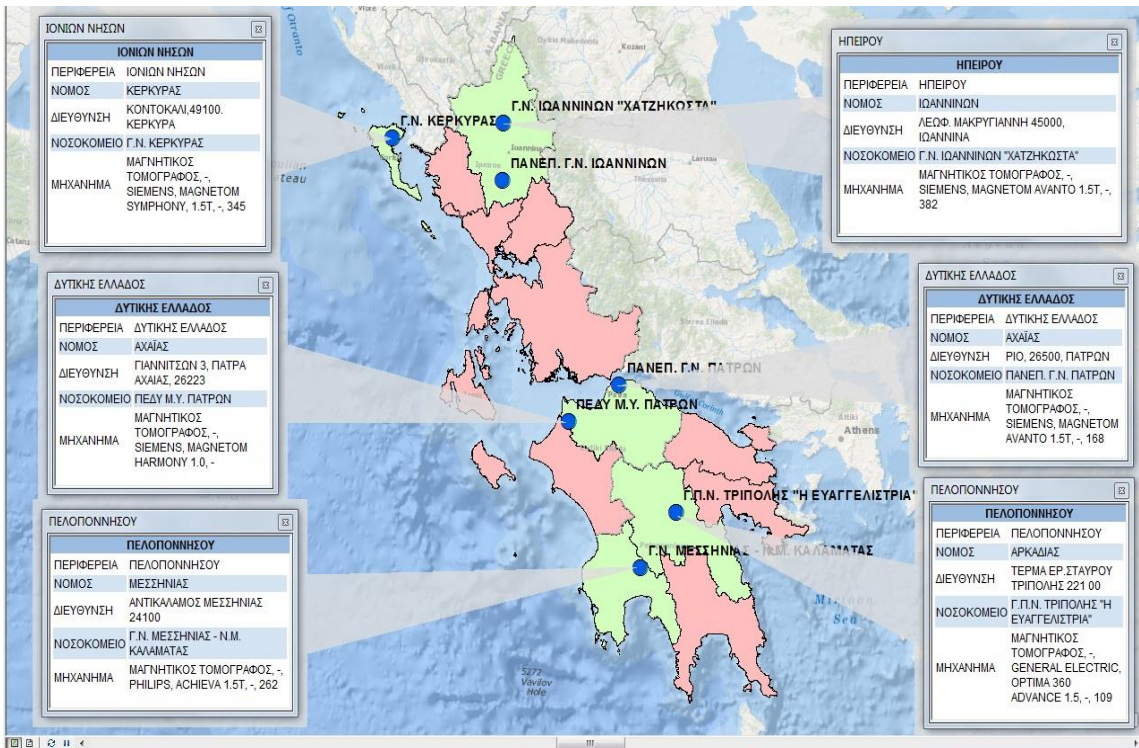
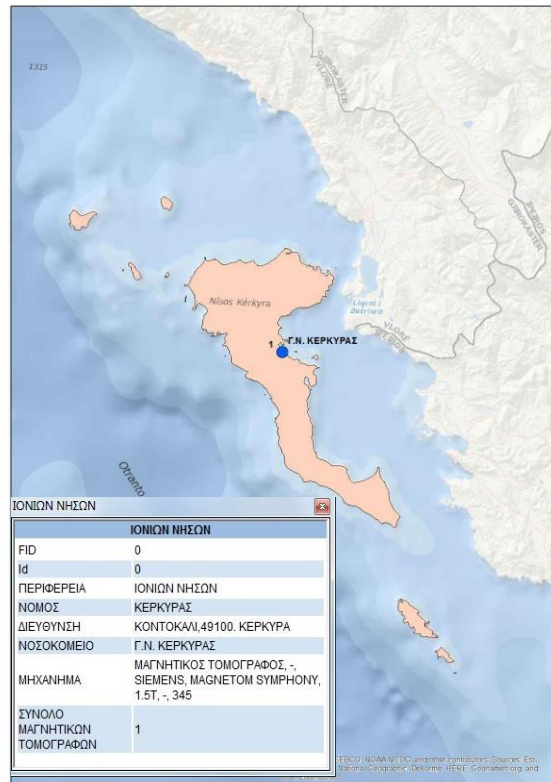
# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ GIS

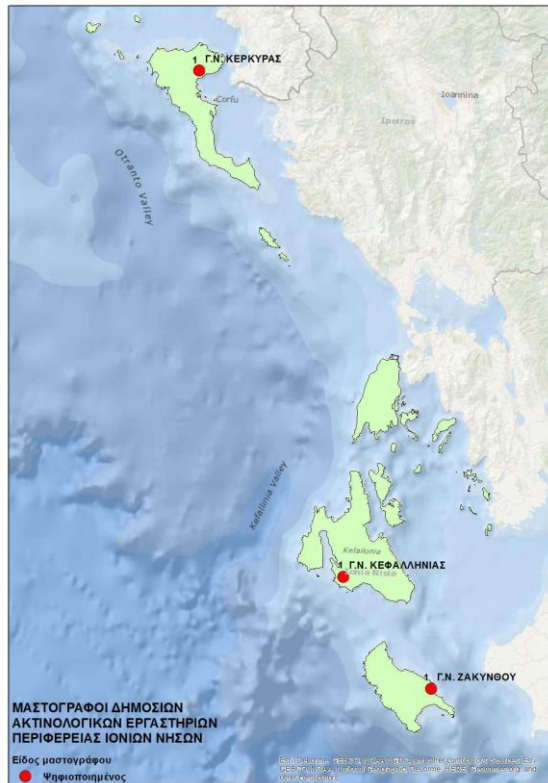
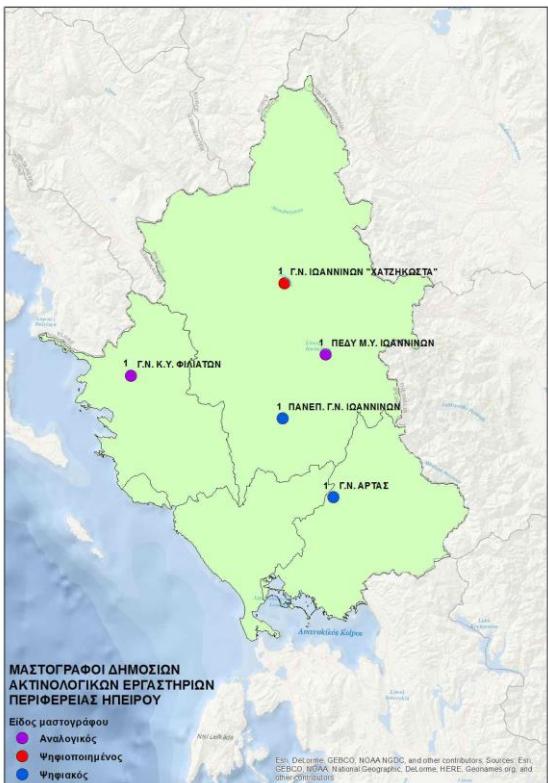
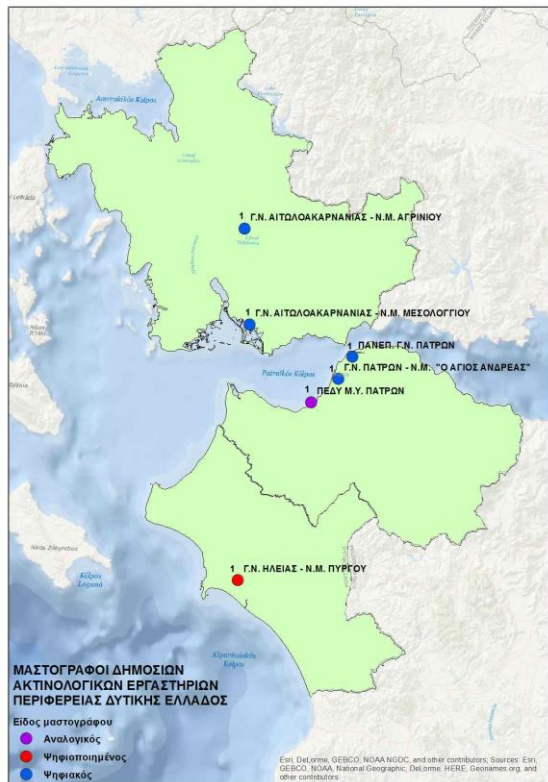
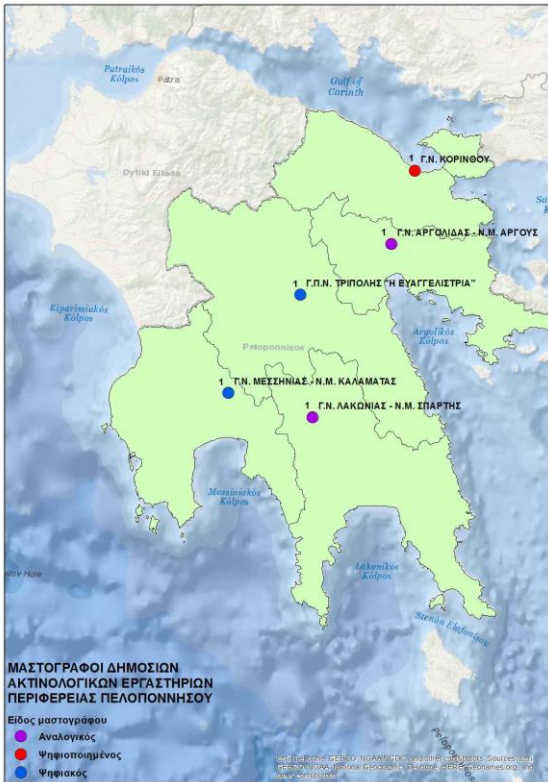


Εικόνα 1 Χαρτογράφηση Δημόσιων Αξονικών Τομογράφων 6ης Υ.Πε.



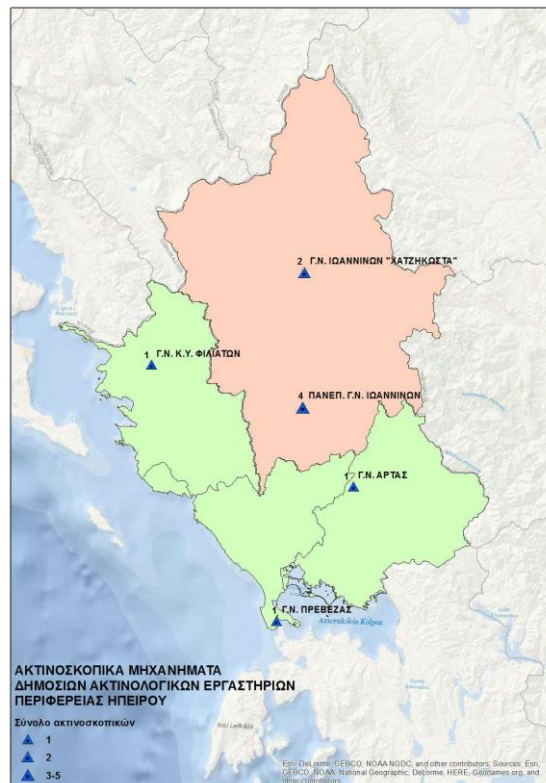
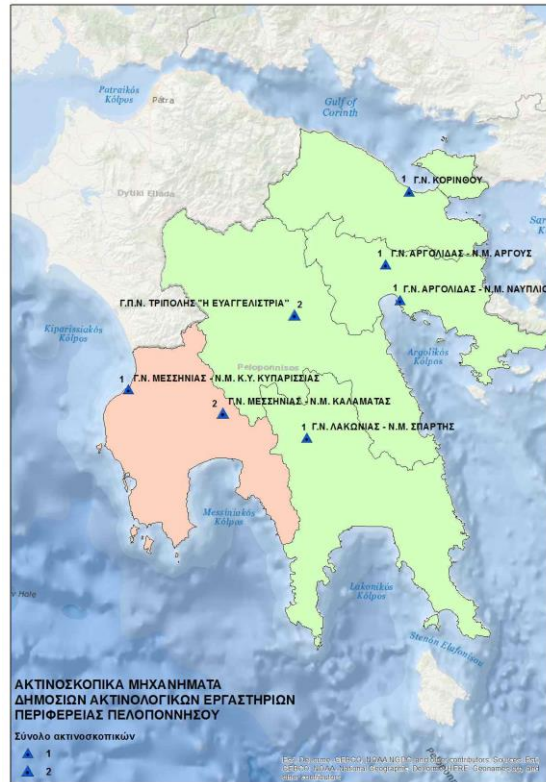
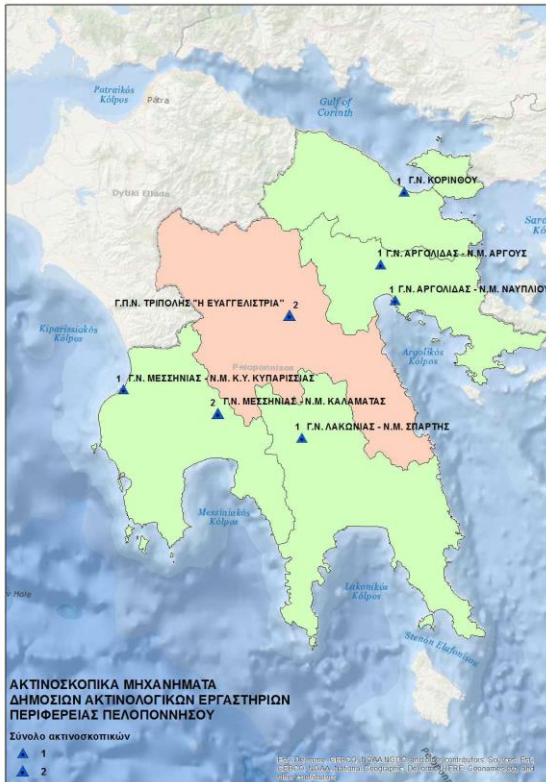


Εικόνα 2 Χαρτογράφηση Δημόσιων Μαγνητικών Τομογράφων 6ης Υ.Πε.

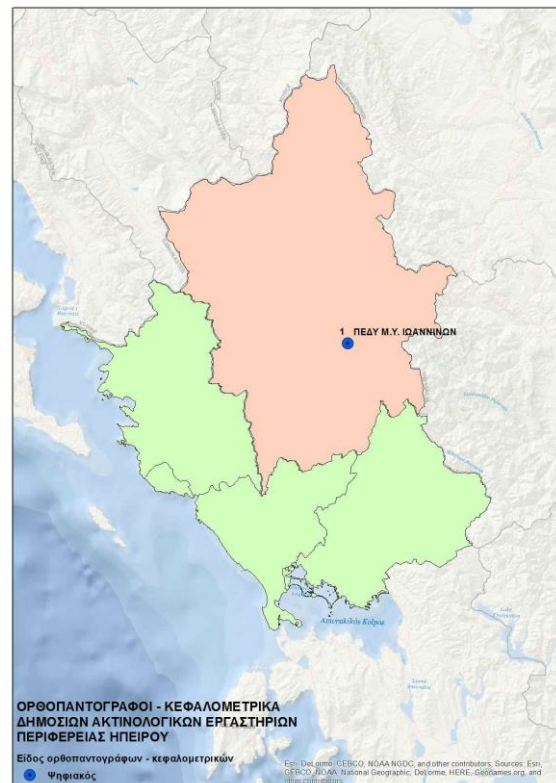
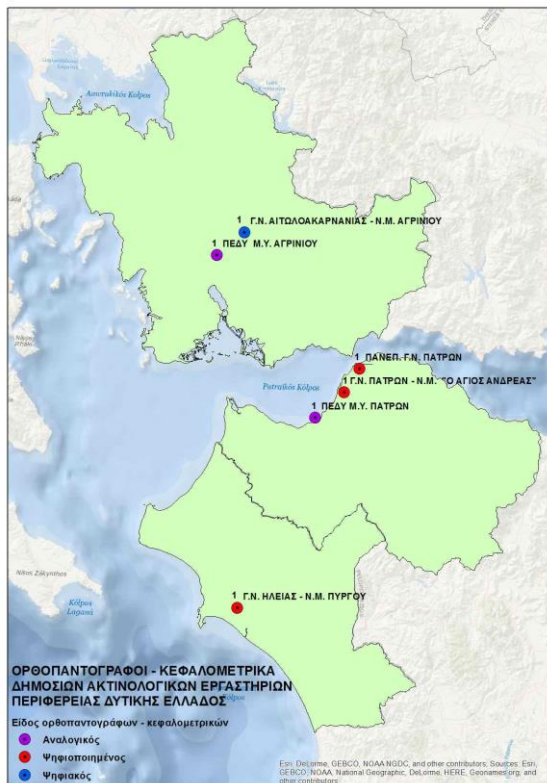
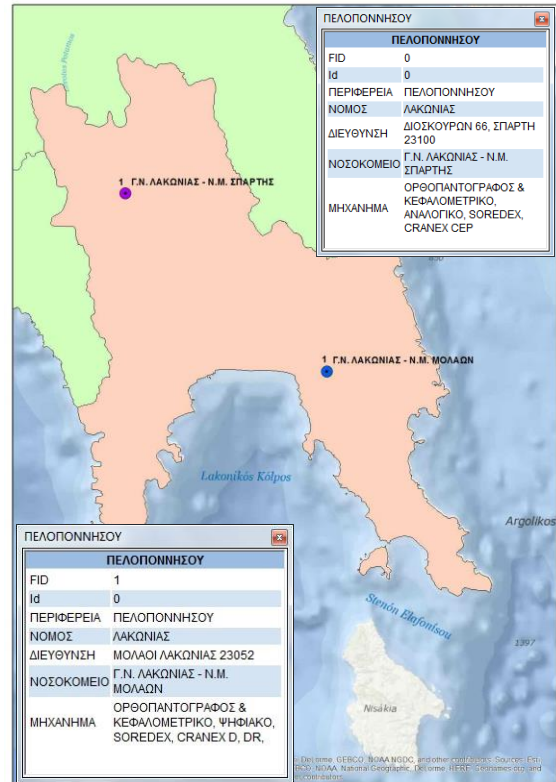
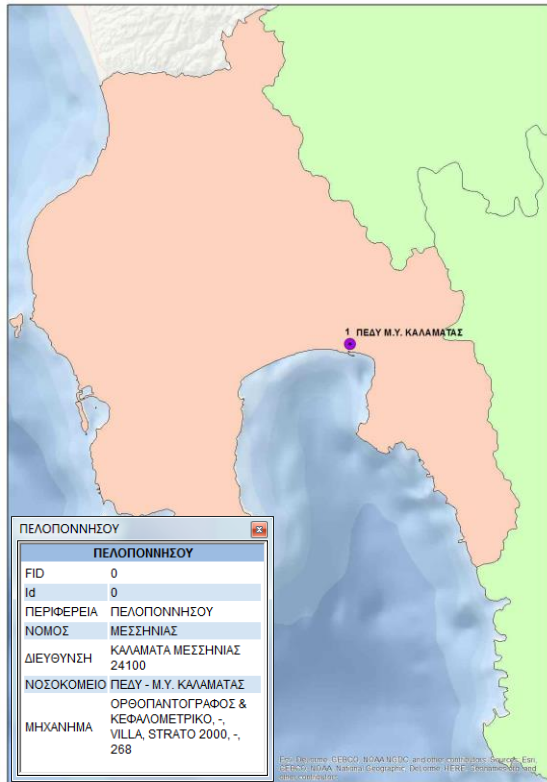


Εικόνα 3 Χαρτογράφηση Δημόσιων Μαστογράφων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.





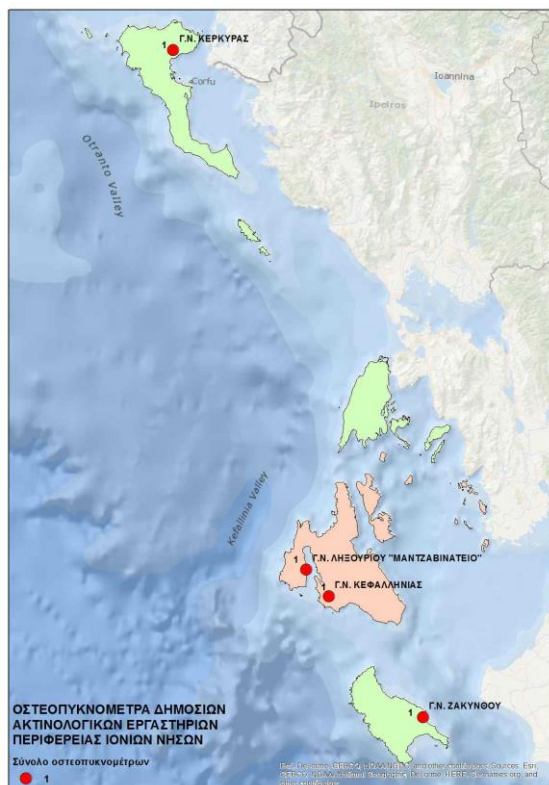
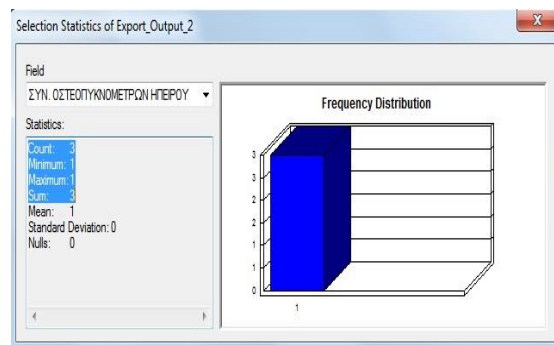
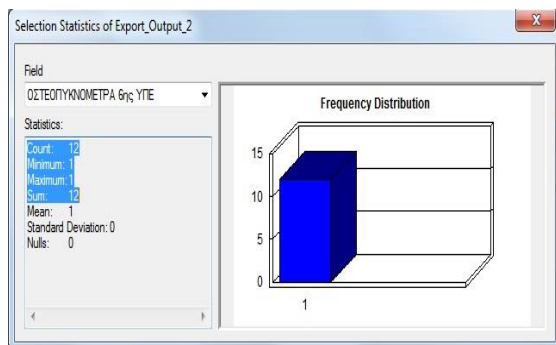
Εικόνα 4 Χαρτογράφηση Δημόσιων Ακτινοσκοπικών Μηχανημάτων 6ης Υ.Πε.



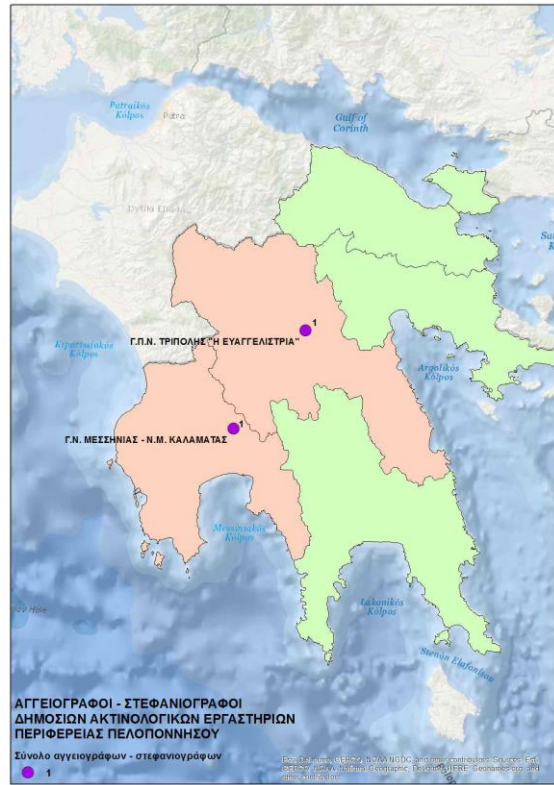
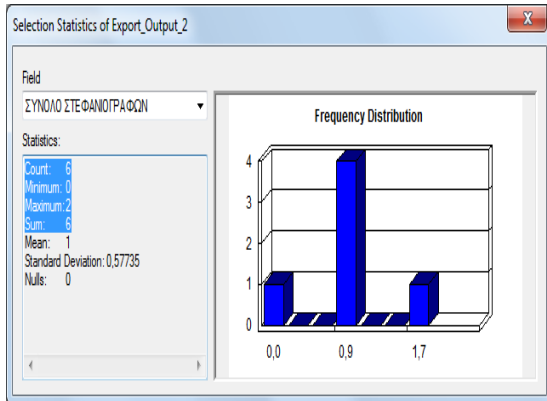
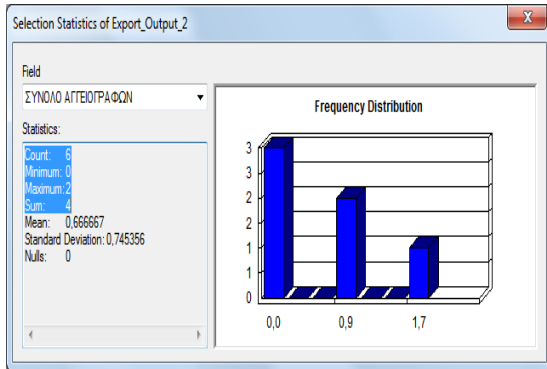
Εικόνα 5 Χαρτογράφηση Δημόσιων Ορθοπαντογράφων δης Υ.Πε.



FID	Shape	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΝΟΜΟΣ	ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ	ΟΣΤΕΟΠΥΚΝΟΜΕΤΡΟ	ΣΥΝΟΛΟ ΟΣΤΕΟΠΥΚΝΟΜΕΤΡΩΝ
1	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΧΑΪΑΣ	Γ.Ν. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΧΑΪΑΣ - Ν.Μ. ΑΓΙΟΥ	ΟΣΤΕΟΠΥΚΝΟΜΕΤΡΟ - , HOLOGIC, DISCOVERY-W, FAN BEAM, 193	1
3	Point	ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	Γ.Ν. ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ - Ν.Μ. ΑΡΓΟΥΣ	ΟΣΤΕΟΠΥΚΝΟΜΕΤΡΟ - , DMS, LEXXOS, PENCIL BEAM, 241	1
4	Point	ΗΠΕΙΡΟΥ	ΑΡΤΑΣ	Γ.Ν. ΑΡΤΑΣ	ΟΣΤΕΟΠΥΚΝΟΜΕΤΡΟ - , DMS, LEXXOS, FAN BEAM, 363	1
5	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΖΑΚΥΝΘΟΥ	Γ.Ν. ΖΑΚΥΝΘΟΥ	ΟΣΤΕΟΠΥΚΝΟΜΕΤΡΟ - , GENERAL ELECTRIC, LUNAR DPX, PENCIL BEAM, 275	1
8	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	Γ.Ν. ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	ΟΣΤΕΟΠΥΚΝΟΜΕΤΡΟ - , GENERAL ELECTRIC, LUNAR DPX-NT, PENCIL BEAM, 291	1
24	Point	ΗΠΕΙΡΟΥ	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	ΠΑΝΕΠ. Γ.Ν. ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	ΟΣΤΕΟΠΥΚΝΟΜΕΤΡΟ - , HOLOGIC, DISCOVERY-W, FAN BEAM, 401	1
25	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΧΑΪΑΣ	ΠΑΝΕΠ. Γ.Ν. ΠΑΤΡΩΝ (ΡΙΟ)	ΟΣΤΕΟΠΥΚΝΟΜΕΤΡΟ - , HOLOGIC, DISCOVERY-W, FAN BEAM, 153	1
27	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	Γ.Ν. ΛΗΘΟΥΡΙΟΥ "ΜΑΝΤΖΑΒΙΝΑΤΕΙΟ"	ΟΣΤΕΟΠΥΚΝΟΜΕΤΡΟ - , LUNAR, DPX-NT, PENCIL BEAM	1
41	Point	ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	ΠΕΔΥ Μ.Υ. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ	ΟΣΤΕΟΠΥΚΝΟΜΕΤΡΟ - , DMS, CHALLENGER ENVISION, PENCIL BEAM, 267	1
50	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΧΑΪΑΣ	ΠΕΔΥ Μ.Υ. ΠΑΤΡΩΝ	ΟΣΤΕΟΠΥΚΝΟΜΕΤΡΟ - , LUNAR, DPX-NT, PENCIL BEAM, 187	1
82	Point	ΗΠΕΙΡΟΥ	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	ΠΕΔΥ Μ.Υ. ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	ΟΣΤΕΟΠΥΚΝΟΜΕΤΡΟ - , GENERAL ELECTRIC, LUNAR DPX, PENCIL BEAM, 421	1
83	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΚΕΡΚΥΡΑΣ	Γ.Ν. ΚΕΡΚΥΡΑΣ	ΟΣΤΕΟΠΥΚΝΟΜΕΤΡΟ - , NORLAND, XR-800, PENCIL BEAM, 343	1

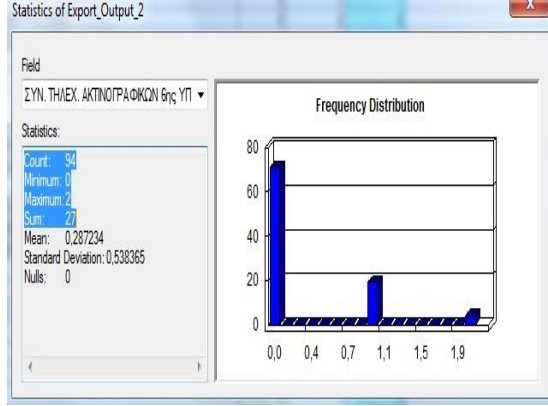
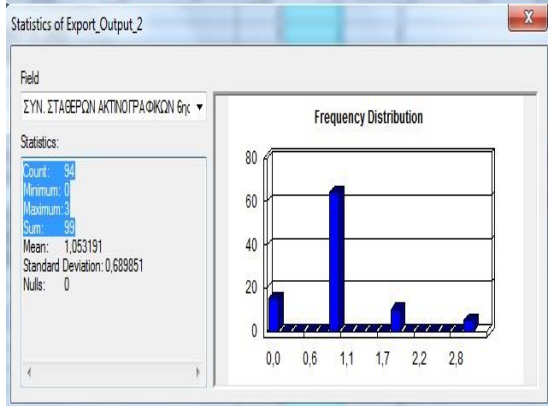
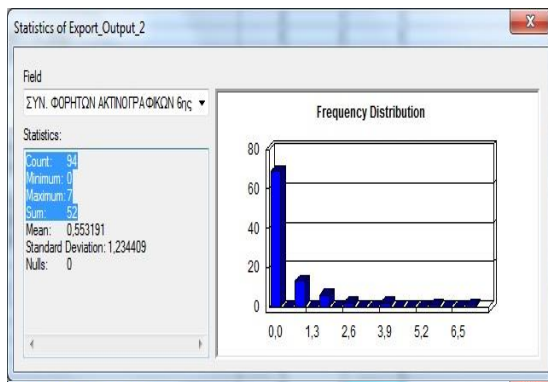
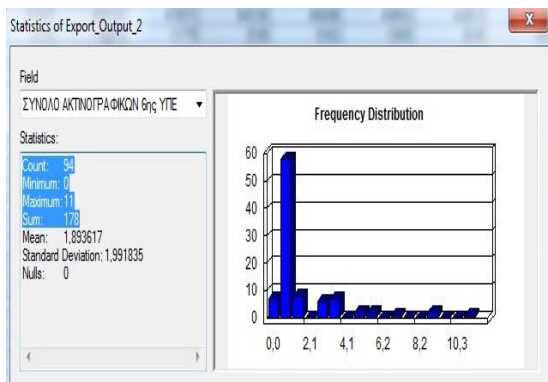


Εικόνα 6 Χαρτογράφηση και Ψηφιοποίηση Δημόσιων Οστεοπυκνομέτρων



Εικόνα 7 Εφαρμογή Statistics και Χαρτογράφηση Δημόσιων Αγγειογράφων-Στεφανιογράφων





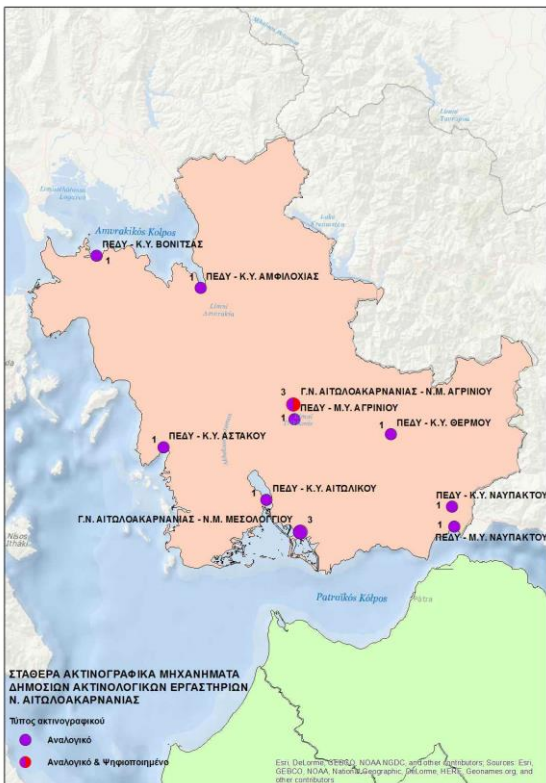
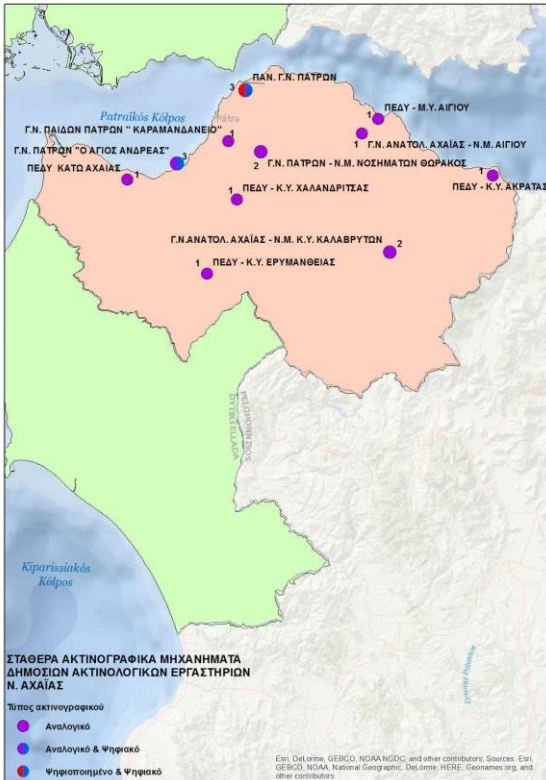
ΝΟΜΟΣ	ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ	ΣΤΑΘΕΡΟ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ 1	ΣΤΑΘΕΡΟ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ 2	ΣΤΑΘΕΡΟ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ 3	ΣΥΝΟΛΟ ΨΗΦΙΑΚΩΝ
ΑΡΤΑΣ	Γ.Ν. ΑΡΤΑΣ	ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, PHILIPS, OPTIMU	ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΨΗΦΙΑΚΟ, ITALRAY, X-FRAME		1
ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	Γ.Ν. ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ - Ν.Μ. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ	ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, PHILIPS, OPTIMU	ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΨΗΦΙΑΚΟ, MERATE, OPERA G		1
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	ΠΑΝΕΠ. Γ.Ν. ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟ, PHILIPS, OP	ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΨΗΦΙΑΚΟ, AGFA, DX-D800, D	ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΨΗΦΙΑΚΟ, AGFA, DX-D800, D	2
ΑΧΑΪΑΣ	ΠΑΝΕΠ. Γ.Ν. ΠΑΤΡΩΝ (ΡΙΟ)	ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΨΗΦΙΑΚΟ, PHILIPS, ESSENTA	ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΨΗΦΙΑΚΟ, PHILIPS, DIGITAL D	ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟ, SIEMENS	2

ΝΟΜΟΣ	ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ	ΘΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ 1	ΘΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ 2	ΣΥΝΟΛΟ ΘΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΩΝ
ΑΧΑΪΑΣ	Γ.Ν. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΧΑΪΑΣ - Ν.Μ. ΑΙΓΙ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, MERATE, OPERA G500, -	192	1
ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	Γ.Ν. ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ - Ν.Μ. ΑΡΓΟΥΣ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, MERATE, OPERA, -	239	1
ΖΑΚΥΝΘΟΥ	Γ.Ν. ΖΑΚΥΝΘΟΥ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, GENERAL ELECTRIC, PRECISI		1
ΗΛΕΙΑΣ	Γ.Ν. ΗΛΕΙΑΣ - Ν.Μ. Κ.Υ. ΚΡΕΣΤΕΝΩΝ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, SIEMENS, AXIOM ICONOS R10		1
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑ	Γ.Ν. ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟ, MERATE, OPERA G650, -		1
ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	Γ.Ν. ΚΟΡΙΝΘΟΥ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, PHILIPS, OPTIMUS 80, -	229	1
ΛΕΥΚΑΔΑΣ	Γ.Ν. ΛΕΥΚΑΔΑΣ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, GENERAL ELECTRIC, PRESTI		1
ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	Γ.Ν. ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ - Ν.Μ. ΝΑΥΠΛΙΟΥ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, MEDICOR, EMERIX, -	247	1
ΑΧΑΪΑΣ	Γ.Ν. ΠΑΙΩΝ ΠΑΤΡΩΝ "ΚΑΡΑΜΑΝΔΑ"	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, PHILIPS, TELEDIAGNOST, -	12	1
ΠΡΕΒΕΖΑΣ	Γ.Ν. ΠΡΕΒΕΖΑΣ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟ, MERATE, OPERA G850, -		1
ΗΛΕΙΑΣ	Γ.Ν. ΗΛΕΙΑΣ - Ν.Μ. ΠΥΡΓΟΥ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟ, PHILIPS, OPTIMUS 80, C	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟ, PHILIPS, DU	2
ΛΑΚΩΝΙΑΣ	Γ.Ν. ΛΑΚΩΝΙΑΣ - Ν.Μ. ΣΠΑΡΤΗΣ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, SIEMENS, POLYDOROS SX65,		1
ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	Γ.Ν. ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ - Ν.Μ. Κ.Υ. ΚΥΠΑΡΙΣ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, MERATE, MGR 80HF, -	263	1
ΛΑΚΩΝΙΑΣ	Γ.Ν. ΛΑΚΩΝΙΑΣ - Ν.Μ. ΜΟΛΑΣΩΝ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟ, APELEM, BACCARA, CR,		1
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	Γ.Ν. ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ "ΧΑΤΖΗΚΩΣΤΑ"	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, PHILIPS, DIAGNOST 85, -	375	1
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑ	Γ.Ν. ΛΗΣΟΥΡΙΟΥ "ΜΑΝΤΖΑΒΙΝΑΤΕΙΟ"	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟ, MERATE, MTT 90, -	294	1
ΑΧΑΪΑΣ	Γ.Ν. ΠΑΤΡΩΝ - Ν.Μ. "Ο ΑΓΙΟΣ ΑΝΔΡΕ"	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, PHILIPS, DUO DIAGNOST, -	13	1
ΑΧΑΪΑΣ	ΠΕΔΥ Μ.Υ. ΠΑΤΡΩΝ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, MERATE, MGR 80HF, -	184	1
ΑΡΤΑΣ	ΠΕΔΥ Μ.Υ. ΑΡΤΑΣ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, APELEM, GTI 80 HF, -	369	1
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	ΠΕΔΥ Μ.Υ. ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, MERATE, MGR 80HF, -	418	1
ΚΕΡΚΥΡΑΣ	Γ.Ν. ΚΕΡΚΥΡΑΣ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, SIEMENS, POLYDOROS SX65,		1
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	ΠΑΝΕΠ. Γ.Ν. ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ, APELEM, BACCARA, -	390	1
ΑΧΑΪΑΣ	ΠΑΝΕΠ. Γ.Ν. ΠΑΤΡΩΝ (ΡΙΟ)	ΘΗΛΕΧΕΙΡ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΟ, ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟ, SIEMENS, AXIOM ICONO		1

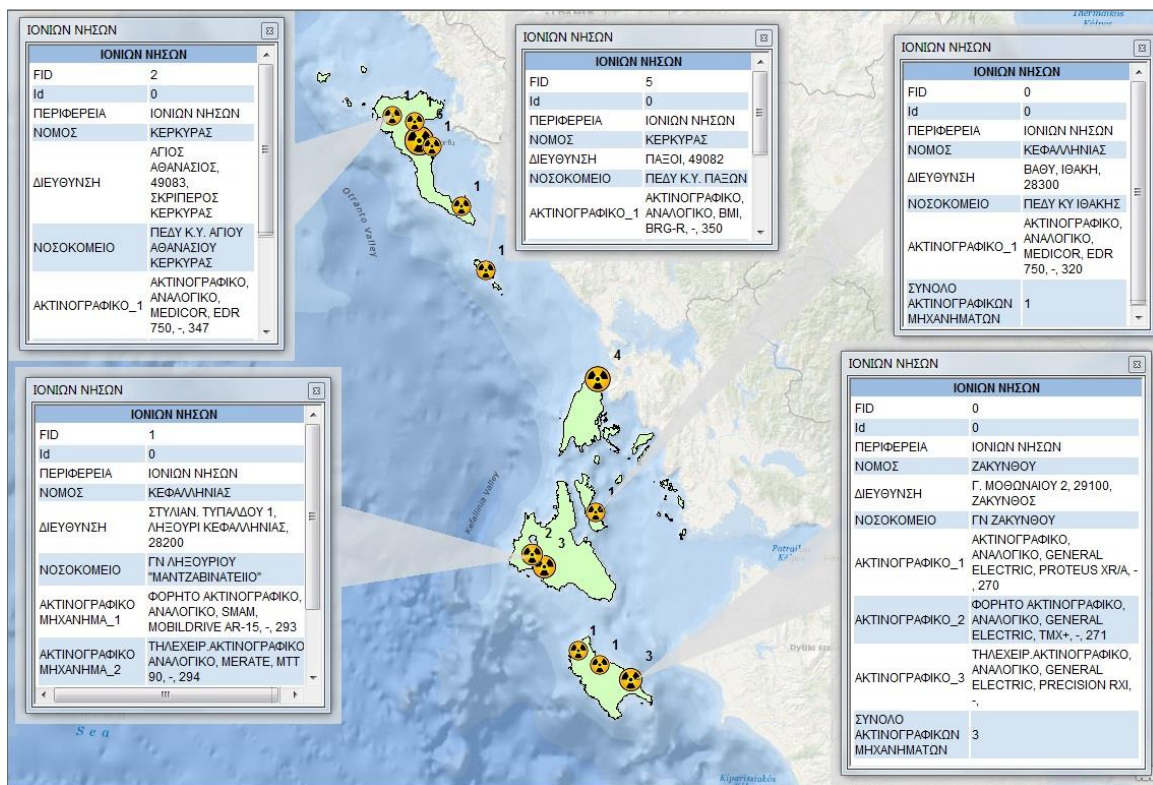
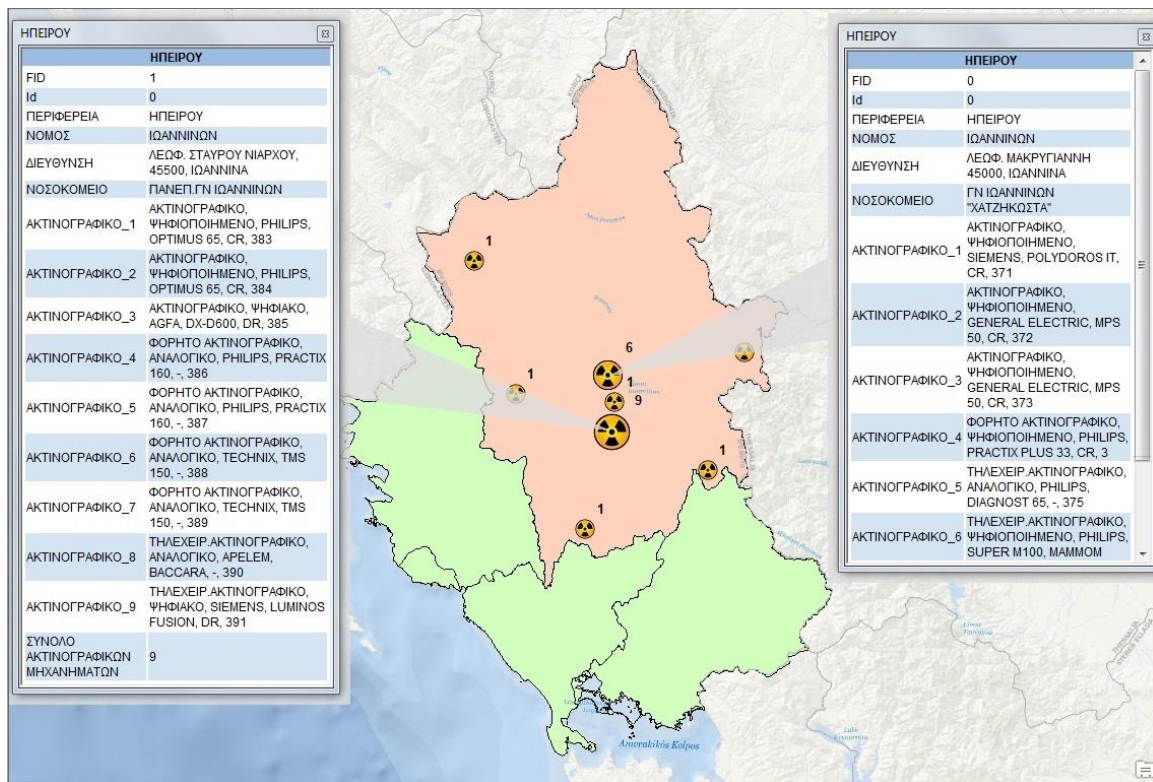
Εικόνα 8 Ψηφιοποίηση Δημόσιων Ακτινογραφικών Μηχανημάτων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.





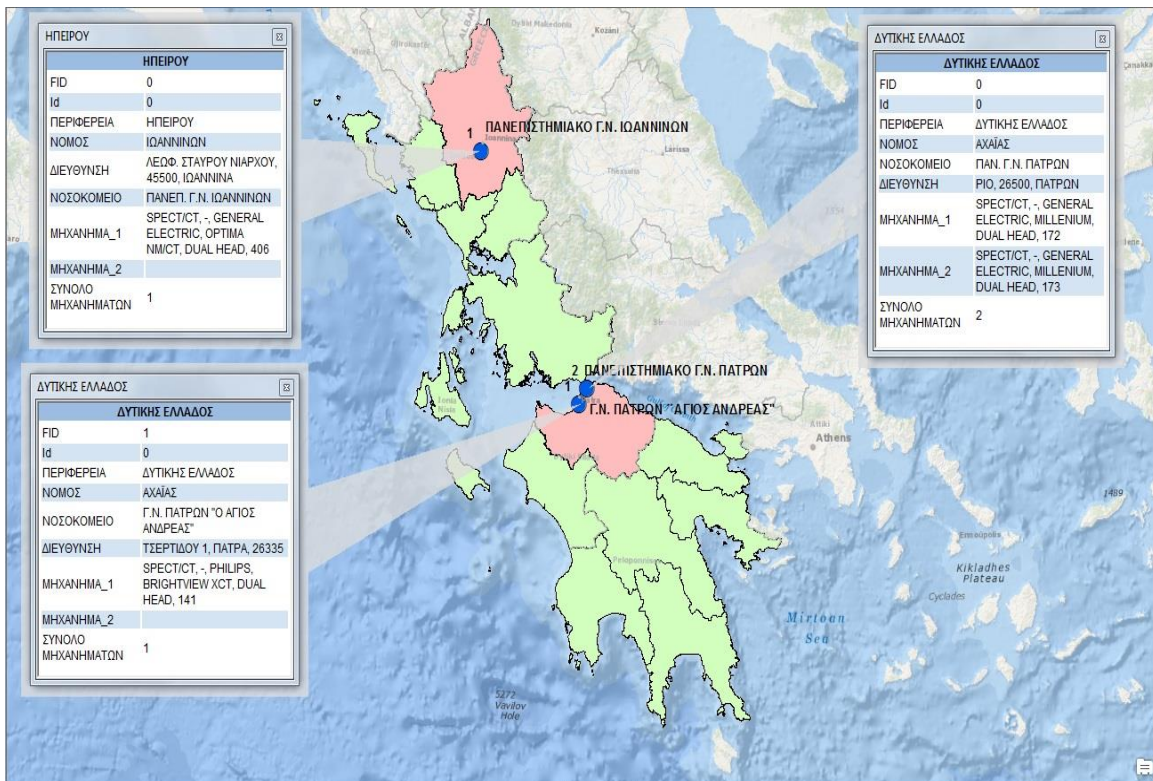
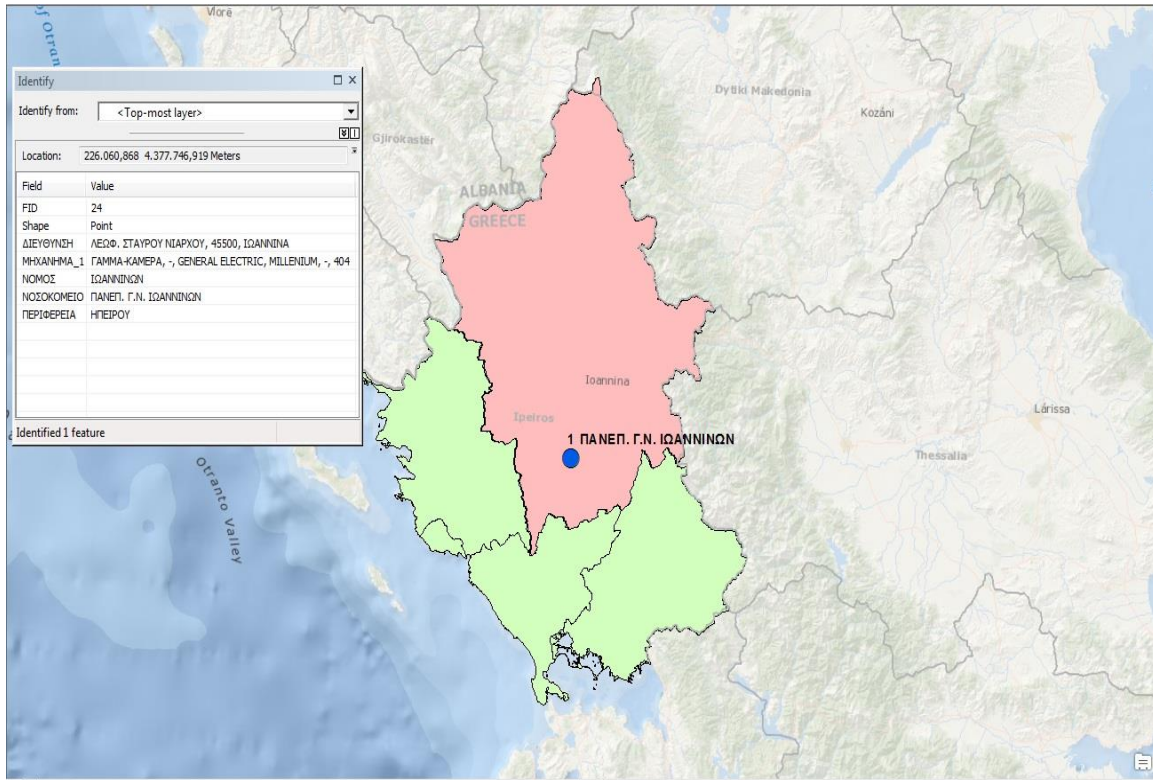


Εικόνα 10 Χαρτογράφηση Δημόσιων Ακτινογραφικών Μηχανημάτων Δυτικής Ελλάδος

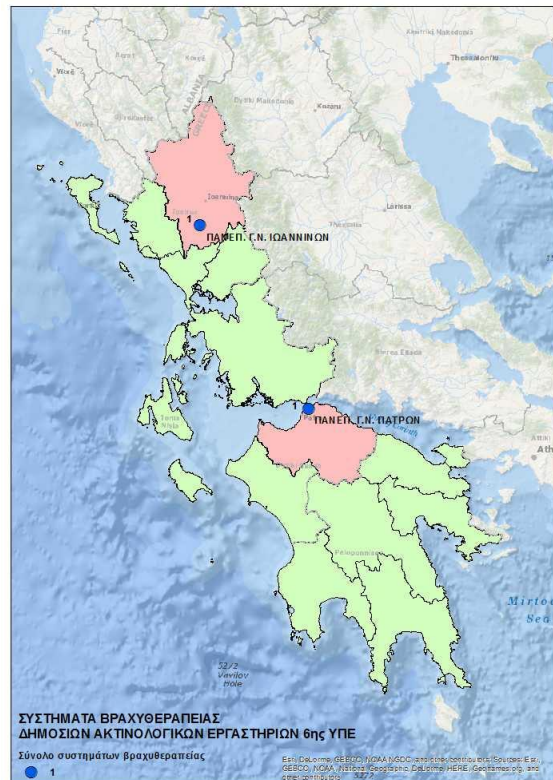
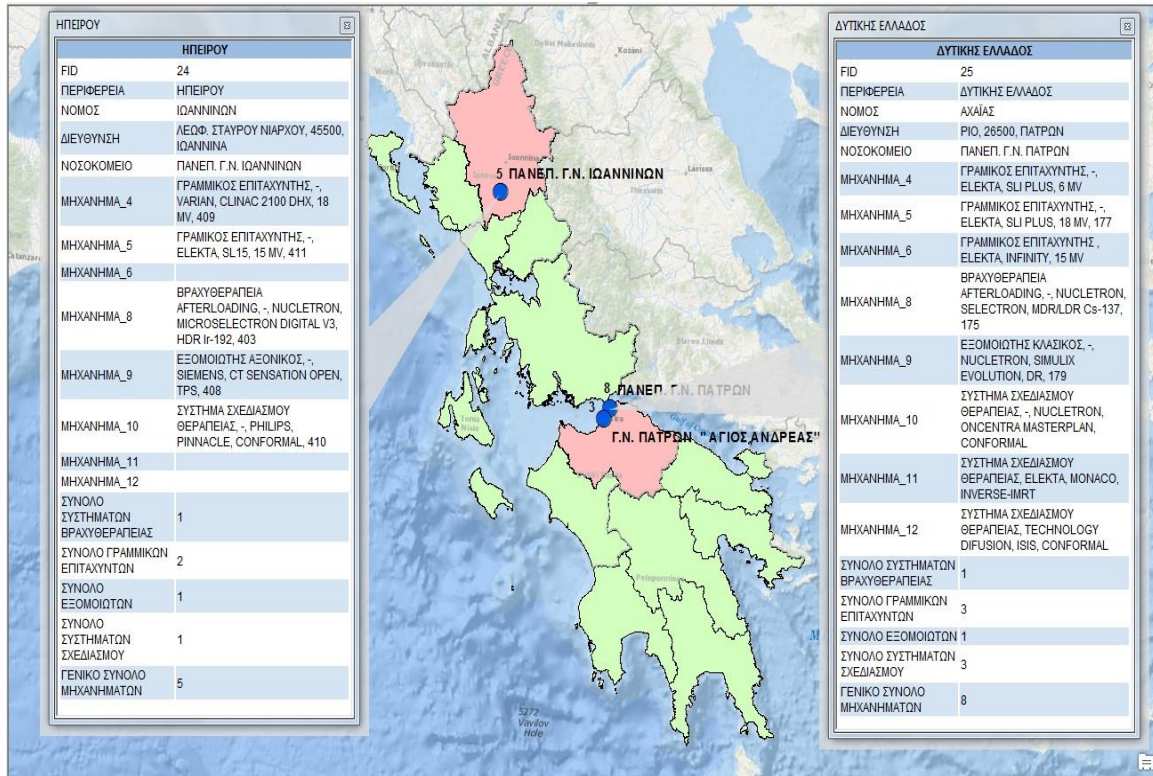


Εικόνα 11 Χαρτογράφηση Δημόσιων Ακτινογραφικών Μηχανημάτων Περιφέρειας Ηπείρου και Ιονίων Νήσων



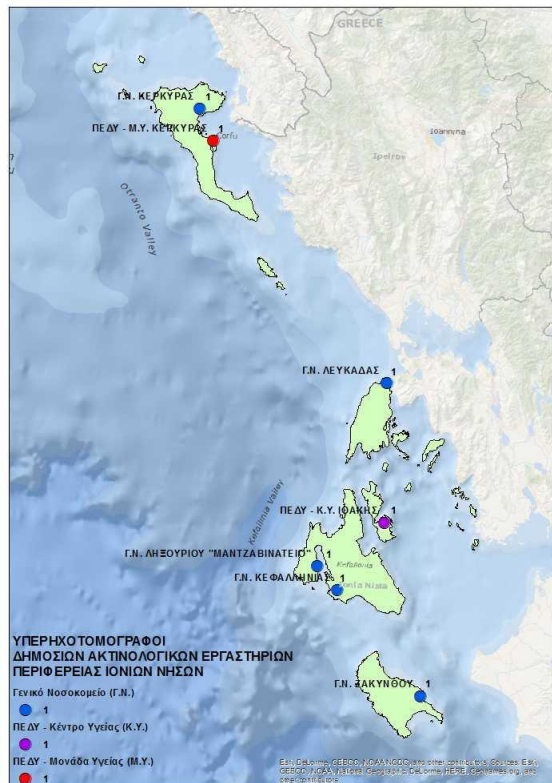
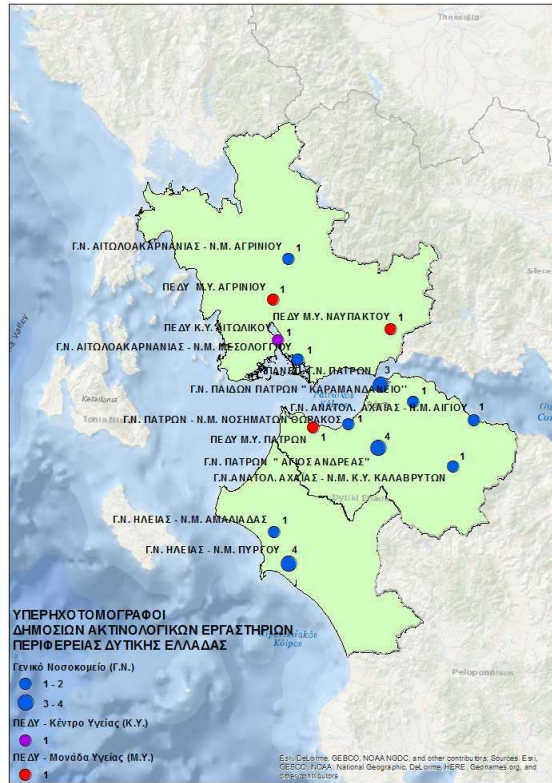
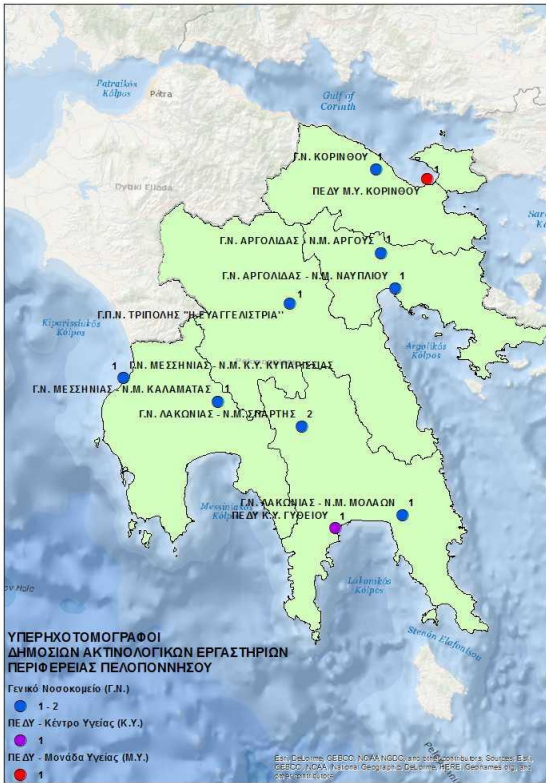


Εικόνα 12 Χαρτογράφηση Δημόσιων Μηχανημάτων Πυρηνικής Ιατρικής 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

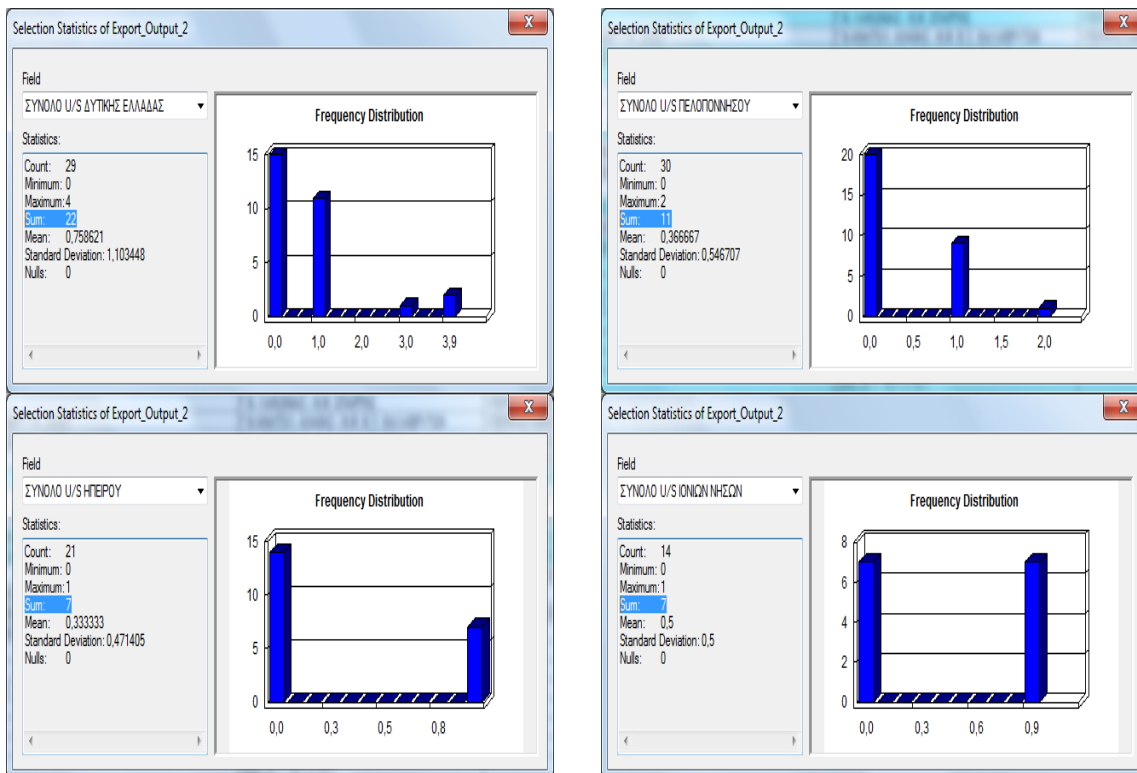


Εικόνα 13 Χαρτογράφηση Δημόσιων Ακτινοθεραπευτικών Μηχανημάτων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.





Εικόνα 14 Χαρτογράφηση Δημόσιων Υπερήχοτομογράφων 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

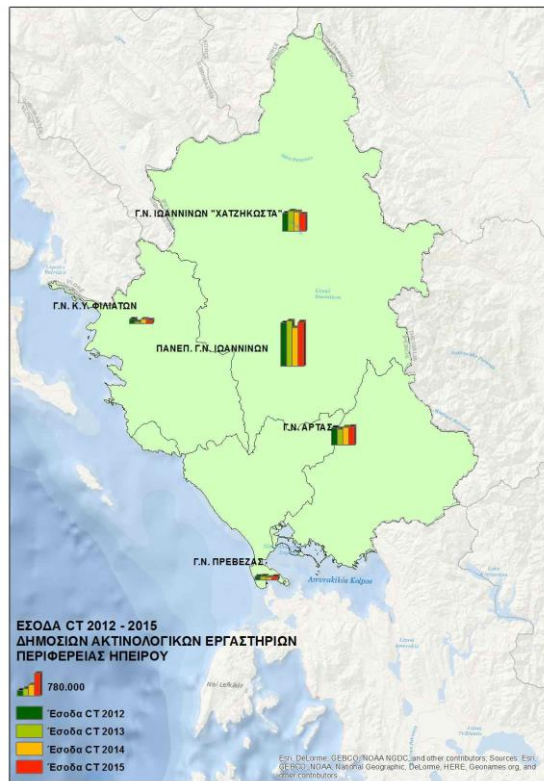
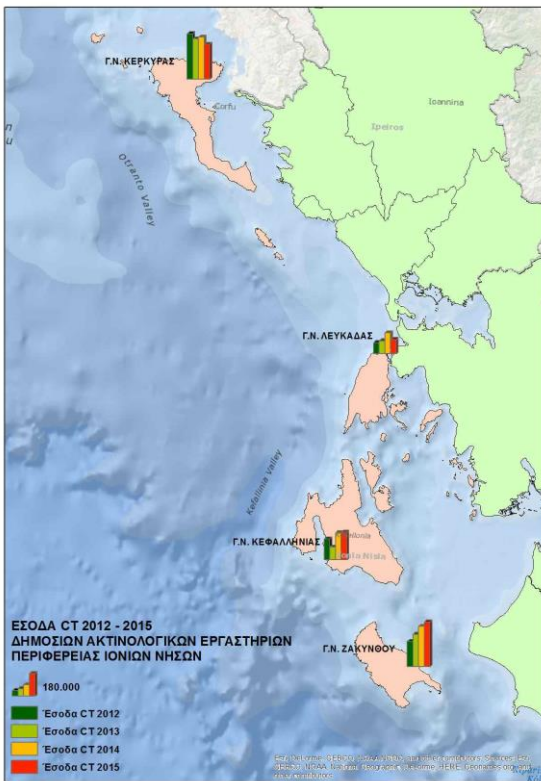
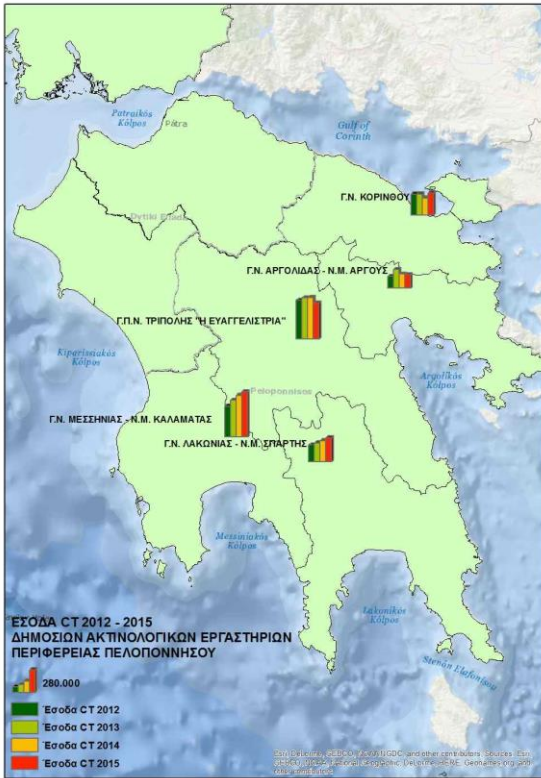


FID	Shape	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΝΟΜΟΣ 1	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	Nosokomio	ΣΥΝΟΛΟ U/S ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ
5	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΖΑΚΥΝΘΟΥ	Γ ΜΟΦΟΝΑΙΟΥ 2, 29100, ΖΑΚΥΝΘΟΣ	Γ Ν ΖΑΚΥΝΘΟΥ	1
8	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	ΣΟΥΗΔΙΑΣ, 28100, ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	Γ Ν ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	1
10	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΛΕΥΚΑΔΑΣ	ΑΡ ΒΑΛΑΟΡΙΤΗ 29, 31100, ΛΕΥΚΑΔΑ	Γ Ν ΛΕΥΚΑΔΑΣ	1
27	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	ΣΤΥΛΙΑΝ, ΤΥΠΑΛΔΟΥ 1, ΔΗΞΟΥΡΙ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ, 28200	Γ Ν ΔΗΞΟΥΡΙΟΥ "ΜΑΝΤΖΑΒΙΝΑΤΕΙΟ"	1
52	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΖΑΚΥΝΘΟΥ	ΒΟΛΙΜΕΣ, 29091, ΖΑΚΥΝΘΟΥ	ΠΟΛΥΔΥΝΑΜΟ ΠΕΡΙΦ ΙΑΤ ΒΟΛΙΜΩΝ	0
53	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΖΑΚΥΝΘΟΥ	ΚΑΛΙΘΕΑ, ΚΑΤΑΣΤΑΡΙ ΖΑΚΥΝΘΟΥ, 29090	ΠΕΔΥ - Κ.Υ ΚΑΤΑΣΤΑΡΙΟΥ	0
58	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	ΙΘΑΚΗ, 28300	ΠΕΔΥ - Κ.Υ ΙΘΑΚΗΣ	1
65	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΚΕΡΚΥΡΑΣ	ΑΓΙΟΣ ΜΑΡΚΟΣ, 49083, ΚΕΡΚΥΡΑ	ΠΕΔΥ - Κ.Υ ΑΓ ΜΑΡΚΟΥ	0
66	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΚΕΡΚΥΡΑΣ	ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ, 49083, ΣΚΡΙΠΕΡΟΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ	ΠΕΔΥ - Κ.Υ ΑΓ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ	0
67	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΚΕΡΚΥΡΑΣ	ΛΕΥΚΙΜΝΗ, 49080, ΚΕΡΚΥΡΑ	ΠΕΔΥ - Κ.Υ ΛΕΥΚΙΜΝΗΣ	0
68	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΚΕΡΚΥΡΑΣ	ΙΩΑΝΝΗ ΘΕΟΤΟΚΗ, 49100, ΚΕΡΚΥΡΑ	ΠΕΔΥ - Μ.Υ ΚΕΡΚΥΡΑΣ	1
69	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΚΕΡΚΥΡΑΣ	ΠΛΑ=ΟΙ, 49082	ΠΕΔΥ - Κ.Υ ΠΛΑ=ΟΝ	0
83	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΚΕΡΚΥΡΑΣ	ΚΟΝΤΟΚΑΛΙ, 49100, ΚΕΡΚΥΡΑ	Γ Ν ΚΕΡΚΥΡΑΣ	1
89	Point	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΛΕΥΚΑΔΑΣ	ΠΕΦΑΝΕΡΩΜΕΝΗΣ 2, ΛΕΥΚΑΔΑ, 31100, ΛΕΥΚΑΔΑΣ	ΠΕΔΥ - Μ.Υ ΛΕΥΚΑΔΑΣ	0

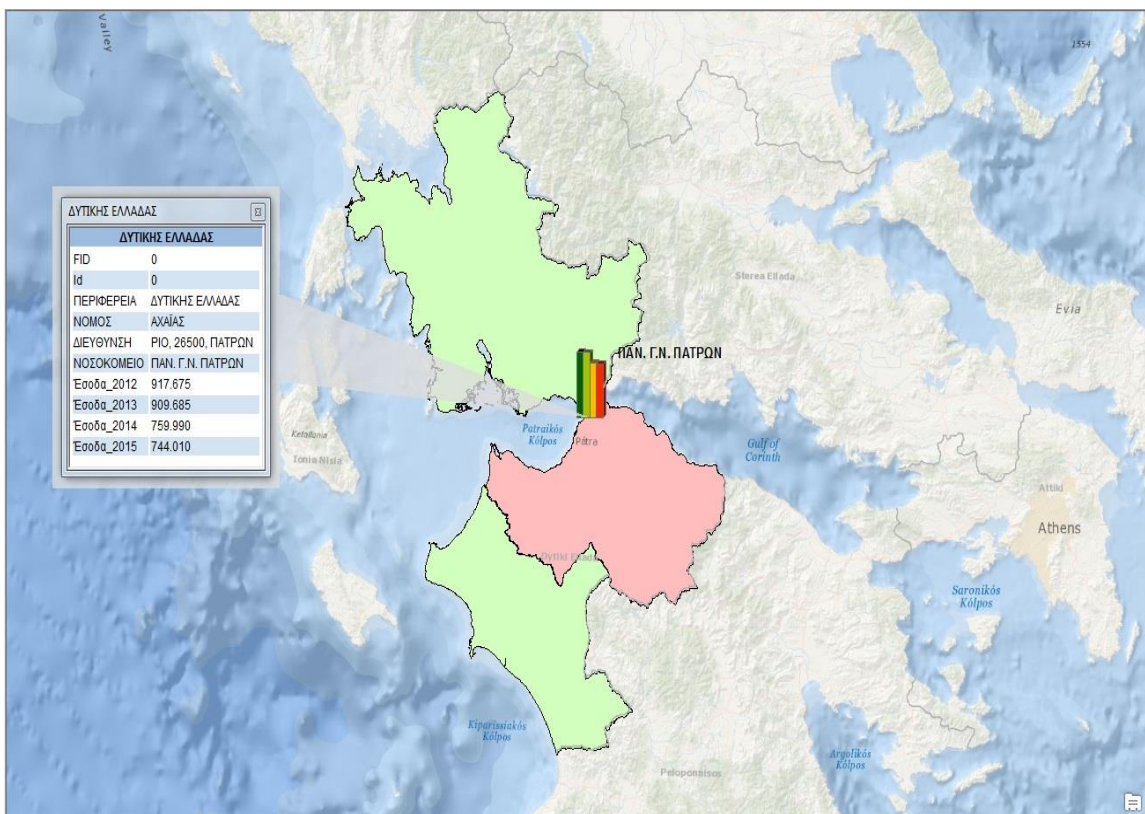
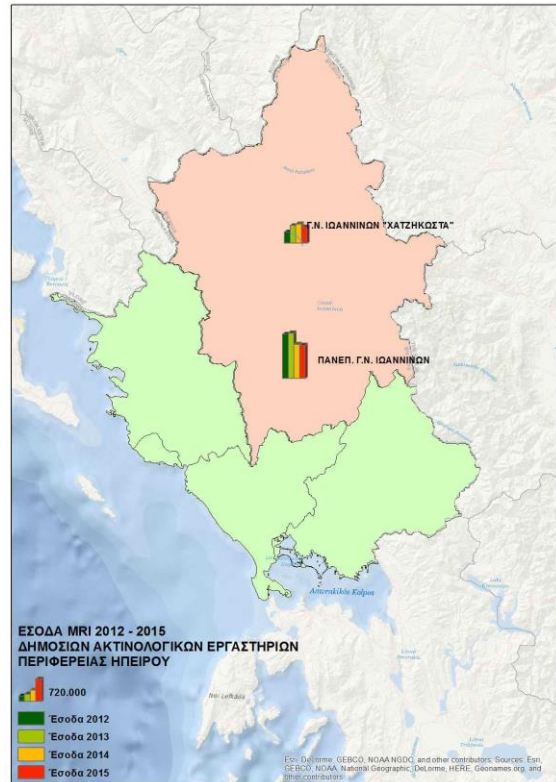
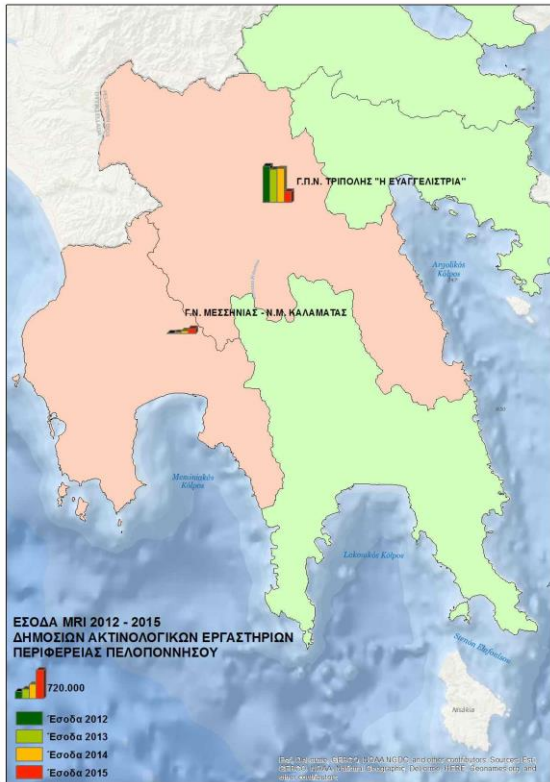
FID	Shape	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΝΟΜΟΣ 1	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	Nosokomio	ΣΥΝΟΛΟ U/S ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
0	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	ΚΟΚΚΑΛΗ 49, 30100, ΑΓΡΙΝΙΟ	Γ Ν ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ - Ν.Μ. ΑΓΡΙ	1
1	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΧΑΪΑΣ	ΑΝΩ ΒΟΥΛΩΜΕΝΟ, ΑΙΓΙΟΥ 25100	Γ Ν ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΧΑΪΑΣ - Ν.Μ. ΑΙΓΙ	1
2	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΗΛΕΙΑΣ	ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑΣ 128, ΑΜΑΛΙΑΔΑ, 27200	Γ Ν ΗΛΕΙΑΣ - Ν.Μ. ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ	1
6	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΗΛΕΙΑΣ	ΚΡΕΣΤΕΝΑ 27085, ΚΡΕΣΤΕΝΑ	Γ Ν ΗΛΕΙΑΣ - Ν.Μ. Κ.Υ ΚΡΕΣΤΕΝΩΝ	0
11	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	ΧΑΤΖΗΚΩΣΤΑ 1, 30200, ΜΕΣΣΟΛΟΓΓΙ	Γ Ν ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ - Ν.Μ. ΜΕΣ	1
13	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΧΑΪΑΣ	ΕΡΥΘΡΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ 40, ΠΑΤΡΑ, 26331	Γ Ν ΠΑΙΔΩΝ ΠΑΤΡΩΝ " ΚΑΡΑΜΑΝΔΑ	1
15	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΗΛΕΙΑΣ	ΣΥΝΤΡΙΑΔΑ ΠΥΡΟΣ, 27100	Γ Ν ΗΛΕΙΑΣ - Ν.Μ. ΠΥΡΓΟΥ	4
17	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΧΑΪΑΣ	ΔΗΜΑΡΧΟΥ ΠΑΝΟΥ ΠΟΛΚΑ 4, ΚΑΛΑΒΡΥΤΑ, 25021	Γ Ν ΑΝΑΤΟΛ. ΑΧΑΪΑΣ - Ν.Μ. Κ.Υ ΚΑΛΑ	1
21	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΧΑΪΑΣ	ΓΗΡΟΚΟΜΕΙΟΥ 118, ΠΑΤΡΑ, 26226	Γ Ν ΠΑΤΡΩΝ - Ν.Μ. ΝΟΣΗΜΑΤΩΝ ΘΩΡ	1
25	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΧΑΪΑΣ	ΡΙΟ, 28500, ΠΑΤΡΩΝ	ΠΑΝΕΠ Γ Ν ΠΑΤΡΩΝ	3
43	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΗΛΕΙΑΣ	ΒΑΡΔΑ ΗΛΕΙΑΣ 27052	ΠΕΔΥ Κ.Υ ΒΑΡΔΑΣ	0
44	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΗΛΕΙΑΣ	ΣΙΣΙΝΗ ΓΕΩΡΓΙΟΥ, ΓΑΣΤΟΥΝΗ ΗΛΕΙΑΣ, 27300	ΠΕΔΥ Κ.Υ ΓΑΣΤΟΥΝΗΣ	0
45	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΗΛΕΙΑΣ	ΑΝΔΡΙΤΣΑΙΝΑ ΗΛΕΙΑΣ, 27061	ΠΕΔΥ Κ.Υ ΑΝΔΡΙΤΣΑΙΝΑΣ	0
48	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΧΑΪΑΣ	ΤΣΕΡΠΔΟΥ 1, ΠΑΤΡΑ, 26335	Γ Ν ΠΑΤΡΩΝ " ΑΓΙΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ"	4
49	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΧΑΪΑΣ	ΑΚΡΑΤΑ, 25006, ΑΧΑΪΑΣ	ΠΕΔΥ Κ.Υ ΑΚΡΑΤΑΣ	0
50	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΧΑΪΑΣ	ΠΑΝΝΙΤΣΩΝ 3, ΠΑΤΡΑ ΑΧΑΪΑΣ, 26223	ΠΕΔΥ Μ.Υ ΠΑΤΡΩΝ	1
51	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΧΑΪΑΣ	ΧΑΛΑΝΔΡΙΤΣΑ, 25008, ΑΧΑΪΑ	ΠΕΔΥ Κ.Υ ΧΑΛΑΝΔΡΙΤΣΑΣ	0
54	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	ΠΛΑΤΕΙΑ ΛΟΥΡΙΩΤΗ 1, ΑΓΡΙΝΙΟ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ, 30100	ΠΕΔΥ Μ.Υ ΑΓΡΙΝΙΟΥ	1
55	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	ΑΡΧΙΜΑΝΔΡΙΤΗ ΙΕΡΟΘΕΟΥ ΤΡΙΦΥΛΛΟΥ, 30006, ΑΣΤΑΚΟΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡ	ΠΕΔΥ Κ.Υ ΑΣΤΑΚΟΥ	0
56	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	ΚΩΝΙΝΟΥ ΛΑΣΚΑΡΗ, 30400, ΑΙΤΩΛΟ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	ΠΕΔΥ Κ.Υ ΑΙΤΩΛΙΚΟΥ	1
57	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΣΤΡΑΤΟΥ 34, 30500, ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	ΠΕΔΥ Κ.Υ ΑΜΦΙΛΟΧΙΑΣ	0
59	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	ΘΕΡΜΟ, 30008, ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	ΠΕΔΥ Κ.Υ ΘΕΡΜΟΥ	0
60	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	ΜΥΤΙΚΑΣ, 30019, ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	ΠΕΔΥ Κ.Υ ΜΥΤΙΚΑ	0
61	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	ΝΟΒΑ ΘΕΜ., ΞΕΡΟΠΗΓΑΔΟ, 30300, ΝΑΥΠΑΚΤΟΣ	ΠΕΔΥ Κ.Υ ΝΑΥΠΑΚΤΟΥ	0
84	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΧΑΪΑΣ	ΙΠΠΟΚΡΑΤΟΥΣ 1, 25200, ΚΑΤΩ ΑΧΑΪΑ	ΠΕΔΥ Κ.Υ ΚΑΤΩ ΑΧΑΪΑΣ	0
87	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΧΑΪΑΣ	ΕΡΥΜΑΝΘΕΙΑ, 25015, ΑΧΑΪΑΣ	ΠΕΔΥ Κ.Υ ΕΡΥΜΑΝΘΕΙΑΣ	0
88	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	ΝΙΚ. ΣΤΡΑΤΟΥ, ΒΟΝΙΤΣΑ 300 02	ΠΕΔΥ Κ.Υ ΒΟΝΙΤΣΑΣ	0
91	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΧΑΪΑΣ	ΚΛΕΪΣΟΥΡΑΣ 1, 251 00 ΑΙΓΙΟ ΑΧΑΪΑΣ	ΠΕΔΥ Μ.Υ ΑΙΓΙΟΥ	0
93	Point	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ	ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΗ-ΝΟΒΑ ΓΕΩΡΓΙΟΥ 16, 303 00 ΝΑΥΠΑΚΤΟΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑ	ΠΕΔΥ Μ.Υ ΝΑΥΠΑΚΤΟΥ	1

Εικόνα 15: Σύνολο Δημόσιων Υπερηχοτομογράφων ανά Περιφέρεια 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.



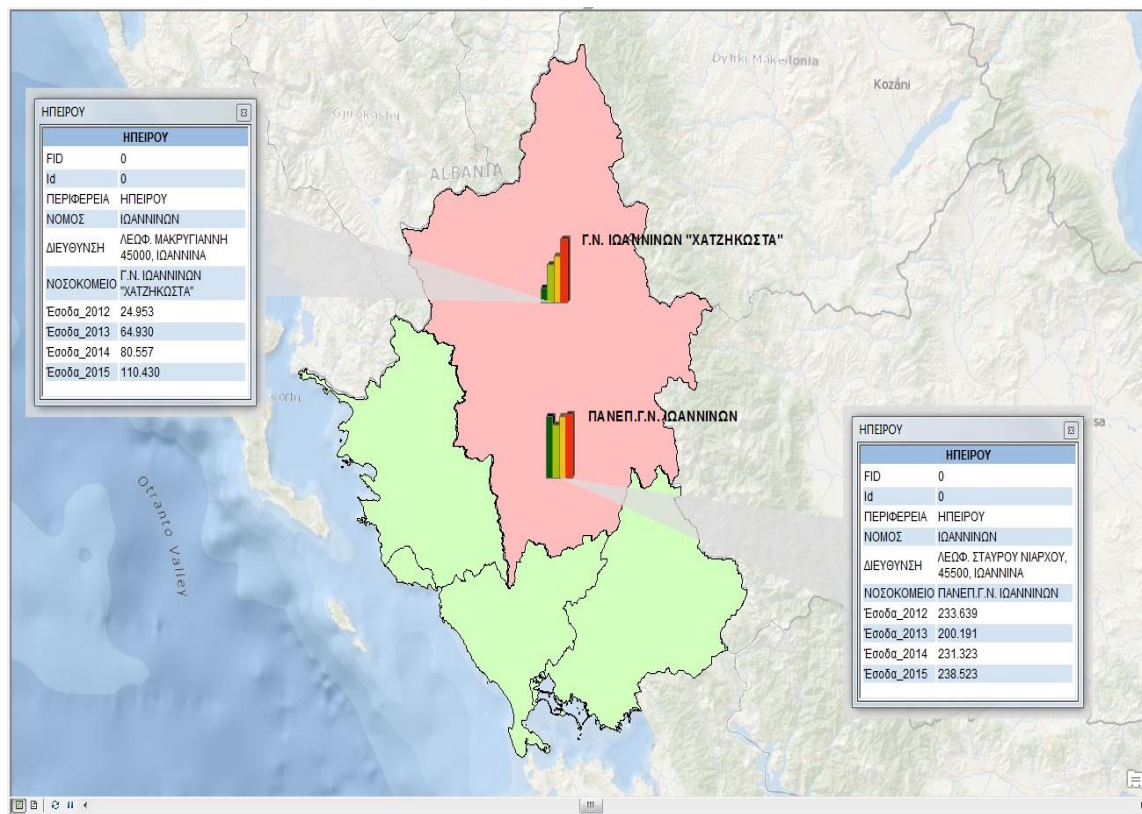
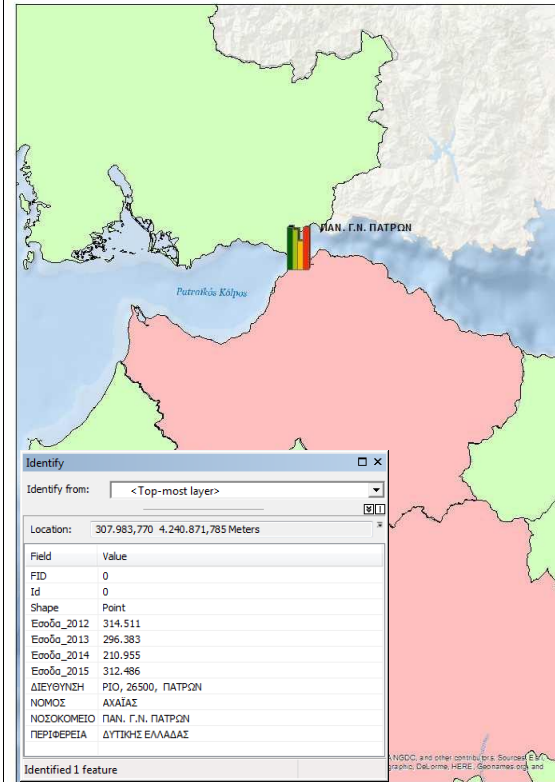
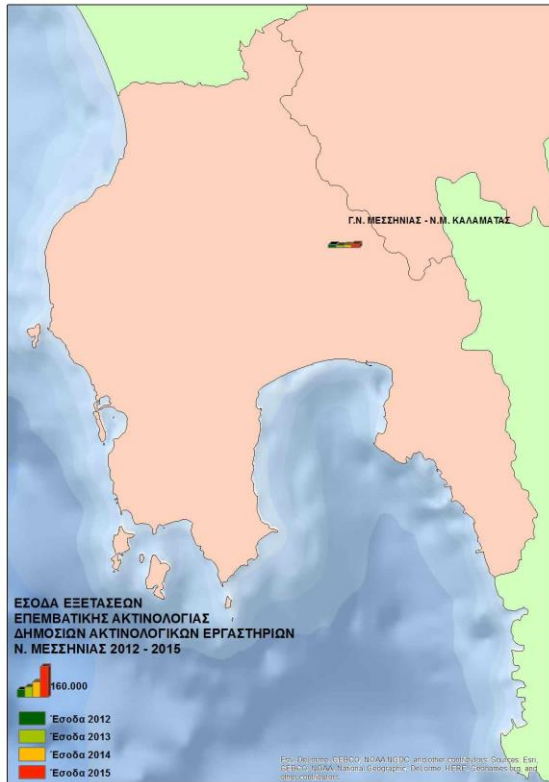


**Εικόνα 16** Χαρτογράφηση Δημόσιων Εσόδων CT

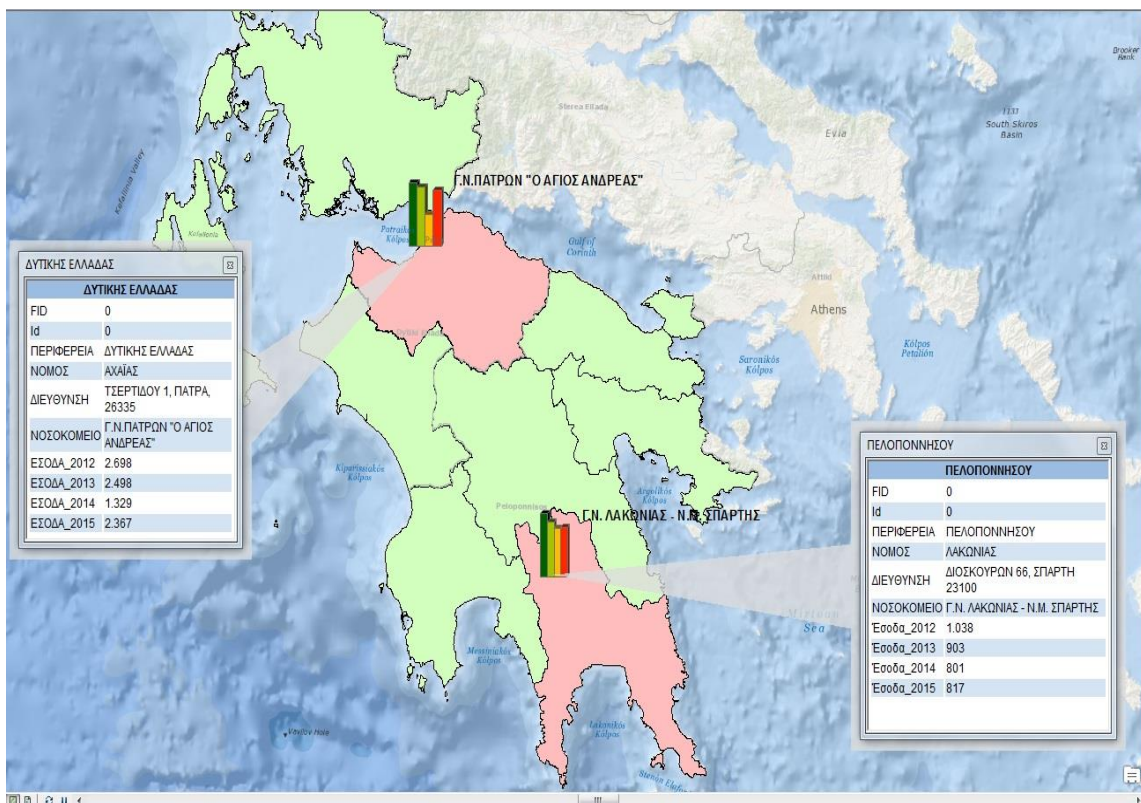
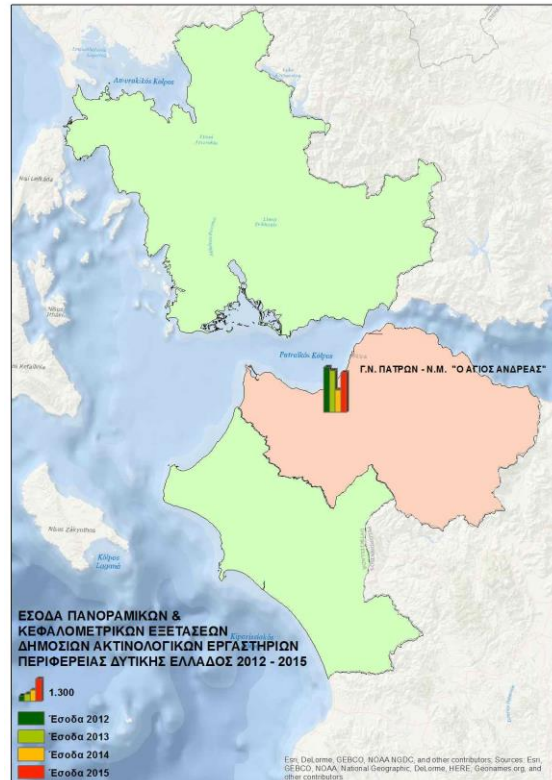
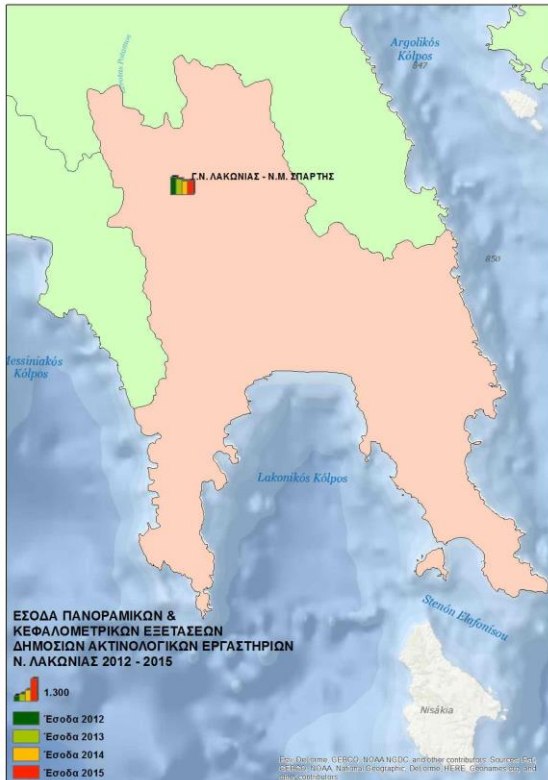


Εικόνα 17 Χαρτογράφηση Δημόσιων Εσόδων MRI



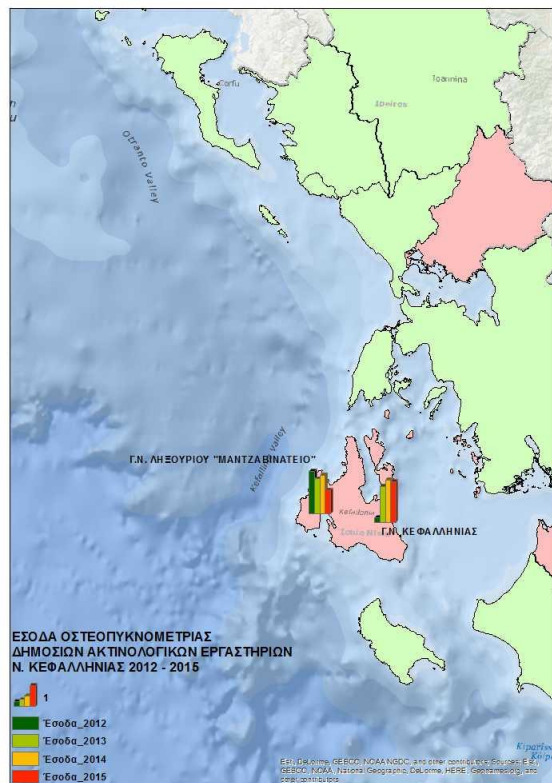
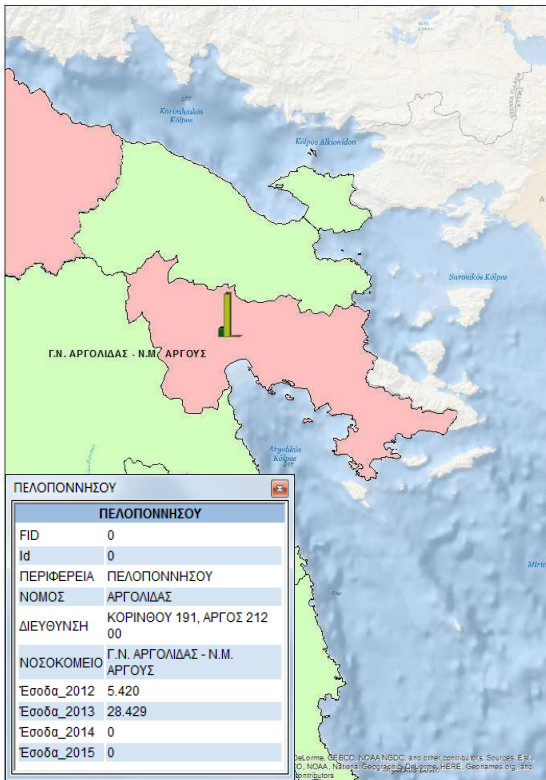


Εικόνα 18 Χαρτογράφηση Δημόσιων Εσόδων Εξετάσεων Επεμβατικής Ακτινολογίας

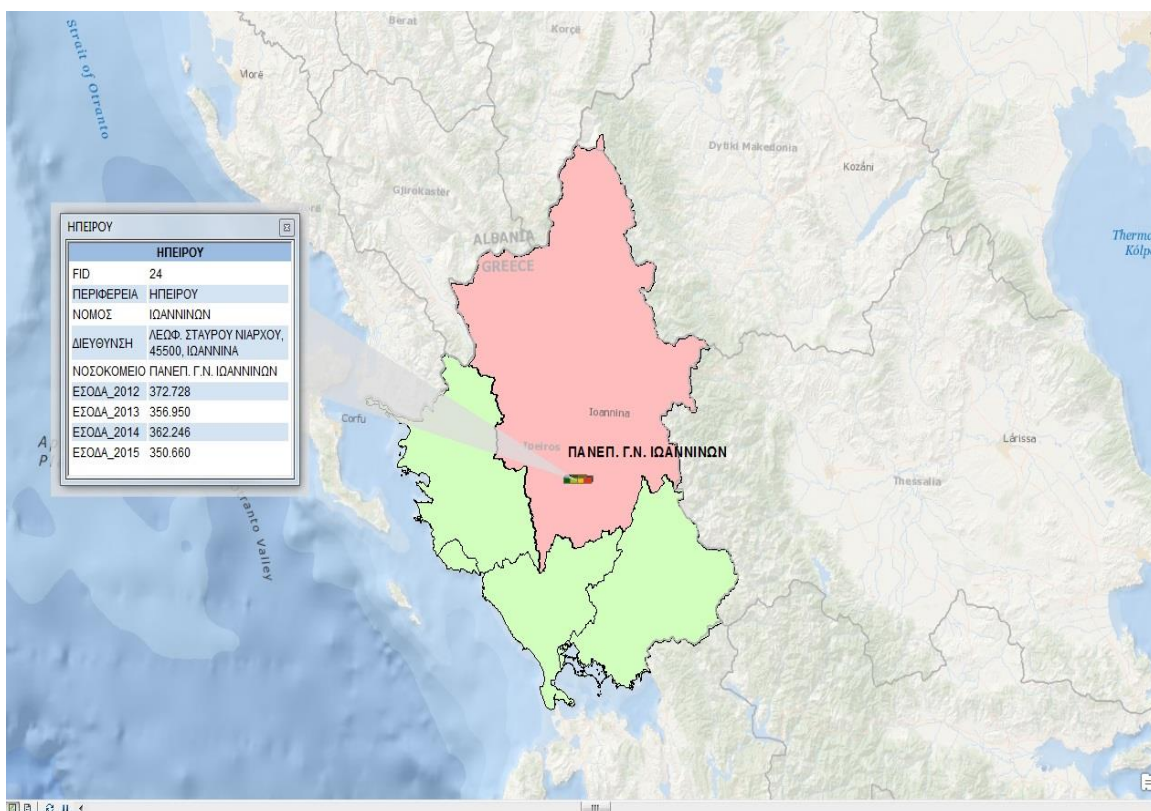
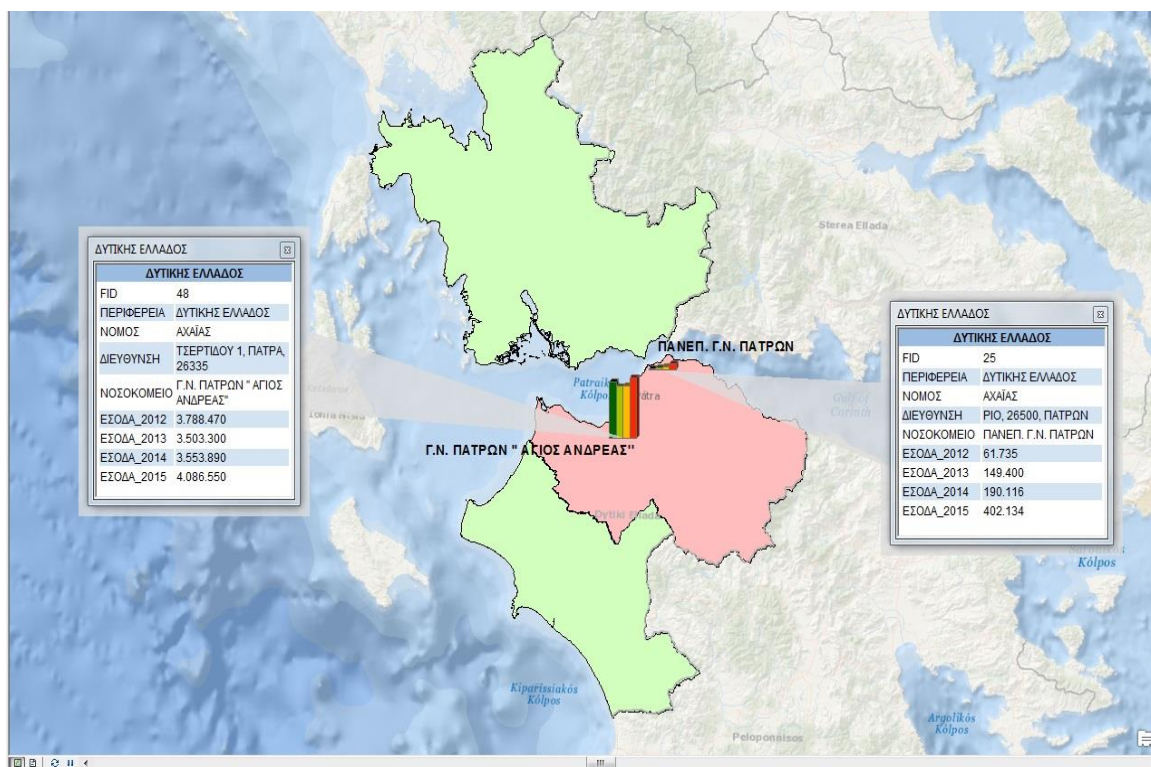


**Εικόνα 19** Χαρτογράφηση Δημόσιων Εσόδων Κεφαλομετρικών - Πανοραμικών Εξετάσεων



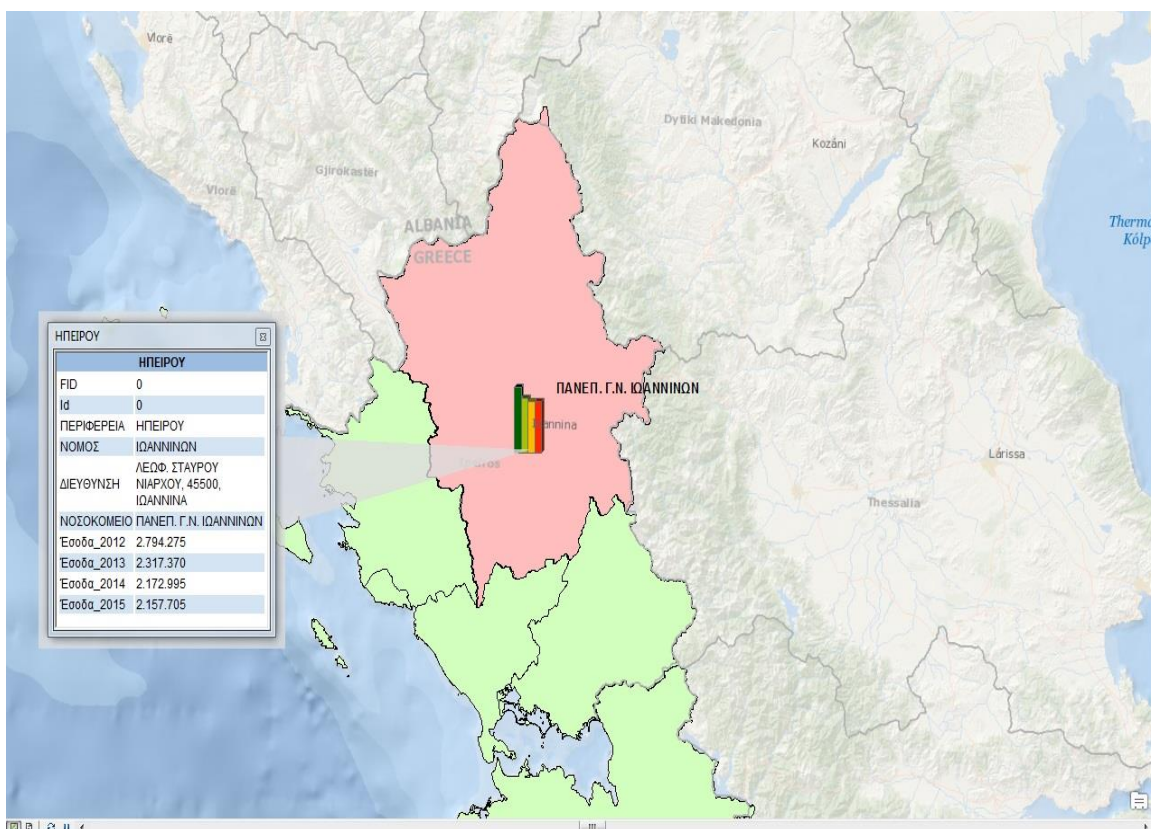
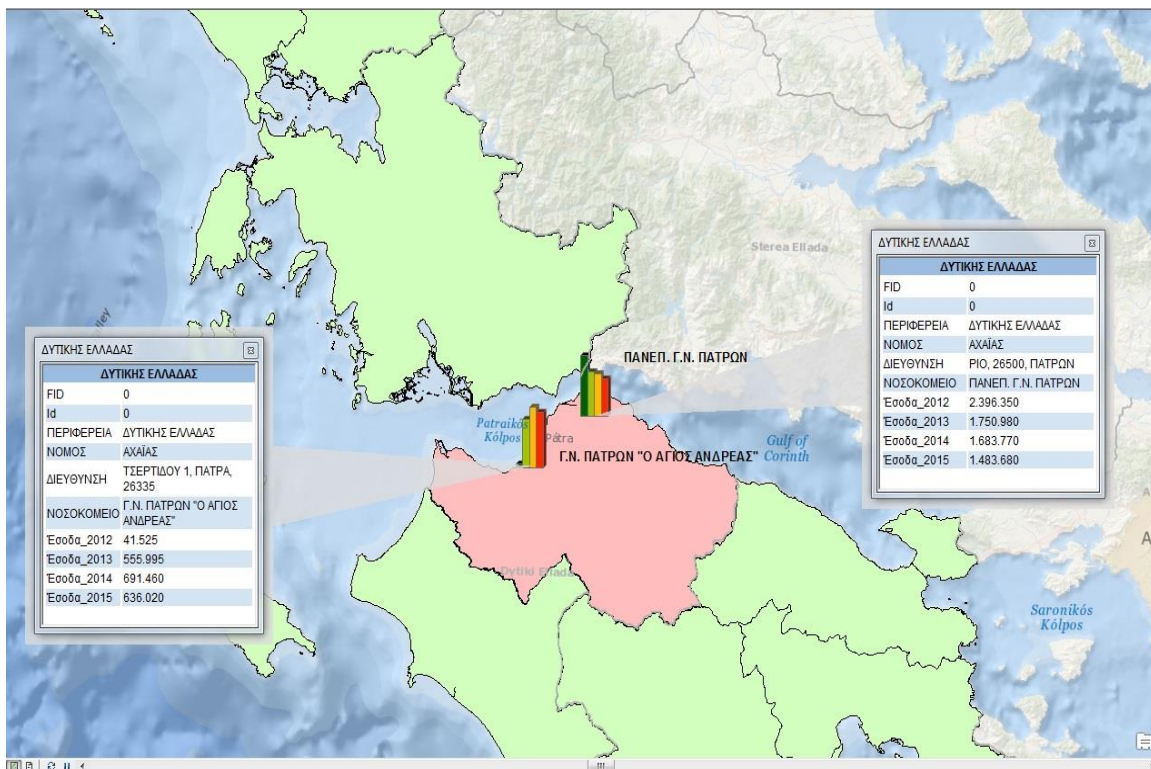


Εικόνα 20 Χαρτογράφηση Δημόσιων Εσόδων Εξετάσεων DEXA

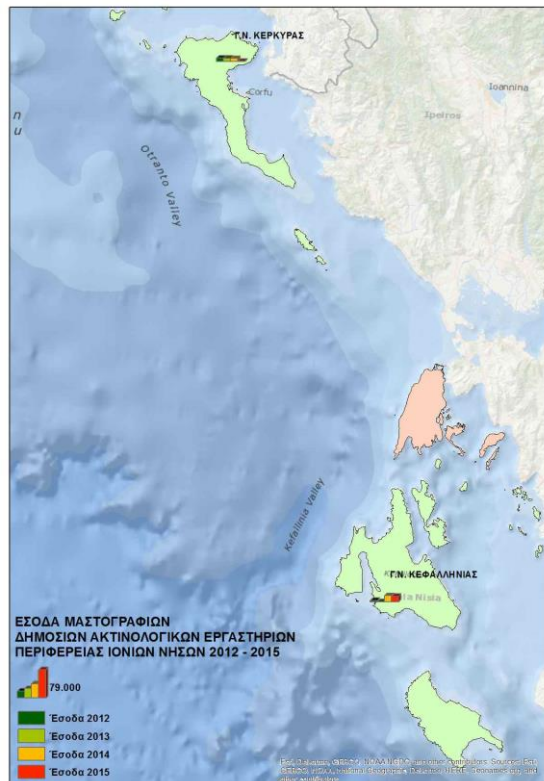
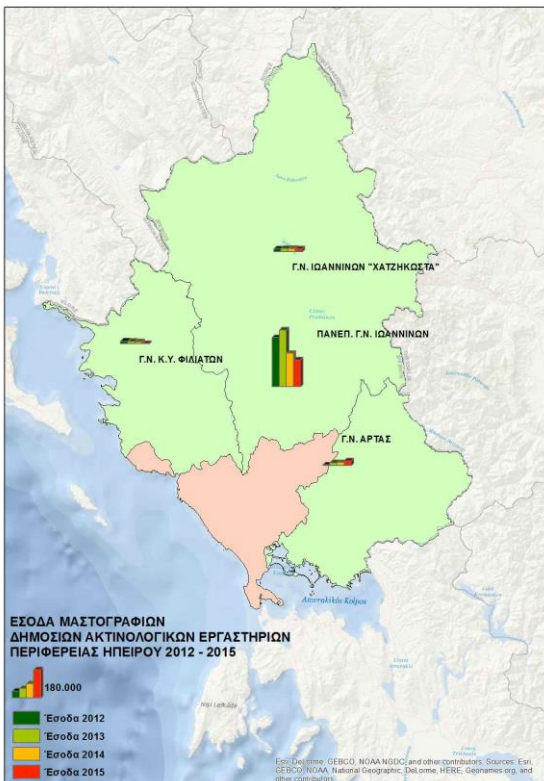
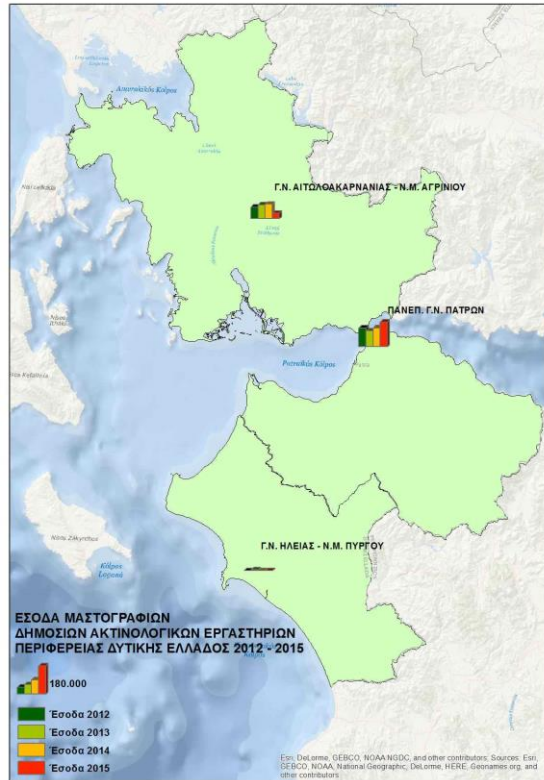
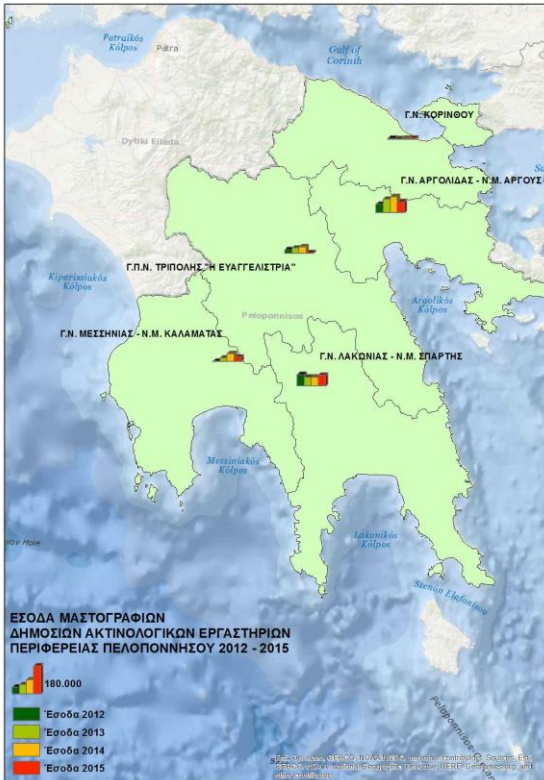


Εικόνα 21 Χαρτογράφηση Δημόσιων Εσόδων Εξετάσεων Πυρηνικής Ιατρικής



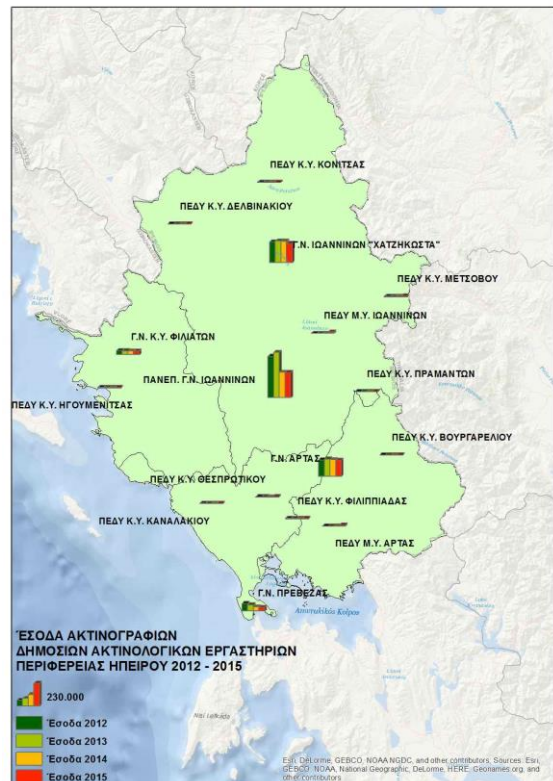
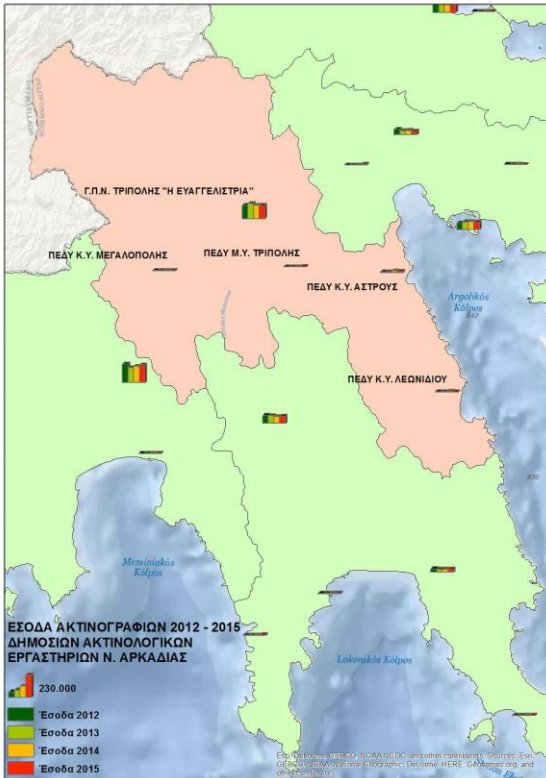


Εικόνα 22 Χαρτογράφηση Δημόσιων Εσόδων Εξετάσεων Ακτινοθεραπείας

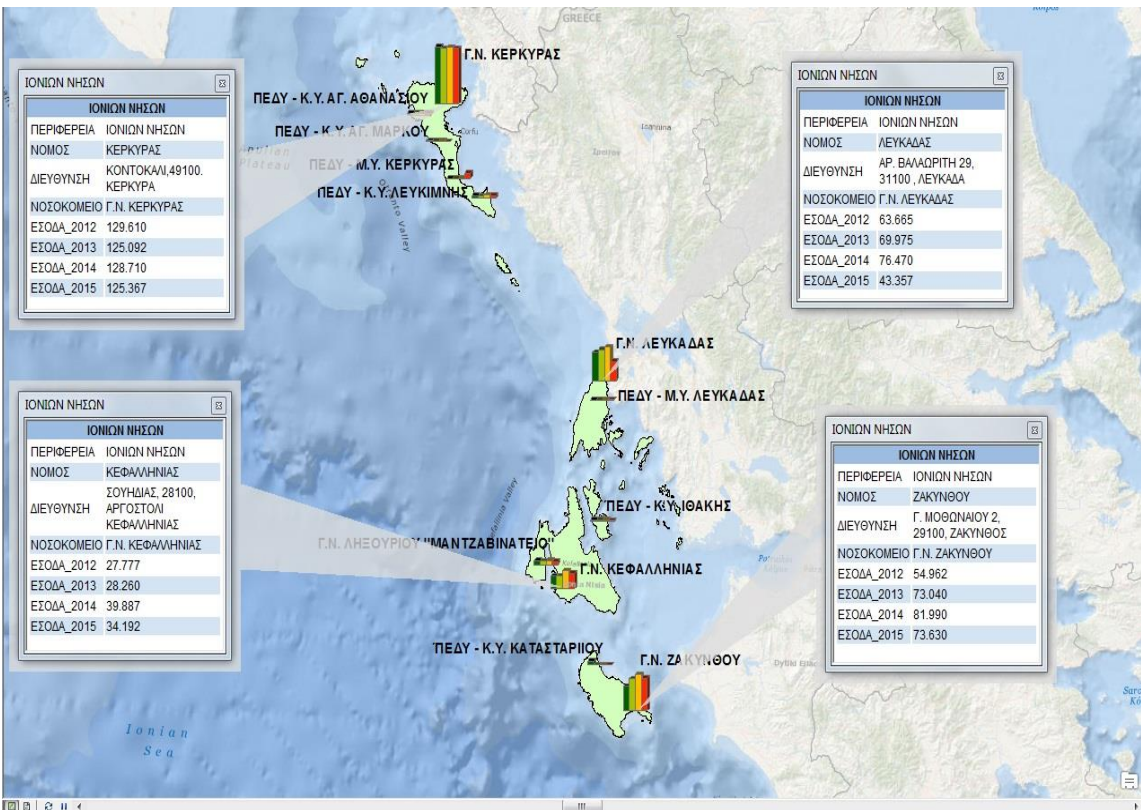
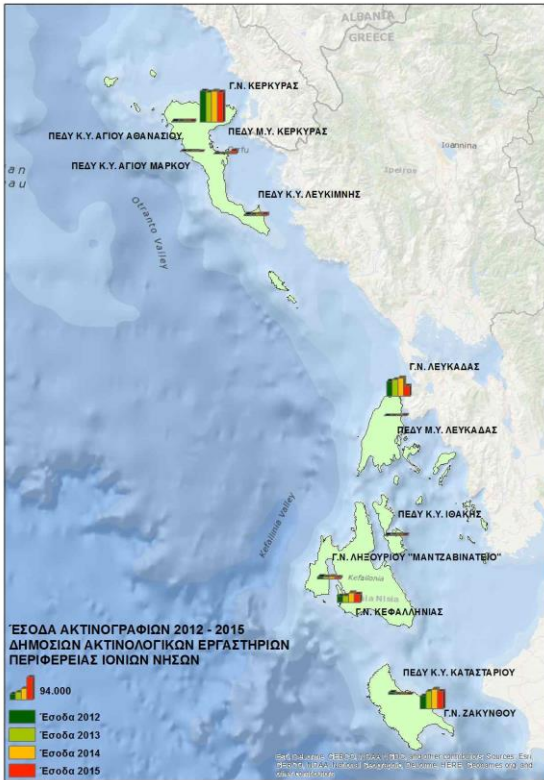


Εικόνα 23 Χαρτογράφηση Δημόσιων Εσόδων Εξετάσεων Μαστογραφίας



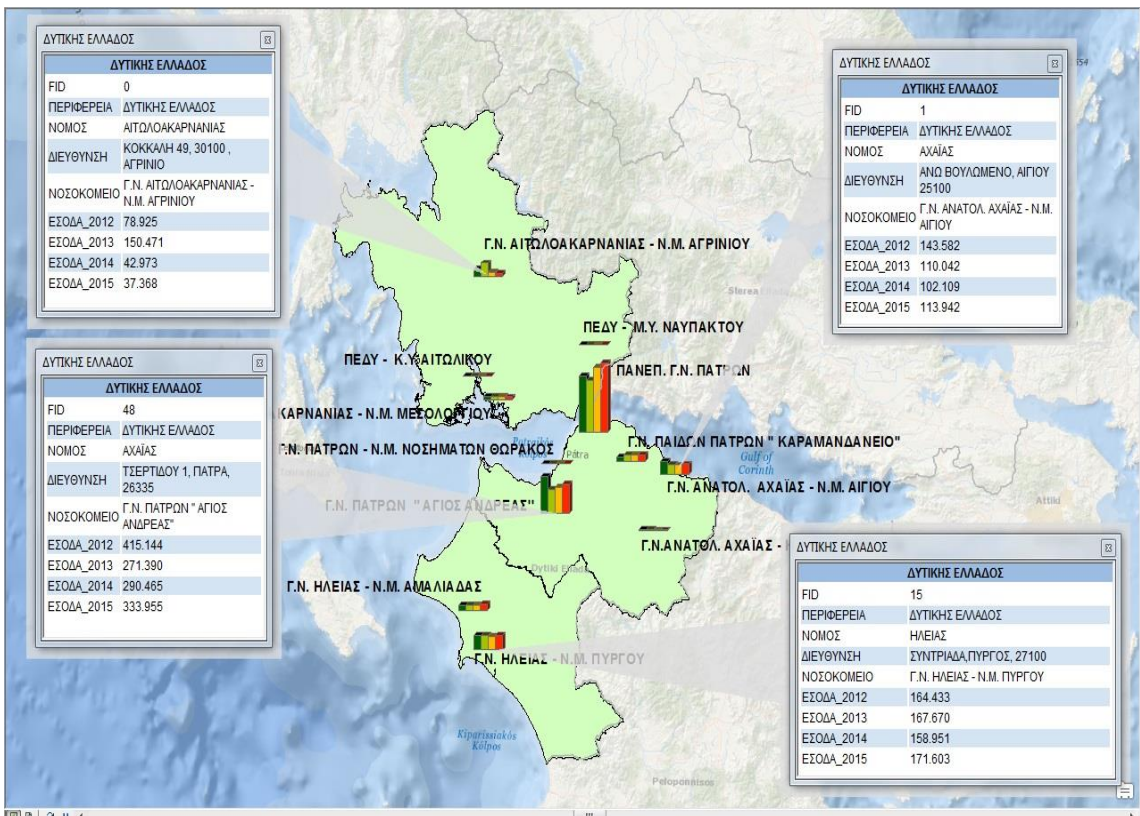


Εικόνα 24 Χαρτογράφηση Δημόσιων Εσόδων από Ακτινογραφίες

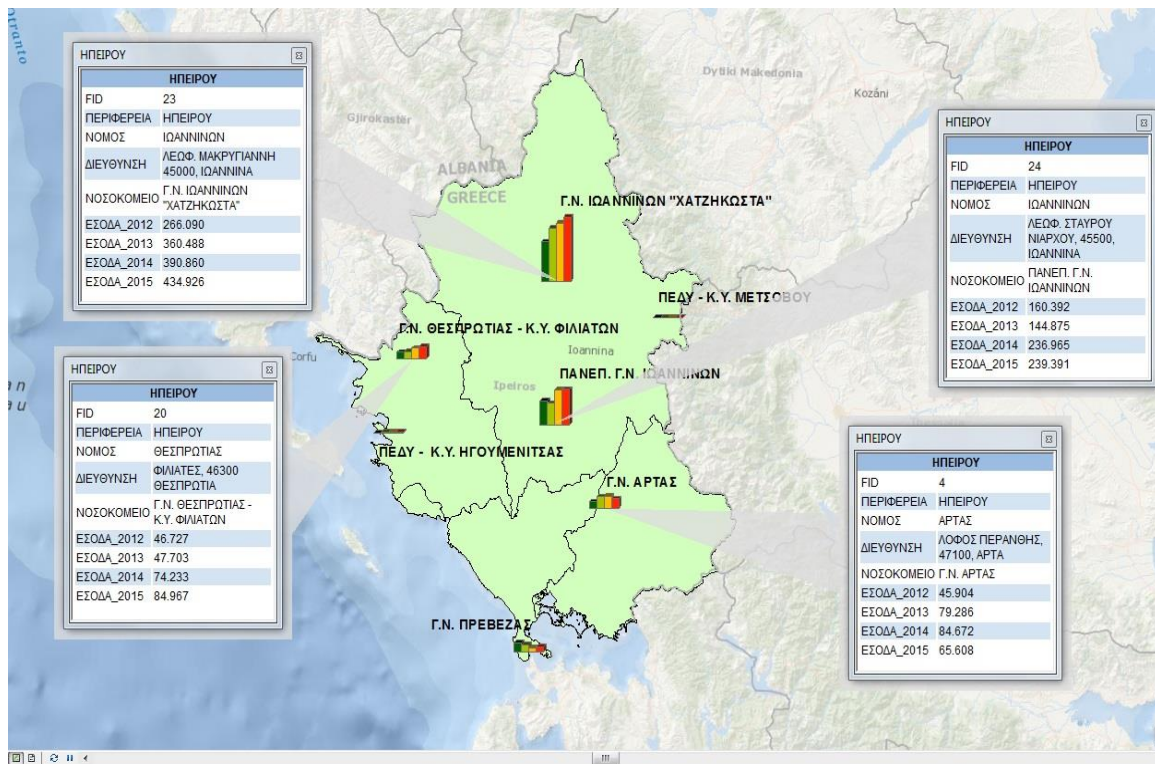


Εικόνα 25 Χαρτογράφηση Δημόσιων Εσόδων Ακτινογραφιών Περιφέρειας Ιονίων Νήσων



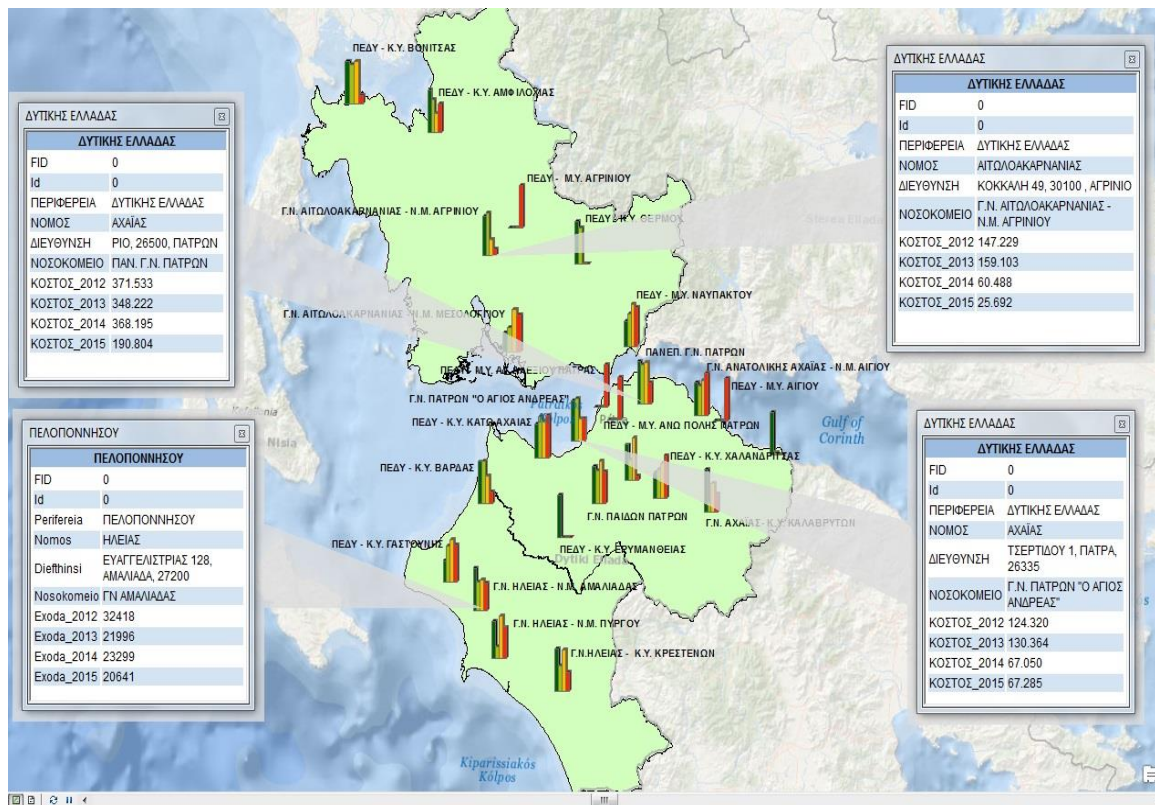
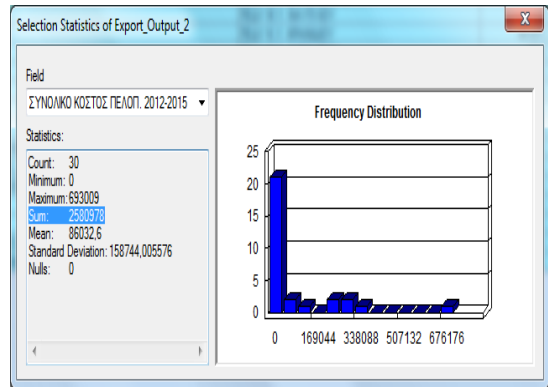
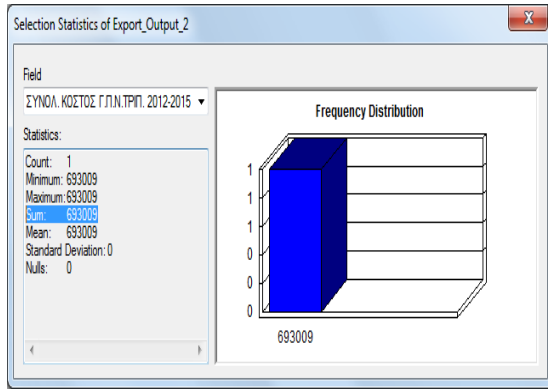


Εικόνα 26 Χαρτογράφηση Δημόσιων Εσόδων Εξετάσεων U/S

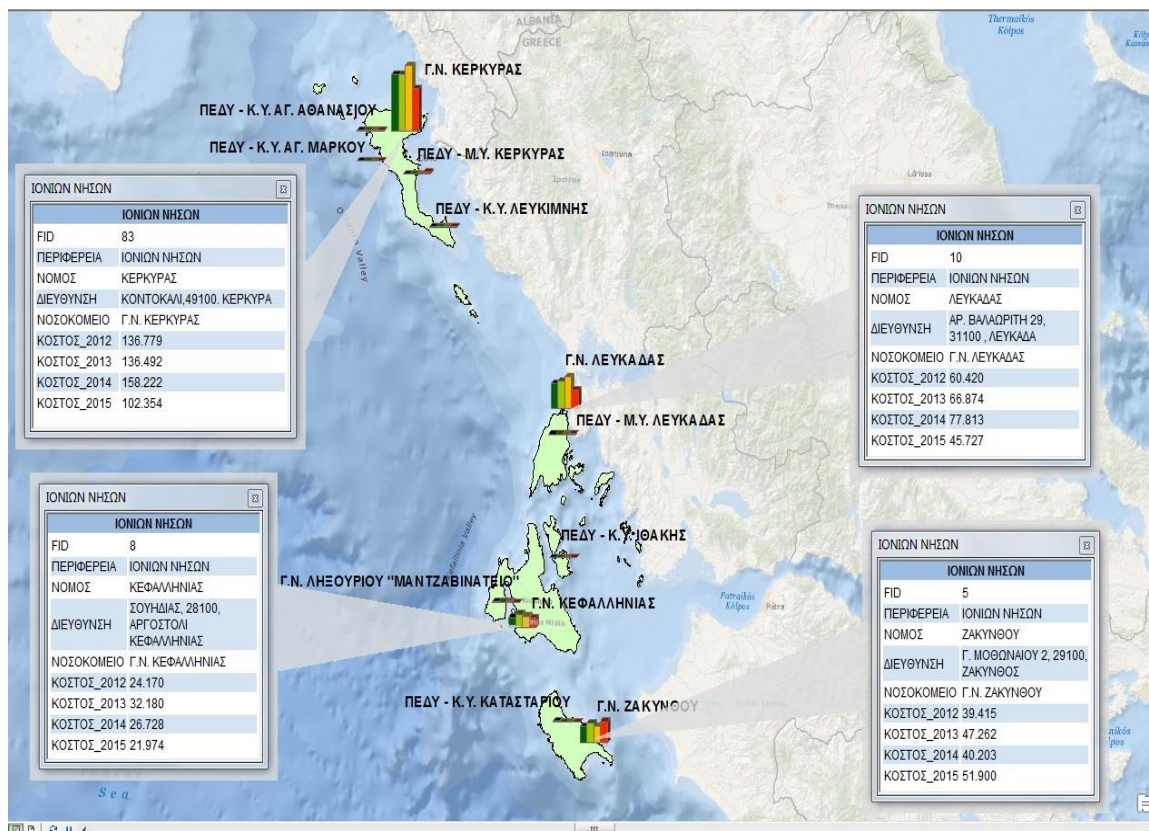
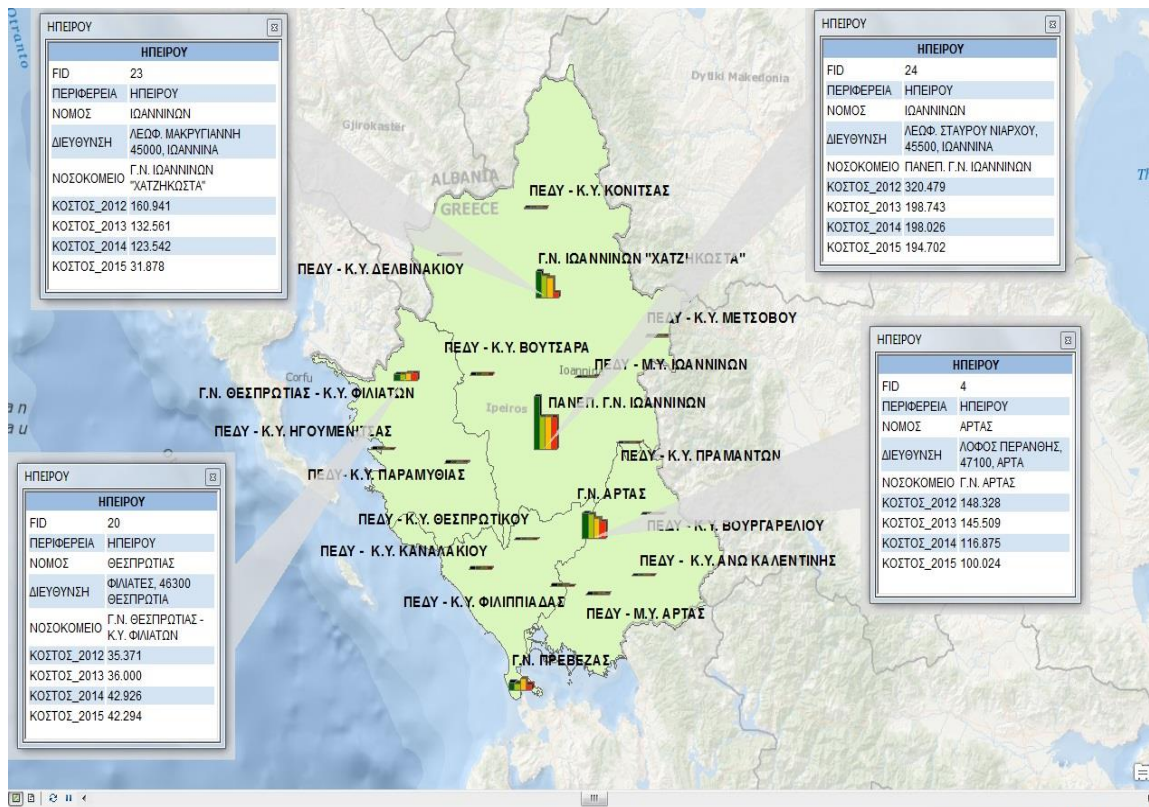


Εικόνα 27 Χαρτογράφηση Δημόσιων Εσόδων Εξετάσεων U/S Περιφέρειας Ηπείρου και Ιονίων Νήσων



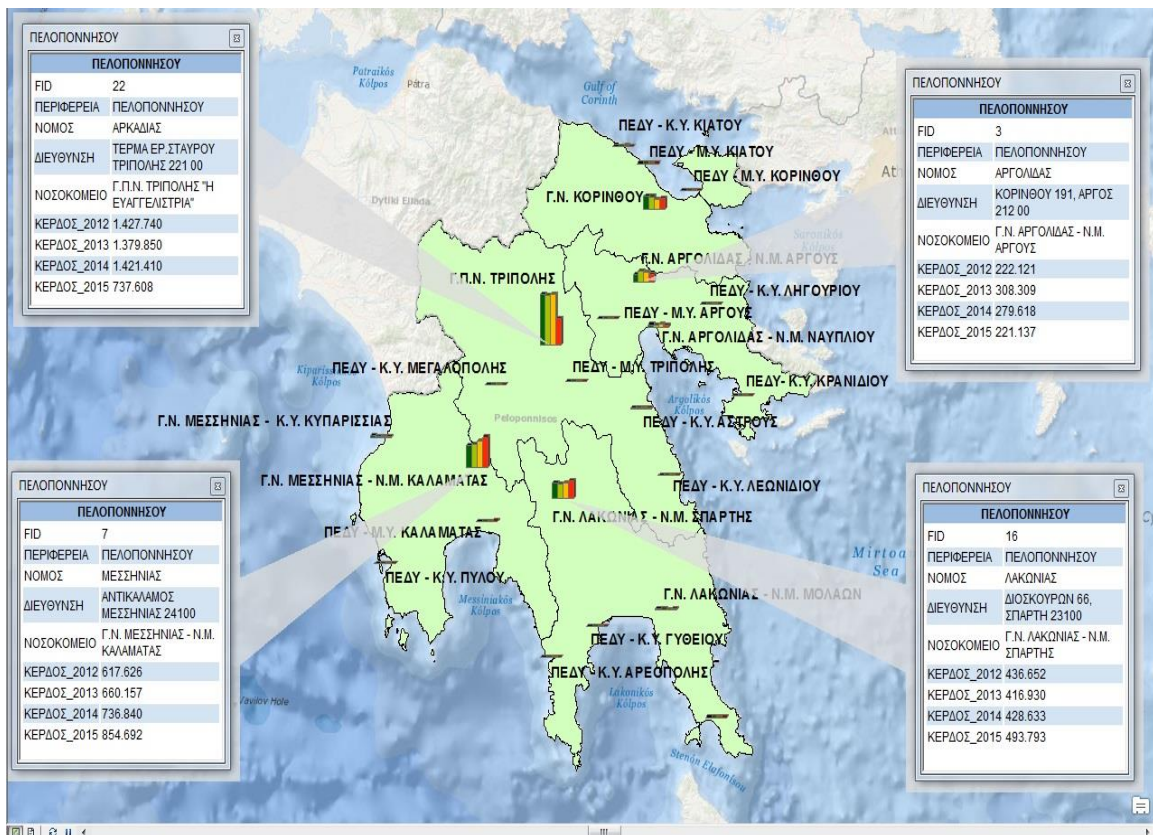
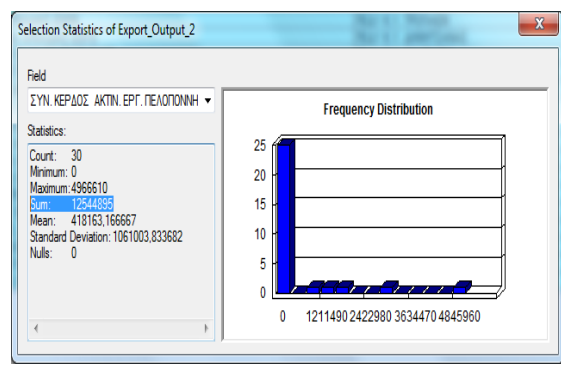
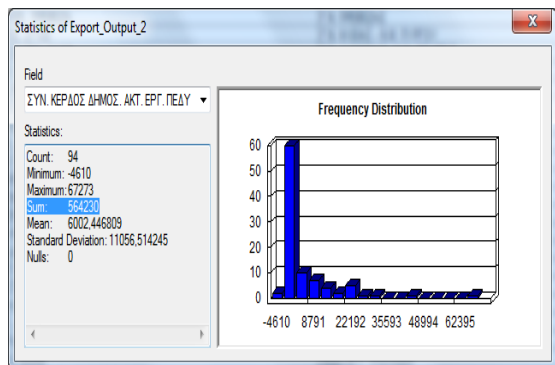
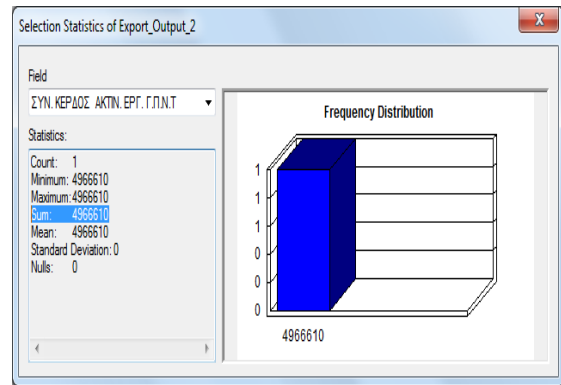
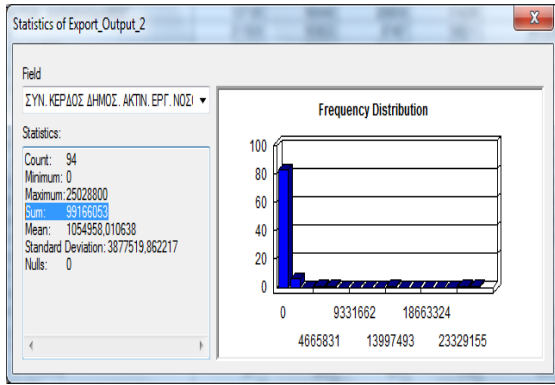


Εικόνα 28 Εφαρμογή Statistics και Χαρτογράφηση Κόστους Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων

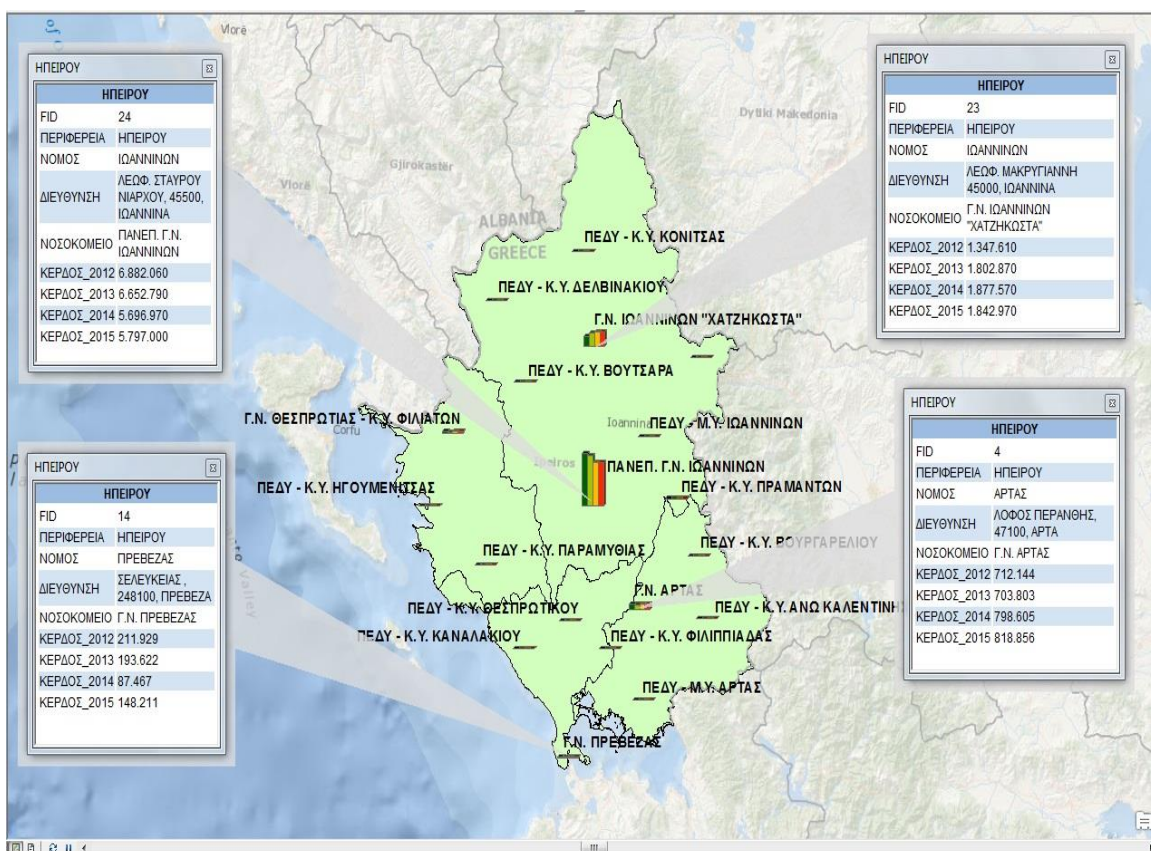
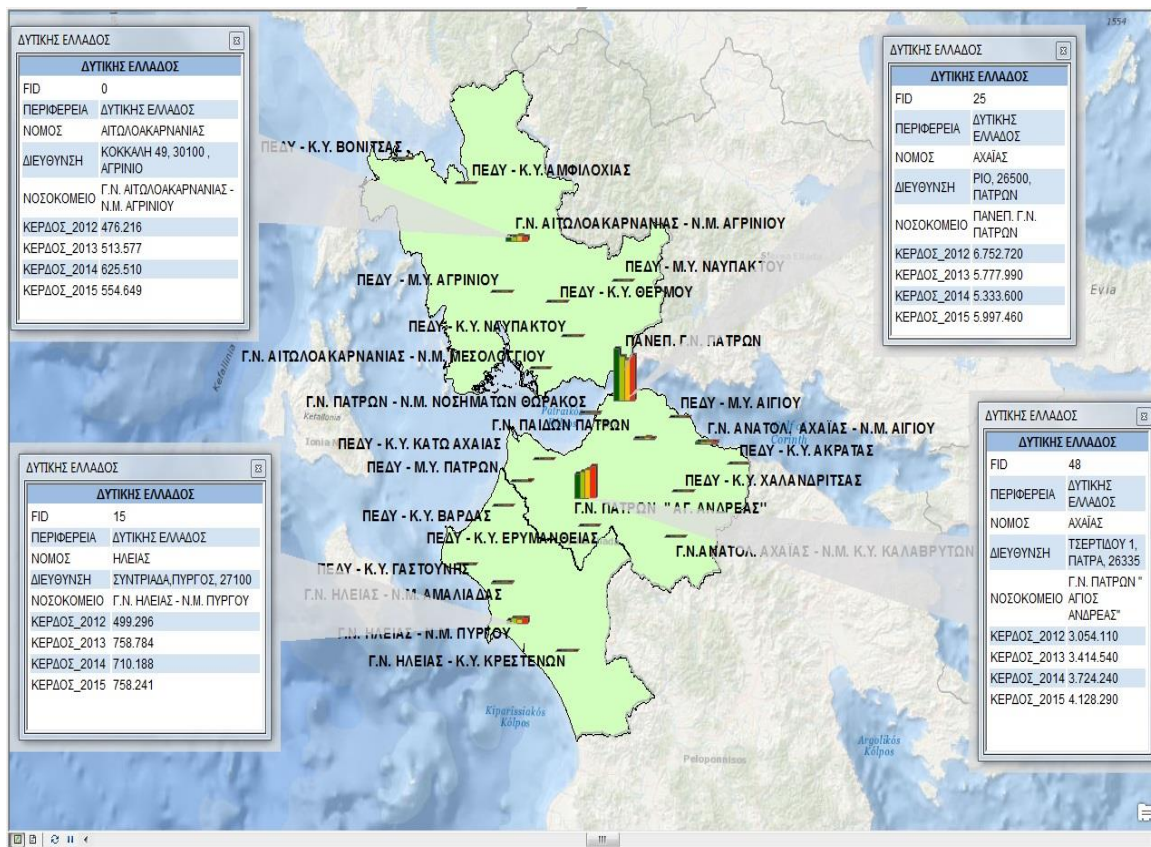


Εικόνα 29 Χαρτογράφηση Κόστους Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων



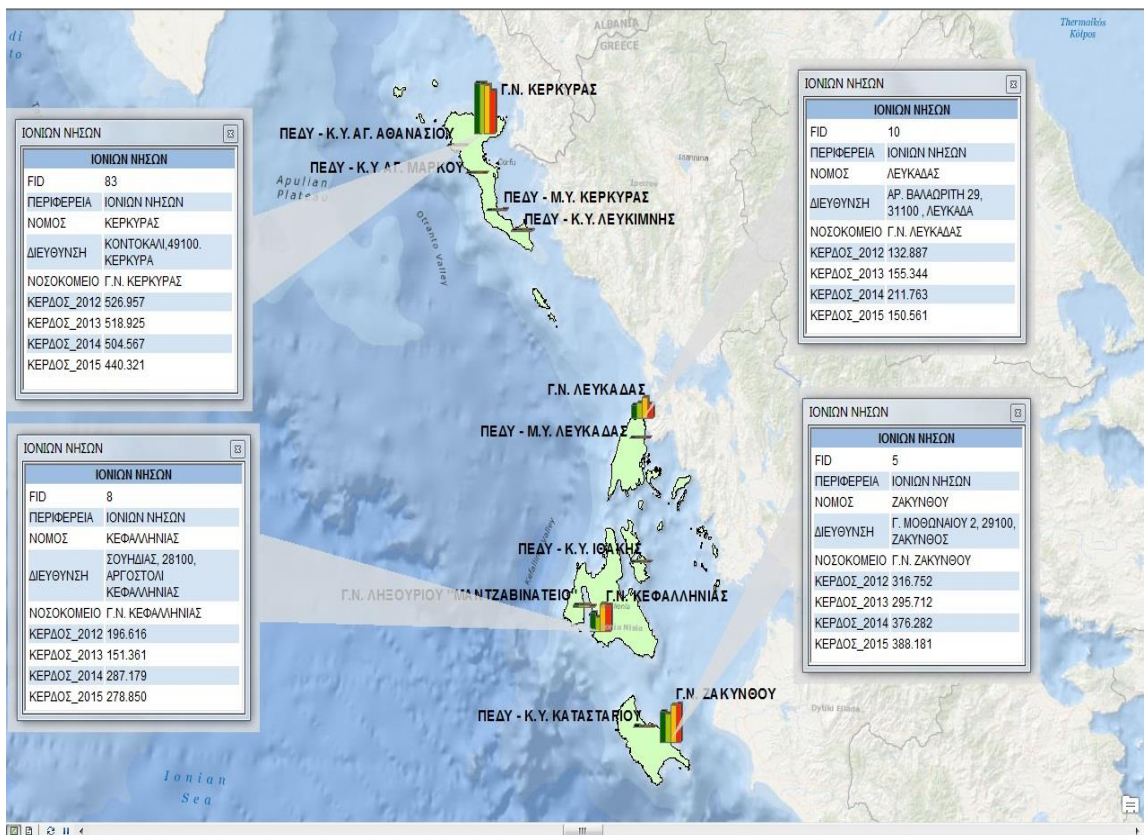
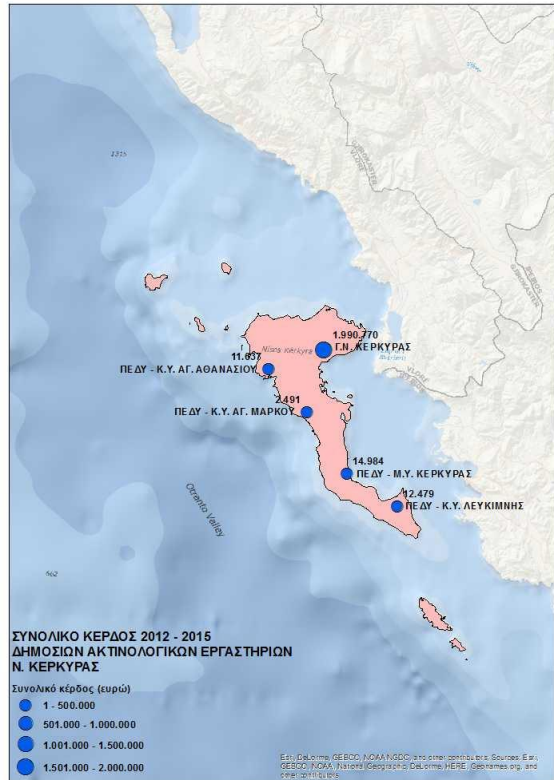
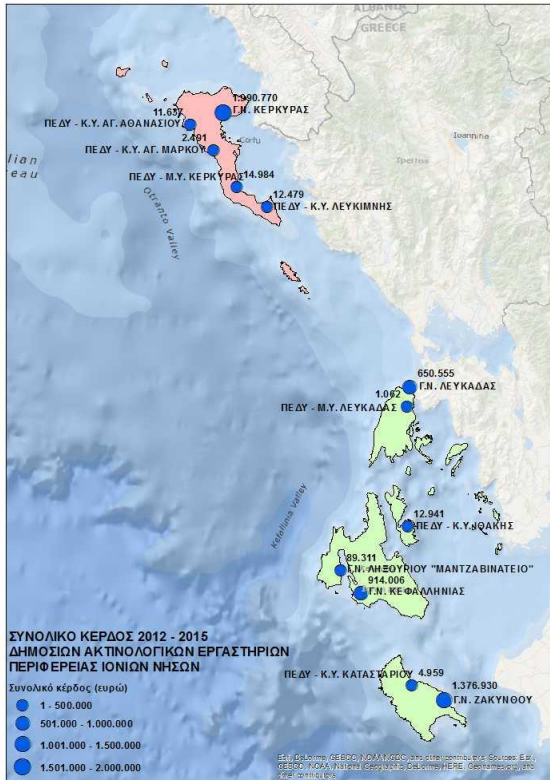


Εικόνα 30 Εφαρμογή Statistics και Χαρτογράφηση Κέρδους Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων



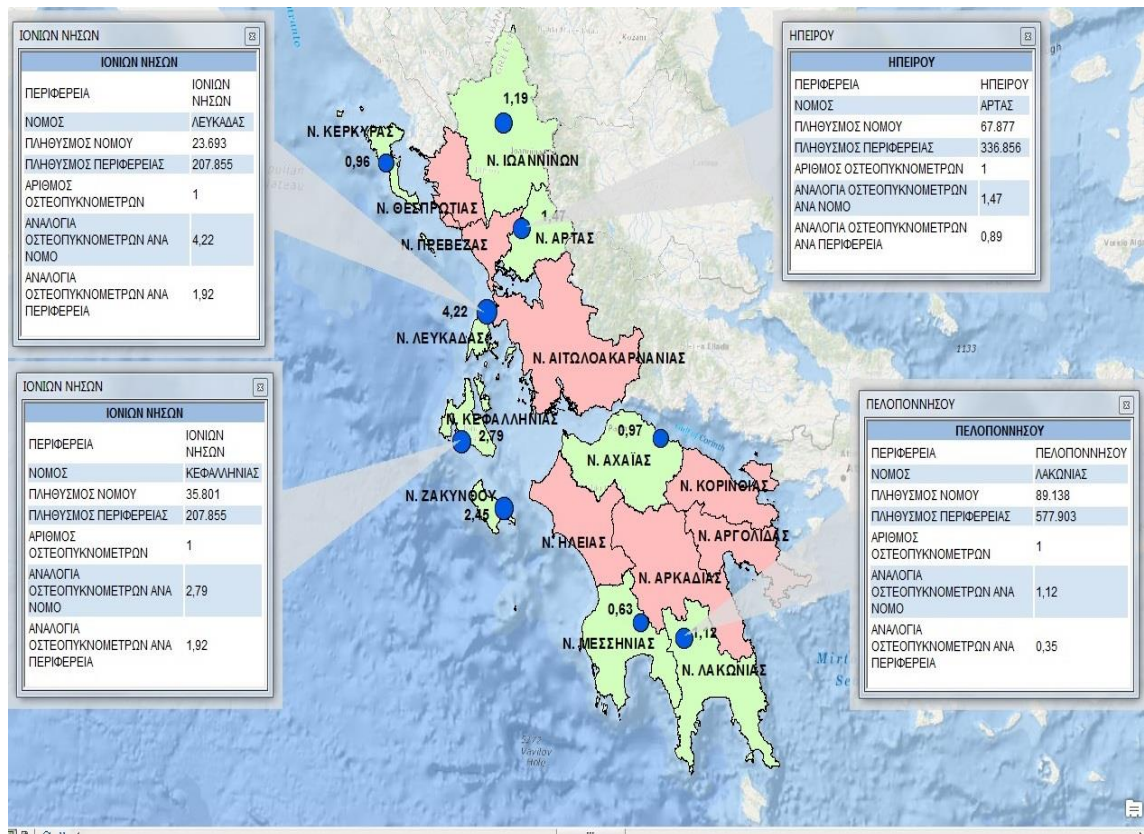
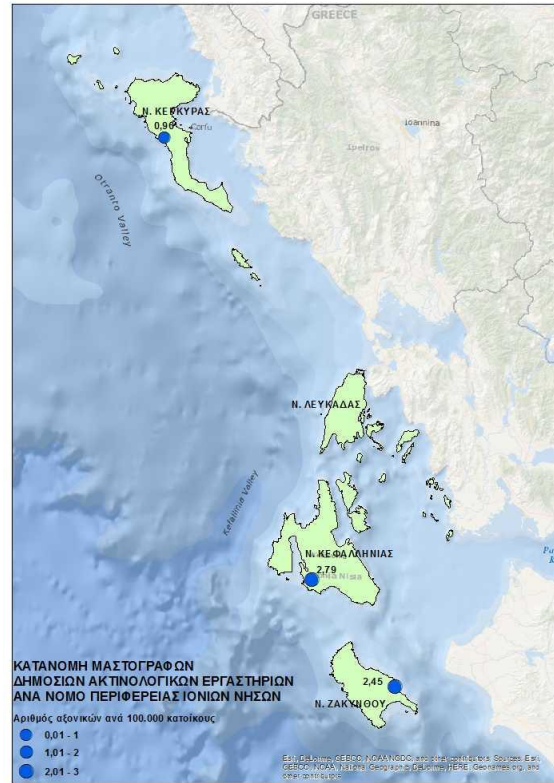
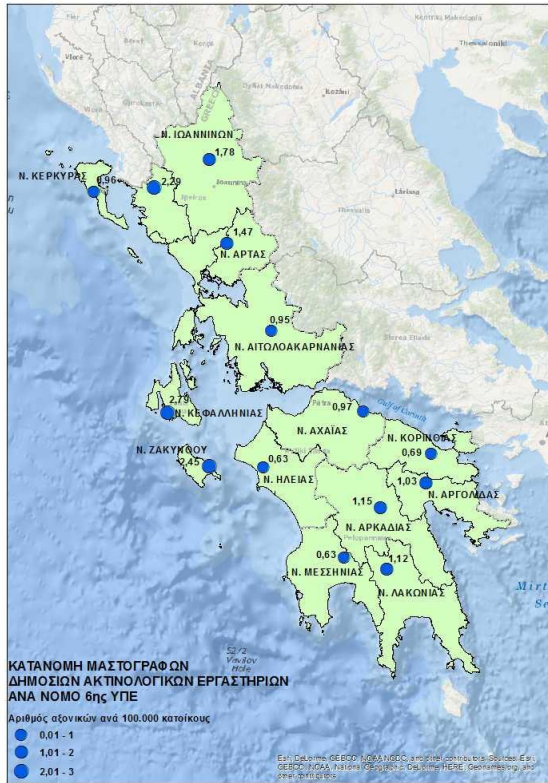
**Εικόνα 31** Χαρτογράφηση Κέρδους Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος και Ηπείρου





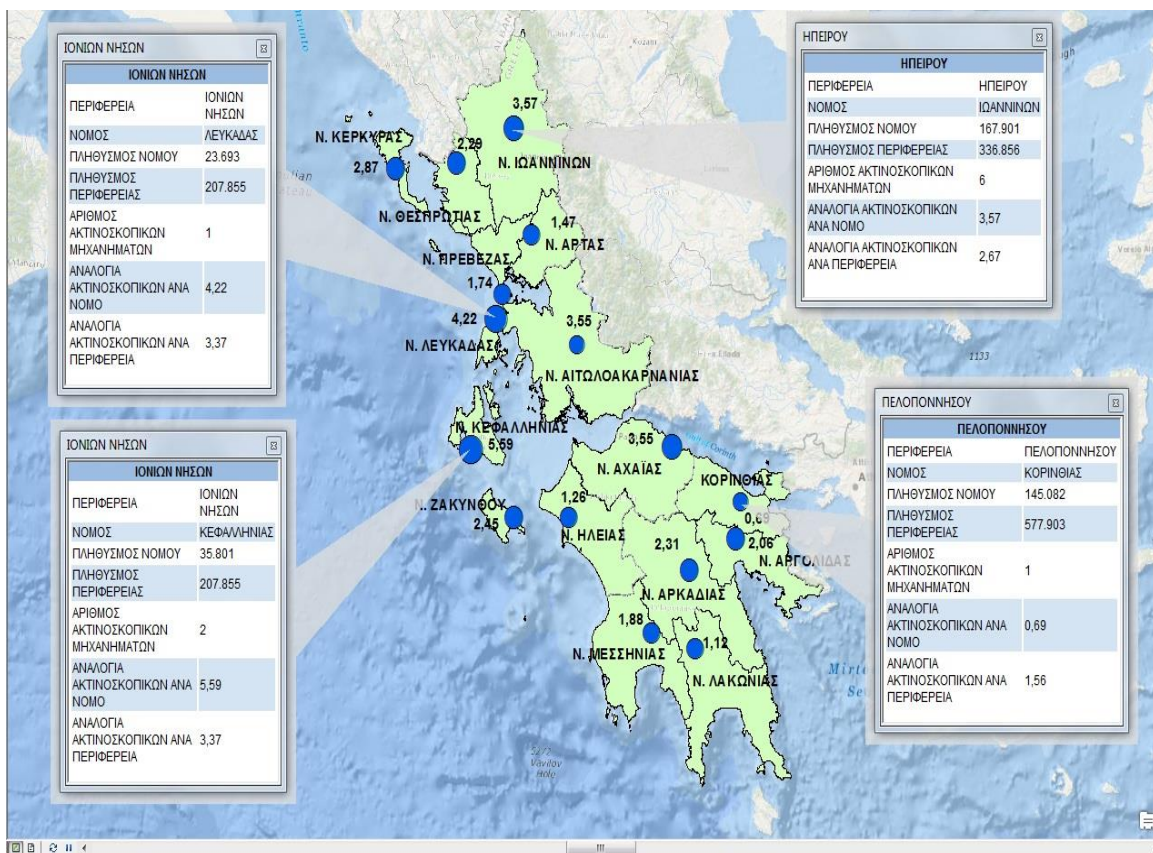
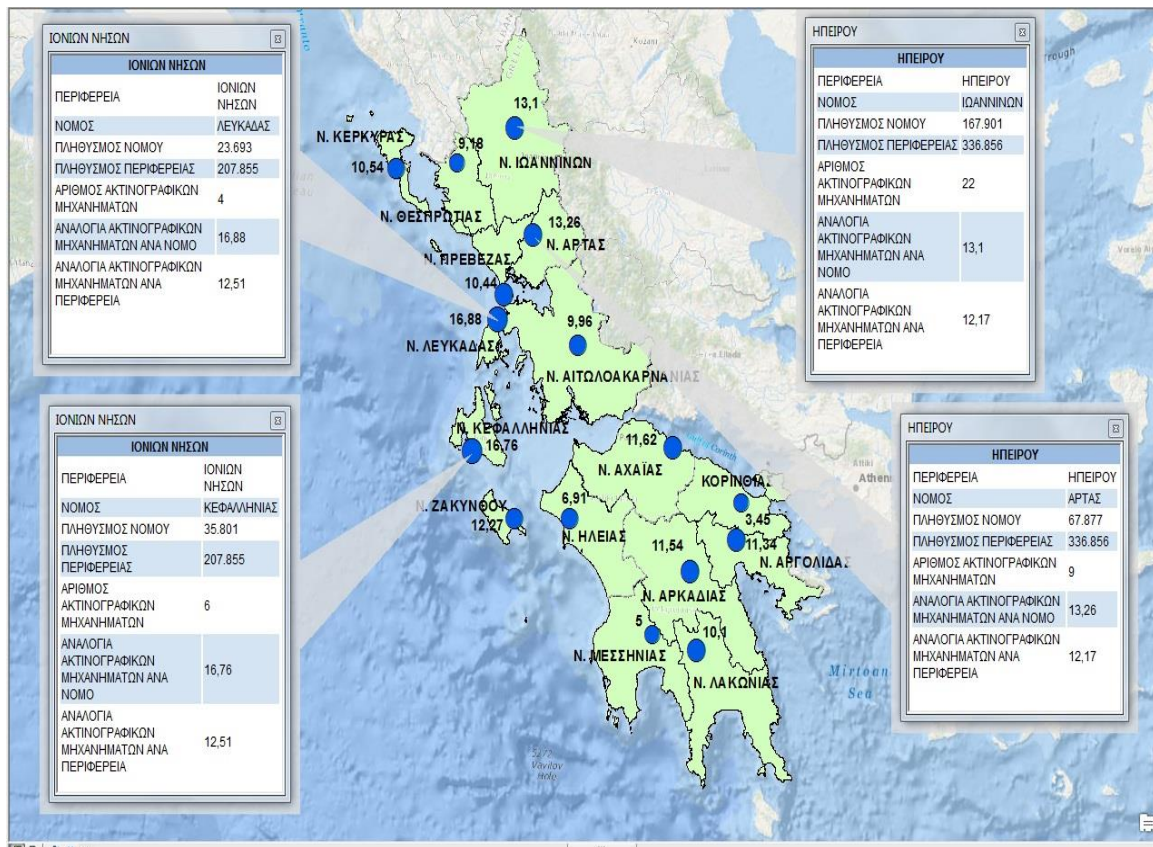
Εικόνα 32 Χαρτογράφηση Κέρδους Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων Περιφέρειας Ιονίων Νήσων





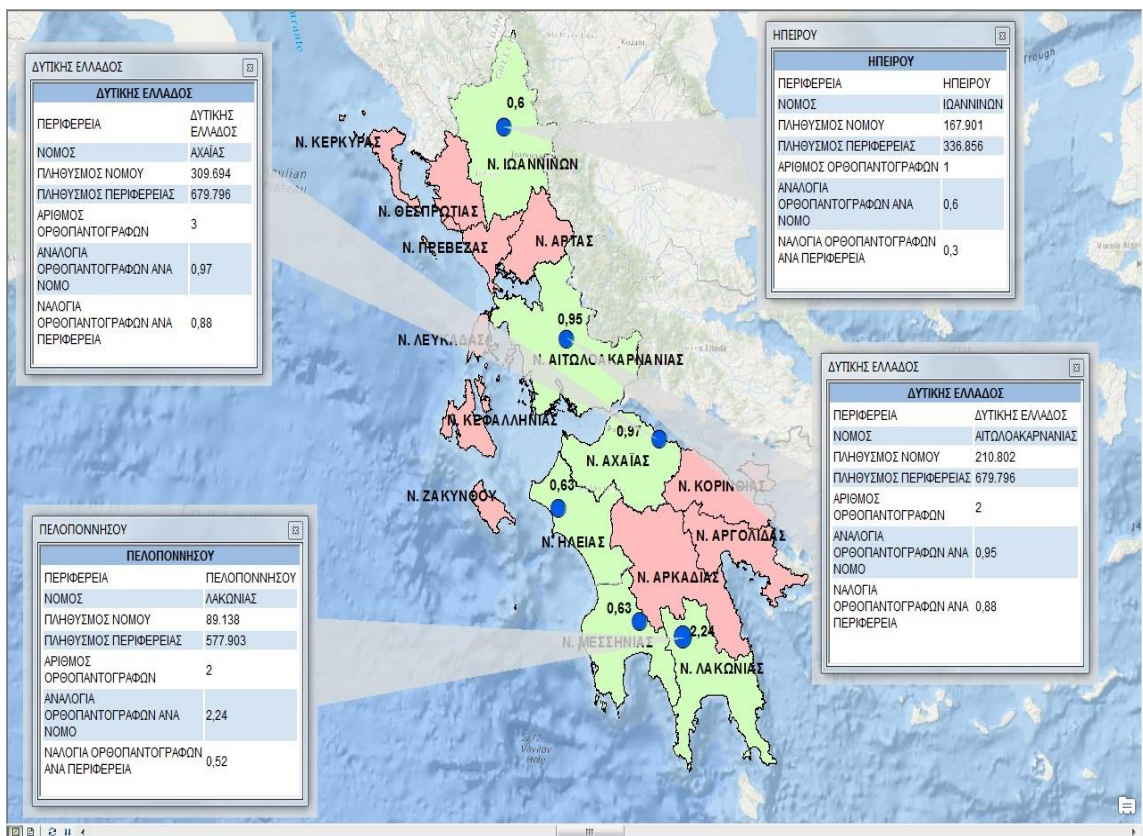
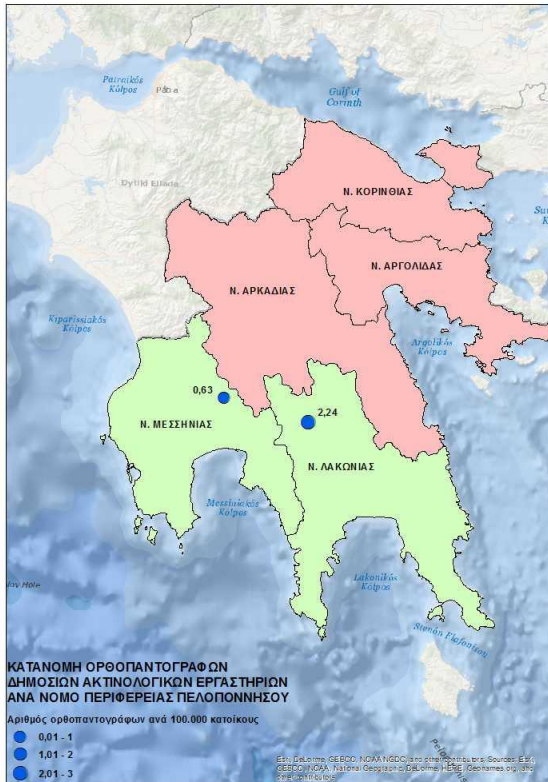
Εικόνα 33 Δημόσιοι Μαστογράφοι και Οστεοπυκνομέτρα ανά 100.000 Κατοίκους





**Εικόνα 34** Ακτινογραφικά και Ακτινοσκοπικά Μηχανήματα ανά 100.000 Κατοίκους





Εικόνα 35 Αριθμός Δημόσιων Ορθοπαντογράφων ανά 100.000 Κατοίκους



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΠΙΝΑΚΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Πίνακας 1 Δημόσια Έσοδα Ακτινογραφιών Περιφέρειας Πελοποννήσου

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	53.380	40.420	43.068	34.423
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	66.585	78.632	81.640	74.220
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Κρανιδίου	19.353	18.473	95.855	44.288
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ληγουριού	1.305	1.760	1.770	0
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Άργους	0	0	0	9.390
Γ.Ν. Κορίνθου	96.596	85.479	86.418	74.533
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Κιάτου	17.525	19.210	19.905	10.632
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Κιάτου	0	0	0	25
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Κορίνθου	0	0	0	148
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Σπάρτης	81.197	78.715	70.785	72.312
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Αρεόπολης	2.875	3.160	5.002	4.625
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Γυθείου	5.439	7.581	7.909	7.267
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Μολάων	43.511	38.168	43.005	47.704
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Νεάπολης	4.217	4.677	4.432	5.875
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	187.612	149.885	165.145	176.255
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	71.810	70.517	73.590	76.802
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Πύλου	140	195	262	27
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Καλαμάτας	0	0	0	1.620
Γ.Π.Ν.Τ.	134.937	154.365	134.832	132.745
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Άστρους	7.707	6.795	14.662	10.175
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Λεωνιδίου	5.030	4.657	7.512	4.372
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Μεγαλόπολης	6.495	5.547	5.807	5.627
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Τρίπολης	0	0	0	1.972
<b>Σύνολο</b>	<b>805.714</b>	<b>768.236</b>	<b>861.599</b>	<b>795.037</b>

Πίνακας 2 Δημόσια Έσοδα Ακτινογραφιών Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Αγρινίου	127.551	128.972	138.840	212.318
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Μεσολογγίου	51.310	45.662	48.995	50.817
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Αμφιλοχίας	4.347	3.292	1.957	2.945
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Βόνιτσας	3.390	3.070	3.427	630
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Θέρμου	1.090	927	0	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ναυπάκτου	7.727	9.807	12.802	11.755
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Αγρινίου	0	0	0	24.347
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Ναυπάκτου	0	0	0	6.471
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Ν.Μ. Αιγίου	107.010	124.280	113.524	103.633
Γ.Ν Πατρών «Άγιος Ανδρέας»	128.175	122.315	133.027	145.207
Γ.Ν. Παιδών Πατρών «Καραμανδάνειο»	8.1120	70.287	65.577	77.022
Γ.Ν Πατρών - Ν.Μ. Νοσημάτων Θώρακος	23.474	23.891	24.238	23.592
Γ.Ν. - Κ.Υ. Καλαβρύτων	18.970	15.422	11.779	8.109
Πανεπιστημιακό. Γ.Ν. Πατρών	326.422	294.407	292.180	308.442
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ακράτας	3460	225	0	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Κάτω Αχαΐας	18.572	22.835	20.412	23.520
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Χαλανδρίτσας	2.327	2.572	3.210	3.915
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ερυμάνθειας	652	0	0	0
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Αγίου Αλεξίου Πάτρας	0	0	0	5.110
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Άνω Πόλης Πατρών	0	0	0	37
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Πατρών	0	0	0	37.451
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Αιγίου	0	0	0	6.465
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Αμαλιάδας	79.455	62.160	60.392	54.597
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Πύργου	115.655	149.867	149.747	163.262
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Βάρδας	15.155	15.410	10.135	4.252
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Γαστούνης	6.675	11.497	13.520	11.597
Γ.Ν. Ηλείας - Κ.Υ. Κρεστένων	7.532	3.985	3.400	2.420
<b>Σύνολο</b>	<b>1.130.069</b>	<b>1.110.883</b>	<b>1.107.162</b>	<b>1.287.914</b>

Πίνακας 3 Δημόσια Έσοδα Ακτινογραφιών Περιφέρειας Ηπείρου

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Άρτας	164.795	173.907	167.670	164.631
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Άνω Καλεντινής	0	380	267	372
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Βουργαελίου	415	540	397	400
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Άρτας	0	0	0	8.042
Γ.Ν. - Κ.Υ. Φιλατών	42.415	40.570	36.820	37.365
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ηγουμενίτσας	8.022	8.435	6.642	5.580
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Παραμυθιάς	9.047	8.805	10.597	12.572
Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα»	210.617	217.837	216.917	193.347
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων	418.317	458.692	257.265	254.630
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Βουτσαρά	2.102	2.475	1.192	905
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Δελβινακίου	1.432	1.640	1.347	1.172
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Κόνιτσας	4.105	4.165	4.082	3.227
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Μετσόβου	6.355	6.432	4.835	8.455
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Πραμαντών	145	202	280	332
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Ιωαννίνων	0	0	0	14.659
Γ.Ν. Πρέβεζας	76.232	61.400	42.137	38.245
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Θεσπρωτικού	4.587	4.147	4.040	4.227
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Καναλακίου	3.885	2.652	3.105	1.662
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Φιλιπιάδας	6.430	5.397	5.782	5.092
<b>Σύνολο</b>	<b>958.901</b>	<b>997.676</b>	<b>763.375</b>	<b>754.915</b>

Πίνακας 4 Έσοδα Υπερηχοτομογραφίας Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Αγρινίου	78.925	150.471	42.973	37.368
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Μεσολογγίου	31.332	31.017	32.267	28.135
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Ν.Μ. Αιγίου	143.582	110.042	102.109	113.942
Γ.Ν Πατρών «Άγιος Ανδρέας»	415.144	271.390	290.465	333.955
Γ.Ν. Παίδων Πατρών «Καραμανδάνειο»	48.355	74.330	72.897	69.295
Γ.Ν Πατρών - Ν.Μ. Νοσημάτων Θώρακος	2.509	3.353	3.594	3.792
Γ.Ν. - Κ.Υ. Καλαβρύτων	6.665	5.572	4.024	3.204
Πανεπιστημιακό. Γ.Ν. Πατρών	643.717	590.615	740.090	787.885
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Αμαλιάδας	60.800	59.724	63.417	73.444
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Πύργου	164.433	167.670	158.951	171.603
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Αιτωλικού	3.395	1.648	1.573	1.167
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Ναυπάκτου	0	0	0	836
<b>Σύνολο</b>	<b>1.598.857</b>	<b>1.465.832</b>	<b>1.512.360</b>	<b>1.624.626</b>

Πίνακας 5 Έσοδα Υπερηχοτομογραφίας Περιφέρειας Ηπείρου

Νοσοκομείο	Έσοδα 2012	Έσοδα 2013	Έσοδα 2014	Έσοδα 2015
Γ.Ν. Άρτας	45.904	79.286	84.672	65.608
Γ.Ν. - Κ.Υ. Φιλιατών	46.727	47.703	74.233	84.967
Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα»	266.090	360.488	390.860	434.926
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων	160.392	144.875	236.965	239.391
Γ.Ν. Πρέβεζας	62.787	48.264	27.042	34.470
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ηγουμενίτσας	1.507	5.639	5.829	5.076
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Μετσόβου	2.376	0	0	0
<b>Σύνολο</b>	<b>585.783</b>	<b>686.255</b>	<b>819.601</b>	<b>864.438</b>

Πίνακας 6 Κόστος Ακτινολογικών Εργαστηρίων Περιφέρειας Πελοποννήσου

Νοσοκομείο	Κόστος 2012	Κόστος 2013	Κόστος 2014	Κόστος 2015
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	74.296	89.259	88.258	81.986
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	68.393	69.904	56.736	50.614
Γ.Ν. Κορίνθου	66.995	61.511	84.714	79.341
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Σπάρτης	52.873	73.166	49.878	51.543
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Μολάων	18.470	17.762	26.466	16.273
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	61.863	67.347	135.092	124.797
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	19.661	24.343	22.946	23.896
Γ.Π.Ν.Τ.	167.342	205.793	165.564	154.310
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Άστρους	3.422	3.017	6.452	4.518
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Αρεόπολης	2.392	2.629	4.162	3.848
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Γυθείου	1.819	2.395	2.657	2.793
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Κιάτου	0	0	0	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Κρανιδίου	16.101	15.369	79.751	36.847
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Λεωνιδίου	2.233	2.068	3.306	1.941
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ληγουριού	579	781	779	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Μεγαλόπολης	2.884	2.359	2.555	2.499
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Μεσσήνης	2.305	0	0	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Νεάπολης	1.873	2.077	1.950	2.609
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Πύλου	62	87	116	12
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Άργους	0	0	0	4.169
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Τρίπολης	0	0	0	876
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Καλαμάτας	0	0	0	719
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Κιάτου	0	0	0	11
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Κορίνθου	0	0	0	62
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Ναυπλίου				2.502
<b>Σύνολο</b>	<b>563.563</b>	<b>639.867</b>	<b>731.382</b>	<b>646.166</b>

Πίνακας 7 Κόστος Ακτινολογικών Εργαστηρίων Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος

Νοσοκομείο	Κόστος 2012	Κόστος 2013	Κόστος 2014	Κόστος 2015
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Αγρινίου	147.229	159.104	60.489	25.692
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Μεσολογγίου	23.494	30.802	53.969	46.989
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Ν.Μ. Αιγίου	56.869	52.755	60.282	73.290
Γ.Ν Πατρών «Άγιος Ανδρέας»	2.184.390	2.035.364	1.999.560	2.289.445
Γ.Ν. Παίδων Πατρών «Καραμανδάνειο»	40.223	35.732	46.364	34.441
Γ.Ν Πατρών - Ν.Μ. Νοσημάτων Θώρακος	9.308	5.323	11.024	1.167
Γ.Ν. - Κ.Υ. Καλαβρύτων	5.114	1.106	3.443	2.178
Πανεπιστημιακό. Γ.Ν. Πατρών	405.103	429.462	471.575	409.474
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Αμαλιάδας	32.418	21.996	23.300	20.641
Γ.Ν. Ηλείας - Κ.Υ. Κρεστένων	2.334	1.416	2.269	1.074
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Πύργου	132.877	43.281	149.834	111.869
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ακράτας	1.536	100	0	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Αμφιλοχίας	1.930	1.462	861	1.308
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Βάρδας	6.729	6.842	4.459	1.888
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Βόνιτσας	1.505	1.363	1.508	280
ΠΕΔΥ - Κ.Υ Γαστούνης	2.964	5.105	5.949	5.149
ΠΕΔΥ - Κ.Υ Θέρμου	484	412	0	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Κάτω Αχαΐας	8.246	10.139	8.982	10.443
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ναυπάκτου	3.431	4.355	5.633	5.219
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Χαλανδρίτσας	1.033	1.142	1.412	1.738
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Αγίου Αλεξίου Πατρών	0	0	0	2.870
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Αγρινίου	0	0	0	10.810
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Αιγίου	0	0	0	2.870
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Άνω Πόλης Πατρών	0	0	0	17
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Ναυπάκτου	0	0	0	17
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Πατρών	0	0	0	14.680
<b>Σύνολο</b>	<b>3.067.217</b>	<b>2.847.261</b>	<b>2.910.913</b>	<b>3.073.549</b>

Πίνακας 8 Κόστος Ακτινολογικών Εργαστηρίων Περιφέρειας Ηπείρου

Νοσοκομείο	Κόστος 2012	Κόστος 2013	Κόστος 2014	Κόστος 2015
Γ.Ν. Άρτας	148.328	145.509	116.875	100.024
Γ.Ν. - Κ.Υ. Φιλιατών	35.371	36.000	42.926	42.294
Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκόστα»	160.941	132.561	123.542	31.878
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων	320.479	198.743	198.026	194.702
Γ.Ν. Πρέβεζας	44.991	37.711	68.467	31.666
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Άνω Καλεντίνης	0	316	223	310
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Βουργαελίου	184	240	175	178
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Βουτσαρά	934	1.099	525	402
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Δελβινακίου	636	728	593	521
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ηγουμενίτσας	3.562	3.745	2.923	2.478
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Θεσπρωτικού	2.037	1.841	1.778	1.877
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Καναλακίου	1.725	1.178	1.366	738
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Κόνιτσας	1.823	1.849	1.796	1.433
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Μετσόβου	2.822	2.856	2.127	3.754
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Παραμυθιάς	4.017	3.909	4.663	5.582
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Πραμαντών	64	90	123	148
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Φιλιπιάδας	2.855	2.396	2.544	2.261
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Άρτας	0	0	0	3.571
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Ηγουμενίτσας	0	0	0	0
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Ιωαννίνων	0	0	0	6.336
<b>Σύνολο</b>	<b>730.769</b>	<b>570.771</b>	<b>568.672</b>	<b>430.153</b>

Πίνακας 9 Κέρδος Ακτινολογικών Εργαστηρίων Περιφέρειας Πελοποννήσου

Νοσοκομείο	Κέρδος 2012	Κέρδος 2013	Κέρδος 2014	Κέρδος 2015
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Αργους	222.121	308.309	279.618	221.137
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	65.592	59.185	68.092	61.876
Γ.Ν. Κορίνθου	361.976	358.059	288.978	324.312
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Σπάρτης	436.652	416.930	428.633	493.793
Γ.Ν. Λακωνίας - Ν.Μ. Μολάων	25.042	20.406	16.539	31.431
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Ν.Μ. Καλαμάτας	617.626	660.157	736.840	854.692
Γ.Ν. Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	72.940	46.514	47.911	52.907
Γ.Π.Ν.Τ.	1.427.740	1.379.850	1.421.410	737.608
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Αρεόπολης	483	531	841	777
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Αστρους	4.286	3.778	8.211	5.657
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Γυθείου	3.620	5.186	5.252	4.474
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Κιάτου	17.525	19.210	19.905	10.633
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Κρανιδίου	3.251	3.103	16.104	7.441
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Λεωνιδίου	2.797	2.590	4.207	2.432
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ληγουριού	726	979	991	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Μεγαλόπολης	3.611	2.954	3.253	3.129
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Μεσσήνης	-2.305	0	0	-2.305
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Νεάπολης	2.345	2.601	2.483	3.266
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Πύλου	78	108	147	16
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Αργους	0	0	0	5.221
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Τρίπολης	0	0	0	1.097
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Καλαμάτας	0	0	0	901
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Κιάτου	0	0	0	14
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Κορίνθου	0	0	0	86
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Ναυπλίου	0	0	0	-2.502
<b>Σύνολο</b>	<b>3.266.106</b>	<b>3.290.450</b>	<b>3.349.415</b>	<b>2.818.093</b>
<b>Γενικό σύνολο</b>	<b>12.724.064</b>			



Πίνακας 10 Κέρδος Ακτινολογικών Εργαστηρίων Δυτικής Ελλάδος

Νοσοκομείο	Κέρδος 2012	Κέρδος 2013	Κέρδος 2014	Κέρδος 2015
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Αγρινίου	476.216	513.577	625.510	554.649
Γ.Ν. Αιτωλοακαρνανίας - Ν.Μ. Μεσολογγίου	59.148	45.877	27.293	31.964
Γ.Ν. Ανατολικής Αχαΐας - Ν.Μ. Αιγίου	221.357	183.684	169.647	195.651
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Κ.Υ. Κρεστένων	5.199	2.569	1.716	1.346
Γ.Ν. Πατρών «Άγιος Ανδρέας»	3.054.110	3.414.540	3.724.240	4.128.290
Γ.Ν. Παίδων Πατρών «Καραμανδάνειο»	137.180	160.440	288.659	114.295
Γ.Ν. Πατρών - Ν.Μ. Νοσημάτων Θώρακος	14.166	18.568	13.215	22.425
Γ.Ν. - Κ.Υ. Καλαβρύτων	13.856	14.316	8.336	5.931
Πανεπιστημιακό. Γ.Ν. Πατρών	6.752.720	5.777.990	5.333.600	5.997.460
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Αμαλιάδας	107.837	99.888	100.509	107.400
Γ.Ν. Ηλείας - Ν.Μ. Πύργου	499.296	758.784	710.188	758.241
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Αιτωλικού	0	0	0	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ακράτας	1.924	125	0	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Αστακού	0	0	0	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Αμφιλοχίας	2.418	1.831	1.097	2.084
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Βάρδας	8.426	8.568	5.676	2.365
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Βόνιτσας	1.885	1.707	1.920	350
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Γαστούνης	3.711	6.393	7.571	6.449
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ερυμάνθειας	363	0	0	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Θέρμου	606	516	0	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Κάτω Αχαΐας	10.327	12.696	11.431	13.077
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ναυπάκτου	4.297	5.453	7.170	6.536
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Χαλανδρίτσας	1.295	1.431	1.798	2.177
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Αγρινίου	0	0	0	13.538
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Αιγίου	0	0	0	3.595
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Ναυπάκτου	0	0	0	6.471
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Πατρών	0	0	0	22.771
<b>Σύνολο</b>	<b>11.376.337</b>	<b>15.628.953</b>	<b>11.039.576</b>	<b>11.997.065</b>
<b>Γενικό Σύνολο</b>	<b>50.041.931</b>			

Πίνακας 11 Κέρδος Ακτινολογικών Εργαστηρίων Περιφέρειας Ηπείρου

Νοσοκομείο	Κέρδος 2012	Κέρδος 2013	Κέρδος 2014	Κέρδος 2015
Γ.Ν. Άρτας	712.144	703.803	798.605	818.856
Γ.Ν. - Κ.Υ. Φιλατών	227.468	121.278	227.304	197.145
Γ.Ν. Ιωαννίνων «Χατζηκώστα»	1.347.610	1.802.870	1.877.570	1.842.970
Πανεπιστημιακό Γ.Ν. Ιωαννίνων	6.882.060	6.652.790	5.696.970	5.797.000
Γ.Ν. Πρέβεζας	211.929	193.622	87.467	148.211
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Άνω Καλεντίνης	0	64	45	63
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Βουργαελίου	231	300	223	222
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Βουτσάρα	1.169	1.376	668	503
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Δελβινακίου	797	912	755	652
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Δερβιζιανών	0	0	0	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ηγουμενίτσας	5.967	10.329	9.549	8.178
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Θεσπρωτικού	2.551	2.307	2.262	2.351
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Καναλακίου	2.160	1.475	1.739	925
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Κόνιτσας	2.282	2.316	2.287	1.795
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Μετσόβου	5.909	3.577	2.708	4.701
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Παραμυθιάς	5.031	4.896	5.935	6.991
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Πραμαντών	81	113	157	185
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Φιλιπιάδας	3.575	3.002	3.239	5.093
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Άρτας	0	0	0	4.472
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Ηγουμενίτσας	0	0	0	0
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Ιωαννίνων	0	0	0	8.323
<b>Σύνολο</b>	<b>9.410.964</b>	<b>9.505.030</b>	<b>8.717.483</b>	<b>8.848.636</b>
<b>Γενικό Σύνολο</b>	<b>36.482.113</b>			

Πίνακας 12 Κέρδος Ακτινολογικών Εργαστηρίων Περιφέρειας Ιονίων Νήσων

Νοσοκομείο	Κέρδος 2012	Κέρδος 2013	Κέρδος 2014	Κέρδος 2015
Γ.Ν. Ζακύνθου	316.752	295.712	376.282	388.181
Γ.Ν. Κέρκυρας	526.957	518.925	504.567	440.321
Γ.Ν. Κεφαλληνίας	196.616	151.361	287.179	278.850
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	25.214	23.060	23.059	17.978
Γ.Ν. Λευκάδας	132.887	155.344	211.763	150.561
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Αγίου Μάρκου Κέρκυρας	898	791	724	78
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Αγίου Αθανασίου Κέρκυρας	3.475	2.832	2.617	2.713
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Ιθάκης	3.611	3.280	3.243	2.807
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Κατασταρίου	4.592	367	0	0
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Λευκίμνης	2.788	2.513	3.704	3.474
ΠΕΔΥ - Κ.Υ. Παξών	0	0	0	0
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Κέρκυρας	0	0	0	14.984
ΠΕΔΥ - Μ.Υ. Λευκάδας	0	0	0	1.062
Πολυδύναμο Περιφερειακό Ιατρείο Βολιμών	0	0	0	0
<b>Σύνολο</b>	<b>1.213.790</b>	<b>1.154.185</b>	<b>1.413.138</b>	<b>1.301.009</b>
<b>Γενικό Σύνολο</b>	<b>5.082.122</b>			

Πίνακας 13 Αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ και Μέσος Όγκος Ακτινογραφιών

Νοσοκομειακή Μονάδα	Αποζημίωση 2012	Μέσος όγκος εξετάσεων 2012	Αποζημίωση 2013	Μέσος όγκος εξετάσεων 2013	Αποζημίωση 2014	Μέσος όγκος εξετάσεων 2014	Αποζημίωση 2015	Μέσος όγκος εξετάσεων 2015
Γ.Π.Ν.Τ.	3.907.734	92.978	155.827	46.837	396.966	43.669	3.395.114	80.781
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	1.116.737	26.571	40.147	12.067	44.760	13.454	1.106.506	26.327
Γ.Ν. Κορίνθου	2.188.867	52.080	302.975	27.378	104.050	31.274	1.063.959	25.315
Γ.Ν. Λευκάδας	1.802.414	42.885	594.646	27.195	750.379	30.954	1.130.134	26.890
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	45.638	1.086	1.597	480	1.432	430	27.456	653
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	1.656.519	39.414	63.730	19.155	247.269	31.761	1.425.384	33.915
Γ.Ν Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ. Καλαβρύτων	361.351	8.598	11.522	3.463	8.865	2.665	131.615	3.132
Γ.Ν Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	985.269	23.443	44.427	13.353	36.450	10.956	928.295	22.087
Γ.Ν Λακωνίας - Κ.Υ.. Μολάων	452.186	10.759	15.852	4.765	17.952	5.396	119.321	2.839
<b>Σύνολο</b>	<b>12.516.715</b>	<b>297.814</b>	<b>1.230.723</b>	<b>154.693</b>	<b>1.608.123</b>	<b>170.559</b>	<b>9.327.784</b>	<b>221.939</b>

Πίνακας 14 Αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ και Μέσος Όγκος Εξετάσεων CT

Νοσοκομειακή Μονάδα	Αποζημίωση 2012	Μέσος όγκος εξετάσεων 2012	Αποζημίωση 2013	Μέσος όγκος εξετάσεων 2013	Αποζημίωση 2014	Μέσος όγκος εξετάσεων 2014	Αποζημίωση 2015	Μέσος όγκος εξετάσεων 2015
Γ.Π.Ν.Τ.	3.775.017	53.087	0	0	264.031	3.713	3.279.807	46.123
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	1.078.810	15.171	0	0	0	0	1.068.926	15.032
Γ.Ν. Κορίνθου	2.114.527	29.736	222.290	3.126	0	0	1.027.824	14.454
Γ.Ν. Λευκάδας	1.741.199	24.486	528.916	7.438	679.172	9.551	1.091.752	15.353
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	44.088	620	0	0	0	0	26.524	373
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	1.600.259	22.504	0	0	148.549	2.089	1.376.974	19.364
Γ.Ν Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ. Καλαβρύτων	349.079	4.909	0	0	0	0	127.145	1.788
Γ.Ν Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	951.807	13.385	0	0	0	0	896.768	12.611
Γ.Ν Λακωνίας - Κ.Υ.. Μολάων	436.829	6.143	0	0	0	0	115.269	1.621
<b>Σύνολο</b>	<b>12.091.615</b>	<b>170.041</b>	<b>751.206</b>	<b>10.564</b>	<b>1.091.752</b>	<b>15.353</b>	<b>9.010.989</b>	<b>126.719</b>

Πίνακας 15 Αποζημιώσεις ΕΟΠΠΥ Απεικονιστικών Εξετάσεων

Νοσοκομειακή Μονάδα	Αποζημίωση 2012	Μέσος όγκος εξετάσεων 2012	Αποζημίωση 2013	Μέσος όγκος εξετάσεων 2013	Αποζημίωση 2014	Μέσος όγκος εξετάσεων 2014	Αποζημίωση 2015	Μέσος όγκος εξετάσεων 2015
Γ.Π.Ν.Τ.	3.907.734	92.978	155.827	46.837	396.966	43.669	3.395.114	80.781
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Άργους	1.116.737	26.571	40.147	12.067	44.760	13.454	1.106.506	26.327
Γ.Ν. Κορίνθου	2.188.867	52.080	302.975	27.378	104.050	31.274	1.063.959	25.315
Γ.Ν. Λευκάδας	1.802.414	42.885	594.646	27.195	750.379	30.954	1.130.134	26.890
Γ.Ν. Ληξουρίου «Μαντζαβινάτειο»	45.638	1.086	1.597	480	1.432	430	27.456	653
Γ.Ν. Αργολίδας - Ν.Μ. Ναυπλίου	1.656.519	39.414	63.730	19.155	247.269	31.761	1.425.384	33.915
Γ.Ν Ανατολικής Αχαΐας - Κ.Υ. Καλαβρύτων	361.351	8.598	11.522	3.463	8.865	2.665	131.615	3.132
Γ.Ν Μεσσηνίας - Κ.Υ. Κυπαρισσίας	985.269	23.443	44.427	13.353	36.450	10.956	928.295	22.087
Γ.Ν Λακωνίας - Κ.Υ.. Μολάων	452.186	10.759	15.852	4.765	17.952	5.396	119.321	2.839
<b>Σύνολο</b>	<b>12.516.715</b>	<b>297.814</b>	<b>1.230.723</b>	<b>154.693</b>	<b>1.608.123</b>	<b>170.559</b>	<b>9.327.784</b>	<b>221.939</b>
<b>Μέση τιμή</b>	<b>1.390.746,11</b>	<b>33.090,44</b>	<b>136.747</b>	<b>17.188,11</b>	<b>178.680,33</b>	<b>18.951</b>	<b>1.036.420,44</b>	<b>24.659,89</b>
<b>Σύνολο μέσης τιμής αποζημίωσης</b>				<b>685.648,47</b>				
<b>Σύνολο μέσου όγκου εξετάσεων</b>				<b>23.472,36</b>				



Πίνακας 16 Αριθμός Δημόσιων Ακτινολογικών Μηχανημάτων ανά Κατηγορία και Πληθυσμό

Περιφέρεια	Πληθυσμός	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.	Αριθ.
		CT	MRI	Mammo	Dexa	Rö	Ακτινοσκοπικών	Dental	Επιταχυντών	SPECT	Αγγειογράφων	U/S
Πελοποννήσου	577.903	5	2	5	2	43	9	3	0	0	2	11
Δυτικής Ελλάδος	679.796	8	2	6	3	68	15	6	4	9	5	22
Ηπείρου	336.856	5	2	5	3	41	9	1	2	4	3	7
Ιονίων Νήσων	207.855	4	1	3	4	26	7	0	0	0	0	7
<b>Σύνολο</b>	<b>1.802.410</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>178</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>47</b>

Πίνακας 17 Κατανομή Ακτινολογικών Μηχανημάτων ανά Περιφέρεια 6<sup>ης</sup> Υ.Πε.

Περιφέρεια	Πληθυσμός	CT	MRI	Mammo	Dexa	Rö	Ακτινοσκοπικό	Dental	Επιταχυντής	SPECT	Αγγειογράφος	U/S
Πελοποννήσου	577.903	0,87	0,35	0,87	0,35	7,44	1,56	0,52	0	0	0,35	1,90
Δυτικής Ελλάδος	679.796	1,18	0,29	0,88	0,44	10	2,21	0,88	0,59	1,32	0,74	3,24
Ηπείρου	336.856	1,48	0,59	1,44	0,89	12,17	2,67	0,30	0,59	1,19	0,89	2,08
Ιονίων Νήσων	207.855	1,92	0,48	1,48	1,92	12,51	3,37	0	0	0	0	3,37
<b>Σύνολο</b>	<b>1.802.410</b>											

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΑΔΕΙΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

			
<b>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ</b> <b>ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ</b> <b>ΔΙΟΙΚΗΣΗ</b> <b>6<sup>ης</sup> ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ</b> <b>ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ – ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ -</b> <b>ΗΠΕΙΡΟΥ ΚΑΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ</b> <b>ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ</b>		<b>ΠΑΤΡΑ</b>	<b>03/06/2016</b>
		<b>Αριθμ. Πρωτ.</b>	<b>22501</b>
<b>Πληροφορίες :</b> Δ. Αντωνιάδης		<b>ΠΡΟΣ</b>	
<b>Τηλέφωνο :</b> 2613 - 600578		<b>κ. Ζαρακοβίτη Δημήτριο</b>	
<b>Fax :</b> 2610 - 430790		<b>Υποψήφιο Διδάκτορα</b>	
		<b>του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου</b>	
<b>Θέμα: Σχετικά με αίτημα χορήγησης Άδειας για τη συλλογή ερευνητικών δεδομένων</b>			
<b>Σχετ:</b> Το από 26/05/2016 αίτημά σας			
<p>Σε απάντηση του παραπάνω αιτήματός σας, εγκρίνουμε τη συλλογή ερευνητικών δεδομένων στις νοσηλευτικές μονάδες αρμοδιότητας 6<sup>ης</sup> ΥΠΕ και στα Κέντρα Υγείας ΠΕΔΥ 6<sup>ης</sup> ΥΠΕ, στο πλαίσιο εκπόνησης της διδακτορικής διατριβής σας με θέμα: «<i>Οικονομική Διαχείριση Απεικονιστικών Εξετάσεων Ακτινολογικών Εργαστηρίων Δημοσίων Νοσοκομείων της 6<sup>ης</sup> ΥΠΕ, με τη χρήση Ολοκληρωμένου Συστήματος Χαρτογράφησης GIS</i>», με τις επισημάνσεις ότι:</p>			
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Τα ζητούμενα στοιχεία θα τα συλλέξετε από τα αρμόδια τμήματα των φορέων, μετά από συνεννόησή σας μαζί τους</li><li>2. Δε θα επιβαρυνθούν οικονομικά οι φορείς και δεν θα παρακωλυθεί η ομαλή λειτουργία τους κατά τη διάρκεια συλλογής των ερευνητικών δεδομένων</li><li>3. Θα τηρηθούν τα προβλεπόμενα στο Π.Δ. 28/2015 περί πρόσβασης σε δημόσια έγγραφα και στοιχεία και οι θεμελιώδεις κανόνες ηθικής, επιστημονικής και ερευνητικής δεοντολογίας</li></ol>			
<p>Κοινοποιήθηκε: - Νοσοκομεία - ΤΕΣΑ Κ.Υ. - ΠΕΔΥ Η.Υ. 6<sup>ης</sup> ΥΠΕ</p>		<b>Ο ΔΙΟΙΚΗΤΗΣ</b>	
		<b>ΓΕΩΡΓΙΟΣ Α. ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ</b>	
			





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ  
6<sup>η</sup> ΥΠΕ ΠΕΛΟΠ/ΣΟΥ- ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ  
ΗΠΕΙΡΟΥ & ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ  
ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ  
Τμήμα Οικονομικό  
Ταχ. Δνση : Οδός Σουηδίας-  
Αργοστόλι 28100  
Τηλ.: 26710-38012  
Fax : 26710-38055

Αριθ. Πρωτ.: 6214  
Αργοστόλι 13-10-2016

**ΠΡΟΣ:**

Κο Ζαρακοβίτη Δημήτριο  
Υποψήφιο Διδάκτωρ Παν/μιου Πελ/νησου  
Σπάρτης 23  
22100 Τρίπολη

ΘΕΜΑ: Συλλογή ερευνητικών δεδομένων

Σχετ.1: Το από 25/9/2016 αίτημα συλλογής στοιχείων  
Σχετ. 2: Το υπ' αριθμ.22501/3-6-2016 έγγραφο 6<sup>ης</sup> ΥΠΕ

Κατόπιν αιτήματός σας και τηλεφωνικής μας επικοινωνίας, σας αποστέλλουμε συνημμένα στοιχεία για το είδος και τον αριθμό εξετάσεων του Ακτινοδιαγνωστικού Τμήματος από το 2008 μέχρι και το 2015 καθώς και αναλώσεις ακτινολογικού υλικού για τα προαναφερθέντα έτη. Όσον αφορά τα έξοδα αναλωσίμων του ακτινολογικού εργαστηρίου έχουμε στοιχεία μόνο για τις αναλώσεις ακτινολογικού υλικού που παρακολουθείται σε χωριστό ΚΑΕ και λογαριασμό γενικής λογιστικής και μόνο για τις χρήσεις 2011-2015 (το νοσοκομείο εντάχθηκε σε διπλογραφικό σύστημα γενικής λογιστικής στο τέλος της χρήσης του 2011). Τα υπόλοιπα αναλώσιμα (φάρμακα, υγειονομικό υλικό κτλ.) δεν παρακολουθούνται μέσω αναλυτικής λογιστικής και άρα δεν μπορούν να διαχωριστούν οι αναλώσεις του ακτινολογικού τμήματος.

Επίσης οι βεβαιωμένες εισπράξεις από την πραγματοποίηση των εν λόγω εξετάσεων δεν αναφέρονται ξεχωριστά π.χ. στην πίστωση του λογαριασμού μας από τον ΕΟΠΥΥ έναντι νοσηλίων-εξετάσεων το ποσό είναι γενικό.

Σας ευχόμαστε καλή επιτυχία στους στόχους σας.

Η Προϊστάμενη Διεύθυνσης  
Διοικητικών Οικονομικών Υπηρεσιών α.α.



Μαρία Μαντά



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ  
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ Δ/ΚΗΣ  
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ  
Δ/ΝΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ  
ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

Αθήνα, 23/11/2016

Αρ. Πρωτ. Α5(γ)/Γ.Π. 89545

**ΠΡΟΣ**

κ. Δημήτριο Ζαρακοβίτη  
Σπάρτης 23, ΤΚ 22 100 Τρίτολη

ΤΑΧ.Δ/ΝΣΗ: Αριστοτέλους 19  
ΤΑΧ. ΚΩΔ.: 101 87, Αθήνα  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: Ε. Γαϊτανίδου(213-216-1453)  
e-mail: [egaitanidou@moh.gov.gr](mailto:egaitanidou@moh.gov.gr)

Θέμα : «Χορήγηση στατιστικών στοιχείων».

Σχετ.: Η από 07-10-2016 αίτηση του κ. Δημήτριου Ζαρακοβίτη

Σε απάντηση της ανωτέρω σχετικής σας αίτησης, σας αποστέλλουμε ηλεκτρονικά στα email: [dimrad32@yahoo.gr](mailto:dimrad32@yahoo.gr), [dzarkovit@uop.gr](mailto:dzarkovit@uop.gr) τα στοιχεία που μας ζητήσατε για τα Νοσοκομεία του ΕΣΥ και τις Μονάδες Υγείας ΠΕΔΥ τα έτη 2012-2015. Τα στοιχεία αντλήθηκαν από την ηλεκτρονική πλατφόρμα του ESY.net.

Συνημμένα: 12 πίνακες

Ο Προϊστάμενος της Δ/σης

Θ. ΜΗΛΩΝΗΣ

**Κοινοποίηση**

1. Δ/ση Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΟ ΘΕΜΑ ΤΗΣ

### ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

#### Δ1. Journals

1. **Zarakovitis D.**, Tsoromokos D., Tsaloukidis N., Lazakidou A. (2018). Mobile Application for Patients' Waiting Time Control and Management of Diagnostic Imaging Examinations. *International Journal of Reliable and Quality E-Healthcare (JRQEH)*, 7(4), 20 - 33.
2. **Α. Ζαρακοβίτης**, Ν. Τσορομώκος, Ν. Τσαλουκίδης, Φ. Γοζαδίνος, Α. Λαζακίδου (2018). Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών και Οικονομική Διαχείριση του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γενικού Παναρκαδικού Νοσοκομείου Τρίπολης. *Ελληνικό περιοδικό της Νοσηλευτικής Επιστήμης*, 11(4), 48-55.
3. **Zarakovitis, D.** & Lazakidou, A. (2019). Creating a GIS-based Platform for Efficient Cost Control and Management of Diagnostic Imaging Examinations. *Advances in Management and Applied Economics*, 9(4), 71-93.
4. **Dimitrios Zarakovitis**, Dimitrios Tsoromokos, Nikolaos Tsaloukidis, Athina Lazakidou (2019). A Cost-Benefit Analysis of Hospital Diagnostic Imaging Services in Public Health Units. *British Journal of Healthcare Management* (under review) (ABDC list).

#### Δ2. Book Chapters

1. **Zarakovitis, D.**, Tsoromokos, D., Tsaloukidis, N., & Lazakidou, A. (2018). Financial Management and Spatial Geomapping of Medical Equipment: The Case of Ultrasound Scan and Respirators. *Studies in health technology and informatics*, 251, 171-174.

2. **Zarakovitis, D.**, Tsoromokos, D., Tsaloukidis, N., & Lazakidou, A. (2018). GIS Platform for Management of Diagnostic Examinations. *Studies in health technology and informatics*, 251, 175-178.

### **Δ3. Proceedings**

1. **Α. Ζαρακοβίτης**, Ν. Τσαλουκίδης, Ζ. Δερμάτης, Δ. Τσορομώκος, Α. Λαζακίδου, Διαχείριση και Γεωγραφική Αποτύπωση Ακτινολογικών Μηχανημάτων της 6ης Υγειονομικής Περιφέρειας Πελοποννήσου (6<sup>ης</sup> ΥΠΕ), 1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Τεχνολογίας, Οικονομίας και Διοίκησης του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών σε συνεργασία με το Εργαστήριο Εφαρμογών Ψηφιακής Υγείας & Οικονομικών Υγείας, Τρίπολη, 1 - 2 Νοεμβρίου 2016.
2. **Α. Ζαρακοβίτης**, Ν. Τσαλουκίδης, Δ. Τσορομώκος, Φ. Γοζαδίνος, Α. Λαζακίδου, Αξιοποίηση του GIS για την Οικονομική Διαχείριση του Ακτινολογικού Εργαστηρίου του Γενικού Παναρκαδικού Νοσοκομείου Τρίπολης, 10<sup>ο</sup> Πανελλήνιο & 9<sup>ο</sup> Πανευρωπαϊκό Επιστημονικό & Επαγγελματικό Νοσηλευτικό Συνέδριο της Ε.Ν.Ε, Ηράκλειο Κρήτης, 27 - 30 Απριλίου 2017.
3. **Α. Ζαρακοβίτης**, Δ. Τσορομώκος, Α. Λαζακίδου, Αξιοποίηση των GIS στη Γεωγραφική Αποτύπωση και Οικονομική Διαχείριση των Συστημάτων Υπερηχοτομογραφίας των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων της Πελοποννήσου, 7<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Βιοϊατρικής Τεχνολογίας, Αθήνα, 07 Απριλίου 2017.
4. **Α. Ζαρακοβίτης**, Δ. Τσορομώκος, Φ. Γοζαδίνος, Α. Λαζακίδου, Γεωγραφική Αποτύπωση των Οικονομικών Δεδομένων των Δημόσιων Ακτινολογικών Εργαστηρίων των Ιονίων Νήσων, Αθήνα, 25<sup>η</sup> Πανελλήνια Συνάντηση Χρηστών ArcGIS, Αθήνα, 11 - 12 Μαΐου 2017.

5. **Α. Ζαρακοβίτης**, Α. Λαζακίδου, Αξιοποιώντας την Τεχνολογία των Story Maps για την Παρουσίαση των Οικονομικών Δεδομένων Ακτινολογικού Εργαστηρίου Δημοσίου Νοσοκομείου, 25<sup>η</sup> Πανελλήνια Συνάντηση Χρηστών ArcGIS, Αθήνα, 11 - 12 Μαΐου 2017.
6. **Α. Ζαρακοβίτης**, Δ. Τσορομώκος, Ν. Τσαλουκίδης, Φ. Γοζαδίνος, Α. Λαζακίδου, Εφαρμογή των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (GIS) στην Οικονομική Διαχείριση των Ακτινολογικών Εργαστηρίων των Δημοσίων Νοσοκομείων της Περιφέρειας Πελοποννήσου, 44<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Εθνικού Συνδέσμου Νοσηλευτών Ελλάδος, Νάξος, 07 Μαΐου 2017.
7. **Α. Ζαρακοβίτης**, Δ. Τσορομώκος, Α. Λαζακίδου, GIS4CT: Σύστημα Διαχείρισης Αξονικών Τομογράφων Δημοσίων Νοσοκομείων με τη χρήση GIS, 26<sup>η</sup> Πανελλήνια Συνάντηση Χρηστών ArcGIS, Αθήνα, 10 - 11 Μαΐου 2018.
8. **D. Zarakovitis**, D. Tsoromokos, N. Tsaloukidis, A. Lazakidou, Financial Management and Spatial Geomapping of Medical Equipment: The Case of Ultrasound Scan and Respirators, 16<sup>th</sup> International Conference on Informatics, Management and Technology in Healthcare (ICIMTH 2018), Athens, 6 - 8 July 2018.
9. **D. Zarakovitis**, D. Tsoromokos, N. Tsaloukidis, A. Lazakidou, GIS Platform for Management of Diagnostic Examinations, 16<sup>th</sup> International Conference on Informatics, Management and Technology in Healthcare (ICIMTH 2018), Athens, 6 - 8 July 2018.
10. **Α. Ζαρακοβίτης**, Α. Λαζακίδου, Ανάπτυξη Ψηφιακής Πλατφόρμας για τη Χωρική Καταγραφή & Ανάλυση των Τεχνικών Χαρακτηριστικών των Δημοσίων Αξονικών και Μαγνητικών Τομογράφων Δημόσιας Υγειονομικής Περιφέρειας

με τη Χρήση GIS, 10<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ακτινοτεχνολογίας, 12 - 14 Οκτωβρίου 2018, Αγριά, Βόλος.

11. **Δημήτριος Ζαρακοβίτης**, Αθηνά Λαζακίδου, Ανάπτυξη Ψηφιακής Πλατφόρμας για την Οικονομική Αξιολόγηση Δημοσίων Ακτινολογικών Εργαστηρίων με τη Χρήση GIS, 2<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Τεχνολογίας Οικονομίας & Διοίκησης (ΠΑΣΥΤΟΔ 2018), Πειραιάς, 09 Νοεμβρίου 2018. **\*Βραβείο πρώτης καλύτερης ελεύθερης ανακοίνωσης\***
12. **Δημήτριος Ζαρακοβίτης**, Αθηνά Λαζακίδου, Πληθυσμιακή Καταγραφή Αξονικών και Μαγνητικών Τομογράφων Δημοσίων Ακτινολογικών Εργαστηρίων με τη Χρήση GIS, 2<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Τεχνολογίας Οικονομίας & Διοίκησης (ΠΑΣΥΤΟΔ 2018), Πειραιάς, 09 Νοεμβρίου 2018.
13. **Dimitrios Zarakovitis**, Dimitrios Tsoromokos, Styliani Tziaferi, Athina Lazakidou, Creating a GIS Web Application for Efficient Cost Management and Control of Diagnostic Imaging Examinations, 7<sup>th</sup> FOHNEU International Congress, Budapest, 24<sup>th</sup> - 26<sup>th</sup> April 2019.
14. **Dimitrios Zarakovitis**, Dimitrios Tsoromokos, Styliani Tziaferi, Athina Lazakidou, Geographical Information Systems and Financial Analysis of Non-Ionizing Radiation (NIR) for Diagnostic Purposes, 7<sup>th</sup> FOHNEU International Congress, Budapest, 24<sup>th</sup> - 26<sup>th</sup> April 2019.
15. **Δημήτριος Ζαρακοβίτης**, Δ. Τσορομώκος, Αθηνά Λαζακίδου, Δημιουργία Εφαρμογής για την Οικονομική Διαχείριση Εξετάσεων Μαγνητικής Τομογραφίας δημοσίων Ακτινολογικών Εργαστηρίων, 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Βιοϊατρικής Τεχνολογίας, Αθήνα, 9 - 10 Μαΐου 2019.
16. **Δημήτριος Ζαρακοβίτης**, Δ. Τσορομώκος, Αθηνά Λαζακίδου, Δημιουργία Εργαλείου Καταγραφής Ιατροτεχνολογικού Εξοπλισμού με τη Χρήση της



Τεχνολογίας GIS: Πιλοτική Υλοποίηση για Μηχανήματα Επεμβατικής Ακτινολογίας Δημοσίων Ακτινολογικών Εργαστηρίων, 8<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Βιοϊατρικής Τεχνολογίας, Αθήνα, 9 - 10 Μαΐου 2019.

17. **Δημήτριος Ζαρακοβίτης**, Ν. Τσαλουκίδης, Φ. Γοζαδίνος, Αθηνά Λαζακίδου, Εφαρμογή των GIS στην Ανάλυση Κόστους - Οφέλους των Δημοσίων Ακτινολογικών Εργαστηρίων Περιφέρειας Ιονίων Νήσων, 46<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Νοσηλευτικό Συνέδριο, Μήλος, 8 - 11 Μαΐου 2019.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: ΛΟΙΠΕΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ**

### **E1. Journals**

1. Efstathios Kaloulis, Dimitrios Zarakovitis, Athina Lazakidou. (2019). Mapping Start-up Businesses and Analyzing the Perspectives of Establishing a Greek Healthcare Start-up Company. *Business & Entrepreneurship Journal*, 8(2), 1-18.

### **E2. Book Chapters**

1. Zacharopoulou, V., **Zarakovitis, D.**, Zacharopoulou, G., Tsaloukidis, N., & Lazakidou, A. (2017, August). Geographic Mapping of Use and Knowledge of the Existence of Projects or ICT-Based Devices in Dementia Care. In *ICIMTH*, pp. 52 - 55.
2. Tsoromokos, D., Tsaloukidis, N., **Zarakovitis, D.**, & Lazakidou, A. (2017). Use of the DPP4BIT System for the Management of Hospital Medical Equipment. In *ICIMTH*, pp. 161 - 164.

### **E3. Journals to be submitted**

1. C. Jollie, G.E. Karagiannis, A. Lazakidou, D. Tsoromokos, **D. Zarakovitis**, M.L. Rigby, Pilot Application and Evaluation of an Integrated Web Services Platform

for the Facilitation of Fraud Detection in Health Care: The Case of the Royal Brompton & Harefield NHS Foundation Trust. *International Journal of Medical Informatics (IJMI)*.

2. N. Tsaloukidis, V. Michopoulou, **D. Zarakovitis**, F. Gozadinos, A. Lazakidou, (2019). Assessment of Knowledge and Evaluation of Rescuers' Skills in the Application of Cardiopulmonary Resuscitation, *International Journal of Healthcare Management (IJHM)* (**under review**).
3. Νικόλαος Τσαλουκίδης, **Δημήτριος Ζαρακοβίτης**, Βασιλική Μιχοπούλου, Αθηνά Λαζακίδου, (2019). Πεποιθήσεις Τεχνολόγων Ραδιολογίας Ακτινολογίας - Ακτινοθεραπείας σχετικά με την Εκπαίδευση στην Καρδιοαναπνευστική Αναζωογόνηση (CPR), *Ακτινοτεχνολογία*.
4. N. Tsaloukidis, V. Michopoulou, **D. Zarakovitis**, A. Lazakidou, (2019). Design & Development of E-learning Materials for Cardiopulmonary Resuscitation, *British Journal of Healthcare Management (BJHM)* (**under review**).

### **E3. Proceedings**

1. Τσορομώκος, Ν. Τσαλουκίδης, Ζ. Δερμάτης, **Δ. Ζαρακοβίτης**, Α. Λαζακίδου, Ηλεκτρονική Καταγραφή και Διαχείριση του Ιατροτεχνολογικού Εξοπλισμού Μονάδων Υγείας, 1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Τεχνολογίας, Οικονομίας και Διοίκησης του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών σε συνεργασία με το Εργαστήριο Εφαρμογών Ψηφιακής Υγείας & Οικονομικών Υγείας, Τρίπολη, 1 - 2 Νοεμβρίου 2016.
2. Δ. Τσορομώκος, Φ. Γοζαδίνος, Ν. Τσαλουκίδης, **Δ. Ζαρακοβίτης**, Α. Λαζακίδου, Ανίχνευση Σφαλμάτων της Εφαρμογής DPP4ICU στη Νοσηλευτική Λογοδοσία στο Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Αττικών και στο Γενικό Νοσοκομείο



Αθηνών Κοργιαλένιο - Μπενάκειο ΕΕΣ, 10<sup>ο</sup> Πανελλήνιο & 9<sup>ο</sup> Πανευρωπαϊκό Επιστημονικό & Επαγγελματικό Νοσηλευτικό Συνέδριο της Ε.Ν.Ε, Ηράκλειο Κρήτης, 27 - 30 Απριλίου 2017.

3. Δ. Τσορομάκος, **Δ. Ζαρακοβίτης**, Α. Λαζακίδου, Γεωγραφική Αποτύπωση και Οικονομική Διαχείριση του Ιατροτεχνολογικού Εξοπλισμού με χρήση GIS: Πιλοτική Εφαρμογή σε Αναπνευστήρες ΜΕΘ, 7<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Βιοϊατρικής Τεχνολογίας, Αθήνα, 7 Απριλίου 2017.
4. Α. Κωνσταντινίδου, **Δ. Ζαρακοβίτης**, Α. Λαζακίδου, Καταγραφή της Επιρροής της Οικονομικής Κρίσης στον κλάδο της Μισθωτής Απασχόλησης του ΙΚΑ - ΕΤΑΜ με τη Χρήση Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (GIS), 25<sup>η</sup> Πανελλήνια Συνάντηση Χρηστών ArcGIS, Αθήνα, 11 - 12 Μαΐου 2017.
5. Δ. Τσορομάκος, **Δ. Ζαρακοβίτης**, Ν. Τσαλουκίδης, Α. Λαζακίδου, Αξιολόγηση της Εφαρμογής DPP4ICU σε Μονάδες Εντατικής Θεραπείας στα Δημόσια Νοσοκομεία της Ελλάδας, 44<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Νοσηλευτικό Συνέδριο Εθνικού Συνδέσμου Νοσηλευτών Ελλάδος (ΕΣΝΕ), Νάξος, 10 - 13 Μαΐου 2017.
6. D. Tsoromokos, N. Tsaloukidis, **D. Zarakovitis**, A. Lazakidou, Use of the DPP4BIT System for the Management of Hospital Medical Equipment, 15<sup>th</sup> International Conference on Informatics, Management and Technology in Healthcare (ICIMTH 2017), Athens, 7-9 July 2017.
7. V. Zacharopoulou, **D. Zarakovitis**, G. Zacharopoulou, N. Tsaloukidis, A. Lazakidou, Geographic Mapping of Use and Knowledge of the Existence of Projects or ICT-Based Devices in Dementia Care. 15<sup>th</sup> International Conference on Informatics, Management and Technology in Healthcare (ICIMTH 2017), Athens, 7-9 July 2017.

8. Γ. Ζαχαροπούλου, Β. Ζαχαροπούλου, Δ. Ζαρακοβίτης, Α. Λαζακίδου, Η Κοινωνικοοικονομική Κατάσταση ως Παράγοντας Κινδύνου Πτώσεων και Καταγμάτων σε Ηλικιωμένους, 14<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Γeronτολογικής & Γηριατρικής Εταιρείας, Αθήνα, 29 - 31 Μαρτίου 2018.
9. Γ. Ζαχαροπούλου, Β. Ζαχαροπούλου, Δ. Ζαρακοβίτης, Α. Λαζακίδου, Τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα στην Κατανόηση των Πτώσεων και Τραυματισμών σε Ηλικιωμένους, 14<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Γeronτολογικής & Γηριατρικής Εταιρείας, Αθήνα, 29 - 31 Μαρτίου 2018.
10. Ν. Τσαλουκίδης, Δ. Ζαρακοβίτης, Δ. Τσορομώκος, Α. Λαζακίδου, Ηλεκτρονική Προσέγγιση Εκπαίδευσης στην Καρδιοαναπνευστική Αναζωογόνηση: Η Εφαρμογή E-Savelife, 45<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Νοσηλευτικό Συνέδριο Εθνικού Συνδέσμου Νοσηλευτών Ελλάδος (ΕΣΝΕ), Κως, 09 - 12 Μαΐου 2018.
11. Ν. Tsaloukidis, D. Tsoromokos , D. Zarakovitis, V. Michopoulou, A. Lazakidou, Evaluation of the e-SaveLife Educational / Training Application for Basic Life Support, 16<sup>th</sup> International Conference on Informatics, Management and Technology in Healthcare (ICIMTH 2018), Athens, 6 - 8 July 2018.
12. Ε. Χαραμή, Δ. Τσορομώκος, Δ. Ζαρακοβίτης, Αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών για την Αυτοματοποίηση και Απλοποίηση των Διαδικασιών ενός Γυναικολογικού - Μαιευτικού Τμήματος, 14<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Μαιών - Μαιευτών, Αθήνα, 4 - 7 Οκτωβρίου 2018. **\*Βραβείο πρωτότυπης ερευνητικής εργασίας\***
13. Ε. Χαραμή, Δ. Τσορομώκος, Δ. Ζαρακοβίτης, Αξιοποίηση του Συστήματος GIS για τη Γεωγραφική Αποτύπωση Δημογραφικών Δεικτών και Στοιχείων Γεννήσεων: Πιλοτική Εφαρμογή στην Περιφέρεια Πελοποννήσου, 14<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Μαιών - Μαιευτών, Αθήνα, 4 -7 Οκτωβρίου 2018.

14. Δημήτριος Τσορομώκος, Δημήτριος Ζαρακοβίτης, Αθηνά Λαζακίδου, Χαρτογράφηση των Κρουσμάτων Λοιμωδών Νόσων ανά Περιφέρεια με τη Χρήση Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος (GIS), 2<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Τεχνολογίας Οικονομίας & Διοίκησης (ΠΑΣΥΤΟΔ 2018), Πειραιάς, 09 Νοεμβρίου 2018.
15. Δημήτριος Τσορομώκος, Δημήτριος Ζαρακοβίτης, Αθηνά Λαζακίδου, Γεωγραφική Αποτύπωση της Κλειστής Νοσοκομειακής Περίθαλψης με τη Χρήση Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος (GIS), 2<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Τεχνολογίας Οικονομίας & Διοίκησης (ΠΑΣΥΤΟΔ 2018), Πειραιάς, 09 Νοεμβρίου 2018.\***Βραβείο δεύτερης καλύτερης ηλεκτρονικά αναρτημένης ανακοίνωσης\***
16. Dimitrios Tsoromokos, Dimitrios Zarakovitis, Styliani Tziaferi, Athina Lazakidou, Evaluating Error Correlation between the Use of Digital Pen & Paper Technology and the Users Satisfaction Degree of the DPP4ICU Application, 7<sup>th</sup> FOHNEU International Congress, Budapest, 24<sup>th</sup> - 26<sup>th</sup> April 2019.
17. Dimitrios Tsoromokos, Dimitrios Zarakovitis, Styliani Tziaferi, Athina Lazakidou, Investigating the Users Satisfaction Degree of DPP4ICU Application in the Intensive Care Units of Public Hospitals, 7<sup>th</sup> FOHNEU International Congress, Budapest, 24<sup>th</sup> - 26<sup>th</sup> April 2019.
18. Φίλιππος Γοζαδίνος, Δημήτριος Ζαρακοβίτης, Αθηνά Λαζακίδου, Σύγκριση των Δεικτών της Μέσης Διάρκειας Νοσηλείας και του Κόστους Παθολόγου Μικροοργανισμού σε Γενικό Νοσοκομείο της Αττικής για το διάστημα 2014 - 2016, 12<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Επιστημονικό & Επαγγελματικό Νοσηλευτικό Συνέδριο, Ένωση Νοσηλευτών Ελλάδος (ENE), Ρόδος, 8 - 11 Μαΐου 2019.