



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ  
ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Διατριβή που υπεβλήθη για τη μερική ικανοποίηση των απαιτήσεων για την  
απόκτηση διδακτορικού διπλώματος

Υπό  
Παναγιώτη Μανωλιτζά

Χανιά 2014



Η διατριβή του Παναγιώτη Μανωλιτζά εγκρίνεται από την Επιτροπή:

### **Μέλη Επιτροπής**

**Νικόλαος Ματσατσίνης**, Καθηγητής,  
Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης,  
Πολυτεχνείο Κρήτης, Επιβλέπων

**Ευάγγελος Γρηγορούδης**, Αναπληρωτής Καθηγητής,  
Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης,  
Μέλος τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής

**Διονύσιος Γιαννακόπουλος**, Καθηγητής,  
Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, ΤΕΙ Πειραιά  
Μέλος τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής

**Ιωάννης Σίσκος**, Καθηγητής,  
Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιά

**Κωνσταντίνος Ζοπουνίδης**, Καθηγητής,  
Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης

**Αθανάσιος Βοζίκης**, Επίκουρος Καθηγητής,  
Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιά

**Πάυλος Δελιάς**, Επίκουρος Καθηγητής,  
Τμήμα Λογιστικής & Χρηματοοικονομικής, ΤΕΙ Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης

*Στους γονείς μου*

## Ευχαριστίες

Η συγκεκριμένη διδακτορική διατριβή είναι αποτέλεσμα έρευνας, η οποία πραγματοποιήθηκε στο Πολυτεχνείο Κρήτης κατά τη διάρκεια των τελευταίων 3,5 ετών. Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διδακτορικής διατριβής, Καθηγητή Νικόλαο Ματσατσίνη ο οποίος μέσω της εμπιστοσύνης που μου έδειξε μου παρείχε τη δυνατότητα να εκπονήσω τη παρούσα διατριβή. Η συνεργασία που είχαμε σε ερευνητικό επίπεδο καθώς και οι συμβουλές του συνέβαλαν στην ανάπτυξη της μεθοδολογίας.

Επιπρόσθετα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον αναπληρωτή καθηγητή Ευάγγελο Γρηγορούδη για τις ατελείωτες ώρες συζήτησης που είχαμε κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διδακτορικής διατριβής αλλά και για τις πολύτιμες συμβουλές και παρατηρήσεις, κατά τη φάση της ανάπτυξης της μεθοδολογίας αλλά και της ανάλυσης των αποτελεσμάτων, οι οποίες ήταν καταλυτικές για την ολοκλήρωση της διατριβής.

Επίσης ευχαριστώ τον Καθηγητή Διονύσιο Γιαννακόπουλο ο οποίος ήταν ο πρώτος που με μύησε στην Επιχειρησιακή Έρευνα και μέσω των παρατηρήσεων του και της στήριξης του κατά τη διάρκεια των σπουδών μου συνέδραμε στην ολοκλήρωση της παρούσας διδακτορικής διατριβής.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω τη Διοίκηση του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων, το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό του ΤΕΠ και ιδιαίτερα τον κ. Νικητάκη Πέτρο, Διευθυντή του ΤΕΠ του οποίου η συμβολή ήταν καταλυτική για την πρακτική εφαρμογή της μεθοδολογίας MEDUTA, καθώς και τη Λία Κρασαδάκη για την άριστη συνεργασία που είχαμε σε ερευνητικό και εκπαιδευτικό επίπεδο.

Τέλος ευχαριστώ τους γονείς μου, Σταύρο και Κατερίνα για την ηθική και υλική συμπαράσταση που μου παρείχαν κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

## Σύντομο Βιογραφικό Σημείωμα

Ο Παναγιώτης Μανωλιτζάς εργάζεται ως ερευνητής στο Εργαστήριο Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων (ΕΡΓΑΣΥΑ) της σχολής Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης του Πολυτεχνείου Κρήτης. Σπούδασε Δημόσια Διοίκηση με ειδίκευση στη Διοικητική Επιστήμη στο Πανεπιστήμιο Αθηνών και είναι κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στα Δημόσιο Μάνατζμεντ με ειδίκευση στα Οικονομικά της Υγείας ενώ κατέχει δίπλωμα στη Χρηματοοικονομική Διοίκηση από το Πανεπιστήμιο Πειραιά. Έχει εργαστεί στο δημόσιο και ιδιωτικό τομέα σε ερευνητικά έργα που αφορούσαν την αξιολόγηση Υπηρεσιών Υγείας, την ικανοποίηση των πελατών με χρήση πολυκριτήριων μεθοδολογιών αξιολόγησης, την αξιολόγηση μικρομεσαίων επιχειρήσεων, το σχεδιασμό πληροφοριακών συστημάτων ηλεκτρονικής διακυβέρνησης στο Δημόσιο τομέα καθώς και το σχεδιασμό μεθοδολογιών για τον ανασχεδιασμό διαδικασιών των νοσηλευτικών οργανισμών. Έχει διδάξει Πληροφοριακά Συστήματα, Βάσεις Κοινωνικών Δεδομένων, Διοίκηση Υπηρεσιών Υγείας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών, Συστήματα Πληροφοριών Διοίκησης στο Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων του ΤΕΙ Πειραιά και Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων στο Πολυτεχνείο Κρήτης. Ενεργεί ως κριτής σε επιστημονικά περιοδικά και σε Εθνικά και διεθνή επιστημονικά συνέδρια. Είναι συγγραφέας ενός βιβλίου και 2 συλλογικών τόμων καθώς και άνω των 40 ερευνητικών εκθέσεων και άρθρων σε επιστημονικά περιοδικά και επιστημονικά συνέδρια. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα εστιάζονται στη διοίκηση υπηρεσιών υγείας, στον ανασχεδιασμό διαδικασιών των νοσηλευτικών οργανισμών, στην αξιολόγηση της ποιότητας των υπηρεσιών, στην ανάπτυξη και εφαρμογή μοντέλων προσομοίωσης σε νοσοκομειακούς οργανισμούς, στην ανάπτυξη συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων, στην πολυκριτήρια ανάλυση καθώς και στην αξιολόγηση υπηρεσιών ηλεκτρονικής διακυβέρνησης.

*Στοιχεία Επικοινωνίας:* Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης,

Πολυτεχνείο Κρήτης, ΤΚ 73100, Χανιά, Κρήτη.

Τηλ. +3028210-37429, email: [pmanol@gmail.com](mailto:pmanol@gmail.com), [pmanolitzas@isc.tuc.gr](mailto:pmanolitzas@isc.tuc.gr)

## Δημοσιεύσεις-Συνέδρια

### Βιβλία

1. **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., Matsatsinis, N., & Yannacopoulos, D. (2015). Effective Methods for Modern Health Care Service Quality and Evaluation. USA: IGI GLOBAL.
2. **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., Matsatsinis, N., & Yannacopoulos, D. (2015). *Decision Making in Health Care Services: A Multiple Criteria Approach*. SPRINGER.
3. Yannacopoulos, D., **Manolitzas, P.**, Matsatsinis, N., & Grigoroudis, E. (2014). *Evaluating Web sites and Web Services: Interdisciplinary perspectives on User Satisfaction*. USA: IGI GLOBAL.

### Άρθρα σε Επιστημονικά Περιοδικά

1. **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., Fortsas, V., & Matsatsinis, N. (2014). Internal Customer satisfaction in health care organizations: A multiple criteria approach. *International Journal of Public Administration*, 37(10), 646-654.
2. **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2014). Using Multiplecriteria decision analysis to evaluate patient satisfaction in a hospital emergency department. *Journal of Health Management*, 16(2), 245-258.
3. **Manolitzas, P.**, & Yannacopoulos, D. (2013). Citizen satisfaction: A multiple criteria satisfaction analysis. *International Journal of Public Administration*, 36(9), 614-621.
4. **Manolitzas, P.**, Krasoudakis, A., Grigoroudis, E., Matsatsinis, N., & Archontakis, G. (2012). A Multiple Criteria approach for evaluating health related quality of life. *Value in health*, 15, A285.
5. Giannakopoulos, D., **Manolitzas, P.**, & Spyridakos, A. (2010). Measuring e-government: A comparative study of the G2C online services progres using Multi-Criteria Analysis. *International Journal of Decision Support System Technology*, 2, 1-12.

### Κεφάλαια σε Συλλογικούς Τόμους

1. Delias, P., **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2014). Applying Process Mining to the Emergency Department. In J. Wang, *Encyclopedia of Business Analytics and Optimization* (pp. 168-178). USA: IGI GLOBAL.

### Δημοσιεύσεις σε Επιστημονικά Συνέδρια

1. **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2014). Reorganizing emergency departments in Greece: Myth or Reality?. *10th National Conference on Public health and health management*. Athens, Greece: National School of Public Health.
2. Christodoulou, J., **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2013). Using Simulation and BSC for the evaluation of performance of an emergency department. *9th National conference on health policy and economics*. Athens, Greece: National School of Public health.
3. **Manolitzas, P.**, Christodoulou, J., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2013). Integrating Simulation Modelling, Multiple Criteria Analysis and Blanced Scorecard for the evaluation of the strategic performance of an emergency department. *10th Meeting on Multiple Criteria Decision Analysis*. Thessaloniki: University of Macedonia.
4. **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2013). MEDUTA 2.0: Integrating simulation techniques and stochastic uta for the improvement of an emergency department. *78th meeting of the European working group on multicriteria decision aiding*. Catania, Italy: University of Catania.
5. **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., Matsatsinis, N., & Christodoulakis, N. (2013). MEDUTA: Integrating Simulation Modelling and Multiple criteria analysis to improve emergency

department performance. *2nd International symposium & 24th National Conference on operational research*. Athens, Greece: National Technical University of Athens.

6. **Manolitzas, P.**, Delias, P., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2013). Using Process Mining techniques for the analysis of the processes of an emergency department in different periods of time. *2nd International Symposium & 24th National Conference on Operational Research*. Athens, Greece: National Technical University of Athens.
7. Protopapadakis, E., **Manolitzas, P.**, Doulamis, A., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2013). Facilitating hospital department behavioral analysis using soft computing techniques. *2nd International Symposium & 24th National Conference on Operational Research*. Athens, Greece: National Technical University of Athens.
8. Delias, P., **Manolitzas, P.**, Doumpos, M., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2013). Clustering health care services with a robust approach. *European Conference on Operational Research*. Rome, Italy.
9. **Manolitzas, P.**, Matsatsinis, N., & Grigoroudis, E. (2013). Reforming the hospitals in Greece: An Integrated framework for improving the health care services in an Emergency Department. *6th Biennial Hellenic Observatory PhD Symposium on Contemporary Greece and Cyprus*. London, UK: London School of Economics (LSE).
10. Delias, P., Doumpos, M., **Manolitzas, P.**, & Matsatsinis, N. (2013). Supporting Management Decisions via Robust Clustering of Event Logs. *Euro Working Group on Decision Support Systems*. Thessaloniki, Greece: University of Macedonia.
11. Protopapadakis, E., **Manolitzas, P.**, Doulamis, A., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2013). Clustering Dynamic Patterns in Health Care Services. *WSEAS 2013*. Athens, Greece.
12. Delias, P., **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2013). Discovering the real processes in the emergency department of a hospital. *EBEC 2013*. Istanbul, Turkey.
13. Hurson, C., **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2013). Evaluating patient satisfaction in a hospital emergency department. *77th Meeting of the European Working group on multiple criteria decision aiding*. Rouen, France: University of Rouen.
14. **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., Katsougkris, N., Patramani, S., Petrakis, G., Krasoudakis, G., & Matsatsinis, N. (2012). Quality of life in patients undergoing inguinal hernia repair: A multiple criteria approach (Multiple Criteria EQ5D). *2nd National Conference of Hellenic Operation Research Society*. Piraeus, Greece: Technological Educational Institute of Piraeus.
15. **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., Nikitakis, P., Balamatsias, E., & Matsatsinis, N. (2012). Improving health care services in an emergency department of a health care organization: A Simulation Approach. *8th National conference on health policy and Economics*. Athens, Greece: National School of Public Health.
16. **Manolitzas, P.**, Krasoudakis, A., Grigoroudis, E., Matsatsinis, N., & Archontakis, G. (2012). A multicriteria Approach for evaluating Health Related Quality of life. *ISPOR 15th Annual European Congress*. Berlin, Germany.
17. **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., Nikitakis, P., Vlachopoulou, M., & Matsatsinis, N. (2012). Evaluating reorganization scenarios in an emergency department of a health care organization using Multiple Criteria Analysis and Simulation Techniques. *12th Meeting of multiple criteria Decision Aid*. Kavala, Greece: Technological Educational Institute of Kavala.
18. **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., Nikitakis, P., & Matsatsinis, N. (2012). Evaluating Patient Satisfaction regarding waiting times in an emergency department of a health care organization. *23th Conference of Hellenic Operational Research Society*. Athens, Greece: National Technical University of Athens.
19. **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2012). Measuring health status using quality of life instruments: A multiple criteria approach. *12th Meeting of Multiple criteria Decision Aid*. Kavala, Greece: Technological educational Institute of Kavala.
20. Protopapadakis, E., **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., Doulamis, A., Nikitakis, P., Agapiou, D., Xiraki, V., Efthimiou, A., & Matsatsinis, N. (2012). Developing a simulation tool for the emergency department of a health care organization. *23th Conference of Hellenic Operation Research Society*. Athens, Greece: National Technical University of Athens.
21. **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., Nikitakis, P., & Matsatsinis, N. (2012). Evaluating Patient Satisfaction in an Emergency department. *9th National Conference on Public health and health management*. Athens, Greece: National School of Public health.
22. **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2012). Optimizing health care resources: A literature Review. *11th Meeting of multiple criteria decision aid*. Eretria, Greece: National



Technical University of Greece.

23. **Manolitzas, P.**, Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2011). Reengineering the emergency department of a health care organization. *4th Conference of Management Science*. Thessaloniki, Greece.
24. Giannakopoulos, D., & **Manolitzas, P.** (2009). Evaluating health systems in the European Union: A multiple criteria approach. *21th National Conference of the hellenic society of operational research*. Athens, Greece: Technological Educational Institute of Athens.

## Περίληψη

Η οικονομική κρίση έχει ως αποτέλεσμα την περικοπή των δαπανών υγείας αλλά και την αύξηση των ασθενών που επισκέπτονται τα νοσοκομεία για λήψη υπηρεσιών υγείας. Λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο αριθμό πόρων οι επιχειρησιακοί ερευνητές προσπαθούν να αναπτύξουν μεθοδολογίες για την αποτελεσματικότερη διαχείριση των πόρων και διαδικασιών των νοσηλευτικών μονάδων. Η αύξηση των εισαγωγών στα Τμήματα Επειγόντων Περιστατικών (ΤΕΠ) από ασθενείς οι οποίοι ανήκουν στις ευπαθείς οικονομικά ομάδες αποτελεί παγκόσμιο πρόβλημα με αποτέλεσμα να εμφανίζεται το φαινόμενο του συνωστισμού. Αποτέλεσμα του φαινομένου του συνωστισμού αποτελούν φαινόμενα όπως οι ασθενείς που εγκαταλείπουν το ΤΕΠ χωρίς να εξετασθούν, η διακομιδή των ασθενοφόρων μεταξύ των νοσοκομείων, η αύξηση της θνησιμότητας καθώς και η καθυστέρηση στην παροχή υγειονομικής φροντίδας. Για την αντιμετώπιση του φαινομένου του συνωστισμού καθώς και για την αποτελεσματικότερη διαχείριση πόρων και διαδικασιών του ΤΕΠ στη συγκεκριμένη διδακτορική διατριβή αναπτύχθηκε η μεθοδολογία MEDUTA. Στόχος της συγκεκριμένης μεθοδολογίας είναι μέσω της προσομοίωσης να εντοπίσει τις εναλλακτικές λύσεις προκειμένου το τμήμα να λειτουργεί αποδοτικότερα αλλά και να υποστηρίξει τον αποφασίζοντα στη λήψη αποφάσεων με τη χρήση της αναλυτικής συνθετικής προσέγγισης. Η συγκεκριμένη μεθοδολογία σε σύγκριση με τις άλλες μεθοδολογίες που έχουν δημοσιευθεί δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στα εμπλεκόμενα μέρη (γιατροί, νοσηλευτές, ασθενείς) για την ανάπτυξη των υποθετικών λύσεων. Προκειμένου να αναπτυχθούν οι υποθετικές λύσεις η MEDUTA λαμβάνει υπόψη τις απόψεις των γιατρών και των νοσηλευτών ενώ για τους ασθενείς χρησιμοποιεί την πολυκριτήρια μεθοδολογία αξιολόγησης της ικανοποίησης MUSA. Η μεθοδολογία έχει σχεδιασθεί να λειτουργεί και σε τμήματα στα οποία δεν υπάρχουν πληροφοριακά συστήματα για τη συλλογή δεδομένων, παρέχοντας στο χρήστη τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει για τη συλλογή των δεδομένων. Εκτός από την χρήση της προσομοίωσης για τον ανασχεδιασμό των επιχειρησιακών λειτουργιών του τμήματος η MEDUTA συμβάλει στην υποστήριξη των αποφάσεων του αποφασίζοντα. Πιο αναλυτικά ενώ οι μεθοδολογίες που έχουν δημοσιευθεί χρησιμοποιούν την Αναλυτική Ιεραρχική Προσέγγιση, η συγκεκριμένη μεθοδολογία χρησιμοποιεί τη στοχαστική υα, η οποία αποτελεί μέλος της αναλυτικής συνθετικής προσέγγισης. Η συγκεκριμένη μέθοδος αποκαλύπτει σε συντομότερο χρονικό διάστημα το σύστημα αξιών που χρησιμοποιεί ο αποφασίζοντας ενώ μέσω των αποτελεσμάτων που παρέχει στο χρήστη αποκαλύπτει αναλυτικά τον τρόπο σκέψης του αποφασίζοντα προκειμένου να λάβει αποφάσεις, οι οποίες σχετίζονται με τη διαχείριση πόρων και διαδικασιών του τμήματος. Προκειμένου να εφαρμοστεί πρακτικά η μεθοδολογία αναπτύχθηκε συνεργασία με το ΤΕΠ του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων. Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί ότι με τη συγκεκριμένη μεθοδολογία παρέχεται η δυνατότητα στους ερευνητές να ενσωματώσουν και άλλες σύγχρονες προσεγγίσεις του μάνατζμεντ αλλά και της πληροφορικής όπως την κάρτα ισορροπημένης στοχοθεσίας καθώς και τεχνικές εξόρυξης διαδικασιών προκειμένου από τη μία πλευρά να αξιολογήσουν τη στρατηγική του οργανισμού βάσει υποθετικών λύσεων ενώ από την άλλη να αναπτύξουν το μοντέλο προσομοίωσης σε συντομότερο χρονικό διάστημα.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. Κεφάλαιο 1- Εισαγωγή.....</b>	<b>2</b>
1.1 Συνεισφορά διδακτορικής διατριβής.....	3
1.2 Δομή Διατριβής .....	3
<b>2 Κεφάλαιο 2- Παρούσα Κατάσταση Νοσοκομειακών Οργανισμών .....</b>	<b>7</b>
2.1 Το Εθνικό Σύστημα Υγείας της Ελλάδας-Νομοθετικές Ρυθμίσεις.....	11
2.2 Τα παράδοξα του Ελληνικού Συστήματος Υγείας .....	13
2.3 Αξιολόγηση Υπηρεσιών Υγείας-Τμημάτων Επειγόντων Περιστατικών.....	19
2.4 Η αποδοτικότητα των Νοσοκομείων .....	29
2.5 Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών- Παρούσα κατάσταση .....	31
2.6 Το φαινόμενο του συνωστισμού .....	32
2.6.1 Ορισμός Συνωστισμού .....	32
2.6.2 Συνωστισμός-Αίτια, Επιδράσεις, Λύσεις.....	32
2.6.3 Αίτια Εμφάνισης φαινομένου συνωστισμού .....	34
2.6.4 Επιδράσεις του φαινομένου του συνωστισμού .....	37
2.6.5 Δράσεις για την επίλυση του συνωστισμού .....	41
2.7 Βιβλιογραφία .....	44
<b>3 Κεφάλαιο 3- Εφαρμογή Προσομοίωσης σε Νοσοκομειακούς Οργανισμούς .....</b>	<b>57</b>
3.1 Ιστορία Simulation .....	57
3.2 Ορισμός Προσομοίωσης.....	59
3.3 Ταξινόμηση μοντέλων προσομοίωσης.....	61
3.4 Εφαρμογή Μοντέλων Προσομοίωσης σε Νοσοκομειακούς οργανισμούς .....	65
3.4.1 Εφαρμογές προσομοίωσης διακριτών γεγονότων σε Τμήματα Επειγόντων Περιστατικών.....	67
3.4.2 Εφαρμογές Προσομοίωσης διακριτών γεγονότων σε Νοσοκομειακούς Οργανισμούς .....	74
3.4.3 Σύνθεση Μεθοδολογιών για την επίλυση προβλημάτων στις Υπηρεσίες Υγείας .....	81
3.5 Βιβλιογραφία .....	93
<b>4 Κεφάλαιο 4- Μεθοδολογία MED-UTA .....</b>	<b>104</b>
4.1 Αναλυτική συνθετική προσέγγιση .....	109
4.1.1 Η μέθοδος UTASTAR.....	112
4.1.2 Η μέθοδος Stochastic-UTA .....	113
4.1.3 Η μέθοδος MUSA .....	115

4.2 Βιβλιογραφία .....	119
<b>5 Εφαρμογή Μεθοδολογίας.....</b>	<b>125</b>
<b>5.1 Μεθοδολογία MEDUTA.....</b>	<b>126</b>
5.1.1 Σχεδιασμός Προβλήματος.....	126
5.1.1.1 Παρατήρηση .....	126
5.1.1.2 Συλλογή Δεδομένων .....	127
5.1.1.3 Συνεντεύξεις Προσωπικού .....	128
5.1.1.4 Έρευνα Ικανοποίησης Ασθενών-Ανάλυση Δεδομένων.....	129
5.1.1.5 Στατιστική ανάλυση.....	132
5.1.1.6 Πολυκριτήρια ανάλυση .....	134
5.1.2 Σχεδιασμός Ροής Εργασίας ΤΕΠ Γενικού Νοσοκομείου Χανίων.....	137
5.1.3 Ανάλυση Δεδομένων-Προσομοίωση. ....	139
5.1.3.1 Βάρδιες Προσωπικού .....	139
5.1.3.2 Δείκτης Σημαντικότητας περιστατικού (Triage) .....	140
5.1.3.3 Ανάλυση Δεδομένων-Καταγραφή Υφιστάμενης Κατάστασης .....	140
5.1.3.4 Υπολογισμός Χρόνων Αναμονής-Παραμονής-Διάρκειας Θεραπείας-Εξετάσεων .....	144
5.1.3.5 Ανάλυση χρόνων ΤΕΠ.....	145
5.1.4 Ανάπτυξη μοντέλου προσομοίωσης.....	151
5.1.4.1 Ανάλυση Μοντέλου .....	152
5.1.4.2 Λειτουργία ΤΕΠ.....	153
5.1.4.3 Ωράρια Εργασίας-Κλίνες ανά ΤΕΠ.....	153
5.1.4.4 Ανάλυση ροής εργασίας σε περιβάλλον προσομοίωσης.....	153
5.1.4.5 Ανάλυση μοντέλου εισαγωγών .....	154
5.1.4.6 Λειτουργία Σταθμών εργασίας (Κλίνες-Γραμματεία ΤΕΠ) .....	154
5.1.4.7 Αξιολόγηση Προσομοίωσης.....	159
5.1.5 Ανάπτυξη εναλλακτικών σεναρίων .....	161
5.1.5.1 Επιλογή Εναλλακτικών λύσεων και κριτηρίων αξιολόγησης. ....	166
5.1.5.2 Εφαρμογή Προσομοίωσης Εναλλακτικών Σεναρίων-Αποτελέσματα.....	172
5.1.5.3 Εφαρμογή μεθόδου Stochastic-UTA .....	176
5.1.5.4 Λειτουργία αλγόριθμου stochastic-uta.....	177
5.1.5.5 Αξιολόγηση Ιεράρχισης Αποφασίζοντα.....	179
5.1.6 Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων MEDUTA .....	179
5.1.6.1 Βάρη Κριτηρίων.....	179
5.1.6.2 Αξιολόγηση Εναλλακτικών Δράσεων.....	181
5.1.6.3 Αξιολόγηση Συναρτήσεων Χρησιμότητας. ....	183

5.1.6.4 Ευστάθεια μοντέλου .....	186
5.2 Βιβλιογραφία.....	188
<b>6 Κεφάλαιο 6-Επίλογος-Μελλοντικές Επεκτάσεις Μοντέλου .....</b>	<b>195</b>
6.1 Βιβλιογραφία.....	198

# Κεφάλαιο 1- Εισαγωγή

## 1. Κεφάλαιο 1- Εισαγωγή

Όπως είναι γνωστό στόχος των υγειονομικών συστημάτων διεθνώς αποτελεί η βελτίωση του επιπέδου υγείας, η αύξηση του επιπέδου ευημερίας, η παραγωγή και διάθεση υπηρεσιών υγείας, η κάλυψη των υγειονομικών αναγκών του πληθυσμού και τέλος η παροχή ποιοτικών υπηρεσιών υγείας. Η οικονομική κρίση η οποία επηρεάζει τις οικονομίες των χωρών παγκόσμια έχει ως αποτέλεσμα να περικόπτονται δαπάνες από τους κρατικούς προϋπολογισμούς. Η μείωση των δαπανών για την υγεία στις περισσότερες περιπτώσεις είναι συνυφασμένη με τη μείωση των παραγωγικών συντελεστών. Ο περιορισμένος αριθμός των παραγωγικών συντελεστών έχει οδηγήσει τους σχεδιαστές υγειονομικής πολιτικής στην ανάπτυξη μοντέλων τα οποία θα παρέχουν το βέλτιστο μείγμα υπηρεσιών λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμένους πόρους που έχουν στη διάθεσή τους.

Παράλληλα ο περιορισμός του διαθέσιμου εισοδήματος ωθεί τις ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού να κάνουν χρήση υπηρεσιών υγείας των νοσοκομειακών οργανισμών. Όπως θα αναλυθεί στα επόμενα κεφάλαια της διατριβής ο αριθμός των πολιτών που επισκέπτονται τα ΤΕΠ έχει αυξηθεί τα τελευταία έτη. Επιπρόσθετα η μείωση των κλινών των νοσοκομείων καθώς και η μείωση των Τμημάτων Επειγόντων Περιστατικών αποτελούν παράγοντες οι οποίοι συμβάλουν στη διόγκωση του φαινομένου του συνωστισμού. Εκτός από τους προαναφερόμενους παράγοντες πλήθος άλλων παραγόντων συμβάλλουν στην αύξηση της ζήτησης υπηρεσιών υγείας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο σύγχρονος τρόπος ζωής, η αύξηση των δεικτών θνησιμότητας, η γήρανση του πληθυσμού καθώς και η αύξηση του ποσοστού των πολιτών που ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα των 65+ ετών.

Από την άλλη πλευρά εξετάζοντας τις υπηρεσίες υγείας στην Ελλάδα, η αποδιοργάνωση της πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας, η αύξηση των ευπαθών ομάδων (άνεργοι, φτωχοί) οδηγούν στην αύξηση της ζήτησης υπηρεσιών από τα δημόσια νοσοκομεία και ιδιαίτερα από τα Τμήματα Επειγόντων Περιστατικών. Παρακίνηση για την εκπόνηση της συγκεκριμένης διατριβής αποτέλεσε η έλλειψη στρατηγικής από την κεντρική διοίκηση για την εφαρμογή μεθοδολογιών οι οποίες θα βελτιώνουν τη διαχείριση των πόρων και των διαδικασιών των νοσοκομειακών οργανισμών. Αξιολογώντας την παροχή υπηρεσιών υγείας παρατηρείται έλλειψη ερευνών από την επιστημονική κοινότητα σχετικά με την αξιολόγηση των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας. Επιπρόσθετα άλλο ένα στοιχείο παρακίνησης αποτέλεσε η έλλειψη σύγχρονων τεχνικών για την αξιολόγηση της σημαντικότητας των περιστατικών, η μη υιοθέτηση σύγχρονων τεχνικών της διοίκησης υπηρεσιών υγείας για την αξιολόγηση υπηρεσιών, η έλλειψη στρατηγικής για τη βελτιστοποίηση των παρεχόμενων υπηρεσιών από τα ΤΕΠ, η υποστελέχωση τους, η έλλειψη πληροφοριακών συστημάτων για την συγκέντρωση στοιχείων βάσει των οποίων θα χαραχθεί πολιτική υγείας, καθώς και η έλλειψη σύγχρονων εφαρμογών επιχειρησιακής έρευνας προκειμένου να αναδιοργανωθούν τα ΤΕΠ.

Πέρα από την έλλειψη εφαρμογής σύγχρονων τεχνικών για την αναδιοργάνωση των υπηρεσιών υγείας στην Ελλάδα, παρακίνηση για το διεθνές περιβάλλον αποτέλεσε η έλλειψη μεθοδολογίας η οποία θα συνδυάζει περισσότερους εμπλεκόμενους φορείς στο σχεδιασμό του προβλήματος, αλλά και στην ανάπτυξη των υποθετικών λύσεων. Χαρακτηριστικό πρόβλημα των μεθοδολογιών που έχουν δημοσιευθεί αποτελεί το γεγονός ότι οι επιχειρησιακοί ερευνητές δεν προχωρούν σε συζήτηση με τα εμπλεκόμενα μέρη προκειμένου να αναπτύξουν τις εναλλακτικές λύσεις που θα προσομοιώσουν. Αυτή η έλλειψη επικοινωνίας έχει ως αποτέλεσμα να αναπτύσσονται μοντέλα τα οποία υπολογιστικά μπορεί να βελτιώνουν τη διαχείριση πόρων και διαδικασιών του υπό έρευνα οργανισμού αλλά στην πραγματικότητα τα νέα μοντέλα επιχειρησιακής λειτουργίας δεν μπορούν να εφαρμοστούν πρακτικά. Επιπρόσθετα κενό στη βιβλιογραφία αποτελεί η έλλειψη διασύνδεσης των υποθετικών λύσεων που σχετίζονται με την αναδιοργάνωση του

νοσοκομειακού οργανισμού με τις ανάγκες και απόψεις των πολιτών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ότι σε καμία μεθοδολογία που έχει αναπτυχθεί για την αναδιοργάνωση των υπηρεσιών δεν έχει αξιολογηθεί η ικανοποίηση των ασθενών. Επιπλέον άλλος ένας παράγοντας που συνέβαλε στην εκπόνηση της διατριβής αποτέλεσε ότι οι μεθοδολογίες που έχουν αναπτυχθεί δεν λαμβάνουν υπόψη στις φάσεις ανάπτυξης του μοντέλου την περίπτωση νοσοκομείων που δεν έχουν πληροφοριακά συστήματα για τη συλλογή δεδομένων ενώ η αξιολόγηση των κριτηρίων βασίζεται στο μέσο όρο και όχι στην αναλυτική παρουσίαση της διακύμανσης των τιμών κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης.

### 1.1 Συνεισφορά διδακτορικής διατριβής

Λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες οι οποίοι αναλύθηκαν στην προηγούμενη ενότητα η μεθοδολογία MEDUTA συνεισφέρει τόσο στη βελτίωση της διαχείρισης των πόρων και των διαδικασιών όσο στην υποστήριξη της λήψης αποφάσεων των εμπλεκόμενων φορέων.

Πιο αναλυτικά η συνεισφορά της συγκεκριμένης διατριβής εστιάζεται στα εξής:

1. Αποτυπώνει με λεπτομέρεια τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν για τη συλλογή δεδομένων που σχετίζονται με τους χρόνους, τις διαδικασίες κλπ σε νοσοκομειακούς οργανισμούς οι οποίοι δεν χρησιμοποιούν πληροφοριακά συστήματα για τη συγκέντρωση των προαναφερόμενων δεδομένων,
2. Εμπλέκει από τα πρώτα στάδια εφαρμογής όλους τους εμπλεκόμενους φορείς προκειμένου να συγκεντρωθούν δεδομένα,
3. Εμπλέκει διαφορετικές ομάδες συμφερόντων για το σχεδιασμό του προβλήματος (γιατροί, νοσηλεύτες, διοικητικό προσωπικό, ασθενείς, διοίκηση νοσοκομείου),
4. Χρησιμοποιεί έρευνες ικανοποίησης προκειμένου να εντοπιστούν τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία στον τομέα παροχής υπηρεσιών υγείας από τον νοσοκομειακό οργανισμό,
5. Οι εναλλακτικές λύσεις αναπτύσσονται σε συνεργασία με τους εμπλεκόμενους φορείς,
6. Προτείνει μία νέα ταξινόμηση των μοντέλων προσομοίωσης βάσει των μοντέλων απόφασης (εναλλακτικές λύσεις) που χρησιμοποιούνται για την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με τη διαχείριση των πόρων και των διαδικασιών,
7. Συνδυάζει για πρώτη φορά την προσομοίωση με την αναλυτική συνθετική προσέγγιση για την αξιολόγηση των αποφάσεων,
8. Αξιολογεί τα εναλλακτικά σενάρια αναλυτικότερα με την χρήση διαστημάτων προκειμένου να παρέχει στον αποφασίζοντα τη δυνατότητα να αναλύει την διακύμανση του κάθε κριτηρίου στη διάρκεια της προσομοίωσης,
9. Θέτει τις βάσεις για την εφαρμογή πολιτικής υγείας η οποία θα βασίζεται σε δεδομένα με τον συνδυασμό της προσομοίωσης και της πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων.

### 1.2 Δομή Διατριβής

Η συγκεκριμένη διδακτορική διατριβή αποτελείται από **έξι κεφάλαια**. Στο **πρώτο κεφάλαιο** αναλύεται η συνεισφορά της διατριβής στο τομέα της διαχείρισης των πόρων και διαδικασιών με τη χρήση της προσομοίωσης και της πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων. Στο **δεύτερο κεφάλαιο** αναλύονται οι πιέσεις που δέχονται οι νοσοκομειακοί οργανισμοί. Πιο αναλυτικά αποτυπώνεται λεπτομερώς βάσει στατιστικών στοιχείων, η τάση που υπάρχει για την μείωση τόσο των νοσοκομειακών οργανισμών όσο και των κλινών νοσηλείας



γενικότερα. Επιπρόσθετα αναλύονται οι παραγωγικοί συντελεστές που χρησιμοποιούνται διεθνώς από τα συστήματα υγείας καθώς και η επίδραση τους στη λειτουργία των νοσοκομειακών οργανισμών. Πέρα από την καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης στον νοσοκομειακό τομέα διεθνώς, αποτυπώνονται οι παράγοντες οι οποίοι πιέζουν για αλλαγή των παρεχόμενων υπηρεσιών από τους υγειονομικούς οργανισμούς. Σύμφωνα με την ανάλυση που επιχειρείται, αποδεικνύεται ότι παράγοντες όπως οι νέες τεχνολογίες, οι ασθενείς καθώς και οι αρχές του νέου δημόσιου μάνατζμεντ πιέζουν για αλλαγή λειτουργίας των συγκεκριμένων επιχειρησιακών μονάδων. Εκτός από τους προαναφερόμενους παράγοντες πλήθος άλλων δεικτών επηρεάζουν τη ζήτηση υπηρεσιών υγείας όπως η αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης, το επιδημιολογικό προφίλ ενός κράτους κλπ. Στη συνέχεια επιχειρείται να αποτυπωθεί εν συντομία η λειτουργία του Ελληνικού Υγειονομικού Συστήματος υγείας το οποίο θα αποτελέσει πεδίο εφαρμογής της μεθοδολογίας που έχει αναπτυχθεί. Θα παρουσιασθούν τα παράδοξα του Ελληνικού συστήματος υγείας τα οποία σχετίζονται με την άνιση κατανομή των πόρων, τον υπερβολικά μεγάλο αριθμό ιατρικού προσωπικού σε σχέση με τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο, την υπέρογκη αύξηση των κτιριακών νοσοκομειακών υποδομών, τον υψηλό δείκτη ανεκπλήρωτων αναγκών για εξέταση κλπ. Παράλληλα επιχειρείται να αποτυπωθεί η παρούσα κατάσταση του υγειονομικού συστήματος της χώρας μέσω των αξιολογήσεων των διεθνών οργανισμών. Επιπρόσθετα μέσω της βιβλιογραφικής ανασκόπησης αναδύεται η έλλειψη ερευνών στην Ελλάδα για την αξιολόγηση τόσο των πόρων και των διαδικασιών των ΤΕΠ όσο και της αξιολόγησης της ικανοποίησης των ασθενών από τις προσφερόμενες υπηρεσίες των ΤΕΠ. Στη συνέχεια αποτυπώνεται η παρούσα κατάσταση των ΤΕΠ σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία. Πιο αναλυτικά ερμηνεύεται το φαινόμενο του συνωστισμού το οποίο αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα παροχής μη ποιοτικών υπηρεσιών. Επιπρόσθετα αναλύονται τα αίτια που προκαλούν τον συνωστισμό, οι επιδράσεις του συγκεκριμένου φαινομένου στη λειτουργία του ΤΕΠ καθώς και οι δράσεις που προτείνονται για την επίλυσή του.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** αναλύονται οι προσεγγίσεις που έχουν αναπτυχθεί από τη διεθνή επιστημονική κοινότητα προκειμένου να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο του συνωστισμού. Αναλυτικότερα παρουσιάζεται η ιστορία της προσομοίωσης καθώς και οι εφαρμογές της, στις υπηρεσίες υγείας. Επιχειρείται βάσει της βιβλιογραφίας να δοθεί ο ορισμός της προσομοίωσης αλλά παρουσιάζονται παράλληλα και οι διαφορετικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται από τους ερευνητές για την εννοιολογική ανάλυση του συνωστισμού. Επιπρόσθετα παρουσιάζονται οι σύγχρονες προσεγγίσεις για την ταξινόμηση των μοντέλων προσομοίωσης στον υγειονομικό τομέα. Επιπλέον αναλύονται έρευνες οι οποίες χρησιμοποιούν την προσομοίωση διακριτών γεγονότων προκειμένου να αναδιοργανώσουν τις υπηρεσίες υγείας των ΤΕΠ αλλά και των υπόλοιπων τμημάτων των νοσοκομειακών οργανισμών. Προκειμένου να αποτυπωθεί λεπτομερέστερα η χρήση της προσομοίωσης στους υγειονομικούς οργανισμούς η συγκεκριμένη διδακτορική διατριβή προτείνει μία νέα ταξινόμηση των ερευνών βασισμένη στα μοντέλα απόφασης (εναλλακτικές λύσεις) που χρησιμοποιούν οι επιχειρησιακοί ερευνητές προκειμένου να βελτιώσουν τη διαχείριση των πόρων και διαδικασιών των υπό αξιολόγηση νοσοκομειακών οργανισμών. Μετά την κατηγοριοποίηση των ερευνών και την αναλυτική τους προσέγγιση παρουσιάζονται οι νέες ερευνητικές προσεγγίσεις οι οποίες έχουν ως στόχο να συνδυάζουν την προσομοίωση με σύγχρονα εργαλεία του μάνατζμεντ προκειμένου να βοηθήσουν τους εμπλεκόμενους φορείς στη λήψη αποφάσεων. Με την ανάλυση των υφιστάμενων μεθοδολογιών αποκαλύπτονται παράλληλα και οι αδυναμίες τους, οι οποίες θα καλυφθούν από την προτεινόμενη μεθοδολογία της συγκεκριμένης διδακτορικής διατριβής.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** παρουσιάζεται αναλυτικά η μεθοδολογία MEDUTA η οποία έχει ως στόχο τη βελτίωση της διαχείρισης των πόρων και των διαδικασιών του ΤΕΠ καθώς και την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων των εμπλεκόμενων φορέων. Ουσιαστικά θα αναλυθούν

οι φάσεις ανάπτυξης της μεθοδολογίας προκειμένου να εφαρμοσθεί πρακτικά στο ΤΕΠ. Θα αναλυθούν τα λογισμικά που χρησιμοποιεί προκειμένου να αναλύσει στατιστικά τα δεδομένα καθώς και το λογισμικό προσομοίωσης που χρησιμοποιεί για την προσομοίωση του ΤΕΠ. Επιπρόσθετα αναλύεται η αναλυτική συνθετική προσέγγιση της πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων, η οποία θα χρησιμοποιηθεί προκειμένου να αναλυθεί ο τρόπος σκέψης και λήψης αποφάσεων από τον αποφασίζοντα. Επιπλέον θα παρουσιασθεί αναλυτικά το μαθηματικό μοντέλο της stochastic-uta, ενώ θα καταγραφούν αναλυτικά οι έρευνες που χρησιμοποιούν την αναλυτική συνθετική προσέγγιση ανά επιστημονικό κλάδο (χρηματοοικονομική διοίκηση, μάνατζμεντ, διοίκηση υπηρεσιών υγείας κλπ). Επιπρόσθετα θα αναλυθεί σε συντομία η μεθοδολογία MUSA, η οποία θα χρησιμοποιηθεί προκειμένου να αξιολογηθεί η ικανοποίηση των ασθενών από το ΤΕΠ αλλά και να εισάγει στη διεθνή βιβλιογραφία την ανάγκη για την αύξηση των εμπλεκόμενων φορέων προκειμένου να αναπτυχθούν οι υπό αξιολόγηση μέσω της προσομοίωσης εναλλακτικές δράσεις.

Το **πέμπτο κεφάλαιο** είναι αφιερωμένο στην εφαρμογή της μεθοδολογίας στο Γενικό Νοσοκομείο Χανίων. Πιο αναλυτικά στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζεται η εφαρμογή της μεθοδολογίας MUSA προκειμένου να αξιολογηθεί η ικανοποίηση των ασθενών που επισκέφθηκαν το ΤΕΠ και να εντοπισθούν τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία της ικανοποίησης. Επιπρόσθετα παρουσιάζεται αναλυτικά το ερωτηματολόγιο που αναπτύχθηκε βάσει βιβλιογραφικής ανάλυσης και το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιοδήποτε ΤΕΠ προκειμένου να αξιολογήσει πλήθος δεικτών (καθαριότητα εγκαταστάσεων, αξιολόγηση διαδικασιών, επικοινωνία γιατρού-ασθενή, κλπ). Στο επόμενο στάδιο αναλύεται η υφιστάμενη λειτουργία του ΤΕΠ μέσω των συνεντεύξεων που πραγματοποιούνται με το προσωπικό. Επιπλέον παρουσιάζεται η στατιστική ανάλυση των δεδομένων που έχει πραγματοποιηθεί ενώ σχεδιάζεται και αναλύεται και το διάγραμμα ροής εργασίας. Παράλληλα αναπτύσσεται το μοντέλο προσομοίωσης και αναλύονται διεξοδικά όλες οι παράμετροι που λήφθηκαν υπόψη κατά το σχεδιασμό του. Στη συνέχεια αποτυπώνεται η ανάγκη για την συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων φορέων για την εξεύρεση των εναλλακτικών δράσεων (υποθετικές λύσεις). Στο επόμενο στάδιο παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα των εναλλακτικών λύσεων ενώ κατασκευάζεται παράλληλα και ο πολυκριτήριος πίνακας βάσει του οποίου θα αξιολογηθούν οι εναλλακτικές από τον αποφασίζοντα. Με την ανάπτυξη του πολυκριτήριου πίνακα παρουσιάζεται η κατάταξη που έδωσε ο αποφασίζοντας ενώ με την εφαρμογή της stochastic-UTA αποκαλύπτεται το σύστημα αξιών που ακολουθεί ο αποφασίζοντας για τη λήψη αποφάσεων. Επιπρόσθετα αξιολογείται τόσο η ευστάθεια του μοντέλου όσο και η ικανότητα να αποτυπώσει με ακρίβεια την κατάταξη που έδωσε ο αποφασίζοντας.

Τέλος στο **έκτο κεφάλαιο** προτείνονται πιθανές μελλοντικές επεκτάσεις της μεθοδολογίας οι οποίες σχετίζονται:

- με τη χρήση μη μονότονων κριτηρίων για την αξιολόγηση του φόρτου εργασίας των γιατρών,
- με την ενσωμάτωση της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων προκειμένου να αξιολογείται η αποδοτικότητα του ΤΕΠ με τη χρήση υποθετικών σεναρίων τα οποία θα αξιολογούνται με τη χρήση της προσομοίωσης,
- με τη διασύνδεσης της MEDUTA με την κάρτα ισορροπημένης στοχοθεσίας (Balanced Score Card) προκειμένου ο νοσηλευτικός οργανισμός να αξιολογεί τη στρατηγική του με τη χρήση της προσομοίωσης,
- με τη χρήση λογισμικών εξόρυξης διαδικασιών προκειμένου να αναπτύσσεται σε σύντομο χρονικό διάστημα τόσο η ροή εργασίας του ΤΕΠ όσο και το μοντέλο προσομοίωσης.

## Κεφάλαιο 2- Παρούσα κατάσταση Νοσοκομειακών Οργανισμών

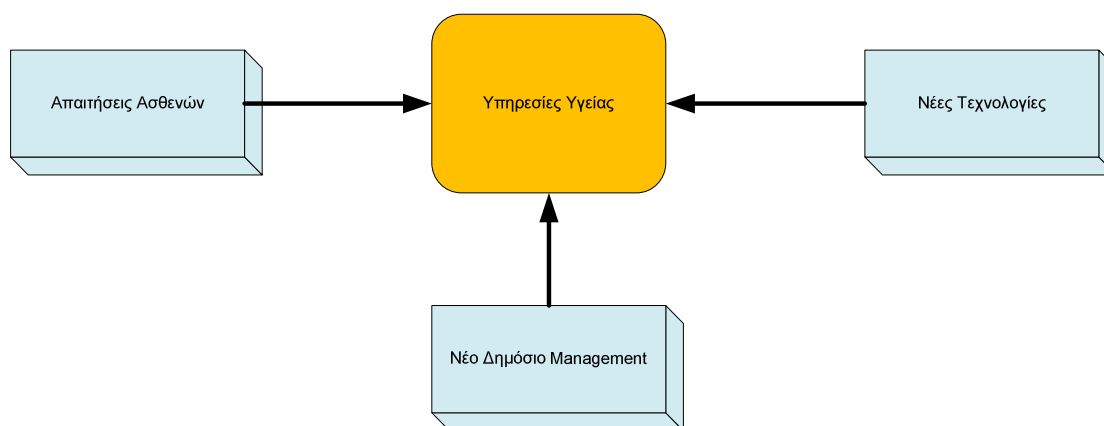
## 2 Κεφάλαιο 2- Παρούσα Κατάσταση Νοσοκομειακών Οργανισμών

Οι νοσοκομειακοί οργανισμοί αποτελούν τους πιο σύνθετους οργανισμούς που επιχειρούν για την προάσπιση της υγείας, τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών μέσω θεραπευτικών μεθόδων καθώς και της εφαρμογής έρευνας αναζητώντας νέα θεραπευτικά πρωτόκολλα. Σύμφωνα με τα δεδομένα του παγκόσμιου οργανισμού υγείας (WHO, 2013) το 2009 αντιστοιχούσαν για τα 28 κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2,61 νοσοκομεία ανά 100.000 κατοίκους. Στην Ελλάδα το 2009 αντιστοιχούσαν 2,77 νοσοκομεία ανά 100.000 κατοίκους. Αξιολογώντας τον αριθμό των νοσοκομειακών μονάδων στην ΕΕ παρατηρούμε ότι το 2011 την μεγαλύτερη αναλογία νοσοκομείων/100.000 κατοίκους παρουσιάζουν χώρες όπως η Κύπρος, η Αυστρία, η Βουλγαρία και η Λιθουανία. Χαρακτηριστικό γεγονός το οποίο αποτυπώνει την αλλαγή πολιτικής καθώς και του ρόλου των νοσοκομείων είναι η μείωση των νοσοκομειακών μονάδων, η ενίσχυση θεσμών όπως ο οικογενειακός γιατρός καθώς και η πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας. Σύμφωνα με τα στοιχεία του παγκόσμιου οργανισμού υγείας τη δεκαετία 1998 έως 2008 υπήρξε κατά μέσο όρο μία μείωση της τάξης του 6%. Πέρα από τη μείωση των νοσοκομείων, μειώσεις παρατηρούνται και στον αριθμό των κλινών. Σύμφωνα με στοιχεία του HOPE (2011) την περίοδο 1998-2008 παρατηρήθηκε μείωση των κλινών των νοσοκομείων κατά 18%. Η μείωση των κλινών βραχείας νοσηλείας σχετίζεται με την εφαρμογή νέων μεθόδων θεραπείας καθώς και της εισαγωγής νέων τεχνολογιών στις επεμβατικές θεραπείες με σκοπό τη ταχεία αποκατάσταση του ασθενή. Παρόλα αυτά αρκετοί ερευνητές παρατηρούν ότι η μείωση και μόνο των νοσοκομειακών κλινών δεν μειώνει το κόστος των νοσοκομείων (Mossialos, 2002). Παράλληλα θα πρέπει να σημειωθεί ότι έρευνες αποδεικνύουν ότι για να μειωθεί το κόστος του νοσοκομειακού τομέα θα πρέπει να εφαρμοστούν τεχνικές προσομοίωσης οι οποίες θα συνδυάζουν τη βελτίωση των διαδικασιών με τον ιδανικό αριθμό πόρων που σχετίζονται τόσο με το ανθρώπινο δυναμικό όσο και με τις υπάρχουσες τεχνολογικές υποδομές του νοσοκομείου. Αξιολογώντας τις εισαγωγές στα νοσοκομεία σύμφωνα με τα στοιχεία του HOPE τη δεκαετία 1998-2008 λαμβάνοντας υπόψη τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο υπήρξε μία μείωση της τάξης του 2% ενώ σημαντικές μειώσεις εμφάνισαν η Ιταλία, η Δανία και η Γαλλία σε ποσοστό που κυμαίνεται μεταξύ 3,7% έως 4,6%. Σημαντική αύξηση των εισαγωγών παρουσίασαν η Αυστρία και η Ελλάδα με αύξηση 6,9% και 2,9% αντίστοιχα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο ρυθμός αύξησης των εισαγωγών εσωτερικών ασθενών στα δημόσια νοσοκομεία της Ελλάδας παρουσιάζει συνεχή αύξηση λόγω της οικονομικής κρίσης και της αποδιοργάνωσης της πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας. Πιο αναλυτικά σύμφωνα με τα δεδομένα του υπουργείου υγείας κατά την περίοδο 2009-2010 παρατηρήθηκε αύξηση των εισαγωγών εσωτερικών ασθενών κατά 24% ενώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο δείκτης που αξιολογεί το ποσοστό κάλυψης των κλινών παρουσίασε την ίδια περίοδο αύξηση κατά 11%.

Πέρα από τον αριθμό των νοσοκομείων, τον αριθμό των εισαγωγών και των κλινών χρήσιμα στοιχεία προκειμένου να παρουσιασθεί το προφίλ των νοσοκομείων στον Ευρωπαϊκό χώρο μπορούμε να αντλήσουμε και από το ανθρώπινο δυναμικό που τα συνθέτει, το οποίο από την πλευρά του συμβάλει τόσο στην αποδοτικότητα τους όσο και στην παροχή ποιοτικών υπηρεσιών, δεικτών που είναι χρήσιμοι για την αξιολόγηση των νοσοκομειακών μονάδων. Σύμφωνα με δεδομένα του WHO το 2009 το 39,67% των ιατρών στην Ελλάδα απασχολούνταν στα νοσοκομεία. Τα μεγαλύτερα ποσοστά απασχόλησης σύμφωνα με δεδομένα του 2011 εμφανίζονται σε χώρες όπως η Γαλλία, η Ουγγαρία, η Τσεχία και η Λιθουανία. Χαρακτηριστικό του μεγέθους των νοσοκομείων στον τομέα απασχόλησης αποτελεί και το γεγονός ότι σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο το 9% του πληθυσμού εργάζεται στον νοσοκομειακό τομέα συμπεριλαμβανομένου των γιατρών, νοσηλευτών, διοικητικού και βοηθητικού προσωπικού. Επιπρόσθετα αξιολογώντας τον αριθμό των γιατρών και νοσηλευτών παρατηρούμε ότι κατά μέσο όρο αντιστοιχούν 3 γιατροί και 8 νοσηλευτές. Θα

πρέπει να σημειωθεί ότι η αύξηση του αριθμού του νοσηλευτικού και ιατρικού προσωπικού δεν συνδέεται και με βελτίωση των υπηρεσιών. Το συγκεκριμένο θα αποδειχθεί στις επόμενες ενότητες της διατριβής, ενώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι αλλαγές στις διαδικασίες των προσφερόμενων υπηρεσιών συμβάλουν στη βελτίωση παροχής υπηρεσιών υγείας και περαιτέρω στην ικανοποίηση των ασθενών. Επιπρόσθετα παράγοντες όπως η ενδυνάμωση του ρόλου του νοσηλευτή μπορούν να συνεισφέρουν στις υπηρεσίες υγείας, γεγονός που θα αποδειχθεί στις επόμενες ενότητες. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα τελευταία έτη αρκετά κράτη ενισχύουν τον ρόλο του νοσηλευτή με την εφαρμογή μετεκπαιδεύσεων για νοσηλευτές καθώς και με την εισαγωγή νέων εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Παρόλα αυτά για να χαρακτηριστεί ως επιτυχές το συγκεκριμένο εγχείρημα θα πρέπει να αλλάξει ο προσανατολισμός του υγειονομικού συστήματος όπου στα περισσότερα κράτη χαρακτηρίζεται ως ιατροκεντρικό (Υφαντόπουλος, 2003).

Εκτός από την αποτύπωση σε συντομία της παρούσας κατάστασης του νοσοκομειακού τομέα, μέσω σημαντικών δεικτών που επηρεάζουν την παροχή και την ποιότητα των υπηρεσιών υγείας, σημαντικά συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν βασιζόμενοι στους παράγοντες που θα επηρεάσουν μελλοντικά τις υπηρεσίες υγείας (σχήμα 2.1). Οι Duran & Saltman, 2013 επιχείρησαν να καταγράψουν τους παράγοντες που θα συμβάλλουν μελλοντικά στην αλλαγή της λειτουργίας των νοσοκομείων. Οι παράγοντες αυτοί σχετίζονται κυρίως με τις σύγχρονες τεχνολογίες που με την πάροδο των ετών θα εισαχθούν στα νοσοκομεία και οι οποίες θα αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο επιχειρούν οι νοσοκομειακοί οργανισμοί. Επιπρόσθετα τονίζουν ότι η απαίτηση των ασθενών για υπηρεσίες οι οποίες θα εμπεριέχουν χαρακτηριστικά όπως η ανταποκρισιμότητα του συστήματος, η ασφάλεια καθώς και η ποιότητα των υπηρεσιών θα συμβάλουν με την πλευρά τους στην αλλαγή του τρόπου λειτουργίας του νοσοκομειακού τομέα.



Σχήμα 2.1: Παράγοντες επηρεασμού υπηρεσιών υγείας

Τέλος άλλο ένα τρίτο χαρακτηριστικό που θα επιφέρει αλλαγές στο σύστημα λειτουργίας των μονάδων αποτελούν και οι πιέσεις των ομάδων συμφερόντων για πιο αποδοτικές και αποτελεσματικές υπηρεσίες οι οποίες θα προσφέρονται σύμφωνα με τις αρχές του νέου δημόσιου μάνατζμεντ. Κύριο χαρακτηριστικό του νέου δημόσιου μάνατζμεντ αποτελεί η αντιμετώπιση του πολίτη ως πελάτη ενώ εισαγάγει και κριτήρια όπως η αποτελεσματικότητα και η αποδοτικότητα των υπηρεσιών. Για την αξιολόγηση αυτών των διαστάσεων εισάγεται από πολλούς ερευνητές η έννοια της αξιολόγησης καθώς και της εγκαθίδρυσης δεικτών αξιολόγησης. Σύμφωνα με τους Maarse & Normand, 2009 είναι διαδεδομένη πλέον η ανάγκη των πολιτών να έχουν πρόσβαση σε στοιχεία που σχετίζονται με την απόδοση των νοσοκομείων λαμβάνοντας υπόψη κριτήρια όπως η χωρητικότητα των νοσοκομείων, η

αποδοτικότητα καθώς και οι χρόνοι αναμονής. Για το κριτήριο των χρόνων αναμονής έχει αποδειχθεί ότι εμφανίζονται περισσότερο σε χώρες όπου η δημόσια ασφάλιση είναι δωρεάν ενώ η συμμετοχή του ασθενή κυμαίνεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Αποτελεσματικός τρόπος σύμφωνα με τον Siciliani et al. 2013, είναι να τεθούν στόχοι για τον μέγιστο χρόνο αναμονής και να αξιολογούνται οι νοσοκομειακοί οργανισμοί βάσει του βαθμού επίτευξης του συγκεκριμένου στόχου.

Όπως γίνεται αντιληπτό η θέσπιση δεικτών καθώς και η αξιολόγηση τους μπορεί να οδηγήσει στη βελτίωση τόσο της αποδοτικότητας των νοσοκομειακών μονάδων όσο και στη βελτίωση της παρεχόμενης φροντίδας υγείας (σχήμα 2.2). Επιπρόσθετα η θέσπιση δεικτών τόσο σε κεντρικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο μάνατζμεντ μπορεί να συμβάλει ως ένα ποσοστό στην επιχειρησιακή αυτονόμηση του νοσοκομείου υιοθετώντας δείκτες που ανταποκρίνονται καλύτερα λαμβάνοντας υπόψη το προφίλ του νοσοκομείου. Αξίζει να σημειωθεί ότι πέρα από την εφαρμογή δεικτών αξιολόγησης δραστικό ρόλο στα νοσοκομεία διαδραματίζει η διοίκηση (Nigel, 2012) η οποία θα πρέπει να είναι εξειδικευμένη σε τομείς του ανασχεδιασμού των διαδικασιών, του management της αλλαγής ενώ από την άλλη πλευρά θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να αναπτύσσει δείκτες αξιολόγησης έτσι ώστε με διαφανή τρόπο να αξιολογείται η απόδοση των τμημάτων του νοσοκομείου.



Σχήμα 2.2: Βελτίωση Παρεχόμενης Φροντίδας

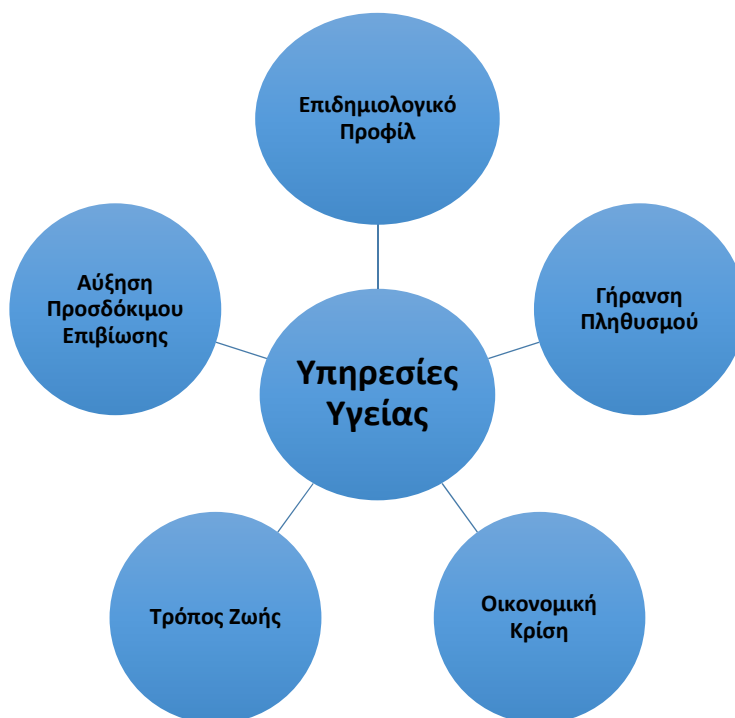
Εκτός από την θέσπιση δεικτών αξιολόγησης, όπως αναφέρθηκε πιο πάνω τα νοσοκομεία πλέον θα πιεστούν να υιοθετήσουν πολιτικές για τη μέτρηση της ικανοποίησης των ασθενών από τις παρεχόμενες υπηρεσίες υγείας ενώ θα αξιολογούνται λαμβάνοντας υπόψη και κριτήρια τα οποία θα σχετίζονται με την επικοινωνία ασθενή και προσωπικού του νοσοκομείου καθώς και της πληροφόρησης του ασθενή κατά τη διάρκεια της θεραπείας.

Σημαντικό ρόλο στην αλλαγή λειτουργίας των νοσοκομείων θα διαδραματίσει το επιδημιολογικό προφίλ αλλά και η αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης του πληθυσμού πιέζοντας τα νοσοκομεία να βρουν τρόπους για να ανταπεξέλθουν στην αύξηση των εισαγωγών (Wilson et al., 2005).

Χαρακτηριστική παράμετρος για να αξιολογηθεί η υγεία ενός πληθυσμού αποτελεί και ο τρόπος ζωής, ο οποίος επηρεάζει τη ζήτηση ιατρικών υπηρεσιών (σχήμα 2.3). Ο σύγχρονος τρόπος ζωής όπως η κατανάλωση καπνού και αλκοόλ καθώς και η μη υγιεινή διατροφή προκαλούν πλήθος αρνητικών συνεπειών στην υγεία με σκοπό οι πολίτες να κάνουν χρήση των υπηρεσιών υγείας (Maarse & Normand, 2009). Χαρακτηριστικό παράδειγμα ότι το υγειονομικό προφίλ των Ευρωπαίων πολιτών χειροτερεύει λόγω του τρόπου ζωής αποτελούν οι ενδείξεις από τους δείκτες θνησιμότητας. Λαμβάνοντας υπόψη το δείκτη θνησιμότητας του WHO για το 2011 παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι θάνατοι στην Ευρώπη οφείλονται σε νοσήματα του κυκλοφορικού ενώ δεύτερη αιτία θανάτου είναι ο καρκίνος. Αξιολογώντας την κατάσταση υγείας την πρώτη δεκαετία του 2010, η μεγαλύτερη μείωση από θανάτους που οφείλονται στο κυκλοφορικό παρουσιάζεται σε χώρες όπως την Πορτογαλία, την Ελλάδα, την Αυστρία και τη Γερμανία η οποία κυμαίνεται σε ποσοστό από 0,3% έως 0,4%. Αξιολογώντας τους θανάτους από καρκίνο, ο μεγαλύτερος αριθμός παρατηρείται σε χώρες όπως η Τσεχία,

η Σλοβακία, η Σλοβενία και η Ουγγαρία. Σύμφωνα με μελέτη του ΟΟΣΑ η έξαρση της συγκεκριμένης μορφής καρκίνου οφείλεται κυρίως στην έλλειψη προγραμμάτων δημόσιας υγείας καθώς και προγραμμάτων προληπτικών ελέγχων.

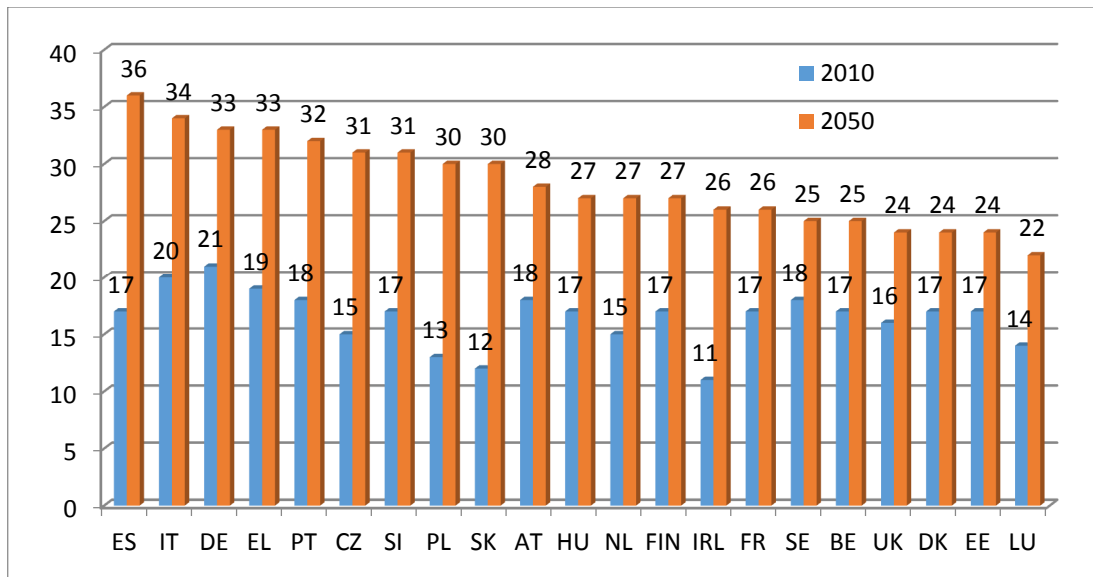
Εκτός από το υγειονομικό προφίλ των Ευρωπαίων πολιτών και του σύγχρονου τρόπου ζωής οι πιέσεις του δημογραφικού και της γήρανσης του πληθυσμού επηρεάζουν την κατανάλωση υπηρεσιών υγείας. Για να επιτευχθεί καλύτερη εικόνα των προκλήσεων που έχει να αντιμετωπίσει ο νοσοκομειακός τομέας το διάγραμμα 2.1 παρουσιάζει το ποσοστό του πληθυσμού που είναι άνω των 65 ετών το 2010 και τις προβλέψεις για το 2050 σύμφωνα με τα δεδομένα του ΟΟΣΑ.



Σχήμα 2.3: Ζήτηση Υπηρεσιών Υγείας

Γίνεται αντιληπτό από το διάγραμμα 2.1 ότι στο μέλλον πλήθος χωρών θα δεχθεί πιέσεις και θα πρέπει να αναδιοργανώσει τις υπηρεσίες υγείας τόσο σε πρωτοβάθμιο επίπεδο όσο και σε επίπεδο νοσοκομείων για την παροχή φροντίδας στην ηλικιακή ομάδα των 65 ετών και άνω. Παρατηρούμε ότι στις περισσότερες χώρες που είναι κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης το ποσοστό των ατόμων άνω των 65 % κυμαίνεται μεταξύ του 17-18%, ενώ σύμφωνα με τις προβλέψεις του ΟΟΣΑ το 2050 το ποσοστό θα κυμαίνεται από 22% έως 36%, γεγονός που σημαίνει ότι θα υπάρξει αύξηση της ζήτησης για υπηρεσίες υγείας.

Τέλος, σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν και οι νέες τεχνολογίες στον τομέα των επεμβάσεων αλλάζοντας τον τρόπο λειτουργίας των νοσοκομείων, τις διαδικασίες, τη χρήση των κρεβατιών κλπ. (McKee & Healy, 2002). Παράλληλα η εισαγωγή νέων φαρμάκων καθώς τα νέα θεραπευτικά πρωτόκολλα μπορούν να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά για παράδειγμα το διαβήτη χωρίς να χρειάζεται η παραμονή του ασθενή στο νοσοκομείο (Nolte et al., 2006). Επιπρόσθετα πλήθος άλλων θεραπευτικών μεθόδων σύμφωνα με τους Imison et al. 2008, μπορούν να παρέχονται από την πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας με σκοπό την αποφόρτιση των εισαγωγών.



Διάγραμμα 2.1: Ποσοστό και πρόβλεψη πληθυσμού άνω των 65 ετών κατά τα έτη 2010 και 2050 (OECD, 2013)

Από την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε γίνεται αντιληπτή η τάση που υπάρχει για βελτίωση των υπηρεσιών των νοσοκομείων και ανασχεδιασμού των διαδικασιών και των πόρων λαμβάνοντας υπόψη πλήθος κριτηρίων σύμφωνα με τις πιέσεις που θα δεχθεί τα επόμενα έτη ο νοσοκομειακός τομέας όπως η τεχνολογική εξέλιξη, το επιδημιολογικό προφίλ, οι απαιτήσεις των ασθενών κλπ. Στα επόμενα κεφάλαια της διατριβής θα εξετασθεί πως οι προκλήσεις που έχει να αντιμετωπίσει ο νοσοκομειακός τομέας και ιδιαίτερα το τμήμα επειγόντων περιστατικών μπορούν να αντιμετωπιστούν με τη χρήση τεχνικών προσομοίωσης και συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων λύνοντας θέματα που σχετίζονται με αποφάσεις διοικητών νοσοκομείων, αξιολόγησης προσωπικού και υποδομών, επανασχεδιασμού διαδικασιών, χρήση πόρων όπως το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό καθώς και της αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών υγείας.

## 2.1 Το Εθνικό Σύστημα Υγείας της Ελλάδας-Νομοθετικές Ρυθμίσεις

Προκειμένου να υπάρξει μία ολοκληρωμένη εικόνα του υγειονομικού συστήματος της Ελλάδας όπου και θα αποτελέσει και τη χώρα εφαρμογής της μεθοδολογίας που έχει αναπτυχθεί στη συγκεκριμένη διδακτορική διατριβή, θα παρουσιασθεί το υγειονομικό σύστημα της χώρας μέσω των νομοθετικών παρεμβάσεων που συντελέστηκαν τα τελευταία 30 έτη ενώ στην επόμενη ενότητα θα αναλυθούν τα παράδοξα του υγειονομικού συστήματος.

Λαμβάνοντας υπόψη τα προβλήματα στην παροχή υγειονομικών υπηρεσιών, την κατάσταση υγείας του πληθυσμού από τις αρχές της δεκαετίας του 80 αρχίζουν οι προσπάθειες για τη διαμόρφωση ενός σύγχρονου συστήματος υγείας. Με τον ν. 1387/1983 ιδρύεται το Εθνικό Σύστημα Υγείας με κύριο στόχο την αναγνώριση ότι η υγεία αποτελεί κοινωνικό αγαθό, την εξασφάλιση πρόσβασης για κάθε πολίτη στις υπηρεσίες υγείας ανεξαρτήτως κοινωνικού και οικονομικού επιπέδου και τέλος τη συμμετοχή στο σχεδιασμό της πολιτικής υγείας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα των αλλαγών που επέφερε η ίδρυση του ΕΣΥ αποτελεί η ίδρυση πάνω από 180 αγροτικών κέντρων υγείας, η κατασκευή τριών πανεπιστημιακών νοσοκομείων καθώς και άλλων νοσοκομείων ενώ πολλά από τα υπάρχοντα νοσοκομεία ανακαινίστηκαν (Οικονόμου, 2012). Στον τομέα του ανθρώπινου δυναμικού οι στόχοι που



είχαν τεθεί κατά την εφαρμογή του προγράμματος ανασυγκρότησης του υγειονομικού τομέα ξεπεράστηκαν και διορίστηκαν άνω των 20.000 γιατρών στο ΕΣΥ (Σισσούρας, 2012). Με το ν. 2071/1992 επιχειρήθηκε να εκσυγχρονιστεί το υγειονομικό σύστημα της χώρας με απώτερο στόχο την ενδυνάμωση του ιδιωτικού τομέα στην παροχή υπηρεσιών υγείας. Στη συνέχεια με το ν. 2194/1994 τροποποιήθηκαν οι διατάξεις που είχαν θεσπιστεί με την προηγούμενη νομοθετική ρύθμιση και ουσιαστικά τέθηκαν πάλι σε ισχύ οι διατάξεις του ν. 1387 με τον οποίο θεσπίστηκε το ΕΣΥ. Με το ν. 2519/1997 επιχειρείται για άλλη μία φορά ο εκσυγχρονισμός του υγειονομικού συστήματος δίνοντας ιδιαίτερη βαρύτητα στην οργάνωση της δημόσιας υγείας, τη λειτουργία περιφερειακών εργαστηρίων αλλά και της εισαγωγής στα νοσοκομεία μάνατζερς οι οποίοι θα έφερναν νέες τεχνικές διοίκησης και θα βοηθούσαν από την πλευρά τους στην αποδοτική χρήση των παραγωγικών συντελεστών του υγειονομικού συστήματος. Παρά τις μεταρρυθμιστικές προσπάθειες οι στόχοι που αφορούσαν την λειτουργία πρωτοβάθμιων δικτύων φροντίδας υγείας αλλά και ο θεσμός των μάνατζερς στα νοσοκομεία δεν υλοποιήθηκαν. Ο ν. 2889/2001 είχε ως σκοπό για άλλη μία φορά να εκσυγχρονίσει το ΕΣΥ. Ουσιαστικά συστάθηκαν 17 Περιφερειακά Συστήματα Υγείας προκειμένου να επιτευχθεί η αποκέντρωση του υγειονομικού συστήματος. Επιπρόσθετα εισάγεται ο θεσμός των απογευματινών εξωτερικών ιατρείων καθώς και η εισαγωγή του θεσμού των μάνατζερς-διοικητών οι οποίοι θα είχαν εξειδικευμένα προσόντα προκειμένου να διοικήσουν με σύγχρονες τεχνικές τα νοσηλευτικά ιδρύματα της χώρας. Με το ν. 2920/2001 θεσπίστηκε το σώμα επιθεωρητών υγείας προκειμένου να ελέγχει τις υπηρεσίες υγείας. Επιπρόσθετα ο ν. 2955/2001 έθεσε τις βάσεις για θέματα που αφορούσαν τις προμήθειες των νοσοκομείων και την επιλογή υλικών από τα νοσοκομεία και τα κέντρα υγείας. Από την άλλη πλευρά όμως θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο συγκεκριμένος νόμος έμεινε πρακτικά ανεφάρμοστος (Σισσούρας, 2012). Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα της πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας θεσπίστηκε ο ν. 3235/2004 ο οποίος καταργήθηκε μετά τις εκλογές. Με το ν. 3389/2005 καταργήθηκαν οι βάσεις που είχαν δημιουργηθεί για σύγχρονες μορφές μάνατζμεντ στα νοσοκομεία ενώ μειώθηκε η θητεία των διοικήσεων από πέντε σε δύο έτη. Επιπρόσθετα τα ΠΕΣΥΠ που είχαν δημιουργηθεί το 2001 καταργήθηκαν και από 13 υγειονομικές περιφέρειες που είχαν θεσπιστεί μειώθηκαν σε 7 όπου μετονομάστηκαν σε Διοικήσεις Υγειονομικών περιφερειών οι οποίες πλέον είχαν περιορισμένες δυνατότητες ενώ τα νοσοκομεία απέκτησαν τη δική τους αυτονομία. Ένας άλλος νόμος όπου έθεσε τις βάσεις για τη διενέργεια συστήματος προμηθειών στα νοσοκομεία ήταν ο ν. 3580/2007 με τον οποίο συστάθηκε η Εθνική Επιτροπή προμηθειών. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η συγκεκριμένη επιτροπή παρέμενε ανενεργή για μία διετία από την ημερομηνία ίδρυσης της (Σίτσουρας, 2012). Σε συνέχεια των προσπαθειών που καταβάλλονταν (μόνο στο θεσμικό τομέα) για τη βελτίωση του ΕΣΥ ψηφίστηκε ο ν. 3868/2010 ο οποίος είχε ως στόχο να αναβαθμίσει το υπάρχον σύστημα υγείας. Οι ρυθμίσεις που εισήγαγε ο συγκεκριμένος νόμος αφορούσαν την ίδρυση γραφείων υποστήριξης του πολίτη στα νοσοκομεία, την ανάπτυξη του νοσηλευτικού προσωπικού ενώ παράλληλα τέθηκε σε εφαρμογή η ολόημερη λειτουργία των νοσοκομείων. Μία τομή για τη λειτουργία του συστήματος υγείας της χώρας αποτέλεσε η ψήφιση του ν. 3918/2011 με τον οποίο συστάθηκε ο ΕΟΠΠΥ με στόχο την ενοποίηση των κλάδων υγείας των ασφαλιστικών ταμείων ενώ τα νοσηλευτικά ιδρύματα του ΙΚΑ εντάχθηκαν στο ΕΣΥ.

Πέρα από τις συγκεκριμένες θεσμικές παρεμβάσεις ένα σύνολο μέτρων εφαρμόζεται για την ορθολογικότερη διαχείριση των παραγωγικών μονάδων του ΕΣΥ με την εισαγωγή του διπλογραφικού συστήματος στα νοσοκομεία, την κοστολόγηση των ιατρικών πράξεων, την εφαρμογή του esy.net για την καταγραφή της απόδοσης του συστήματος στον επιχειρησιακό και κλινικό τομέα, τη συγχώνευση νοσοκομείων αλλά και την ανακατανομή του προσωπικού.

Από την ανάλυση που προέκυψε γίνεται αντιληπτό ότι με το σύνολο των θεσμικών παρεμβάσεων της πολιτείας δεν έγινε εφικτό το ΕΣΥ να ανταποκριθεί στις θεμελιώδεις αρχές

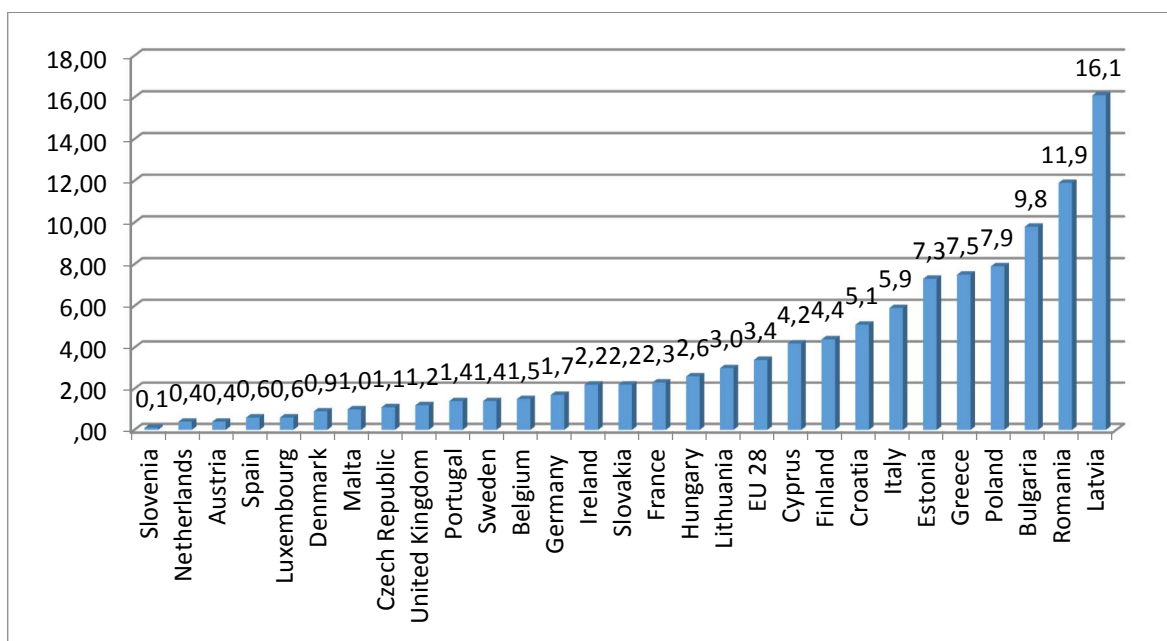
πάνω στις οποίες συστάθηκε. Επιπρόσθετα το σύνολο σχεδόν των μεταρρυθμιστικών προσπαθειών δεν κατόρθωσε να συμβάλει αποτελεσματικά στην επίλυση των προβλημάτων του ΕΣΥ. Επιπλέον θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε καμία από τις νομοθετικές παρεμβάσεις δεν υπάρχει πρόβλεψη για εισαγωγή σύγχρονων μεθόδων διοίκησης στα ΤΕΠ οι οποίες σχετίζονται με την εφαρμογή ενός ενιαίου συστήματος αξιολόγησης σημαντικότητας περιστατικού, με την εισαγωγή πληροφοριακών συστημάτων τα οποία θα καταγράφουν τα χαρακτηριστικά των ασθενών (σημαντικότητα περιστατικού, είδος περιστατικού, θεραπεία που ακολουθήθηκε, χρόνοι αναμονής, χρόνοι παραμονής κλπ). Η συλλογή των παραπάνω δεδομένων θα βοηθήσει σε μεγάλο βαθμό τους σχεδιαστές της υγειονομικής πολιτικής να αξιολογούν το σύστημα αλλά και να προτείνουν αναδιοργανώσεις όπου κρίνεται απαραίτητο βάσει δεδομένων (evidence based health care policy). Άλλο ένα χαρακτηριστικό του ΕΣΥ είναι η απουσία διαδικασιών παραπομπής προς τις υπηρεσίες υγείας (Οικονόμου, 2012). Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί ότι όλες αυτές οι παρεμβάσεις δεν έκαναν καμία νύξη για την εφαρμογή της υποχρεωτικής λήψης της ειδικότητας του επειγοντιολόγου προκειμένου κάποιος γιατρός να ασκεί την ιατρική στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών.

## 2.2 Τα παράδοξα του Ελληνικού Συστήματος Υγείας

Παρά το πλήθος των θεσμικών παρεμβάσεων όπως διαπιστώσαμε στην προηγούμενη ενότητα το ΕΣΥ εμφανίζει αρκετά παράδοξα σε σχέση με υγειονομικά συστήματα άλλων χωρών, ακόμα και με τις χώρες που αποτελούν το νότιο μοντέλο υγείας (Ιταλία-Πορτογαλία-Ισπανία), στις οποίες έχει εφαρμοστεί το μοντέλο του Εθνικού Συστήματος Υγείας. Σύμφωνα με τα δεδομένα που παρέχει ο Ζηλίδης, 2005 οι παραγωγικοί συντελεστές του υγειονομικού συστήματος αυξήθηκαν θεαματικά. Χαρακτηριστικό αποτελεί το γεγονός ότι μέχρι το 2004 παρατηρήθηκε μία αύξηση κατά 75% των κτιριακών νοσοκομειακών υποδομών. Επιπρόσθετα στο τομέα των παραγωγικών συντελεστών ο αριθμός των κλινών αυξήθηκε κατά 85% για τις ειδικές μονάδες των νοσοκομείων ενώ στον τομέα του υγειονομικού προσωπικού οι γιατροί και οι νοσηλεύτες αυξήθηκαν κατά 33% και 25% αντίστοιχα μεταξύ της χρονικής περιόδου 1993—2003 (Ζηλίδης, 2005).

Ένα από τα παράδοξα του υγειονομικού συστήματος της χώρας, πάρα τις προσπάθειες που έγιναν για αποκεντροποίηση των παραγωγικών συντελεστών αποτελεί η μη κάλυψη των αναγκών για ιατρική κάλυψη του πληθυσμού της χώρας. Για να αξιολογηθεί η προσβασιμότητα του πολίτη στις υγειονομικές υπηρεσίες υγείας χρησιμοποιείται ο δείκτης ανεκπλήρωτων αναγκών για ιατρική εξέταση ο οποίος λαμβάνει υπόψη κριτήρια που σχετίζονται με τις λίστες αναμονής, τη γεωγραφική πρόσβαση και τέλος με το κόστος των υπηρεσιών.

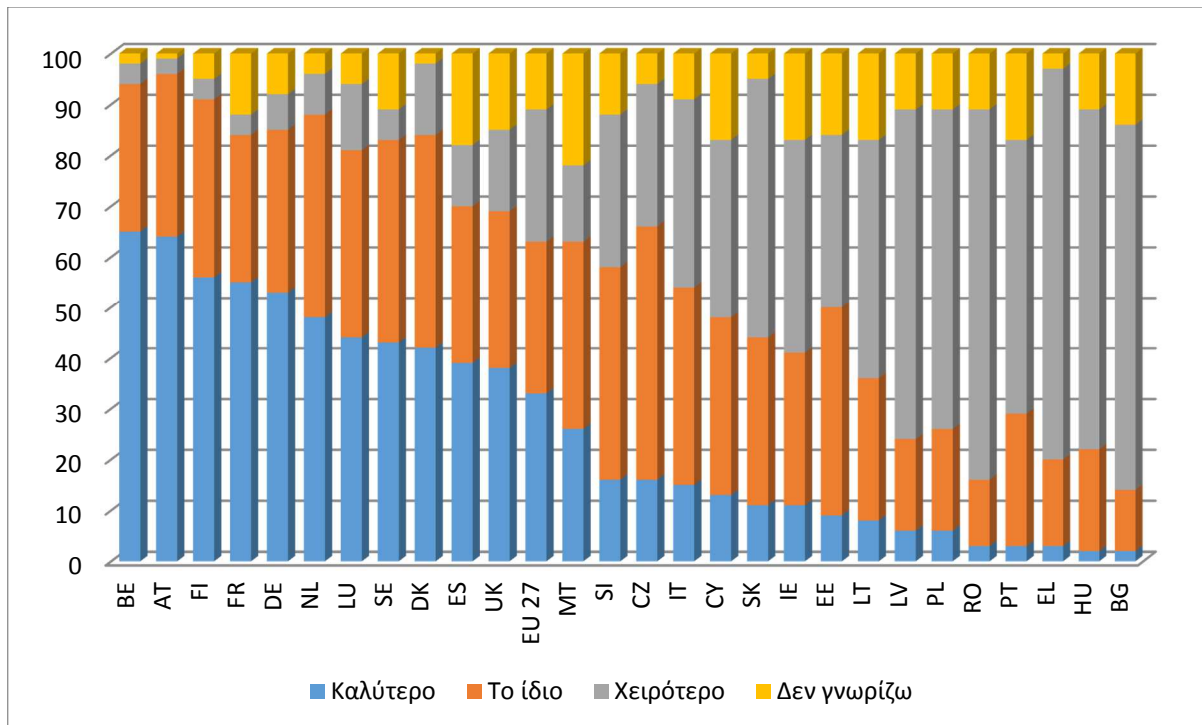
Σύμφωνα με το διάγραμμα 2.2 παρατηρούμε ότι η Ελλάδα καταλαμβάνει τις πρώτες θέσεις και πιο αναλυτικά την πέμπτη θέση ανάμεσα στις κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής ένωσης γεγονός που υποδηλώνει ότι πολλοί ασθενείς δεν έχουν πρόσβαση στις υπηρεσίες υγείας εξαιτίας παραγόντων που σχετίζονται με τις μεγάλες λίστες αναμονής, το κόστος των υπηρεσιών καθώς και της γεωγραφικής πρόσβασης. Παρατηρούμε λοιπόν ότι στο κριτήριο της ισότητας αλλά και της καθολικής κάλυψης του πληθυσμού για παροχή υπηρεσιών υγείας υστερεί σημαντικά έναντι άλλων Ευρωπαϊκών χωρών. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι μετά την εμφάνιση της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα ο δείκτης αυξήθηκε από 4% που ήταν το 2004 στο 8% το 2012.



Διάγραμμα 2.2: Δείκτης ανεκπλήρωτων αναγκών για ιατρική εξέταση στην ΕΕ-28, 2011 (Eurostat, 2013)

Πέρα από το δείκτη που αναφέρθηκε χρήσιμα συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν για την ποιότητα των υπηρεσιών υγείας και γενικότερα για την επίδοση του υγειονομικού συστήματος της χώρας λαμβάνοντας υπόψη τις έρευνες που έχουν εκπονηθεί από το Ευροβαρόμετρο. Χαρακτηριστικά το 18,4% του δείγματος δήλωσε ότι δεν είναι ικανοποιημένο από το σύστημα υγείας το 1996, ενώ σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2002 το ποσοστό των πολιτών που δεν ήταν ικανοποιημένο από το σύστημα υγείας ανήλθε στο 11,2%. Επιπρόσθετα θα πρέπει να σημειωθεί ότι περίπου το 47% δηλώνει πολύ δυσαρεστημένο. Σε νέα έρευνα που εκπόνησε το ευρωβαρόμετρο το 2010 και αξιολογούσε την ποιότητα των υπηρεσιών από την πλευρά των πολιτών η Ελλάδα βρίσκεται στη τελευταία θέση με το 25% του δείγματος να τις αξιολογεί ως καλές. Στις πρώτες θέσεις κατατάσσονται χώρες όπως το Βέλγιο, η Αυστρία και η Φιλανδία με ποσοστά που κυμαίνονται από 95% έως 97%. Χαρακτηριστικά θα πρέπει να σημειωθεί ότι η Ελλάδα πέρα από ότι βρίσκεται στο τέλος της λίστας, παρουσιάζει και μεγάλη απόκλιση από τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο των 28 κρατών μελών. Αξιολογώντας τη θέση της Ελλάδας έναντι των άλλων υγειονομικών συστημάτων στην Ευρώπη των 28 κρατών μελών οι πολίτες κατατάσσουν τη χώρα στις τελευταίες θέσεις με το 77% να χαρακτηρίζει το υγειονομικό σύστημα χειρότερο μεταξύ των κρατών μελών. Χαμηλούς δείκτες ικανοποίησης εμφανίζουν και οι πολίτες της Βουλγαρίας, Λετονίας, Ουγγαρίας, Λετονίας με τα ποσοστά να κυμαίνονται από 63% έως 73%.

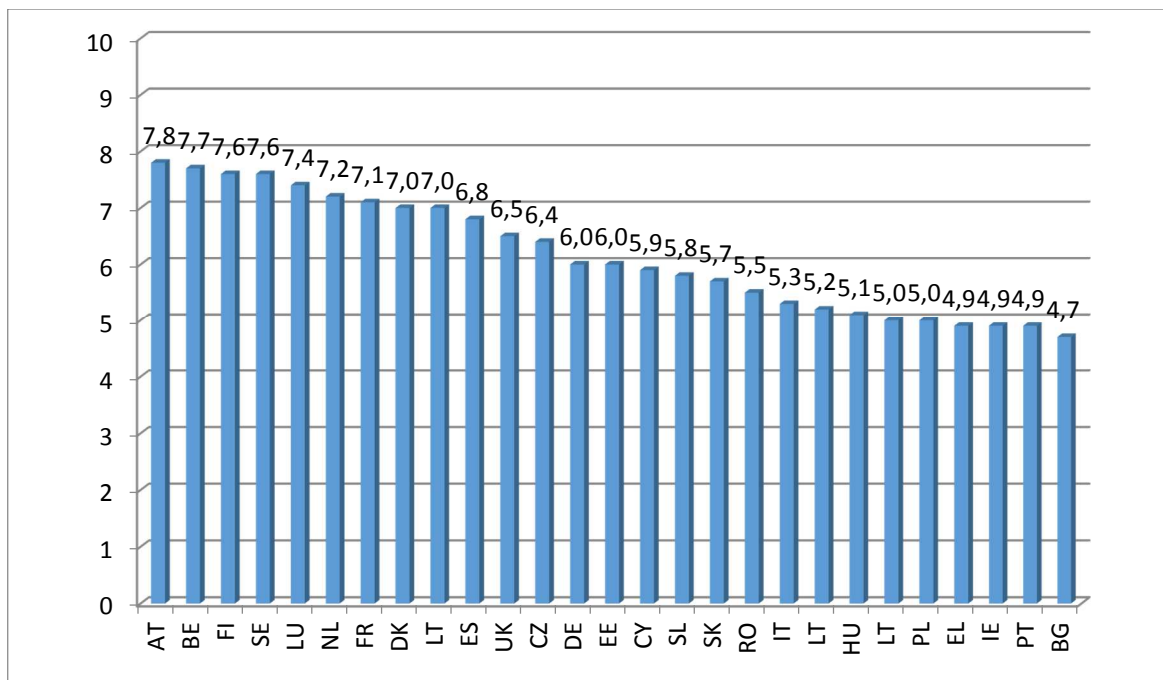
Όπως παρατηρούμε από το διάγραμμα 2.3 μόνο το 3% του δείγματος των χωρών συμπεριλαμβανομένων και της Ελλάδας χαρακτηρίζει το σύστημα υγείας ως καλύτερο σε σχέση με τα υγειονομικά συστήματα άλλων χωρών. Εξετάζοντας τη θέση της Ελλάδας σε σχέση με τον μέσο όρο παρατηρούμε υψηλές αποκλίσεις σε όλους τους τύπους αξιολογήσεων με τις μεγαλύτερες αποκλίσεις να εμφανίζονται στις ερωτήσεις που αξιολογούν το σύστημα ως καλύτερο και χειρότερο συγκριτικά με τα συστήματα των υπόλοιπων υγειονομικών συστημάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση.



Διάγραμμα 2.3: Αξιολόγηση ποιότητας υπηρεσιών υγείας από τους πολίτες σε σχέση με τα κράτη μέλη της ΕΕ-27 (Eurobarometer, 2010)

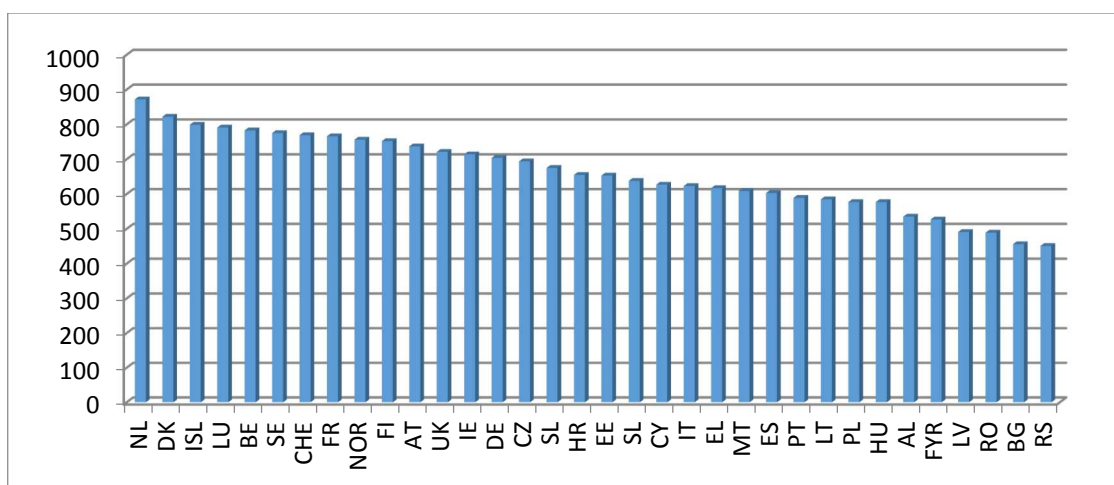
Εκτός από το Ευρωβαρόμετρο χρήσιμες πληροφορίες για το πώς αξιολογούν οι πολίτες τις υπηρεσίες υγείας αποτελεί η Έρευνα του EQLS. Στη συγκεκριμένη έρευνα οι πολίτες καλούνται να αξιολογήσουν την ποιότητα των υπηρεσιών υγείας σε μία κλίμακα, η οποία κυμαίνεται από το 0 έως το 10. Σύμφωνα με το διάγραμμα 2.4 παρατηρούμε ότι η αξιολόγηση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα για την Ελλάδα, η οποία με την Ιρλανδία, την Πορτογαλία και Βουλγαρία κατατάσσεται στις τελευταίες θέσεις την περίοδο 2007-2008. Σε πρόσφατη έρευνα του EQLS, η οποία εκπονήθηκε την περίοδο 2011-2012 η θέση της Ελλάδας δεν έχει αλλάξει. Ουσιαστικά οι πολίτες εκδηλώνουν τη δυσαρέσκεια τους για την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών καταλαμβάνοντας η Ελλάδα την 24<sup>η</sup> θέση και πάλι ενώ στις πρώτες θέσεις βρίσκονται χώρες όπως η Αυστρία, το Βέλγιο, το Λουξεμβούργο, η Δανία και η Σουηδία.

Άλλος ένας δείκτης που εμφανίζει τις ανισότητες που προκάλεσαν οι παρεμβάσεις στη λειτουργία του συστήματος υγείας οι οποίες με την σειρά τους επηρεάζουν την προσβασιμότητα αλλά και την ισότητα στην παροχή υπηρεσιών υγείας αποτελεί και το κόστος της ιατρικής επίσκεψης. Σύμφωνα με την έρευνα του EQLS την περίοδο του 2011-2012 το 64% των ερωτηθέντων στην Ελλάδα αποκάλυψε ότι ήταν λίγο δύσκολο ή πολύ δύσκολο να επισκεφθούν ιατρό λόγω κόστους. Υψηλά ποσοστά στο συγκεκριμένο κριτήριο εμφανίζουν η Ιταλία, η Μάλτα, η Σλοβακία με τιμές που κυμαίνονται περίπου στο 57%. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η απόκλιση των προαναφερθέντων χωρών από τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο των 27 κρατών μελών είναι άνω του 50%. Άλλο ένα από τα παράδοξα του Ελληνικού Συστήματος υγείας αποτελεί η πρόσβαση ενός πολίτη σε ιατρείο/νοσοκομείο/ κέντρο υγείας παρόλο το πλήθος των υγειονομικών μονάδων που συστάθηκαν στις περιφέρειες της χώρας. Σύμφωνα με τα δεδομένα της έρευνας το 45% δήλωσε ότι ήταν πολύ δύσκολο ή λίγο δύσκολο να επισκεφθεί ένα ιατρείο/νοσοκομείο/κέντρο υγείας. Εξετάζοντας τα αποτελέσματα της έρευνας υψηλά ποσοστά εκφράζουν οι πολίτες της Ιταλίας, Σλοβακίας, Ουγγαρίας, Βουλγαρίας και Πολωνίας με ποσοστά που κυμαίνονται από 29% έως 39%. Λαμβάνοντας υπόψη των Ευρωπαϊκό μέσο όρο των 27 κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης ο οποίος κυμαίνεται στο 22%, παρατηρούμε ότι η απόκλιση είναι άνω του 50%.



Διάγραμμα 2.4: Αξιολόγηση Ποιότητας Υπηρεσιών Υγείας, EQLS-2009 (EQLS, 2009)

Σημαντικά στοιχεία για την αξιολόγηση της θέσης της Ελλάδας ανάμεσα σε ένα σύνολο 33 κρατών αλλά και της θέσης που καταλαμβάνουν τα υπόλοιπα υγειονομικά συστήματα αποτελεί και ο δείκτης υγείας για τον Ευρωπαϊό Καταναλωτή (διάγραμμα 2.5). Ο συγκεκριμένος δείκτης βαθμολογεί κάθε χώρα σε μία κλίμακα 0-1000 λαμβάνοντας υπόψη ένα σύνολο κριτηρίων. Πιο αναλυτικά για να βαθμολογηθεί μία χώρα λαμβάνονται υπόψη πέντε κύρια κριτήρια τα οποία αξιολογούν τα δικαιώματα των ασθενών και την πληροφόρηση, την προσβασιμότητα στις υπηρεσίες υγείας, τις εκροές του συστήματος υγείας δηλαδή την αποτελεσματικότητα να βελτιώσει την υγεία του πληθυσμού, τις πολιτικές για πρόληψη, το εύρος και την προσβασιμότητα στις υπηρεσίες υγείας και τέλος τον τομέα των φαρμακευτικών. Τα μεγαλύτερα σκορ στον τομέα των χρόνων αναμονής έλαβαν το Βέλγιο, το Λουξεμβούργο ενώ στον τομέα της αποτελεσματικότητας των πρώτης θέσης την καταλαμβάνει η Σουηδία.

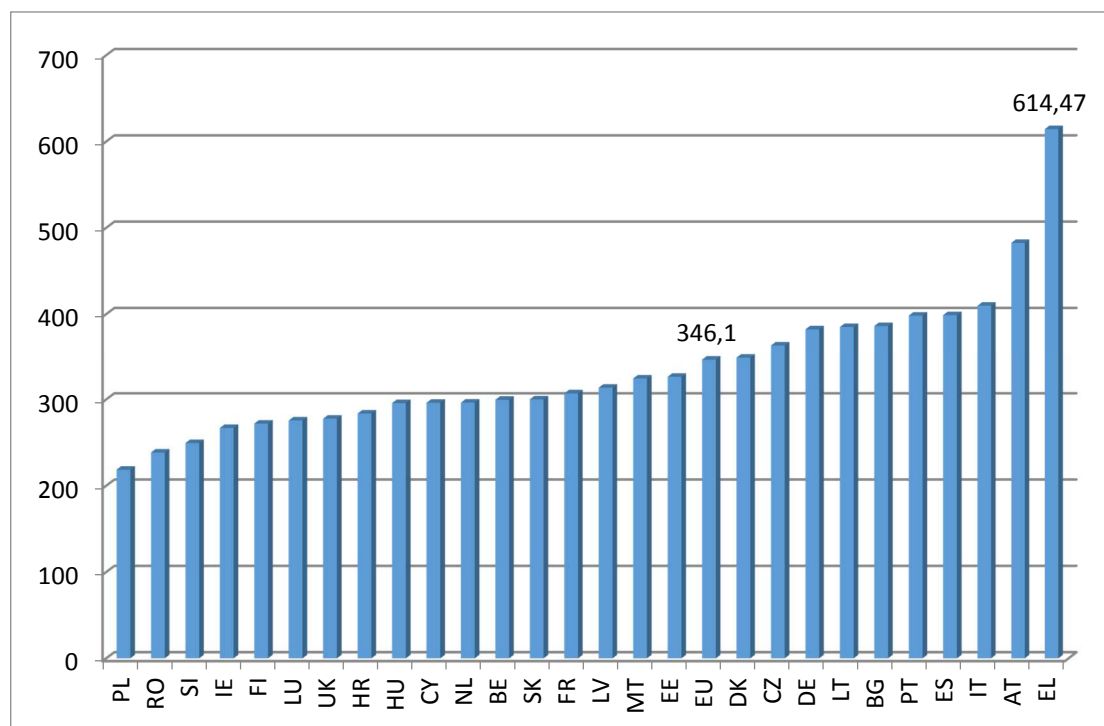


Διάγραμμα 2.5: Δείκτης Υγείας για τον Ευρωπαϊό Καταναλωτή, 2012 [Health Consumer Index, 2012 (Bjornberg, 2012)]

Από το διάγραμμα 2.5 παρατηρούμε ότι πρώτες στην κατάταξη βρίσκονται η Ολλανδία, Δανία και Ισλανδία ενώ στις τελευταίες η Σερβία, Βουλγαρία και Ρουμανία. Αξιολογώντας τη θέση

της Ελλάδας παρατηρούμε ότι βελτίωσε την κατάταξη της κατά μία θέση. Πιο αναλυτικά λάμβανε την 23<sup>η</sup> το 2009 ενώ το 2012 λαμβάνει την 22<sup>η</sup> θέση ενώ το 2006 καταλάμβανε την 17<sup>η</sup> θέση.

Εκτός από τις ανισότητες στο τομέα της προσβασιμότητας για λήψη ιατρικών υπηρεσιών και της χαμηλής κατάταξης που καταλαμβάνει στις έρευνες η Ελλάδα το Εθνικό Σύστημα της Ελλάδας παρουσιάζει άλλο ένα παράδοξο, το φαινόμενο της υπερπληθώρας ιατρικού δυναμικού και της έλλειψης νοσηλευτικού προσωπικού. Σύμφωνα με τα δεδομένα του παγκόσμιου οργανισμού υγείας η Ελλάδα έχει την μεγαλύτερη αναλογία ιατρικού προσωπικού ανά 100.000 κατοίκους.



Διάγραμμα 2.6:Αριθμός γιατρών ανά 100.000 κατοίκους στην ΕΕ-28, 2011 (WHO, 2013)

\*τα δεδομένα για την Πορτογαλία και την Ουγγαρία αφορούν το 2007, την Τσεχία το 2010, το Ηνωμένο Βασίλειο το 2009 ενώ για την Σουηδία δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία

Πιο αναλυτικά ο αριθμός των γιατρών (διάγραμμα 2.6) υπολογίζεται στους 614 ανά 100.000 κατοίκους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα χωρών όπου η ικανοποίηση των πολιτών είναι υψηλή σε όλες τις έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί αποτελούν η Φιλανδία, το Βέλγιο καθώς και το Λουξεμβούργο όπου ο αριθμός των γιατρών κυμαίνεται στους 300/100.000 κατοίκους. Βάσει των συγκεκριμένων δεδομένων παρατηρούμε ότι αριθμός των γιατρών δεν συμβάλει πάντα στην αποδοτικότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι μεταρρυθμιστικές προσπάθειες πρέπει να εστιαστούν και στους τομείς των διαδικασιών και του βέλτιστου αριθμού πόρων. Ο υπέρογκος αριθμός γιατρών αποδεικνύει ότι το σύστημα υγείας είναι εντάσεως ιατρικού δυναμικού. Επιπρόσθετα γίνεται αντιληπτό ότι κατά τη δημιουργία του ΕΣΥ δόθηκε βαρύτητα απλώς στην αύξηση των ιατρών και γενικότερα του ανθρώπινου δυναμικού χωρίς να προϋπάρχουν μελέτες οι οποίες να καταδεικνύουν τις ειδικότητες των γιατρών που χρειάζονται, τον αριθμό των απαιτούμενων γιατρών ανά περιφέρεια λαμβάνοντας υπόψη την υγεία του πληθυσμού (επιδημιολογικά χαρακτηριστικά), τους κατοίκους (δημογραφικά χαρακτηριστικά) κλπ.

Από την άλλη πλευρά αξιολογώντας τον αριθμό των νοσηλευτών ανά 100.000 κατοίκους η Ελλάδα παρουσιάζει τον χαμηλότερο αριθμό νοσηλευτών. Παράλληλα αν και το ΕΣΥ συστάθηκε κατά τα πρότυπα του Αγγλικού Υγειονομικού συστήματος παρατηρούμε ότι δεν

δόθηκε από την πλευρά της Ελλάδας βαρύτητα στην ανάπτυξη του νοσηλευτικού και βοηθητικού προσωπικού ενώ από την άλλη πλευρά δεν αναπτύχθηκαν προγράμματα εκπαίδευσης του νοσηλευτικού προσωπικού. Σύμφωνα με τα στοιχεία του παγκόσμιου οργανισμού υγείας το 2009 αντιστοιχούσαν ανά 100.000 κατοίκους 353,92 νοσηλευτές στην Ελλάδα ενώ ο αντίστοιχος Ευρωπαϊκός μέσος όρος υπολογίζεται σε 844,74 νοσηλευτές ανά 100.000 κατοίκους. Αξιολογώντας την κατανομή των νοσηλευτών και των γιατρών παρατηρούνται ανισότητες σε όλη την Ελληνική επικράτεια. Ένα άλλο ζήτημα το οποίο επηρεάζει την αποδοτικότητα μίας κλινικής και γενικότερα την αποδοτικότητα ενός υγειονομικού συστήματος είναι η αναλογία γιατρών και νοσηλευτών. Σύμφωνα με στοιχεία η αναλογία νοσηλευτικού και ιατρικού δυναμικού το 1999 ανέρχονταν σε 0,9 νοσηλευτές ανά γιατρό ενώ την ίδια περίοδο η αναλογία στη Φινλανδία υπολογίζονταν στο 7,5. Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία που παραθέτει το υπουργείο υγείας η αναλογία γιατρών/νοσηλευτών παραμένει ιδιαίτερα χαμηλή. Πιο αναλυτικά υπολογίζεται στο 1,45 κατά μέσο όρο ανάμεσα στις υγειονομικές περιφέρειες το 2011. Το μεγαλύτερο ποσοστό εμφανίζεται στη δεύτερη υγειονομική περιφέρεια ενώ το χαμηλότερο στην 5<sup>η</sup> υγειονομική περιφέρεια. Σύμφωνα με δημοσίευση του ΟΟΣΑ, 2013 ο μεγαλύτερος ρυθμός ανάπτυξης του νοσηλευτικού προσωπικού παρατηρήθηκε στην Πορτογαλία ενώ η μεγαλύτερη αναλογία νοσηλευτών ανά 1000 κατοίκους εμφανίζεται στη Δανία και Βέλγιο. Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί ότι αρκετές χώρες (π.χ. Ηνωμένο Βασίλειο) αναβαθμίζουν το ρόλο του νοσηλευτικού προσωπικού μέσω προγραμμάτων εκπαίδευσης υποστηρίζοντας ότι το εξειδικευμένο νοσηλευτικό προσωπικό μπορεί να περιθάλψει περιστατικά με χαμηλό βαθμό σημαντικότητας ενώ από την άλλη πλευρά στον τομέα της επείγουσας ιατρικής μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη μείωση των χρόνων αναμονής παρέχοντας υπηρεσίες ροής ασθενών στο ΤΕΠ καθώς και χαρακτηρισμού του περιστατικού.

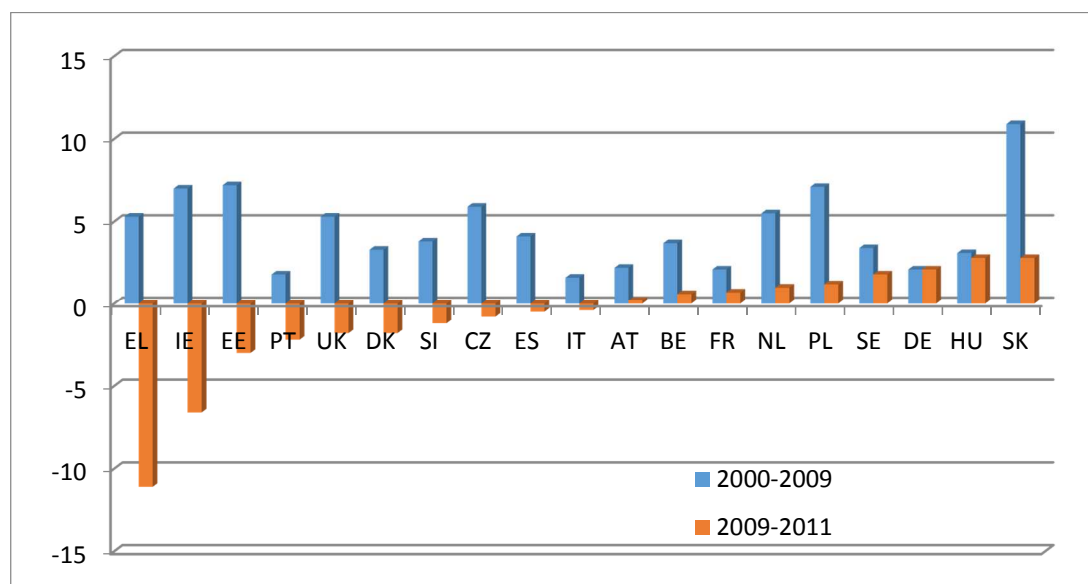
Εκτός από την άνιση κατανομή του υγειονομικού προσωπικού καθώς και των ελλείψεων που παρατηρούνται σε νοσηλευτικό προσωπικό, ιδιορρυθμίες παρουσιάζει το υγειονομικό σύστημα της χώρας και στον τομέα των δαπανών υγείας. Από τη σύσταση του Εθνικού συστήματος υγείας οι δαπάνες υγείας ήταν πολύ αυξημένες σε σχέση με τον μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σύμφωνα με τα δεδομένα του παγκόσμιου οργανισμού υγείας οι συνολικές δαπάνες υγείας ανέρχονταν στο 6% το 1980 ενώ το 2008 στο 10,1%. Παρατηρούμε δηλαδή ότι σε ένα διάστημα 30 ετών οι δαπάνες υγείας σχεδόν διπλασιάστηκαν. Αν εξετάσουμε δείκτες που σχετίζονται με την ικανοποίηση των πολιτών από το σύστημα υγείας καθώς και μελετών που αξιολογούν την αποδοτικότητα του συστήματος υγείας μπορούμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι η αύξηση των δαπανών (ιδιαίτερα των δημόσιων δαπανών) δεν συνοδεύτηκε με βελτίωση της αποδοτικότητας του συστήματος υγείας. Επιπρόσθετα αξιολογώντας τις ιδιωτικές δαπάνες υγείας ως ποσοστό του ΑΕΠ η Ελλάδα καταλαμβάνει τις πρώτες θέσεις μέχρι το 2009 με το ποσοστό να είναι 4,04% ενώ τις πρώτες θέσεις συμπληρώνουν χώρες όπως η Πορτογαλία, Σλοβενία, Σλοβακία. Παρόλα αυτά λόγω της οικονομικής κρίσης σύμφωνα με τον WHO, 2013 οι ιδιωτικές δαπάνες υγείας υπολογίζονται στο 2,96%. Σύμφωνα με τους Mossialo et al. 2005, το φαινόμενο του υψηλού ποσοστού ιδιωτικών δαπανών υγείας στην Ελλάδα οφείλεται στις αποδιοργανωμένες δομές της πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας, στις άτυπες πληρωμές, στην περιορισμένη κάλυψη που παρέχεται στον πληθυσμό για οδοντιατρική φροντίδα καθώς και στον ανεπαρκή τεχνολογικό εξοπλισμό από τον δημόσιο τομέα προκειμένου να διενεργηθούν εξετάσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η έρευνα των Liaporoulos et al. 2008, όπου το 36% των ασθενών που είχε νοσηλευθεί σε δημόσιο νοσοκομείο πραγματοποίησε τουλάχιστον μία άτυπη πληρωμή.

Χρήσιμες πληροφορίες μπορούμε να αντλήσουμε από τα δεδομένα ΟΟΣΑ για τον μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης των κατά κεφαλήν δαπανών υγείας λαμβάνοντας υπόψη δύο χρονικές περιόδους, την περίοδο 2000-2009 και 2009-2011. Όπως παρατηρούμε από το διάγραμμα 2.7 την περίοδο 2000-2009 η Ελλάδα καθώς και χώρες όπως η Ιρλανδία, Εσθονία, Τσεχία,



Σλοβακία, Πολωνία παρουσίασαν το μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης του ΑΕΠ. Από την άλλη πλευρά κατά τη διάρκεια της οικονομικής κρίσης το μεγαλύτερο ρυθμό μείωσης τον παρουσιάζουν χώρες όπως η Ελλάδα και η Ιρλανδία.

Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί ότι άλλη μία ιδιορρυθμία του Ελληνικού συστήματος υγείας αποτελεί η έλλειψη πληροφοριακών συστημάτων στα νοσοκομεία ιδιαίτερα στα τμήματα επειγόντων περιστατικών προκειμένου να καταγράφονται οι χρόνοι των ασθενών, οι διαδικασίες, τα είδη των περιστατικών κλπ. Η ύπαρξη τεχνολογιών οι οποίες συνεισφέρουν στην ποσοτική εγγραφή δεδομένων μπορεί να συνεισφέρει όπως θα δούμε στη συνέχεια της διατριβής στην αποδοτικότερη λειτουργία κάθε νοσοκομειακού οργανισμού αλλά και να συμβάλει στην ικανοποίηση των ασθενών αποδεικνύοντας ότι η ικανοποίηση σχετίζεται όχι μόνο με το πλήθος των ιατρικών υπηρεσιών, τον αριθμό γιατρών-νοσηλευτών, τις δαπάνες υγείας, τον αριθμό διαγνωστικών συσκευών αλλά και με τις διαδικασίες του νοσοκομείου.



Διάγραμμα 2.7: Ετήσιος ρυθμός μεταβολής κατά κεφαλήν δαπανών υγείας, 2000-2011 (OECD, 2013)

### 2.3 Αξιολόγηση Υπηρεσιών Υγείας-Τμημάτων Επειγόντων Περιστατικών

Όπως αναλύθηκε στην προηγούμενη ενότητα πλήθος νομοθετικών διατάξεων εφαρμόστηκαν προκειμένου να βελτιωθούν οι παρεχόμενες υπηρεσίες στην Ελλάδα. Παρά τις μεταρρυθμίσεις που εφαρμόστηκαν όπως παρουσιάσθηκε στις προηγούμενες ενότητες η ικανοποίηση των πολιτών από το σύστημα υγείας καθώς και η αποδοτικότητα των νοσοκομείων βρίσκεται σε ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα ενώ στον τομέα της επείγουσας ιατρικής και των τμημάτων επειγόντων περιστατικών καθώς και της εφαρμογής καινοτόμων πρακτικών λειτουργίας και διοίκησης υπάρχει έλλειψη δράσεων.

Προκειμένου να εντοπισθούν οι ελλείψεις και οι αδυναμίες του υγειονομικού συστήματος στο τομέα της παροχής των υπηρεσιών αλλά και της ικανοποίησης του προσωπικού του συστήματος θα παρουσιασθούν έρευνες που έχουν εκπονηθεί για την αξιολόγηση των υπηρεσιών υγείας (σχήμα 2.4). Μέσω της παρουσίασης και της σύντομης ανάλυσης των ερευνών θα παρουσιασθούν από την μία πλευρά τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο νοσοκομειακός τομέας της Ελλάδας, στον οποίο και θα εφαρμοστεί η μεθοδολογία που αναπτύσσεται στη συγκεκριμένη διδακτορική διατριβή, ενώ από την άλλη πλευρά θα



αναδειχθεί η έλλειψη ερευνών για την αξιολόγηση των υπηρεσιών των τμημάτων επειγόντων περιστατικών καθώς και η έλλειψη εκπόνησης μεθοδολογιών για τη διαχείριση πόρων και διαδικασιών του νοσοκομειακού τομέα. Στο πρώτο μέρος θα παρουσιασθούν έρευνες που αξιολογούν τις υπηρεσίες υγείας από τον εξωτερικό πελάτη ενώ στο δεύτερο μέρος θα αξιολογηθεί η ικανοποίηση του εσωτερικού πελάτη δηλαδή του ανθρώπινου δυναμικού το οποίο διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην παροχή υπηρεσιών.



Σχήμα 2.4: Πεδία έρευνας αξιολόγησης Υπηρεσιών Υγείας

Κύριο χαρακτηριστικό των ερευνών που εκπονούνται στην Ελλάδα είναι η αξιολόγηση των προσφερόμενων υπηρεσιών υγείας μέσω της αξιολόγησης της ικανοποίησης των ασθενών. Προκειμένου να καταγραφεί η υφιστάμενη κατάσταση του νοσοκομειακού τομέα υπό το πρίσμα των πελατών θα παρουσιασθούν έρευνες (πίνακας 2.1) προκειμένου να εντοπιστούν οι αδυναμίες της δευτεροβάθμιας φροντίδας υγείας και να αναδειχθούν ελλείψεις στην ερευνητική διαδικασία καθώς δεν λαμβάνονται υπόψη διαστάσεις που σχετίζονται με τις διαδικασίες εξυπηρέτησης, τους χρόνους αναμονής καθώς της έλλειψης ερευνών που αξιολογούν τις προσφερόμενες υπηρεσίες υγείας των ΤΕΠ.

<b>Πεδία Έρευνας</b>	<b>Βιβλιογραφία</b>
<b>Αξιολόγηση Υπηρεσιών νοσοκομείων</b>	Κυριόπουλος & Γεωργούσης 1994; Παπανικολάου & Σιγάλας 1995; Gnardellis & Niakas 2005; Polyzos et al., 2005; Aletras et al., 2006; Semertziadi et al., 2011; Aletras et al., 2009; Skalkidis et al., 2010; Kalogeropoulou 2011; Pierrakos & Tomaras 2009; Minaki et al., 2013; Λαμπράκη και συν 2013; Kostagiolas et al., 2006; ΕΡΓΑΣΥΑ 2011
<b>Αξιολόγηση Ικανοποίησης Ασθενών</b>	Κυριόπουλος & Γεωργούση 1994; Παπανικολάου & Σιγάλας 1995; Gnardellis & Niakas 2005; Polyzos et al., 2005; Aletras et al., 2006; Semertziadi et al., 2011; Aletras et al. 2009; Skalkidis et al., 2010; Kalogeropoulou 2011; Pierrakos & Tomaras 2009; Minaki et al., 2013; Λαμπράκη και συν 2013; Kostagiolas et al., 2006; ΕΡΓΑΣΥΑ 2011
<b>Αξιολόγηση Ικανοποίησης Εργαζομένων</b>	Γεωργίου και συν 1998; Χαραλαμπίδου 1996; Parageorgiou et al., 2007; Ntatsis et al., 2007; Ιακωβίδου και συν 2008; Marneras et al., 2010; Pelechas & Antoniadis 2013; Manolitzas et al., 2014a
<b>Αξιολόγηση Υπηρεσιών ΤΕΠ</b>	Manolitzas et al., 2014b; Μαλλιαρού και συν 2009
<b>Αξιολόγηση Ικανοποίησης από τους Χρόνους αναμονής</b>	Manolitzas et al., 2012
<b>Αξιολόγηση Ικανοποίησης από τις διαδικασίες εξυπηρέτησης</b>	Aletras et al., 2009; Minaki et al., 2013

Πίνακας 2.1: Αξιολόγηση Υπηρεσιών Δευτεροβάθμιας Φροντίδας υγείας-Βιβλιογραφική Προσέγγιση

Από τις πιο ολοκληρωμένες έρευνες στην αξιολόγηση των υπηρεσιών υγείας της δευτεροβάθμιας φροντίδας υγείας αποτελεί η μελέτη των Κυριόπουλου & Γεωργούση, 1994 οι οποίοι αξιολόγησαν την ικανοποίηση των ασθενών από 17 νοσοκομεία της επικράτειας. Τα αποτελέσματα της έρευνας απέδειξαν ότι οι ασθενείς δηλώνουν υψηλά ποσοστά ικανοποίησης από τις ιατρικές και νοσηλευτικές υπηρεσίες ενώ δεν είναι ικανοποιημένοι από υπηρεσίες που σχετίζονται με τις ξενοδοχειακές υποδομές των νοσοκομείων όπως καθαριότητα, οργάνωση θαλάμου κλπ. Σε παρόμοια ερευνητικά συμπεράσματα κατέληξαν και οι Παπανικολάου & Σιγάλας, 1995 οι οποίοι αξιολόγησαν την ικανοποίηση των ασθενών σε δύο μεγάλα νοσοκομειακά ιδρύματα της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης. Σε ένα δείγμα 831 ασθενών παρατήρησαν ότι οι ασθενείς έδιναν υψηλά ποσοστά ικανοποίησης από την νοσηλευτική και ιατρική φροντίδα ενώ στις διαστάσεις ικανοποίησης που αφορούσαν τις ξενοδοχειακές υποδομές των νοσοκομείων δήλωσαν δυσαρέσκεια.

Οι Gnardellis & Niakas, 2005 μέτρησαν την ικανοποίηση 4209 ασθενών από τις υπηρεσίες των νοσοκομείων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας οι ασθενείς δήλωσαν ικανοποιημένοι από το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό ενώ χαμηλοί δείκτες ικανοποίησης εμφανίστηκαν στα κριτήρια που σχετίζονταν με το διοικητικό προσωπικό καθώς και με τις ξενοδοχειακές υπηρεσίες του νοσοκομείου. Παράλληλα οι συγγραφείς απέδειξαν ότι ο βαθμός ικανοποίησης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο, τη διάρκεια της νοσηλείας καθώς και από το ασφαλιστικό ταμείο. Οι Polyzos et al. 2005, αξιολόγησαν την ικανοποίηση των ασθενών σε δύο νοσοκομεία του

νομού Αττικής. Το δείγμα αποτελούνταν από 898 ασθενείς και αξιολογούνταν η ικανοποίηση βάσει κριτηρίων που σχετίζονταν με τις ξενοδοχειακές υπηρεσίες του νοσοκομείου ενώ αξιολογήθηκε και η επικοινωνία των γιατρών και των νοσηλευτών με τους ασθενείς καθώς και ο επαγγελματισμός του νοσηλευτικού και ιατρικού προσωπικού στο τομέα της φροντίδας και της προθυμίας για εξυπηρέτηση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα οι ασθενείς είχαν θετικές εντυπώσεις από το νοσηλευτικό προσωπικό του εξειδικευμένου μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα νοσοκομείο σε ποσοστό 92,7% και 84,4% για το νεοσύστατο δημόσιο νοσοκομείο. Όσον αφορά τα ποσοστά ικανοποίησης από το ιατρικό προσωπικό ήταν θετικά σε ποσοστό 92,7% και 71,3% αντίστοιχα. Οι συγγραφείς ερμηνεύουν ότι η ικανοποίηση των ασθενών στο εξειδικευμένο νοσοκομείο κυμαίνονταν εξαιτίας της επαναλαμβανόμενης χρήσης των υπηρεσιών του νοσοκομείου. Από την άλλη πλευρά οι Aletras et al. 2006, αξιολόγησαν την ικανοποίηση των ασθενών που επισκέφθηκαν τα εξωτερικά ιατρεία των νοσοκομείων του Εθνικού συστήματος υγείας. Μέσω της ανάλυσης των στοιχείων από τις τηλεφωνικές συνεντεύξεις παρατήρησαν χαμηλά επίπεδα ικανοποίησης από το περιβάλλον του νοσοκομείου και τις ιατρικές εξετάσεις.

Οι Semertziadi et al. 2011, επιχείρησαν να αξιολογήσουν τους παράγοντες που επηρεάζουν έναν ασθενή να επιλέξει ένα ιδιωτικό νοσοκομείο σε σχέση με ένα δημόσιο. Η έρευνα εκπονήθηκε το 2009 σε δείγμα 141 ατόμων και περιλάμβανε 26 ερωτήσεις οι οποίες αξιολογούσαν την κατάσταση υγείας του ασθενή, τους παράγοντες που επηρέασαν να επιλέξει ανάμεσα σε ιδιωτικό και δημόσιο νοσοκομείο και τέλος την αξιολόγηση της ικανοποίησης από τις υπηρεσίες υγείας με βάση το δημογραφικό και κοινωνικοοικονομικό προφίλ. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας η αποταμίευση και η προτροπή αποτελούν τους σημαντικότερους παράγοντες προκειμένου να επιλέξει ένας ασθενής το ιδιωτικό νοσοκομείο. Επιπρόσθετα στα ιδιωτικά νοσοκομεία η ικανοποίηση των ασθενών ήταν συντριπτικά καλύτερη στον τομέα των ξενοδοχειακών υποδομών συγκριτικά με τα δημόσια.

Οι Aletras et al. 2009, ανέπτυξαν ένα ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση της ικανοποίησης των ασθενών από το Γενικό Νοσοκομείο της Καβάλας. Η έρευνα περιλάμβανε 33 ερωτήσεις τύπου Likert αξιολογώντας διαστάσεις που σχετίζονταν με το νοσηλευτικό, ιατρικό προσωπικό, το διοικητικό προσωπικό του νοσοκομείου καθώς και της αξιολόγησης των διαδικασιών. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης σε τομείς που σχετίζονται με την ησυχία του θαλάμου καθώς και με την καθαριότητα. Οι Skalkidis et al. 2010, σε δείγμα 502 ασθενών αξιολόγησαν την ικανοποίηση των ασθενών από τις παρεχόμενες υπηρεσίες υγείας. Σύμφωνα με τα δεδομένα της έρευνας κατέληξαν ότι η ικανοποίηση των ασθενών από τις υπηρεσίες υγείας σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με την ηλικία, με το επίπεδο της μόρφωσης, το οικογενειακό εισόδημα καθώς και με το ταμείο ασφάλισης. Η Kalogeropoulou, 2011 χρησιμοποίησε δείγμα από 6 νοσοκομεία προκειμένου να εξετάσει ποια κριτήρια διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ικανοποίηση του ασθενή. Η έρευνα αφορούσε 300 ασθενείς και σύμφωνα με τα αποτελέσματα τα χαμηλότερα ποσοστά ικανοποίησης εντοπίστηκαν στα κριτήρια που σχετίζονταν με την καθαριότητα του νοσοκομείου καθώς και με τις κτιριακές εγκαταστάσεις. Οι κυριότεροι παράγοντες που συμβάλουν στην αύξηση της ικανοποίησης είναι οι ξενοδοχειακές υπηρεσίες που προσφέρει το νοσοκομείο καθώς και ο τομέας της επικοινωνίας μεταξύ υγειονομικού προσωπικού και ασθενή. Οι Pierrakos & Tomaras, 2009 σε έρευνα που διεξήχθη σε σύνολο 217 ασθενών προσπάθησαν να προσδιορίσουν τους παράγοντες οι οποίοι συμβάλουν στην αξιολόγηση των υπηρεσιών υγείας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας οι ασθενείς των περιφερειακών νοσοκομείων δήλωσαν χαμηλότερα ποσοστά ικανοποίησης ενώ εμφάνισαν υψηλότερες προσδοκίες σε σχέση με τους ασθενείς της περιοχής της Αττικής. Οι ερευνητές εκτιμούν ότι η παροχή διοικητικών διευκολύνσεων που παρέχονται στο χρήστη, στην περίπτωση μας οι ασθενείς, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ικανοποίηση. Οι Minaki et

al. 2013, αξιολόγησαν τη λειτουργία των νοσοκομείων μέσω των παραπόνων των ασθενών. Συνολικά συγκεντρώθηκαν 105 επιστολές παραπόνων κατά τη διάρκεια των ετών 2008-2010. Οι βασικότερες αιτίες που συνδράμουν στα χαμηλά επίπεδα ικανοποίησης από τις παρεχόμενες υπηρεσίες του νοσοκομείου αποτελεί η ανάρμοστη συμπεριφορά του προσωπικού, το αναποτελεσματικό πλαίσιο λειτουργίας των διοικητικών υπηρεσιών, η ελλιπής επικοινωνία ανάμεσα στο νοσοκομείο και τους πολίτες και τέλος ο υπερβολικός χρόνος αναμονής. Οι Λαμπράκη και συν 2013, σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε χειρουργικά τμήματα των δημόσιων νοσοκομείων της Κρήτης αξιολόγησε την ικανοποίηση των ασθενών από την νοσηλευτική φροντίδα. Στην έρευνα συμμετείχαν 270 ασθενείς όπου το 97,7% δηλώνει ικανοποιημένο από την ευγένεια του προσωπικού ενώ από την άλλη πλευρά δηλώνουν χαμηλά ποσοστά ικανοποίησης από την ενημέρωση που είχαν τα συγγενικά τους πρόσωπα για την εξέλιξη της νοσηλείας.

Οι Kostagiolas et al. 2006, προκειμένου να αξιολογήσουν την ικανοποίηση των ασθενών ανέπτυξαν ένα εργαλείο αξιολόγησης της ποιότητας υπηρεσιών βασιζόμενοι στο μοντέλο servqual. Το προτεινόμενο μοντέλο βασίζεται σε 4 διαστάσεις: Η 1<sup>η</sup> διάσταση αξιολογεί τις υποδομές και τους χώρους του νοσοκομείου και χρησιμοποιεί 15 μεταβλητές οι οποίες αξιολογούν τις κτιριακές υποδομές, τους χώρους υγιεινής, την καθαριότητα του χώρου και τον ιατρικό εξοπλισμό. Η 2<sup>η</sup> διάσταση αξιολογεί την αξιοπιστία στην παροχή των παρεχόμενων υπηρεσιών. Η 3<sup>η</sup> διάσταση αξιολογεί την ανταπόκριση του συστήματος καθώς και την πρόσβαση στις υπηρεσίες υγείας αξιολογώντας τις λίστες αναμονής, τους χρόνους αναμονής, την διοικητική υποστήριξη των ασθενών. Η 4<sup>η</sup> διάσταση αξιολογεί τον επαγγελματισμό και την προθυμία του προσωπικού του νοσηλευτικού οργανισμού καθώς και την επικοινωνία ασθενή και νοσηλευτικού προσωπικού.

Προκειμένου να αξιολογηθεί η ικανοποίηση των ασθενών από τα Ελληνικά νοσοκομεία το Εργαστήριο Σχεδιασμού και ανάπτυξης συστημάτων υποστήριξης (ΕΡΓΑΣΥΑ, 2011) χρησιμοποίησε τη μεθοδολογία MUSA, προκειμένου να αξιολογήσει τα δυνατά και αδύνατα σημεία της ικανοποίησης, να εξετάσει ποια είναι τα σημαντικότερα κριτήρια για τους ασθενείς προκειμένου να νιώθουν ικανοποιημένοι ενώ μέσω των διαγραμμάτων βελτίωσης που παρέχει το μοντέλο ενημερώνει τον αποφασίζοντα ποιες πρέπει να είναι οι μελλοντικές κατά προτεραιότητα δράσεις του οργανισμού. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε το 2011 σε δείγμα 140 ατόμων το οποίο επισκέφθηκε τα εξωτερικά ιατρεία του νοσοκομείου. Οι διαστάσεις ικανοποίησης που επιλέχθηκαν αφορούσαν την τοποθεσία του νοσοκομείου, τη διαδικασία εισαγωγής, κριτήρια που σχετίζονται με την ξενοδοχειακή υποδομή του νοσοκομείου (υγιεινή, σίτιση, κατάσταση θαλάμου), το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό, τις πρόσθετες υπηρεσίες (κυλικείο, γραφείο παραπόνων, στάθμευση, προσωπικό ασφαλείας, σήμανση και μετακίνηση στους χώρους νοσοκομείου) καθώς και με τον εργαστηριακό εξοπλισμό. Η συνολική ικανοποίηση από τις υπηρεσίες του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων κυμάνθηκε σε υψηλά επίπεδα καθώς σε μία κλίμακα από 0-100 το σκορ ήταν 73,6%. Σύμφωνα με τις απαντήσεις των ασθενών το 57,9 δηλώνει ικανοποιημένο από το ιατρικό προσωπικό ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για το νοσηλευτικό προσωπικό είναι 48,6%. Αναφορικά με το σύστημα εισαγωγής και τις διαδικασίες μόνο το 35% των ασθενών παρουσιάζεται ικανοποιημένο. Στον τομέα των ξενοδοχειακών υπηρεσιών του νοσοκομείου τα ποσοστά είναι χαμηλότερα σε σχέση με τα άλλα κριτήρια. Όπως προαναφέρθηκε η πρωτοτυπία της συγκεκριμένης έρευνας έγκειται στη χρήση της πολυκριτήριας μεθόδου MUSA. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μεθόδου η σημαντικότερη παράμετρος που συμβάλει στην ικανοποίηση ενός ασθενή είναι το κριτήριο των διαδικασιών εισαγωγής ενώ ιδιαίτερη βαρύτητα δίνουν οι ασθενείς στο προσωπικό του νοσοκομείου με βάρος 30%. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των διαγραμμάτων δράσεων τα κριτήρια τα οποία εμφανίζουν υψηλή απόδοση αλλά και υψηλούς δείκτες ικανοποίησης είναι οι διαδικασίες εισαγωγής καθώς και το λοιπό προσωπικό του νοσοκομείου (διοικητικοί υπάλληλοι του

νοσοκομείου, τεχνικοί). Στην περιοχή δράσης εμφανίζονται τα χαρακτηριστικά στα οποία θα πρέπει να εστιαστούν οι πιθανές ενέργειες βελτίωσης δεδομένου ότι οι ασθενείς τα θεωρούν ιδιαίτερα σημαντικά ενώ δεν εμφανίζουν σχετικά υψηλά ποσοστά ικανοποίησης. Κριτήρια που εντάσσονται στο συγκεκριμένο τεταρτημόριο αφορούν διαστάσεις ικανοποίησης όπως το κυλικείο, το γραφείο πληροφοριών, η στάθμευση, το προσωπικό ασφαλείας, η σήμανση και μετακίνηση στους χώρους του νοσοκομείου.

Επιπρόσθετα σε έρευνα του ΕΡΓΑΣΥΑ αξιολογήθηκε η ικανοποίηση των ασθενών που είχαν εισαχθεί στους θαλάμους του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων μέσω του Τμήματος Επειγόντων Περιστατικών. Η έρευνα διενεργήθηκε από τον Μάρτιο έως τον Μάιο του 2011 και συνολικά έλαβαν μέρος 176 ασθενείς. Η ικανοποίηση των ασθενών σε μία κλίμακα 0-100% έλαβε σκορ 67% γεγονός που δηλώνει ότι είναι σχετικά ικανοποιημένοι. Η πλειοψηφία των ασθενών δήλωσε σχετικά ικανοποιημένη από τις τρεις κατηγορίες προσωπικού του νοσοκομείου. Πιο αναλυτικά το 50% του δείγματος δήλωσε ικανοποιημένο από το ιατρικό προσωπικό ενώ τα αντίστοιχα ποσοστά για το νοσηλευτικό και λοιπό προσωπικό είναι 43,2% και 54%. Σχετικά με το κριτήριο της διαδικασίας εισαγωγής το 45,5% δηλώνει ικανοποιημένο. Στις διαστάσεις ικανοποίησης που σχετίζονται με την σίτιση, την υγιεινή και τον εργαστηριακό εξοπλισμό τα ποσοστά των ασθενών που δήλωσαν ικανοποιημένοι κυμαίνονται από 32% έως 38%. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της πολυκριτήριας ανάλυσης τα κριτήρια που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ικανοποίηση είναι η τοποθεσία του νοσοκομείου καθώς και το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό του νοσοκομείου. Αξιολογώντας τα δυνατά και αδύνατα σημεία της ποιότητας των υπηρεσιών μέσω των διαγραμμάτων βελτίωσης προσδιορίζονται οι μελλοντικές ενέργειες βελτίωσης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας η τοποθεσία του νοσοκομείου, καθώς και το προσωπικό αποτελούν τα δυνατά σημεία των παρεχόμενων υπηρεσιών. Στις συγκεκριμένες διαστάσεις ικανοποίησης οι ασθενείς είναι ικανοποιημένοι ενώ ταυτόχρονα τις θεωρούν ιδιαίτερα σημαντικές. Όλα τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν ανήκουν στην περιοχή ισχύουσας κατάστασης. Τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά παρουσιάζουν χαμηλά επίπεδα σημαντικότητας ενώ τα επίπεδα ικανοποίησης είναι χαμηλά για αυτό το λόγο μπορούν να θεωρηθούν ως μελλοντικές απειλές.

Από την παρουσίαση των ερευνών ικανοποίησης για την αξιολόγηση των υπηρεσιών υγείας της δευτεροβάθμιας φροντίδας υγείας παρατηρούμε ότι στο μεγαλύτερο μέρος των ερευνητικών εργασιών τα κριτήρια που σχετίζονται με την παροχή ξενοδοχειακών υπηρεσιών από τα νοσοκομεία έλαβαν την μικρότερη βαθμολογία. Θα πρέπει όμως να σημειωθεί η έλλειψη διαστάσεων ικανοποίησης (σχήμα 2.5) οι οποίες σχετίζονται: με τις διαδικασίες των νοσοκομείων κατά τη διάρκεια περίθαλψης, με την αξιολόγηση των χρόνων αναμονής και παραμονής σε περίπτωση που εξετάζεται η απόδοση των ΤΕΠ καθώς και των χρόνων αναμονής για πραγματοποίηση ραντεβού στα εξωτερικά ιατρεία όσο και για την πραγματοποίηση χειρουργικών επεμβάσεων. Χρήσιμα συμπεράσματα για την απόδοση των νοσοκομείων μπορούμε να εξαγάγουμε μέσω των ερευνών που αξιολογούν την ικανοποίηση του εσωτερικού πελάτη δηλαδή του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού.

Για την αξιολόγηση της ικανοποίησης των εργαζομένων οι Γεωργίου και συν 1998, εκπόνησαν έρευνα προκειμένου να αξιολογήσουν τους παράγοντες οι οποίοι συνδράμουν στην ικανοποίηση των εργαζομένων. Το δείγμα αποτελούνταν από 200 εργαζόμενους και σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας το μισό δείγμα της έρευνας ήταν ικανοποιημένο από το αντικείμενο εργασίας ενώ αποτύπωσαν χαμηλά επίπεδα ικανοποίησης στα κριτήρια που σχετίζονται με την αναγνώριση της εργασίας τους καθώς και με τις χαμηλές αποδοχές. Προκειμένου να αξιολογηθεί η ικανοποίηση του νοσηλευτικού προσωπικού η Χαραλαμπίδου, 2000 εκπόνησε έρευνα σε 4 νοσοκομεία του Εθνικού Συστήματος Υγείας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας οι νοσηλευτές που εργάζονταν στην πρωινή βάρδια εργασίας παρουσίασαν τον μεγαλύτερο βαθμό ικανοποίησης ενώ ήταν

ικανοποιημένοι από τις επαγγελματικές ευκαιρίες ανάπτυξης και το πρόγραμμα εργασίας. Αξιολογώντας την ικανοποίηση του νοσηλευτικού προσωπικού σύμφωνα με τη θέση που κατείχε παρατηρήθηκε ότι οι προϊσταμένες ήταν ικανοποιημένες από την επιβράβευση και την αναγνώριση του έργου τους.



Σχήμα 2.5: Έλλειψη διαστάσεων για την αξιολόγηση των υπηρεσιών υγείας

Οι Parageorgiou et al. 2007, σε δείγμα 112 νοσηλευτών δημόσιων νοσοκομείων αξιολόγησε τα επίπεδα άγχους και αυτοεκτίμησης των νοσηλευτών. Μέσω της ανάλυσης των δεδομένων αποδείχθηκε ότι υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ τμήματος εργασίας και συναισθηματικής κατάστασης όπως ηρεμία, άγχος και ευφορία. Το 41,1% των νοσηλευτών είχε άγχος, το 39,1% διακατέχονταν από εσωτερική ένταση ενώ το 8,1% ανέφερε ότι είχε αυτοπεποίθηση.

Οι Ntatsis et al. 2007, αξιολόγησαν την άποψη των επαγγελματιών υγείας για την εργασία και το εργασιακό περιβάλλον. Πιο αναλυτικά συγκεντρώθηκαν 99 ερωτηματολόγια από επαγγελματίες υγείας οι οποίοι κλήθηκαν να απαντήσουν σε ερωτήσεις οι οποίες αξιολογούσαν τις συνθήκες εργασίας, τις απόψεις τους για τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας, την πραγμάτωση ή μη των επαγγελματιών προσδοκιών καθώς και την αυτοαξιολόγηση της ψυχοσυναισθηματικής κατάστασης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας οι διοικήσεις των νοσοκομείων δεν δίνουν ιδιαίτερη βαρύτητα στην επίλυση των εργασιακών προβλημάτων. Επιπρόσθετα μέσω των αποτελεσμάτων της έρευνας τονίζεται ότι καθίσταται αναγκαία η βελτίωση των απολαβών καθώς και των σχέσεων μεταξύ προσωπικού και ασθενών.

Από την άλλη πλευρά οι Ιακωβίδου και συν 2008, αξιολόγησε τις απόψεις των επαγγελματιών υγείας από τις υπηρεσίες υγείας. Το δείγμα αποτελούνταν από 120 επαγγελματίες υγείας όπου οι 60 εργάζονταν στον ιδιωτικό τομέα ενώ οι υπόλοιποι απασχολούνταν στο δημόσιο τομέα σε νοσοκομειακούς οργανισμούς, κέντρα υγείας, ΕΚΑΒ και ΙΚΑ. Βάσει των απαντήσεων τα σημαντικότερα προβλήματα σύμφωνα με τις απόψεις των εργαζόμενων στον ιδιωτικό τομέα αποτελούν η έλλειψη του προσωπικού, η ανεπαρκής χρηματοδότηση καθώς και η έλλειψη εκπαίδευσης. Οι εργαζόμενοι στο δημόσιο τομέα θεωρούν ότι τα σημαντικότερα προβλήματα στον τομέα υγείας είναι η έλλειψη προσωπικού, η έλλειψη εκπαίδευσης, η έλλειψη μηχανοργάνωσης, η ανεπαρκής χρηματοδότηση καθώς και η απουσία μηχανισμών ελέγχου και αξιολόγησης.

Οι Marneras et al. 2010, αξιολόγησαν την ικανοποίηση των νοσηλευτών που εργάζονται σε νεφρολογικά κέντρα καθώς και τα επίπεδα του άγχους των νοσηλευτών. Για τη διενέργεια της έρευνας συντάχθηκε ερωτηματολόγιο το οποίο εξέταζε δείκτες που σχετίζονται με την επαγγελματική εξέλιξη καθώς και τη σχέση εργασίας και οικογένειας. Το δείγμα της έρευνας απαρτίζεται από 120 άτομα και σύμφωνα με τα αποτελέσματα το 58,3% των νοσηλευτών δήλωσε καθόλου έως μέτρια ικανοποίηση από το αντικείμενο εργασίας. Επιπρόσθετα παρατηρήθηκε ότι υψηλά επίπεδα άγχους σχετίζονται με χαμηλή ικανοποίηση.

Οι Pelechas & Antoniadis, 2013 αξιολόγησαν την ικανοποίηση του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού σε δύο περιφερειακά νοσοκομεία της Ελλάδας. Για την αξιολόγηση της ικανοποίησης χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο μέτρησης της εργασιακής ικανοποίησης Job Satisfaction Survey (JSS). Συνολικά συλλέχθηκαν 135 ερωτηματολόγια και από τα δύο νοσοκομεία. Σύμφωνα με την ανάλυση των στοιχείων τη μεγαλύτερη τιμή εργασιακής ικανοποίησης και για τα δύο νοσοκομεία την έλαβε το κριτήριο που σχετίζονταν με την επικοινωνία μεταξύ συναδέλφων ενώ τη χαμηλότερη τιμή την έλαβε το κριτήριο που σχετίζονταν με τις αμοιβές του προσωπικού.

Οι Manolitzas et al. 2014a, σε έρευνα που διενεργήθηκε την περίοδο από τον Μάρτιο έως τον Ιούνιο του 2011 αξιολόγησαν την ικανοποίηση του προσωπικού του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων. Για την αξιολόγηση της ικανοποίησης ανέπτυξαν ερωτηματολόγιο λαμβάνοντας υπόψη κριτήρια που χρησιμοποιούνται στη βιβλιογραφία (σχήμα 2.6) για την αξιολόγηση της ικανοποίησης του προσωπικού που εργάζεται στα νοσοκομεία.



Σχήμα 2.6: Κριτήρια αξιολόγησης Ικανοποίησης Εργαζομένων σε Νοσοκομειακούς Οργανισμούς (Manolitzas et al., 2014a)

Πιο αναλυτικά αξιολογήθηκε η ικανοποίηση του προσωπικού στις παρακάτω διαστάσεις ικανοποίησης: περιεχόμενο εργασίας, περιβάλλον εργασίας, συνθήκες εργασίας, παρεχόμενα μέσα-εργαλεία, αμοιβές και άλλες παροχές, δυνατότητα προσωπικής ανάπτυξης, εκπαίδευση-κατάρτιση, επικοινωνία-ενημέρωση, σχέσεις με συναδέλφους και τέλος πολιτικές διοίκησης προσωπικού. Σύμφωνα με την έρευνα η ολική ικανοποίηση του

προσωπικού κυμαίνεται σε ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα, συγκεκριμένα σε μία κλίμακα από 0-100 έλαβε τιμή 31,4. Το προσωπικό του νοσοκομείου Χανίων δηλώνει αρκετά ικανοποιημένο, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μέσων δεικτών ικανοποίησης από το περιεχόμενο της εργασίας, τις σχέσεις με τους συναδέλφους ενώ χαμηλά ποσοστά ικανοποίησης παρουσιάζει το περιβάλλον εργασίας. Επιπρόσθετα χαμηλά ποσοστά ικανοποίησης παρουσιάζονται στις διαστάσεις που σχετίζονται με τις συνθήκες εργασίας, τις οικονομικές απολαβές, τα παρεχόμενα μέσα, τις δυνατότητες προσωπικής ανάπτυξης, τις δυνατότητες εκπαίδευσης, την επικοινωνία και ενημέρωση καθώς και την πολιτική διοίκησης του ανθρώπινου δυναμικού. Εξετάζοντας τη σημαντικότητα των κριτηρίων ικανοποίησης γίνεται αντιληπτό ότι οι εργαζόμενοι δίνουν ιδιαίτερη βαρύτητα στην πολιτική διοίκησης του ανθρώπινου δυναμικού (βάρος 20,5) καθώς και στα παρεχόμενα μέσα/εργαλεία και τις αμοιβές (βάρος 11-14%). Από την άλλη πλευρά μικρότερο επίπεδο σημαντικότητας παρουσιάζουν οι διαστάσεις που σχετίζονται με το περιβάλλον, το περιεχόμενο και τις συνθήκες εργασίας, τις δυνατότητες προσωπικής ανάπτυξης και τις σχέσεις με τους συναδέλφους. Αναλύοντας τα αποτελέσματα του διαγράμματος δράσης οι διαστάσεις της ικανοποίησης που πρέπει να βελτιωθούν είναι τα παρεχόμενα μέσα και εργαλεία, οι αμοιβές-παροχές καθώς και οι πολιτικές διοίκησης ανθρώπινου δυναμικού. Στις συγκεκριμένες διαστάσεις οι ασθενείς αποδίδουν υψηλή σημαντικότητα ενώ τα επίπεδα ικανοποίησης είναι ιδιαίτερα χαμηλά.

Χαρακτηριστικό κενό στη βιβλιογραφία αποτελεί η έλλειψη ερευνών στην Ελλάδα που αξιολογούν την ικανοποίηση των πολιτών από τα τμήματα επειγόντων περιστατικών, καθώς και η ανάπτυξη ερωτηματολογίων και μεθοδολογιών οι οποίες θα αποτυπώνουν την υφιστάμενη κατάσταση και θα παρέχουν στον ερευνητή τη δυνατότητα να εφαρμόζει σύγχρονες μεθοδολογίες προκειμένου να εντοπίζει τα προβλήματα και να βελτιστοποιεί τις παρεχόμενες υπηρεσίες υγείας.

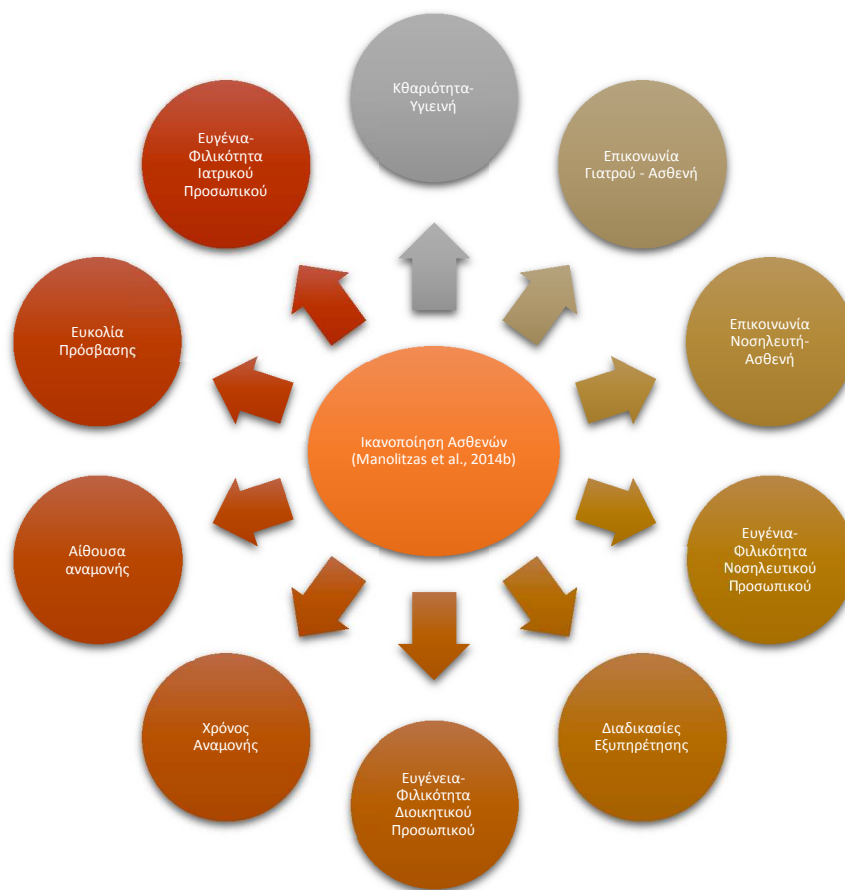
Προσπάθεια για την αποτύπωση δεικτών προκειμένου να αξιολογηθούν οι υπηρεσίες των ΤΕΠ πραγματοποιήθηκε από τους Μαλλiarού και συν 2009. Πιο αναλυτικά μέσω βιβλιογραφικής ανασκόπησης (σχήμα 2.7) αποτύπωσε ποσοτικούς και ποιοτικούς δείκτες για την αξιολόγηση των υπηρεσιών και την ποιότητα παροχής φροντίδας στα Τμήματα Επειγόντων Περιστατικών (ΤΕΠ). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας σημαντικοί παράγοντες που συμβάλουν στην παροχή ποιοτικών υπηρεσιών αποτελεί η διάρκεια παραμονής ασθενή στο ΤΕΠ, η ανταπόκριση-ετοιμότητα υγειονομικού προσωπικού, η ευγένεια προσωπικού, η επικοινωνία μεταξύ των επαγγελματιών υγείας, η περιβάλλον εργασίας και η ανταπόκριση-ετοιμότητα υγειονομικού προσωπικού.



Σχήμα 2.7: Παράγοντες που συμβάλουν στην παροχή ποιοτικών υπηρεσιών του ΤΕΠ



Προκειμένου να τεθούν οι βάσεις για τη δημιουργία ενός ερωτηματολογίου για την αξιολόγηση της ικανοποίησης των ασθενών από τις υπηρεσίες των ΤΕΠ οι Manolitzas et al. 2014b, ανέπτυξαν ερωτηματολόγιο το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της ικανοποίησης των ασθενών και κατ' επέκταση της αξιολόγησης των υπηρεσιών που προσφέρει το τμήμα επείγοντων περιστατικών ενός νοσοκομειακού οργανισμού. Για την αξιολόγηση της ικανοποίησης των ασθενών χρησιμοποιήθηκαν κριτήρια (σχήμα 2.8) που αξιολογούσαν την καθαριότητα-Υγιεινή του ΤΕΠ, την αίθουσα αναμονής, την ευκολία πρόσβασης στο ΤΕΠ, την ευγένεια και φιλικότητα του ιατρικού προσωπικού, την επικοινωνία μεταξύ γιατρού ασθενή, την ευγένεια και φιλικότητα του νοσηλευτικού προσωπικού, την επικοινωνία μεταξύ νοσηλεύτη και ασθενή, την ευγένεια-φιλικότητα του διοικητικού προσωπικού, τις διαδικασίες εξυπηρέτησης καθώς και το χρόνο αναμονής. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας το δείγμα παρουσιάζει μία ουδέτερη συμπεριφορά. Χαρακτηριστικά το 63,1% δηλώνει ούτε ικανοποιημένο ούτε δυσαρεστημένο ενώ αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι στη διάσταση της ικανοποίησης από το χρόνο αναμονής το 41% δήλωσε μάλλον δυσαρεστημένο ενώ μόνο το 2,9% του δείγματος είναι ικανοποιημένο.



Σχήμα 2.8: Κριτήρια για την ανάλυση Ικανοποίησης των ασθενών στο ΤΕΠ

Εξετάζοντας τα βάρη των κριτηρίων τα οποία αποτυπώνουν το σχετικό επίπεδο σημαντικότητας των επιμέρους χαρακτηριστικών της παρεχόμενης υπηρεσίας (δηλ. πόσο συνεισφέρει κάθε χαρακτηριστικό στην συνολική ικανοποίηση του ασθενή) το

σημαντικότερο κριτήριο για τον ασθενή προκειμένου να νιώθει ικανοποιημένος από τις υπηρεσίες του ΤΕΠ είναι οι διαδικασίες εξυπηρέτησης.

Επιπρόσθετα για να αξιολογήσουν αναλυτικότερα τον τομέα των υπηρεσιών του ΤΕΠ οι Manolitzas et al. 2012, διεξήγαγαν έρευνα η οποία επικεντρώνονταν στην αξιολόγηση των χρόνων αναμονής κατά τη διάρκεια παραμονής στο ΤΕΠ. Το δείγμα αποτελούνταν από 103 ασθενείς και αξιολογήθηκαν διαστάσεις που σχετίζονταν με τον χρόνο αναμονής για εγγραφή στο ΤΕΠ, με τον χρόνο αναμονής για εξέταση, με τον χρόνο παραμονής στο εξεταστήριο, το χρόνο αναμονής για λήψη δείγματος προκειμένου να διενεργηθούν εξετάσεις, το χρόνο λήψης αποτελεσμάτων και τέλος την ικανοποίηση από το συνολικό χρόνο παραμονής στο ΤΕΠ. Σύμφωνα με τις απαντήσεις των ασθενών τα επίπεδα ικανοποίησης για τον χρόνο αναμονής λήψης των αποτελεσμάτων είναι ιδιαίτερα χαμηλά. Χαρακτηριστικό αποτελεί το γεγονός ότι το 61,16% του δείγματος είναι δυσαρεστημένο, το 28,15% μάλλον δυσαρεστημένο ενώ μόνο το 1,94% δηλώνει ικανοποιημένο. Πέρα από τον χρόνο αναμονής για τη λήψη αποτελεσμάτων ιδιαίτερα χαμηλά είναι και τα επίπεδα ικανοποίησης στη διαδικασία αναμονής για εξέταση. Πιο αναλυτικά το 6,79% του δείγματος δηλώνει δυσαρεστημένο, το 36,89% μάλλον δυσαρεστημένο ενώ μόνο το 7,76% είναι ικανοποιημένο από το χρόνο αναμονής. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μεθοδολογίας MUSA το σημαντικότερο κριτήριο που συμβάλει στην ικανοποίηση είναι ο χρόνος παραμονής για εξέταση με βάρος 20%. Σύμφωνα με το διάγραμμα δράσης θα πρέπει να βελτιωθεί η διάσταση που σχετίζεται με το κριτήριο της λήψης των αποτελεσμάτων.

## 2.4 Η αποδοτικότητα των Νοσοκομείων

Εκτός από την εκπόνηση ερευνών προκειμένου να αξιολογηθούν οι υπηρεσίες των νοσοκομειακών οργανισμών μέσω της αξιολόγησης των υπηρεσιών από τους εσωτερικούς και εξωτερικούς πελάτες των νοσοκομείων τα τελευταία έτη η αξιολόγηση της αποδοτικότητας των νοσοκομειακών μονάδων μπορεί να αποτυπώσει την υφιστάμενη κατάσταση αλλά και να συνεισφέρει στη βελτίωση των υπηρεσιών (σχήμα 2.9).



Σχήμα 2.9: Συνεισφορά αξιολόγησης αποδοτικότητας νοσοκομείων στη βελτίωση των υπηρεσιών υγείας

Μέσω της αξιολόγησης των εισροών και εκροών των νοσοκομειακών οργανισμών μπορεί να μετρηθεί η αποδοτικότητα του κάθε νοσηλευτικού οργανισμού αλλά και να χαραχθούν πολιτικές υγείας έτσι ώστε να βρεθεί το κατάλληλο μείγμα εισροών και εκροών προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η αποδοτικότητα των νοσηλευτικών μονάδων. Παράλληλα η εφαρμογή μεθόδων αξιολόγησης της αποδοτικότητας των νοσοκομείων βοηθά στη βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης φροντίδας υγείας αλλά και της αποδοτικότερης χρήσης των παραγωγικών συντελεστών του συστήματος. Για την αξιολόγηση των δημόσιων νοσοκομείων οι Αλετράς και συν 1997, αξιολόγησαν την αποδοτικότητα 91 νοσηλευτικών ιδρυμάτων. Για τη διενέργεια της έρευνας ως εκροές χρησιμοποίησαν το συνολικό κόστος λειτουργίας των

νοσοκομείων ενώ ως εισροές έλαβαν υπόψη των αριθμό των νοσηλευθέντων, τον αριθμό των ατόμων που εξετάστηκαν, έναν δείκτη που αξιολογεί το μίγμα των περιστατικών, μία ψευδομεταβλητή για την ύπαρξη διδακτικού έργου καθώς και μία μεταβλητή για την ποιότητα της περίθαλψης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας το έλλειμμα αποδοτικότητας των νοσοκομείων υπολογίστηκε στο 20-36% ενώ η μέση τεχνική αποδοτικότητα στο 81,78%. Οι Athanasopoulos et al. 1999, αξιολόγησαν την αποδοτικότητα 98 νοσοκομείων λαμβάνοντας ως εισροές τον αριθμό ιατρικού δυναμικού στον παθολογικό νοσηλευτικό και χειρουργικό τομέα, τον αριθμό νοσηλευτικού και διοικητικού προσωπικού, τον αριθμό των κλινών καθώς και τα κόστη του ανθρώπινου δυναμικού, των λειτουργικών δαπανών καθώς και το κόστος προμήθειας των φαρμάκων. Από την άλλη πλευρά ως εκροές χρησιμοποίησαν τον αριθμό των ασθενών του παθολογικού τομέα και χειρουργικού τομέα, τον αριθμό των εργαστηριακών και ιατρικών εξετάσεων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα τα αστικά νοσηλευτικά ιδρύματα εμφάνισαν μέση τεχνική αποδοτικότητα 73% ενώ τα αστικά 62%. Οι Kontodimopoulos & Niakas, 2006 επιχείρησαν να αξιολογήσουν την αποδοτικότητα ενός συγκεκριμένου τμήματος νοσοκομειακού οργανισμού και πιο συγκεκριμένα το τμήμα αιμοκάθαρσης. Για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας έλαβαν ως εκροές τον αριθμό των ασθενών που έλαβαν θεραπεία ενώ ως εισροές χρησιμοποίησαν τον αριθμό των νοσηλευτών καθώς και τον αριθμό των μηχανημάτων. Αξιολογώντας τα αποτελέσματα της έρευνας οι ερευνητές απέδειξαν ότι τα ιδιωτικά κέντρα αιμοκάθαρσης είναι πιο αποδοτικά σε σχέση με τα δημόσια. Οι Zavras et al. 2002, με τη μέθοδο της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων αξιολόγησαν την αποδοτικότητα 133 πολυιατρείων του ΙΚΑ λαμβάνοντας ως εκροές τον αριθμό των επισκέψεων και ως εισροές την πληθυσμιακή κάλυψη και τον αριθμό του προσωπικού που χρησιμοποιήθηκε. Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της έρευνας οι ερευνητές απέδειξαν ότι στα πολυιατρεία που παρέχεται η δυνατότητα να εκτελούνται εργαστηριακές και ακτινολογικές εξετάσεις εμφανίζεται μεγαλύτερη αποδοτικότητα. Οι Kontodimopoulos et al. 2006, σε σύνολο 90 νοσοκομειακών οργανισμών αξιολόγησαν την αποδοτικότητα των ψυχιατρικών υπηρεσιών. Για την αξιολόγηση ως εκροή χρησιμοποιήθηκε ο αριθμός των ασθενών ενώ ως εισροές χρησιμοποιήθηκαν το μέγεθος των κτιρίων, το προσωπικό, οι μισθοί και τα λειτουργικά κόστη. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η μέση τεχνική αποδοτικότητα είναι 73,2%. Οι Geitona et al. 2013, αξιολόγησαν την αποδοτικότητα μονάδων ομοιογενών ειδικοτήτων καθώς και των χειρουργικών κλινικών της υγειονομικής περιφέρειας της Θεσσαλίας την περίοδο 2002-2006. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας τους υψηλότερους δείκτες αποδοτικότητας έλαβαν οι κλινικές γενικής ιατρικής του πανεπιστημιακού νοσοκομείου της Λάρισας. Στις χειρουργικές ειδικότητες η οφθαλμολογική κλινική του πανεπιστημιακού νοσοκομείου της Λάρισας καθώς και η ουρολογική κλινική του νοσοκομείου της Καρδίτσας εμφάνισαν τη μεγαλύτερη αποδοτικότητα. Οι Lygoudi et al. 2006, αξιολόγησαν την αποδοτικότητα δέκα κλινικών ενός νοσοκομειακού οργανισμού που εδρεύει στη Θεσσαλονίκη. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας η αποδοτικότητα των κλινικών έχει αυξηθεί αλλά υπάρχουν διακυμάνσεις από μήνα σε μήνα. Οι Dimas et al. 2012, αξιολόγησαν την αποδοτικότητα 22 νοσοκομείων που δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα ενώ τα δέκα επιχειρούν στην Αθήνα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας η μέση τεχνική αποδοτικότητα των νοσοκομείων την περίοδο 2003-2005 ήταν 86,49%, 84,51 και 82,48 για τα τρία έτη αντίστοιχα. Οι Flokou et al. 2011, αξιολόγησαν την αποδοτικότητα 72 νοσοκομείων δυναμικότητας 70-500 κρεβατιών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας μόνο ένα νοσοκομείο πέτυχε αποδοτικότητα 100%. Οι Maniadakis et al. 2008, αξιολόγησαν την αποδοτικότητα τμημάτων ενός πανεπιστημιακού νοσοκομείου που εδρεύει στην περιοχή της Αττικής. Η έρευνα αξιολόγησε την αποδοτικότητα των τμημάτων τις περιόδους 1998-2001 και 2002-2005 και σύμφωνα με τα αποτελέσματα το 2005 μία κλινική πέτυχε αποδοτικότητα 100% ενώ το 2001 4 κλινικές έλαβαν αποδοτικότητα 100%. Οι Mitropoulos et al. 2012, αξιολόγησαν 96 νοσοκομεία του ΕΣΥ και παρατήρησαν ότι σύμφωνα με τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών ότι η αποδοτικότητα των νοσοκομείων έχει

παραμένει σταθερή. Ο Polyzos, 2011 αξιολόγησε την αποδοτικότητα 117 νοσοκομείων του ΕΣΥ το 2011 και σύγκρινε τα αποτελέσματα της έρευνας με αποτελέσματα άλλων ερευνών που είχαν προηγηθεί την περίοδο του 2009 και 2010. Σύμφωνα με τα στοιχεία της έρευνας η μέση τεχνική αποδοτικότητα των μεγάλων νοσοκομείων ήταν μικρότερη σε σχέση με τα μεσαίου και μικρά μεγέθους νοσοκομεία. Ο Giokas, 2001 αξιολόγησε την αποδοτικότητα 91 νοσηλευτικών μονάδων και κατέληξε σύμφωνα με τα αποτελέσματα ότι ο μέσος όρος τεχνικής αποδοτικότητας για τα γενικά νοσοκομεία είναι 75,1% ενώ για τα πανεπιστημιακά νοσοκομεία 84,7%. Τέλος οι Fragkiadakis et al. 2013, αξιολόγησαν την αποδοτικότητα 87 νοσηλευτικών ιδρυμάτων του ΕΣΥ κατά την περίοδο 2005-2009. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας ο μέσος όρος αποδοτικότητας των νοσοκομείων δεν ξεπέρασε το 85%. Για τη βελτίωση της αποδοτικότητας πρότεινε για τα πανεπιστημιακά νοσοκομεία να αυξήσουν τις εισαγωγές των εξωτερικών ασθενών.

Από τη βιβλιογραφική ανάλυση που προηγήθηκε σχετικά με την αποδοτικότητα των νοσοκομειακών μονάδων της Ελλάδας διαπιστώνεται η μη αποδοτική χρήση των παραγωγικών συντελεστών του υγειονομικού συστήματος ενώ ενισχύεται η κριτική για την μη ορθολογική χρήση των κονδυλίων που διατέθηκαν για την ανάπτυξη του υγειονομικού τομέα της χώρας. Επιπρόσθετα θα πρέπει να σημειωθεί ότι λαμβάνοντας υπόψη τις έρευνες που έχουν διενεργηθεί τόσο σε νοσοκομεία του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα όσο και σε τμήματα των νοσοκομείων καμία έρευνα δεν έχει εξετάσει μέχρι στιγμής την αποδοτικότητα των Τμημάτων Επειγόντων Περιστατικών.

## 2.5 Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών- Παρούσα κατάσταση

Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα του συγκεκριμένου κεφαλαίου στόχος της διατριβής αποτελεί η διαχείριση των πόρων και των διαδικασιών του ΤΕΠ, η αντιμετώπιση του φαινομένου του συνωστισμού το οποίο αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα δυσλειτουργίας των ΤΕΠ παγκοσμίως καθώς και η ανάπτυξη μεθοδολογίας τόσο για την διαχείριση των πόρων και των διαδικασιών του ΤΕΠ όσο και της υποστήριξης λήψης αποφάσεων του διευθυντή του ΤΕΠ.

Προκειμένου να υπάρξει μία ξεκάθαρη εικόνα για την έννοια του ΤΕΠ και την αποστολή του παραθέτουμε παρακάτω ορισμούς οι οποίοι αναλύουν αποτελεσματικά τόσο τον όρο ΤΕΠ όσο και την αποστολή του. Σύμφωνα με τους Weng et al. 2011, το ΤΕΠ αποτελεί τμήμα το οποίο παρέχει υγειονομική φροντίδα και λειτουργεί καθημερινά υπό το καθεστώς της αβεβαιότητας, ενώ για να ανταπεξέλθει στις προκλήσεις θα πρέπει να έχει το κατάλληλο αριθμό εργαζομένων προκειμένου να περιθάλψει τα περιστατικά και να αντιμετωπίσει τις ασθένειες. Σε συνέχεια του ορισμού από τους Weng et al. 2011, οι Eskandari et al. 2011, χαρακτηρίζουν το ΤΕΠ ως υγειονομική μονάδα παροχής φροντίδας υγείας, ειδικευμένη στο να παρέχει υπηρεσίες υγείας σε ασθενείς με σοβαρά προβλήματα υγείας οι οποίοι προσέρχονται για λήψη υπηρεσιών υγείας χωρίς κάποιο προγραμματισμένο ραντεβού με το δικό τους μέσο, συγγενών ή με ασθενοφόρο.

Κατά τους Ashour et al. 2013, το ΤΕΠ αποτελεί μία υγειονομική μονάδα η οποία παρέχει υγειονομική φροντίδα σε ασθενείς οι οποίοι πάσχουν από σοβαρούς τραυματισμούς ή αρρώστιες και επισκέπτονται το ΤΕΠ χωρίς κάποιο ραντεβού.

Στόχο του ΤΕΠ σύμφωνα με τους Ballard & Kuhl 2006, αποτελεί η παροχή υγειονομικής φροντίδας ανεξαρτήτου του αριθμού ασθενών που υποδέχεται ενώ κύρια αποστολή αποτελεί η ικανοποίηση των ασθενών στα υψηλότερα δυνατά επίπεδα.

Από την άλλη πλευρά Sinreich & Marmor 2005, αναφέρουν ότι στόχος του ΤΕΠ είναι να περιθάλπει αποτελεσματικά και αποδοτικά ασθενείς, όπου ο καθένας χαρακτηρίζεται από

διαφορετικού τύπου περιστατικού καθώς και σημαντικότητας. Τέλος οι Paul et al. 2010 αναφέρουν ότι στους στόχους του ΤΕΠ συγκαταλέγονται χαρακτηριστικά όπως η παροχή υπηρεσιών υγείας για τους σοβαρά άρρωστους και τραυματισμένους ασθενείς σε 24ώρη βάση.

## 2.6 Το φαινόμενο του συνωστισμού

Ένα από τα χαρακτηριστικά φαινόμενα των τμημάτων επείγοντων περιστατικών είναι και το φαινόμενο του συνωστισμού. Σύμφωνα με τους Sinreich & Marmor, 2005; Hall, 2006; Green, 2008, το φαινόμενο του συνωστισμού αποτελεί το πιο σύνθετο επιχειρησιακό πρόβλημα των ΤΕΠ που πρέπει να επιλυθεί αποτελεσματικά.

Μελετώντας τη βιβλιογραφία (πίνακας 2.2) παρατηρούμε ότι το φαινόμενο του συνωστισμού δεν έχει παρουσιασθεί και οξυνθεί τα τελευταία έτη αλλά εμφανίζεται και αναλύεται στη βιβλιογραφία από το 1990 (ACEM, 2004; Andrulis et al., 1991; Kellerman, 2000; Derlet et al., 2001; McCabe, 2001; Richardson et al., 2002; Trzeciak & Rivers, 2003).

### 2.6.1 Ορισμός Συνωστισμού

Προκειμένου να έχουμε μία πλήρη εικόνα για το πώς αναλύεται η έννοια του συνωστισμού θα παραθέσουμε ορισμούς από τη διεθνή βιβλιογραφία. Ο ορισμός του συνωστισμού αποτυπώνεται επιτυχημένα από το Κολλέγιο Επείγουσας Ιατρικής της Αυστραλίας το 2004. Χαρακτηριστικά αναφέρει ότι συνωστισμός αποτελεί μία κατάσταση όπου η λειτουργία του ΤΕΠ παρεμποδίζεται καθώς ο αριθμός των ασθενών που βρίσκεται σε αναμονή για να εξετασθεί, ο αριθμός των ασθενών που εξετάζεται καθώς και αυτών που αναμένει να πάρει εξιτήριο υπερβαίνει την χωρητικότητα αλλά και τον αριθμό του προσωπικού του ΤΕΠ.

Σε συνέχεια του ορισμού που δόθηκε το Αμερικάνικο Κολλέγιο Γιατρών Επείγουσας Ιατρικής (ACEP), (1990, 2006) χαρακτηρίζει το συνωστισμό ως το φαινόμενο όπου η αβεβαιότητα για χρήση ιατρικών υπηρεσιών προκαλεί περιορισμό και έλλειψη πόρων στο ΤΕΠ και κατ'επέκταση στο νοσοκομείο. Σύμφωνα με τον Pines, 2009 ο συνωστισμός εμφανίζεται όταν ο αριθμός των πόρων δεν επαρκεί για να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις των ασθενών, γεγονός που οδηγεί σε παροχή χαμηλής ποιότητας υπηρεσιών. Οι Ismail et al. 2010, αναφέρουν ότι ο συνωστισμός προκαλείται από την ύπαρξη πολλών ασθενών οι οποίοι περιμένουν να εξετασθούν, ενώ σε πολλές περιπτώσεις οι ασθενείς λαμβάνουν υπηρεσίες υγείας και παρακολουθούνται στους διαδρόμους του ΤΕΠ. Τέλος σύμφωνα με τους Trzeciak & Rivers, 2003 ο συνωστισμός αναφέρεται στην αθρόα επισκεψιμότητα ασθενών στο ΤΕΠ η οποία προκαλεί έλλειψη πόρων για τη διενέργεια εξετάσεων και περίθαλψης ενώ πολλές φορές η διάγνωση και η θεραπεία λαμβάνει χώρα στους διαδρόμους του ΤΕΠ.

### 2.6.2 Συνωστισμός-Αίτια, Επιδράσεις, Λύσεις

Το φαινόμενο του συνωστισμού είναι πιο έντονο στην Αμερική, ενώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι στην Ελλάδα δεν χρησιμοποιούνται κλίμακες-μοντέλα προκειμένου να χαρακτηριστεί ένα ΤΕΠ ότι λειτουργεί σε κατάσταση συνωστισμού. Χρήσιμα στοιχεία μπορούμε να εξάγουμε από στατιστικά στοιχεία προκειμένου να έχουμε μία ολοκληρωμένη εικόνα για το συνωστισμό. Πιο αναλυτικά σε έρευνα που διενεργήθηκε το 2002 στην Αμερική το 90% των μεγάλων νοσοκομειακών μονάδων δήλωσε ότι αντιμετωπίζει πρόβλημα συνωστισμού. Τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί αποδεικνύουν ότι κατά την δεκαετία του 90 υπήρξε αύξηση των εισαγωγών κατά 14%.

	<b>Βιβλιογραφία</b>
<b>Ορισμός</b>	Pines, 2009; Trzeciak & Rivers, 2003; American College of emergency physicians, 1990; American College of emergency physicians, 2006; Australasian college of emergency medicine, 2004
<b>Αίτια</b>	McNaughton 2012; Jain et al., 2011; Kolb et al., 2008; Khurma, 2008; Pits et al., 2008; Asplin et al., 2003; Grumbach et al., 1993; Afilalo et al., 2004; Howard et al., 2005; Spivullis et al., 2005; Huang et al., 2003; Dent et al., 2003; Glaser et al., 2002; Schull et al., 2005; Schull et al., 2004; Lambe et al., 2003; Schull et al., 2003; Schneider et al., 2003; Andrullis et al., 1991; Fromm et al., 1993; Fatovich et al., 2005; Cook et al., 2004; Schull et al., 2001; Foster et al., 2003; Hwang, 2006; Warden et al., 2003; Sun et al., 2006; Paul et al., 2010; Derlet, 2002; Derlet et al., 2001; Fatovich et al., 2003; Derlet & Richards, 2000; Weiss, 2006; Hoot & Aronsky, 2006; Hoot et al., 2007; Schneider et al., 2001; Spaite et al., 2001; King et al., 2006; Karpel, 2004; Schull et al., 2007; Brenner et al., 2010; Trzeciak & Rivers, 2003; Derlet et al., 2001
<b>Επιδράσεις</b>	Hoot & Aronsky, 2008; Miro et al., 1999; Richardson, 2006; Spivullis et al., 2006; Begley et al., 2004; Liu et al., 2003; Schull et al., 2004; Hwang et al., 2006; Chen et al., 2006; Burt et al., 2006; Polevoi et al., 2005; Kyriacou et al., 1999; Weiss et al., 2005; Baker et al., 1991; Rowe et al., 2006; Bindman et al., 1991; Bayley et al., 2005; Krochmal & Riley, 1994; Marmor et al., 2009; White et al., 2012; Bernstein et al., 2009; Miro et al., 1999; Fee et al., 2007; Hwang et al., 2008; Pines & Hollander, 2008; Pines et al., 2006; Barrett & Schriger, 2008; Richardson, 2006; Spivullis et al., 2006; Brenner et al., 2010; Willer et al., 2010; Derlet & Richards, 2000; Andrullis et al., 1991; Liu et al., 2003; Rondeau & Francescutti, 2005; Eckstein & Chan, 2004; Khare et al., 2009; Zeng et al., 2012; Khailed et al., 2010; Spivullis et al., 2006; Pines et al., 2011; Farrokhnia & Goransson, 2011; McCarthy, 2011; Guttman et al., 2011; Jain et al., 2011; Derlet, 2002; Fatovich et al., 2005; Twanmoh & Cunningham, 2006; Ackermann et al., 1998; Pines, 2009; Bayley et al., 2005; Falvo et al., 2007; Zeltyn et al., 2011; McNaughton et al., 2012; Schull et al., 2002; Liu et al., 2009; Moskop et al., 2009; Bursch et al., 1993; Thomson et al., 1996; Boudreaux et al., 2004; Paul et al., 2010; McNutt et al., 2002; Gordon et al., 2001; Schneider et al., 2001; Taylor, 2001; Oshaker, 2006
<b>Δράσεις</b>	Hoot & Aronsky, 2008; Bucheli & Martina, 2004; Donald et al., 2005; Shaw & Lavelle, 1998; McConnell et al., 2005; Dunn, 2003; Bernstein et al., 2003; Weiss et al., 2004; Reeder et al., 2003; Epstein & Tian, 2006; Weiss et al., 2006; Raj et al., 2006; Weiss et al., 2002; Solberg et al., 2003; Connelly & Bair, 2004; Chin & Fleisher, 1998; Marmor et al., 2009; Khare et al., 2009; Kolb et al., 2008; Garcia, 1995; Geelhoed & de klerk, 2012; Daly et al., 2012; Konnyu et al., 2012; Ardagh et al., 2002; Eller, 2009; Tsai et al., 2012; Bullard et al., 2012; Considine et al., 2012; Eller, 2009; Sethuraman et al., 2011; Shetty et al., 2012; Tsai et al., 2012; Morgan, 2007; Russ et al., 2010; Moskop et al., 2009

Πίνακας 2.2: Αίτια-Επιδράσεις-Προτεινόμενες Δράσεις για το φαινόμενο του συνωστισμού-Βιβλιογραφική Προσέγγιση

Θα πρέπει να τονιστεί ότι η εισροή μεγάλου αριθμού ασθενών δεν συμβάλει στην αύξηση του χρόνου αναμονής και στην εμφάνιση του φαινομένου του συνωστισμού στις περιπτώσεις

που τα ΤΕΠ χρησιμοποιούν κλίμακες για την αξιολόγηση της σημαντικότητας του περιστατικού. Σύμφωνα με την έρευνα του Lewin Group ο μέσος χρόνος αναμονής για εξέταση στα ΤΕΠ των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής υπολογίζεται στις 5.8 ώρες. Παράλληλα για να υπάρξει μία καλύτερη αποτύπωση του τεράστιου όγκου εισαγωγών στα ΤΕΠ ο Khurma, 2008 παραθέτει στοιχεία από τις εισαγωγές. Πιο αναλυτικά οι εισαγωγές στα ΤΕΠ υπολογίζονται στα 15 εκατομμύρια όπου το ένα εκατομμύριο καταλήγει να νοσηλευτεί σε κλινικές του νοσοκομείου. Ουσιαστικά παρατηρούμε ότι το φαινόμενο του συνωστισμού αν το εξετάσουμε σε μικρο-επίπεδο αποτελεί ένδειξη αποτυχίας του νοσοκομείου να ανταποκριθεί στην αποστολή του και να χρησιμοποιεί αποδοτικά τους πόρους, ενώ σε μακρο επίπεδο αποδεικνύεται η αποτυχία των υγειονομικών συστημάτων καθώς και των πολιτικών που εφαρμόζονται για την αντιμετώπιση του συγκεκριμένου φαινομένου.

### 2.6.3 Αίτια Εμφάνισης φαινομένου συνωστισμού

Προκειμένου να επιλυθεί ένα πρόβλημα, στη συγκεκριμένη περίπτωση το φαινόμενο του συνωστισμού θα πρέπει να αναλυθούν πρωταρχικά οι αιτίες (σχήμα 2.10) που το προκαλούν καθώς και οι επιδράσεις που προκαλεί στη λειτουργία του νοσηλευτικού ιδρύματος.

Σύμφωνα με τους McNaughton, 2012 ο συνωστισμός οφείλεται στον αυξημένο ρυθμό εισαγωγών με συνέπεια να μειώνεται ο αριθμός των κρεβατιών που είναι διαθέσιμα για διάγνωση και θεραπεία. Από την άλλη πλευρά οι Jain et al., 2011 υποστηρίζουν ότι ο συνωστισμός εμφανίζεται λόγω του συνδυασμού μεγάλων ροών εισαγωγής ασθενών και έλλειψης κρεβατιών για την παροχή υγειονομικής φροντίδας. Επιπρόσθετα σημειώνουν ότι



Σχήμα 2.10: Αιτίες εμφάνισης συνωστισμού

οι λόγοι που συμβάλουν στην εμφάνιση αυτού του φαινομένου είναι η αύξηση των εισαγωγών καθώς και ο περιορισμένος αριθμός των κρεβατιών. Ένας άλλος λόγος που

συμβάλει στην αύξηση του συνωστισμού αποτελεί η μείωση των τμημάτων επειγόντων περιστατικών κατά 10% καθώς και του αριθμού των κρεβατιών κατά 134.000 (Pits et al. 2006). Παράλληλα ένα άλλο στοιχείο που παραθέτουν για να αιτιολογήσουν το φαινόμενο του συνωστισμού αποτελεί και η αύξηση των εισαγωγών όπου σύμφωνα με υπολογισμούς τη δεκαετία 1996-2006 παρουσίασε αύξηση κατά 32%.

Οι Kolb et al. 2008, αναφέρουν ότι ο συνωστισμός προκαλείται όταν ο αριθμός των κρεβατιών και το υγειονομικό προσωπικό δεν επαρκεί για να ανταπεξέλθει στον αυξανόμενο αριθμό εισαγωγών. Επιπρόσθετα αναφέρουν ότι ο συνωστισμός προκαλείται όταν το 100% των κρεβατιών είναι κατειλημμένα ενώ ο χρόνος αναμονής είναι άνω του 50% του συνολικού αριθμού των κρεβατιών. Από την άλλη πλευρά ο Khurma, 2008 πέρα από τον περιορισμένο αριθμό παραγωγικών συντελεστών όπως ο μειωμένος αριθμός κρεβατιών, ο ελλιπής αριθμός υγειονομικού προσωπικού συγκαταλέγουν ως αίτιο που συνεισφέρει στην εμφάνιση του συνωστισμού το βαθμό σημαντικότητας των περιστατικών.

Πέρα από τον ρυθμό εισαγωγής των ασθενών καθώς και των μειωμένων παραγωγικών συντελεστών που διαθέτει το νοσοκομείο οι Pits et al. 2008, εισάγουν και το κριτήριο της γήρανσης του πληθυσμού. Πιο αναλυτικά αποδεικνύουν πως η γήρανση του πληθυσμού και η αύξηση των πολιτών άνω των 65 ετών συμβάλει στην αύξηση των εισαγωγών. Σύμφωνα με στοιχεία που συγκέντρωσαν μεταξύ των ετών 1990-2006 ο αριθμός των ασθενών 65 ετών και άνω που επισκέφθηκε το ΤΕΠ αυξήθηκε από τα 31 εκ σε 37 εκατομμύρια.

Οι Asplin et al. 2003 ανέλυσαν τους παράγοντες οι οποίοι προκαλούν το φαινόμενο του συνωστισμού (σχήμα 2.11).



Σχήμα 2.11: Παράγοντες που συμβάλουν στην εμφάνιση του φαινομένου του συνωστισμού (Asplin, 2003)

Πιο αναλυτικά στον παράγοντα εισροές περιλαμβάνονται εισαγωγές από ασθενείς όπου ο δείκτης σημαντικότητας του περιστατικού είναι πολύ χαμηλός και δεν χρήζει διάγνωσης και θεραπείας στο ΤΕΠ (Grumbach et al., 1993; Afilalo et al., 2004; Howard et al., 2005; Spivullis et al. 2005). Επιπρόσθετα στη συγκεκριμένη κατηγορία περιλαμβάνονται ασθενείς όπου επισκέπτονται το ΤΕΠ σύμφωνα με τα στατιστικά 4 φορές τον χρόνο ενώ το επίπεδο σημαντικότητας περιστατικού χρήζει διάγνωσης και θεραπείας στην πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας (Huang et al., 2003; Dent et al., 2003). Άλλος ένας παράγοντας που εμπίπτει στην πρώτη κατηγορία είναι οι περίοδοι που χαρακτηρίζονται από υψηλά ποσοστά ιώσεων στο γενικό πληθυσμό (Glaser et al., 2002; Schull et al., 2005; Schull et al., 2004). Στον παράγοντα ισχύουσας κατάστασης περιλαμβάνονται οι πόροι του συστήματος όπως για παράδειγμα ο αριθμός των γιατρών και πώς αυτός επηρεάζει την εμφάνιση του φαινομένου του



συνωστισμού. Μελέτες στα τμήματα επειγόντων περιστατικών στην Καλιφόρνια έδειξαν ότι μικρότερος αριθμός γιατρών συμβάλει καθοριστικά στην όξυνση του φαινομένου του συνωστισμού (Lambe et al., 2003; Schull et al., 2003). Ο τρίτος παράγοντας που συμβάλει στον συνωστισμό είναι ο παράγοντας των εκροών, στον οποίο περιλαμβάνεται ο βαθμός εισόδου των ασθενών (Schneider et al., 2003; Schull et al., 2003; Andrullis et al., 1991; Fromm et al., 1993; Fatovich et al., 2005). Έρευνες αποδεικνύουν ότι ο ρυθμός εισόδου των ασθενών στο ΤΕΠ συμβάλει στην αύξηση των χρόνων αναμονής γεγονός που οδηγεί στην εμφάνιση του φαινομένου του συνωστισμού. Παράλληλα στη συγκεκριμένη κατηγορία ανήκει και ο αριθμός των κρεβατιών όπου σύμφωνα με έρευνες η μείωση των κρεβατιών (Cook et al., 2004; Schull et al., 2001; Foster et al., 2003; Hwang, 2006; Warden et al., 2003; Sun et al., 2006) προκαλεί το φαινόμενο της διακομιδής των ασθενοφόρων προκειμένου να βρεθεί νοσοκομείο για να παραλάβει τον ασθενή. Επιπρόσθετα άλλες έρευνες έδειξαν ότι ο υψηλός βαθμός χρήσης των κρεβατιών οδηγεί σε συνωστισμό ενώ ο συνολικός χρόνος παραμονής στο ΤΕΠ συμβάλει στην όξυνση του φαινομένου.

Σε συνέχεια της έρευνας των Asplin et al. 2003, οι Paul et al. 2010, κατηγοριοποίησαν τις έρευνες για το φαινόμενο του συνωστισμού σε τρεις κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία περιλαμβάνονται έρευνες οι οποίες είναι περιγραφικές (Trzeciak, 2003; Derlet, 2002; Derlet et al., 2001; Fatovich et al., 2003) με κύριο στόχο να δώσουν ορισμό για το φαινόμενο του συνωστισμού, να εξετάσουν τα αίτια και τα αποτελέσματα του φαινομένου, να προτείνουν μοντέλα για την μέτρηση του φαινομένου. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν έρευνες οι οποίες σχετίζονται με την πρόβλεψη (Derlet & Richards, 2000; Weiss, 2006; Hoot & Aronsky, 2006; Hoot et al., 2007) του φαινομένου του συνωστισμού όπου συστήματα θα έχουν την δυνατότητα να προβλέψουν πότε ένα ΤΕΠ θα τελεί υπό συνωστισμό έτσι ώστε να προτείνουν για παράδειγμα αύξηση του ανθρωπίνου δυναμικού, των κρεβατιών κλπ. Τέλος στη τρίτη κατηγορία ανήκουν οι παρεμβατικά προσανατολισμένες δράσεις οι οποίες έχουν ως σκοπό να βελτιστοποιήσουν τη χρήση των υφιστάμενων πόρων μέσω της εκπαίδευσης του προσωπικού (Schneider et al., 2001), του ανασχεδιασμού των διαδικασιών (Spaite et al., 2001) αλλά και της αλλαγή της ροής των ασθενών (King et al., 2006; Karpiel, 2004).

Οι Schull et al. 2007, εισάγουν για πρώτη φορά στη βιβλιογραφία την επίδραση της οικονομικής κρίσης στη λειτουργία του ΤΕΠ. Χαρακτηριστικά αναφέρουν ότι λόγω της οικονομικής κρίσης τα ΤΕΠ θα δέχονται εισαγωγές από άτομα ανασφάλιστα τα οποία θα κάνουν χρήση των υπηρεσιών υγείας γεγονός που θα οδηγήσει στην όξυνση του φαινομένου του συνωστισμού. Από την άλλη πλευρά οι Brenner et al. 2010, αναφέρουν ότι η μείωση των ΤΕΠ που επιχειρήθηκε συνέβαλε και αυτή στην όξυνση του φαινομένου του συνωστισμού.

Ένας άλλος παράγοντας που συμβάλει στο φαινόμενο του συνωστισμού αποτελεί και το χαμηλό βιοτικό επίπεδο για τις ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού οι οποίες δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα να επισκεφθούν γιατρό ή να πραγματοποιήσουν ιατρικές εξετάσεις (Trzeciak & Rivers, 2003). Σε αυτές τις περιπτώσεις το ΤΕΠ ανταποκρίνεται ως τμήμα το οποίο συμβάλει όχι μόνο στην αντιμετώπιση συμβάντων που είναι κρίσιμα για την ζωή το οποίο αποτελεί και αποστολή του αλλά λειτουργεί και ως τμήμα το οποίο προασπίζει τη δημόσια υγεία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αύξησης των εισαγωγών αποτελεί η Ελλάδα όπως λόγω της οικονομικής κρίσης οι ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού (φτωχοί, άνεργοι, μετανάστες) επισκέπτονται τα ΤΕΠ για την παροχή υγειονομικής περίθαλψης αλλά και για τη διενέργεια εξετάσεων.

Από την άλλη πλευρά οι Derlet et al. 2000, εισήγαγαν στη βιβλιογραφία (σχήμα 2.12) κριτήρια βάσει των οποίων αποδεικνύεται πότε ένα τμήμα επειγόντων περιστατικών τελεί υπό καθεστώς συνωστισμού.



Σχήμα 2.12: Κριτήρια για την εμφάνιση του φαινομένου του συνωστισμού (Derlet et al.,2000)

Για την αξιολόγηση του συνωστισμού έλαβαν υπόψη τους κριτήρια που σχετίζονται με τον χρόνο αναμονής των ασθενών όταν αυτός ξεπερνά τα 60 λεπτά, την κάλυψη των κρεβατιών άνω των 6 ωρών την ημέρα, την παροχή φροντίδας στους διαδρόμους άνω των 6 ωρών κάθε ημέρα, την κάλυψη της αίθουσας αναμονής άνω των 6 ωρών την ημέρα και τέλος όταν ο φόρτος εργασίας των γιατρών βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα. Τέλος στα ίδια συμπεράσματα για την εμφάνιση του φαινομένου του συνωστισμού καταλήγουν και οι Paul et al. 2010. Πιο αναλυτικά υποστηρίζουν ότι το φαινόμενο του συνωστισμού προκαλείται από τους ακόλουθους παράγοντες: υπερβολικός για τη χωρητικότητα του ΤΕΠ αριθμός ασθενών, παροχή υπηρεσιών υγείας στους διαδρόμους και τέλος οι μεγάλοι χρόνοι αναμονής.

#### 2.6.4 Επιδράσεις του φαινομένου του συνωστισμού

Εκτός από τα αίτια του συνωστισμού θα πρέπει να μελετηθούν και οι επιδράσεις του συγκεκριμένου φαινομένου στη λειτουργία του ΤΕΠ. Προκειμένου να υπάρξει μία ξεκάθαρη εικόνα για την επίδραση του συγκεκριμένου φαινομένου στη λειτουργία του ΤΕΠ στη συγκεκριμένη ενότητα θα παρουσιασθούν αποτελέσματα ερευνών. Σύμφωνα με τους Hoot & Aronsky, 2008 ο συνωστισμός μπορεί να προκαλέσει πλήθος αρνητικών επιπτώσεων στην παροχή υγειονομικής φροντίδας (σχήμα 2.13). Οι αρνητικές επιπτώσεις σχετίζονται με την αύξηση της θνησιμότητας των ασθενών (Miro et al., 1999; Richardson, 2006; Spivulis, 2006; Begley et al., 2004), την καθυστέρησης παροχής υγειονομικής φροντίδας (Liu et al. 2003; Schull et al., 2004; Hwang et al., 2006; Chen et al., 2006), τη διακομιδή των ασθενοφόρων μεταξύ των νοσοκομείων (Burt et al., 2006), την όξυνση του φαινομένου οι ασθενείς να εγκαταλείπουν το ΤΕΠ χωρίς να εξετάζονται (Polevoi et al., 2005; Kyriacou et al., 1999; Weiss et al., 2005; Baker et al., 1991; Rowe et al., 2006; Bindman et al., 1991) και τέλος επιδρά και στα οικονομικά του νοσοκομείου (Bayley et al., 2005; Krochmal & Riley, 1994).



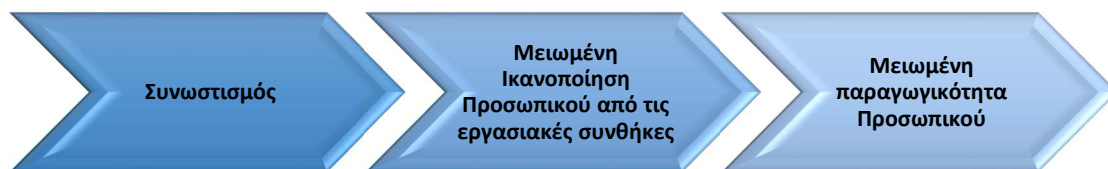
Σχήμα 2.13: Επιδράσεις φαινομένου συνωστισμού (Hoot & Aronsky, 2008)

Οι Marmor et al. 2009, έχουν καταλήξει ότι πέρα από την αύξηση στους χρόνους αναμονής προκαλεί πλήθος άλλων δυσλειτουργιών. Πιο αναλυτικά προκαλεί χαμηλή ποιότητα παρεχόμενων υπηρεσιών, αύξηση των επιπέδων άγχους των ασθενών, αίσθημα άγχους στους συνοδούς των ασθενών με αποτέλεσμα να εκδηλώνονται φαινόμενα βίας μεταξύ συνοδών και του προσωπικού του ΤΕΠ, αυξημένους κινδύνους κλινικής επίδοσης, διακομιδή ασθενοφόρων μεταξύ των νοσοκομείων, ασθενείς που φεύγουν από το νοσοκομείο χωρίς να εξετάζονται καθώς και αυξημένα επίπεδα φόρτου εργασίας του προσωπικού του ΤΕΠ.

Σε συνέχεια των προηγούμενων προσεγγίσεων οι White et al. 2012, αναφέρουν ότι το φαινόμενο του συνωστισμού συμβάλει στην αύξηση της θνησιμότητας των ασθενών (Bernstein et al., 2009; Miro et al., 1999; Fee et al., 2007; Hwang et al., 2008; Pines & Hollander, 2008; Pines et al., 2006; Barrett & Schrager, 2008; Richardson, 2006; Spivullis et al., 2006) ενώ οι Brenner et al. 2010, καταγράφουν το φαινόμενο της καθυστέρησης παροχής υγειονομικής φροντίδας καθώς και της εγκατάλειψης του ΤΕΠ από τους ασθενείς χωρίς να εξετασθούν εξαιτίας του συνωστισμού. Στο φαινόμενο της εγκατάλειψης του ΤΕΠ από τους ασθενείς χωρίς να εξετασθούν ανήκει και η έρευνα των Khare et al. 2009, οι οποίοι αναφέρουν ότι ο συνωστισμός οξύνει το φαινόμενο των ασθενών οι οποίοι φεύγουν από το νοσοκομείο χωρίς να εξετασθούν ενώ αυξάνει και τα επίπεδα θνησιμότητας σε διάρκεια 10 ημερών μετά την έξοδο από το νοσοκομείο. Επιπρόσθετα θα πρέπει να τονισθεί ότι σύμφωνα με έρευνες του Richardson, 2006 η υψηλή θνησιμότητα στο ΤΕΠ οφείλεται στο φαινόμενο του συνωστισμού. Οι Zeng et al. 2012, σημειώνουν ότι ο συνωστισμός μπορεί να προκαλέσει φαινόμενα όπως καθυστέρηση στην εξέταση, αύξηση των χρόνων αναμονής και παραμονής καθώς και αύξηση του φόρτου εργασίας γιατρών και νοσηλευτών που οδηγεί σε ιατρικά λάθη.

Εκτός από τα παραπάνω χαρακτηριστικά που αναφέρουν οι προηγούμενοι ερευνητές οι Willer et al. 2010 προσεγγίζουν το ζήτημα διαφορετικά και δίνουν έμφαση στην επίδραση

του συνωστισμού στους ανθρώπινους πόρους του ΤΕΠ (σχήμα 2.14). Πιο αναλυτικά συγκαταλέγουν χαρακτηριστικά όπως η αύξηση των παραπόνων των ασθενών (Derlet & Richards, 2000; Andrulis et al., 1991; Liu et al., 2003), η αύξηση των χρόνων αναμονής, την μειωμένη παραγωγικότητα του ιατρικού προσωπικού (Derlet & Richards, 2000; Rondeau & Francescutti, 2005; Eckstein & Chan, 2004), καθώς και τη μειωμένη ικανοποίηση του προσωπικού από τις εργασιακές συνθήκες.



Σχήμα 2.14: Επιδράσεις του συνωστισμού στο προσωπικό του ΤΕΠ

Πέρα από την καθυστέρηση στην παροχή υγειονομικής φροντίδας αρκετοί ερευνητές θέτουν και το ζήτημα των ιατρικών λαθών. Το φαινόμενο του συνωστισμού προκαλεί στο ΤΕΠ ιατρικά λάθη (Spivullis et al., 2006; Pines et al., 2011; Farrokhnia & Goransson, 2011; Bernstein et al., 2009), αυξημένο χρόνο αναμονής, αυξημένα επίπεδα παραπόνων των ασθενών, μειωμένη ικανοποίηση του προσωπικού καθώς και μειωμένη παραγωγικότητα του προσωπικού. Οι McCarthy, 2011 και Guttmann et al. 2011, σύμφωνα με έρευνες που έχουν κάνει απέδειξαν ότι όσο υψηλός είναι ο χρόνος παραμονής στο ΤΕΠ τόσο αυξάνεται το ρίσκο θανάτου ή και επαναισθαγωγής στο νοσοκομείο τις επόμενες ημέρες για τους ασθενείς που είχαν εξιτήριο ή έφυγαν χωρίς να εξετασθούν (σχήμα 2.15).



Σχήμα 2.15: Σχέση χρόνου παραμονής-ρίσκο Θανάτου-επαναισθαγωγής (McCarthy, 2011 & Guttmann et al., 2011)

Οι Jain et al. 2011, υποστηρίζουν ότι αποτελέσματα του συνωστισμού στη λειτουργία των ΤΕΠ αποτελούν οι υπερβολικοί χρόνοι αναμονής για εξέταση, η κακή ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών καθώς και ο υψηλός αριθμός ασθενών που φεύγουν από τα ΤΕΠ χωρίς να εξετασθούν (Derlet, 2002; Fatovich et al., 2005; Twanmoh & Cunningham, 2006; Ackermann et al., 1998) ενώ σύμφωνα με τους Hoot & Aronsky, 2008 επηρεάζει και τα οικονομικά του νοσοκομείου. Σε παρόμοια συμπεράσματα καταλήγουν σχετικά με την επίδραση του συνωστισμού στην ικανοποίηση των ασθενών και στα οικονομικά του νοσοκομείου οι Pines et al., 2008; Bayley et al., 2005; Falvo et al., 2007. Οι Zeltyn et al. 2011, υποστηρίζουν ότι ο συνωστισμός πέρα από τις καθυστερήσεις που προκαλεί στην παροχή υπηρεσιών επηρεάζει σε μέγιστο βαθμό τη λειτουργία του τμήματος αλλά και τα οικονομικά του νοσοκομείου. Στις επιπτώσεις του συνωστισμού συγκαταλέγουν παράγοντες που

σχετίζονται με ασθενείς που εγκαταλείπουν το ΤΕΠ χωρίς να εξετασθούν, την πολύωρη αναμονή, τον αυξημένο φόρτο εργασίας των γιατρών, τα αυξημένα επίπεδα άγχους γιατρών και νοσηλευτών, τη διοχέτευση ασθενοφόρων σε άλλα νοσοκομεία καθώς και την επαναισαγωγή ασθενών όπου η κατάσταση υγείας τους είναι χειρότερη (Derlet & Richards, 2000). Σύμφωνα με τον McNaughton 2012, ο συνωστισμός προκαλεί χαμηλή ποιότητα παρεχόμενων υπηρεσιών, καθυστέρηση στην παροχή υπηρεσιών (Schull et al., 2002; Fee et al., 2007), αυξημένα επίπεδα ιατρικών λαθών (Iiu et al., 2009), χαμηλά επίπεδα ικανοποίησης από τους ασθενείς (Moskor et al., 2009) καθώς και την εμφάνιση του φαινομένου οι ασθενείς να φεύγουν από τα ΤΕΠ χωρίς να εξετάζονται (Weiss et al., 2005).

Άλλη μία προσέγγιση για την αξιολόγηση της επίδρασης του συνωστισμού στο ΤΕΠ αποτελεί η αξιολόγηση της ικανοποίησης των ασθενών. Χαρακτηριστικά πολλοί ερευνητές αναφέρουν ότι η πολύωρη αναμονή για εξέταση προκαλεί στη συνέχεια μείωση της ικανοποίησης των ασθενών (Bursch et al., 1993; Thomson et al., 1996; Boudreaux et al., 2004). Εκτός από τη μείωση των επιπέδων ικανοποίησης σύμφωνα με τους Paul et al. 2010, προκαλεί φαινόμενα όπως η αδυναμία του προσωπικού να αντιμετωπίσει τις εισαγωγές, τα ιατρικά λάθη, τα υψηλά επίπεδα άγχους, ενώ εισαγάγουν και την έλλειψη επικοινωνίας μεταξύ ιατρών, την μείωση της αποδοτικότητας των γιατρών καθώς την αδυναμία εκπαίδευσης του προσωπικού στα πανεπιστημιακά νοσοκομεία.

Στο τομέα της επικοινωνίας του προσωπικού αλλά και του κλίματος έντασης που δημιουργείται αναφέρονται οι McNutt et al. 2002, και Gordon et al. 2001. Χαρακτηριστικά υποστηρίζουν ότι το κλίμα έντασης που δημιουργείται μεταξύ ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού καθώς και οι εντάσεις μεταξύ ιατρικού προσωπικού και συνοδών συνεισφέρει στην αύξηση των ιατρικών λαθών με συνέπεια την έλλειψη ασφάλειας από την πλευρά του ασθενή. Επιπρόσθετα ο συνωστισμός και η πλήρης κάλυψη των υποδομών του ΤΕΠ με ασθενείς προκαλεί στα ασθενοφόρα που διενεργούν τις διακομιδές μεγάλους χρόνους αναμονής αλλά και λόγω της χρήσης τους αυξάνεται και η αναμονή για τους ασθενείς που χρειάζονται διακομιδή (Schneider et al., 2001; Taylor, 2001; Oshaker, 2006).

Γίνεται αντιληπτό από την παραπάνω βιβλιογραφική προσέγγιση ότι ο συνωστισμός προκαλεί πλήθος προβλημάτων τόσο στη λειτουργία του νοσηλευτικού οργανισμού όσο και στην παροχή υγειονομικής φροντίδας. Συγκεντρώνοντας (σχήμα 2.16) τα προβλήματα που καταγράφηκαν παρατηρούμε ότι ο συνωστισμός συμβάλει στην αύξηση των χρόνων αναμονής και παραμονής, στην αύξηση των ιατρικών λαθών, στις σχέσεις των εργαζομένων, στην εμφάνιση προβλημάτων στο τομέα επικοινωνίας των εργαζομένων, στην εμφάνιση φαινομένων συγκρούσεων μεταξύ γιατρών και συνοδών ασθενών, στην εμφάνιση του φαινομένου της διακομιδής των ασθενοφόρων μεταξύ των νοσοκομείων, στην αύξηση της αναμονής για ασθενείς που χρήζουν μεταφοράς με ασθενοφόρο, στην όξυνση του φαινομένου οι ασθενείς να φεύγουν από το νοσοκομείο χωρίς να εξετάζονται λόγω των υπερβολικών χρόνων αναμονής, στα χαμηλά επίπεδα ικανοποίησης από την παροχή υπηρεσιών περίθαλψης, στα αυξημένα επίπεδα άγχους του προσωπικού, στον αυξημένο φόρτο εργασίας του προσωπικού, στην επαναισαγωγή των ασθενών στο ΤΕΠ, στην παροχή υγειονομικής φροντίδας στους διαδρόμους του ΤΕΠ, στην αύξηση των παραπόνων των ασθενών, στη μειωμένη παραγωγικότητα του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού και τέλος στα οικονομικά του ΤΕΠ.



Σχήμα 2.16: Επιδράσεις Συνωστισμού

#### 2.6.5 Δράσεις για την επίλυση του συνωστισμού

Πολλοί ερευνητές προκειμένου να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο του συνωστισμού προτείνουν πλήθος δράσεων (σχήμα 2.17). Πιο αναλυτικά οι Hoot & Aronsky, 2008 βασισμένοι σε βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποίησαν προτείνουν την προθήκη προσωπικού (Bucheli & Martina, 2004; Donald et al., 2005; Shaw & Lavelle, 1998), την προσθήκη κρεβατιών (McConnell et al., 2005; Dunn 2003), την ανάπτυξη μοντέλων για την αξιολόγηση του βαθμού του συνωστισμού (Bernstein et al., 2003; Weiss et al., 2004; Reeder et al., 2003; Epstein & Tian, 2006; Weiss et al., 2006; Raj et al., 2006; Weiss et al., 2002; Solberg et al., 2003) καθώς και τη χρήση μοντέλων προσομοίωσης προκειμένου με την εφαρμογή υποθετικών σεναρίων να αξιολογηθεί η επίδραση των αλλαγών στο συνωστισμό του νοσοκομείου (Connelly & Bair, 2004; Chin & Fleisher, 1998).

Οι Marmor et al. 2009, δίνουν ιδιαίτερη βαρύτητα στη συγκέντρωση στοιχείων τα οποία θα παρουσιάζουν με λεπτομέρεια τους χρόνους αναμονής, τους χρόνους παραμονής, το φόρτο εργασίας των γιατρών και θα παρέχουν τη δυνατότητα στη διοίκηση του νοσοκομείου να επανασχεδιάζει τις επιχειρησιακές λειτουργίες καθώς και τις βάρδιες του προσωπικού. Οι Khare et al. 2009, τονίζουν και αυτοί με τη σειρά τους ότι για την αντιμετώπιση του φαινομένου του συνωστισμού θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα τόσο στην αύξηση της χωρητικότητας του ΤΕΠ όσο και στην αλλαγή των διαδικασιών.

Τέλος στο τομέα των διαδικασιών εστιάζονται και οι Kolb et al. 2008, οι οποίοι προτείνουν την εφαρμογή διαδικασιών fast track μέσω των οποίων θα περιθάλπονται περιστατικά τα οποία δεν θα χαρακτηρίζονται ως σημαντικά (Garcia, 1995). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι αναφέρουν ότι η εισαγωγή συστημάτων αξιολόγησης σημαντικότητας του περιστατικού επηρεάζει το φαινόμενο του συνωστισμού.



Σχήμα 2.17: Δράσεις για την αντιμετώπιση του φαινομένου του συνωστισμού

Τα τελευταία έτη προκειμένου να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο του συνωστισμού θέτονται από τα συστήματα υγείας πολλών χωρών μέγιστοι χρόνοι κατά τους οποίους ένας ασθενής μπορεί να παραμείνει στο ΤΕΠ και να εξετασθεί. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Αυστραλία η οποία έχει θέσει στόχο 4 ωρών. Θα πρέπει να τονιστεί ότι βάσει του συγκεκριμένου στόχου αξιολογείται και η αποδοτικότητα του νοσοκομείου. Οι Geelhoed & de klerk, 2012 σε έρευνα που εκπόνησαν σε τρία τριτοβάθμια νοσοκομεία της Αυστραλίας απέδειξαν ότι με την εφαρμογή του στόχου των 4 ωρών μειώθηκε τόσο ο συνωστισμός αλλά και οι δείκτες θνησιμότητας ως απόρροια της μείωσης του φαινομένου του συνωστισμού. Άλλη μία εφαρμογή που χρησιμοποιείται την τελευταία διετία αποτελεί και η εισαγωγή στο ΤΕΠ μονάδων βραχείας νοσηλείας με στόχο να μειωθεί ο χρόνος παραμονής των ασθενών στο ΤΕΠ. Κριτήριο για την εισαγωγή στη συγκεκριμένη μονάδα είναι η υπέρβαση του στόχου των τεσσάρων ωρών (Daly et al., 2012; Konnyu et al., 2012).

Σημαντική συνεισφορά για την αντιμετώπιση του φαινομένου αποτελεί και η ανάπτυξη ομάδων ταχείας εκτίμησης του περιστατικού οι οποίες έχουν ως στόχο να τοποθετήσουν τον ασθενή στο κατάλληλο κρεβάτι (βάσει βαθμού σημαντικότητας περιστατικού) και να διενεργήσουν τις απαραίτητες εξετάσεις (Ardagh et al., 2002; Eller, 2009; Shetty et al., 2012; Tsai et al., 2012; Bullard et al., 2012; Considine et al., 2012). Σύμφωνα με έρευνες αποδείχθηκε ότι η ανάπτυξη των συγκεκριμένων ομάδων συμβάλει στη μείωση του χρόνου

παραμονής καθώς και του συνωστισμού (Eller, 2009; Sethuraman et al., 2011; Shetty et al. 2012; Tsai et al., 2012). Επιπρόσθετα για την αντιμετώπιση του φαινομένου έχουν αναπτυχθεί λύσεις που σχετίζονται με την παροχή υπηρεσιών υγείας και περίθαλψης στους χώρους αναμονής (Morgan, 2007; Russ et al., 2010).

Θα πρέπει να τονιστεί ότι για την αντιμετώπιση του φαινομένου θέτεται ως λύση η εισαγωγή επιπέδων συνωστισμού στα ΤΕΠ. Για την αντιμετώπιση του φαινομένου αρκετά κράτη θέτουν τα επίπεδα συνωστισμού σε ένα τμήμα επειγόντων περιστατικών ως κριτήριο προκειμένου να αξιολογήσουν την ποιότητα των υπηρεσιών (Moskor et al., 2009). Οι Moskor et al. 2009, προτείνουν ότι παρά την έλλειψη πόρων ιδιαίτερα στο τομέα του ανθρώπινου δυναμικού τα νοσοκομεία σύμφωνα με τα στοιχεία των εισαγωγών θα πρέπει να καταβάλουν προσπάθειες για την ιδανική κατανομή των πόρων.

Στο επόμενο κεφάλαιο θα παρουσιασθούν αναλυτικά οι προσπάθειες που καταβάλλονται από την επιστημονική κοινότητα για την αντιμετώπιση του φαινομένου του συνωστισμού καθώς και της εφαρμογής μεθόδων για τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών και διαδικασιών. Πιο αναλυτικά θα παρουσιασθούν οι ταξινομήσεις που προτείνουν οι ερευνητές προκειμένου να κατηγοριοποιήσουν τις έρευνες που εκπονούνται για τη βελτίωση των υπηρεσιών υγείας. Επιπρόσθετα θα παρουσιασθούν εφαρμογές που χρησιμοποιούν την προσομοίωση διακριτών γεγονότων προκειμένου να βελτιώσουν τόσο τις παρεχόμενες υπηρεσίες από τα ΤΕΠ όσο και άλλων τμημάτων των νοσοκομειακών οργανισμών. Επιπλέον θα παρουσιασθεί μία νέα ταξινόμηση των ερευνών που χρησιμοποιούν την προσομοίωση βασιζόμενη στα μοντέλα αποφάσεων-εναλλακτικές επιλογές καθώς και στους δείκτες αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των αποφάσεων. Τέλος θα παρουσιασθούν μεθοδολογίες που έχουν αναπτυχθεί για την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με την λειτουργία του ΤΕΠ ενώ θα ασκηθεί κριτική στις υφιστάμενες μεθοδολογίες.



## 2.7 Βιβλιογραφία

### Ξένη Βιβλιογραφία

- Ackermann, R., Kemlee, A., Voger, L., & Griffin, R. (1998). Emergency department use by nursing home residents. *Annals of emergency medicine*, 31(6), 747-749.
- Afilalo, J., Marinovich, A., & Afilalo, M. (2004). Non urgent emergency department patients characteristics and barriers to primary care. *Academic emergency medicine*, 11, 1302-1310.
- Aletras, V., Basiouri, F., Kontodimopoulos, N., Ioannidou, D., & Niakas, D. (2009). Development and psychometric assessment of a Greek language inpatient satisfaction questionnaire. *Archives of Hellenic Medicine*, 26, 79-89.
- Aletras, V., Papadopoulos, E., & Niakas, D. (2006). Development and preliminary validation of a Greek Language satisfaction survey with principal components and multi-trait analyses. *BMC Health Care Services*, 66, 1-11.
- American College of emergency physicians (ACEP). (1990). Hospital and emergency department overcrowding. *Annals of emergency medicine*, 19.
- American College of emergency physicians (ACEP). (2006). Crowding. *Annals of emergency medicine*, 47, 585.
- Andrulis, D., Kellermann, A., & Hintz, E. (1991). Emergency departments and crowding in United States teaching hospitals. *Annals of emergency medicine*, 20, 980-986.
- Ardagh, M. W., Wells, J., Cooper, K., Lyons, R., Patterson, R., & O' Donovan, P. (2002). Effect of rapid assesment clinic on the waiting time to be seen by a doctor and the time spent in the department, for patients presenting to an urban emergency department: A controlled prospective trial. *New Zealand medical journal*, 115(1157), U28.
- Ashour, O., & Okudan Kremer, G. (2013). A simulation analysis of the impact FAHP-MAUT triage algorithm on the emergency department performance measures. *Expert systems with applications*, 49, 177-187.
- Asplin, B., Magid, D., & Rhodes, K. (2003). A conceptual model of emergency department crowding. *Annals of emergency medicine*, 42(2), 173-180.
- Athanasopoulos, A., Gounaris, C., & Sissouras, A. (1999). A descriptive assessment of the production and cost efficiency of general hospitals in Greece. *Health Care Management Science*, 2, 97-106.
- Australasian college of emergency medicine (ACEM). (2004). *Access block and overcrowding in emergency departments*. Auatralia.
- Baker, D., Stevens, C., & Brook, R. (1991). Patients who leave a public hospital emergency department without being seen by a physician. Causes and consequences. *JAMA*, 266, 1085-1090.
- Ballard, S., & Kuhl, M. (2006). The use of simulation to determine maximum capacity in the surgical suite operating room. *2006 Winter Simulation Conference* (pp. 433-438). IEEE.
- Barrett, T., & Schriger , D. (2008). Emergency department crowding is associated with poor care for patients with severe pain. *Annals of emergency medicine*, 51, 6-7.

- Bayley, M., Schwartz, J., & Shofer, F. (2005). The financial burden of emergency department congestion and hospital crowding for chest pain patients awaiting admission. *Annals of emergency medicine*, 45, 110-117.
- Begley, C., Chang, Y., & Wood, R. (2004). Emergency department diversion and trauma mortality: evidence from Huston, Texas. *The journal of trauma*, 57, 1260-1265.
- Bernstein, S., Aronsky, R., & Duseja, R. (2009). The effect of emergency department crowding on clinical oriented outcomes. *Annals of emergency medicine*, 16, 1-10.
- Bernstein, S., Verghese, V., & Leung, W. (2003). Development and validation of a new index to measure emergency department crowding. *Academic emergency medicine*, 10, 938-942.
- Bindman, A., Grumbach, K., & Keane, D. (1991). Consequences of queuing for care at a public hospital emergency department. *JAMA*, 266, 1091-1096.
- Björnberg, A. (2012). *Euro Health Consumer Index*. Health Consumer Powerhouse.
- Boudreaux, E., D'Autremont, S., & Wood, K. (2004). Predictors of emergency department patient satisfaction: stability over 17 months. *Academic emergency medicine*, 11, 51-58.
- Brenner, S., Zeng, Z., Liu, Y., Wang, J., Li, J., & Howard, P. (2010). Modelling analysis of the emergency department at university of Kentucky Chandler hospital using simulations. *Journal of Emergency Nursing*, 36(4), 303-310.
- Bucheli, B., & Martina, B. (2004). Reduced length of stay in medical emergency department patients: a prospective controlled study on emergency physician staffing. *European Journal of emergency medicine*, 11, 29-34.
- Bullard, M. J., Villa Roel, C., Holroyd, B., Innes, G., & Schull, M. (2012). The role of rapid assesment zone on reducing overcrowding in emergency departments: A systematic review. *Emergency medicine Journal*, 29(5), 372-378.
- Bursch, B., Beezy, J., & Shaw, R. (1993). Emergency department satisfaction: what matters most? *Annals of emergency medicine*, 22, 586-591.
- Burt, C., McCaig, L., & Valverde, R. (2006). Analysis of ambulance transports and diversion among US emergency departments. *Annals of emergency medicine*, 47, 317-326.
- Chen, E., Mills, A., & Lee, B. (2006). The impact of a concurrent trauma alert evaluation on time to head computed tomography in patients with suspected stroke. *Academic emergency medicine*, 13, 349-352.
- Chin, L., & Fleisher, G. (1998). Planning model of resource utilization in an academic pediatric emergency department. *Pediatric Emergency care*, 14, 4-9.
- Connelly, L., & Bair, E. (2004). Discrete event simulation of emergency department activity: a platform for system-level operations research. *Academic emergency medicine*, 11, 1177-1185.
- Considine, J., Lucas, E., Payne, R., Kropman, M., Stergiou, H., & Chiu, H. (2012). Rapid intervention and treatment zone: Redesigning nursing services to meet increasing emergency department demand. *International Journal of nursing practice*, 15(4), 60-67.
- Cook, W., Wilson, S., & Halsall, J. (2004). Total time in English accident and emergency departments is related to bed occupancy. *Emergency medical journal*, 21, 575-576.
- Daly, S., Chambell, D., & Cameron, P. (2012). Short stays units and observation medicine: a systematic review. *Medical Journal of Australia*, 178(11), 559-563.

- Dent, A., Phillips, G., & Chenhall, A. (2003). The heaviest repeat users of an inner city emergency department are not general practice patients. *Emergency medicine*, 15, 322-329.
- Derlet, R., & Richards, J. (2000). Overcrowding in the nations emergency departments: complex causes and disturbing effects. *Annals of emergency medicine*, 35(1), 63-68.
- Derlet, R., Richards, J., & Kravitz, R. (2001). Frequent overcrowding in US emergency departments. *Academic emergency medicine*(8), 151-155.
- Derlet, R. (2002). Overcrowding in the emergency departments: increased demand and decreased capacity. *Annals of emergency medicine*, 39(4), 430-432.
- Dimas, G., Goula, A., & Soulis, S. (2012). Productive performance and its components in Greek Public hospitals. *Operational research: An International Journal*, 12, 15-27.
- Donald, K., Smith, A., & Doherty, S. (2005). Effect of an on site emergency physician in a rural emergency department at night. *Rural remote health*, 5, 380.
- Dunn, R. (2003). Reduced access block causes shorter emergency department waiting times: an historical control observational study. *Emergency medicine*, 15, 232-238.
- Duran, A., & Saltman, R. (2013). Innovative strategies in governing public hospitals. *Eurohealth*, 19(1), 3-8.
- Eckstein, M., & Chan, L. (2004). The effect of emergency department crowding on paramedic ambulance availability. *Annals of emergency medicine*, 43, 100-105.
- Eller, A. (2009). Rapid assessment and disposition: Applying LEAN in the emergency department. *Journal for Health Care Quality*, 31(3), 17-22.
- Epstein, S., & Tian, L. (2006). Development of an emergency department work score to predict ambulance diversion. *Academic emergency medicine*, 13, 421-426.
- EQLS. (2009). *Second European Quality of Life Survey*. Dublin: Publications Office of the European Union.
- EQLS. (2012). *Quality of life in Europe: Impacts of the Crisis*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Eskandari, H., Riyahifard, M., Khosravi, S., & Geiger, C. (2011). Improving the emergency department performance using simulation and MCDM methods. *2011 Winter simulation conference* (pp. 1211-1222). IEEE.
- Eurobarometer. (2010). Patients safety and quality of health care. Special Eurobarometer 327, Brussels.
- Eurostat. (2013). Health Statistics. Luxembourg.
- Falvo, T., Grove, L., & Stachura, R. (2007). The opportunity loss of boarding admitted patients in the emergency department. *Academic emergency medicine*, 14, 332-7.
- Farrokhnia, N., & Goransson, K. (2011). Swedish emergency department triage and interventions for improved patients flows: a national update. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 19(1), 72-77.
- Fatovich, D., & Hirsch, R. (2003). Entry over load emergency department overcrowding and ambulance bypass. *Emergency medicine journal*, 20, 406-409.

- Fatovich, D., Nagree, Y., & Spivullis, P. (2005). Access block causes emergency department overcrowding and ambulance diversion in Perth, Western Australia. *Emergency Medicine Journal*, 22, 351-354.
- Fee, C., Weber, E., Maak, C., & Bacchetti, P. (2007). Effect of emergency department overcrowding on time to antibiotics in patients admitted with community acquired pneumonia. *Annals of emergency medicine*, 9, 501-9.
- Flokou, A., Kontodimopoulos, N., & Niakas, D. (2011). Employing post-DEA Cross-evaluation and Cluster Analysis in a Sample of Greek NHS Hospitals. *Journal of Medical Systems*, 35, 1001-1014.
- Foster, A., Stiell, I., & Wells, G. (2003). The effect of hospital occupancy on emergency department length of stay and patient disposition. *Academic emergency medicine*, 10, 127-133.
- Fragkiadakis, G., Doumpos, M., Zopounidis, C., & Germain, C.(2013), Evaluation of the efficiency of Greek hospitals: A non-parametric framework and managerial implications. Working Paper, 3, Technical University of Crete.
- Fromm, R., Gibbs, L., & McCallum, W. (1993). Critical care in the emergency department: a time based study. *Critical Care Management*, 21, 970-976.
- Garcia, M. (1995). Time in an Emergency department room via a fast track. *1995 Winter simulation conference*, (pp. 1048-1053).
- Geelhoed, C., & de Klerk, H. (2012). Emergency department overcrowding mortality and the 4-hour rule in Western Australia. *Medical Journal of Australia*, 196(2), 122-126.
- Geitona, M., Androutsou, L., & Yfantopoulos, J. (2013). Efficiency assessment across homogeneous clinics in the region of Thessaly, Greece. *The Open Public Health Journal*, 6, 11-20.
- Giokas, D. (2001). Greek hospitals: how well their resources are used. *Omega*, 29, 73-83.
- Glaser, C., Gilliam, S., & Thomson, W. (2002). Medical care capacity for influenza outbreaks. *Emerging Infectious diseases journal*, 8, 569-574.
- Gnardellis, C., & Niakas, D. (2005). Factors influencing inpatient satisfaction. An analysis based on Greek national health system. *International Journal of Health Care Technology and Management*, 6, 307-320.
- Gordon, J., Billings, J., & Asplin, B. (2001). Safety net research in emergency medicine. *Academic emergency medicine*, 8, 1024-29.
- Green, L. (2008). Using operations research to reduce delays in healthcare. In Z. Chen, & S. Raghavan, *Tutorials in operations research* (pp. 1-16). Hanover: INFORMS.
- Grumbach, K., Keane, D., & Bindman, A. (1993). Primary care and public emergency department overcrowding. *American Journal of public health*, 83, 372-378.
- Guttmann, A., Schull, M., Vermeulen, M., & Stukel, T. (2011). Association between waiting times and short term mortality and hospital admission after departure from emergency department: population based cohort study from Ontario, Canada. *British medical journal*(342), 1250-1258.

- Hoot, N., & Aronsky, D. (2006). An early warning system for overcrowding in the emergency department. *Proceedings of the fall symposium of the American medical informatics association*, (pp. 339-343).
- Hoot, N., Zhou, C., & Jones, I. (2007). Measuring and forecasting emergency department crowding in real time. *Annals of emergency medicine*, 49(6), 747-755.
- Hoot, N., & Aronsky, D. (2008). Systematic review of emergency department crowding: Causes, effects, and solutions. *Annals of emergency medicine*, 52(2), 126-136.
- HOPE. (2011). *Hospitals in Europe: Health care data*. Brussels: European Hospital and Health care federation.
- Howard, M., Davis, B., & Anderson, C. (2005). Patients perspective on choosing the emergency department for nonurgent medical care: a qualitative study exploring one reason for overcrowding. *Journal of emergency nursing*, 31, 429-435.
- Huang, J., Tsai, W., & Chen, Y. (2003). Factors associated with frequent use of emergency services in a medical center. *Journal of the Formosan Medical Association*, 102, 222-228.
- Hwang, J. (2006). The relationship between hospital capacity characteristics and emergency departments volumes in Korea. *Health Policy*, 79, 274-283.
- Hwang, U., Richardson, L., & Sonuyi, T. (2006). The effect of emergency department crowding on the management of pain in old adults with hip in fracture. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54, 270-275.
- Hwang, U., Richardson, L., & Livote, E. (2008). Emergency department Crowding and decrease quality of pain care. *Academic emergency medicine*, 15, 1248-55.
- Imison, C., Naylor, C., & Maybin, J. (2008). *Under one Roof. Will Polyclinics deliver integrated care*. London: Kings Found.
- Ismail, K., Abo Hamad, W., & Arisha, A. (2010). Integrating Balanced score card and simulation to improve emergency department performance in Irish Hospitals. *2010 Winter simulation Conference* (pp. 2340-2351). IEEE.
- Jain, R., Creasey, R., Himmelsbach, J., White, K., & Fu, M. (2011). Using Simulation and data envelopment analysis in optimal health care efficiency allocations. *Proceeding of the 2011 winter simulation conference*, (pp. 1295-1305).
- Kalogeropoulou, M. (2011). Measurement of patient satisfaction: A method for improving hospital quality and effectiveness. *Archives of Hellenic Medicine*, 28, 667-673.
- Karpiel, M. (2004). Improving emergency department flow. *Health care Executive*, 19(1), 40.
- Kellerman, A. (2000). Deja Vu. *Annals of emergency medicine*, 35, 8-85.
- Khare, R., Powell, E., Reinhardt, G., & Lucenti, M. (2009). Adding more beds to the emergency department or reducing admitted patient boarding times: Which has a more significant influence on emergency department congestion. *Annals of emergency medicine*, 53(5), 575-585.
- Khurma, N. (2008). Simulation-Based verification of Lean improvement for emergency room process. *2008 Winter Simulation Conference*, (pp. 1490-1499).

- King, D., Ben-Tovim, B., & Bassham, J. (2006). Redesigning emergency department patient flows: application of lean thinking to health care. *Emergency Medicine Australasia*, 18, 391-397.
- Kolb, E., Peck, J., & Lee, T. (2008). Reducing emergency department overcrowding-five patient buffer concepts in comparison. *2008 Winter Simulation Conference*, (pp. 1516-1525).
- Konnyu, K. J., Kwok, E., Skidmore, B., & Moher, D. (2012). The effectiveness and safety of emergency department short stay using a national database. *Academic Emergency medicine*, 19(5), e10-e16.
- Kontodimopoulos, N., & Niakas, D. (2006). Efficiency measurement of hemodialysis units in Greece with data envelopment analysis. *Health Policy*, 76, 49-57.
- Kontodimopoulos, N., Bellali, T., Labiris, G., & Niakas, D. (2006). Investing resources of inefficiency in residential mental health facilities. *Journal of Medical Systems*, 30, 169-176.
- Kostagiolas, P., Platis, H., & Zimeras, S. (2006). A management approach for the public health care sector based on the user expectations. *Archives of Hellenic Medicine*, 23, 603-614.
- Krochmal, P., & Riley, T. (1994). Increased health care costs associated with ED overcrowding. *The American Journal of Emergency medicine*, 12, 265-266.
- Kyriacou, D., Ricketts, V., & Dyne, P. (1999). A 5 year time study analysis of emergency department patient care efficiency. *Annals of emergency medicine*, 34, 326-335.
- Lambe, S., Washington, D., & Fink, A. (2003). Waiting times in California's emergency departments. *Annals of emergency medicine*, 41, 35-44.
- Liaropoulos, L., Siskou, O., Kaitelidou, D., Theodorou, M., & Katostaras, T. (2008). Informal payments in public hospitals in Greece. *Health Policy*, 87(1), 72-81.
- Liu, S., Hobgood, C., & Brice, J. (2003). Impact of critical bed status on emergency department patient flow and overcrowding. *Academic emergency medicine*, 10, 382-385.
- Liu, S., Thomas, S., Gordon, J., Hamedani, A., & Weissman, J. (2009). A pilot study examining undesirable events among emergency department boarded patients awaiting inpatient beds. *Annals of emergency medicine*, 54, 381-5.
- Lyrودي, K., Glaveli, N., Koulakiotis, A., & Angelidis, D. (2006). The productive performance of public hospital clinics in Greece: a case study. *Health Services Management Research*, 19, 67-72.
- Maarse, H., & Normand, C. (2009). Market competition in European hospital. In B. Rechel (Ed.), *Investing in hospitals of future* (pp. 103-123). Copenhagen: World health organization.
- Manadiakis, N., Kotsopoulos, N., Prezerakos, P., & Yfantopoulos, J. (2008). Measuring Intra-Hospital Clinic Efficiency and Productivity: An Application to a Greek University General Hospital. *European Research Studies*, 11, 95-110.
- Manolitzas, P., Grigoroudis, E., Nikitakis, P., Matsatsinis, N. (2012). Evaluating patient satisfaction regarding waiting times in an emergency department of a hospital organization, 23rd National Conference of the Hellenic Operation Research Society-NTUA. Athens.
- Manolitzas, P., Fortsas, V., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2014a). Internal Customer Satisfaction in health care organizations: A multiple criteria analysis. *International Journal of Public Administration*, 37(10), 646-654.

- Manolitzas, P., Grigoroudis, E., Matsatsinis, N. (2014b), Using Multicriteria Decision Analysis to Evaluate Patient Satisfaction in a Hospital Emergency Department. *Journal of Health Management*, 16(2), 245-258.
- Marmor, Y., Wasserkrug, S., Zeltyn, S., Mesika, Y., Greenshpan, O., Carmeli, B., Mandelbaum, A. (2009). Toward simulation based real time decision support systems for emergency departments. *2009 Winter simulation conference*, (pp. 2042-2053).
- Marneras, C., Theodorakopoulou, G., Almpani, E., Gkouva, M., Dimopoulou, E., & Kotrotsiou, E. (2010). Nurses job satisfaction. *Nosileftiki*, 49, 83-90.
- McCabe, M. (2001). Emergency department overcrowding: a national crisis. *Academic medicine*, 76, 672-674.
- McCarthy, M. (2011). Overcrowding in emergency departments and adverse outcomes. *British medical journal*, 342.
- McConnell, K., Richards, C., & Daya, M. (2005). Effect of increased ICU capacity on emergency department length of stay and ambulance diversion. *Annals of emergency medicine*, 45, 471-478.
- McKee, M., & Healy, J. (2002). Hospitals in a changing Europe. Open University Press.
- McNaughton, C., Wesley, S., Jones, I., Arbogast, P., Chen, N., Dittus, R., & Russ, S. (2012). ED Crowding and the use of nontraditional beds. *The American journal of emergency medicine*, 30(8), 1474-80.
- McNutt, R., Abrams, R., & Arons, D. (2002). Patients safety efforts should focus on medical errors. *JAMA*, 287, 1997-2001.
- Minaki, P., Samoli, E., & Theodorou, M. (2013). Patient complaints at three public hospitals in Greece: Who cares?. *Archives of Hellenic Medicine*, 30 (1), 67-78.
- Miro, O., Antonio, M., & Jimenez, S. (1999). Decreased health care quality associated with emergency department overcrowding. *European journal of emergency medicine*, 6, 105-107.
- Mitropoulos, P., Mitropoulos, I., & Sissouras, A. (2013). Managing for efficiency in health care: the case of Greek Public Hospitals. *European Journal of Health Economics*, 14, 929-938.
- Morgan, R. (2007). Turning around the turn arounds: improving ED throughput processes. *Journal of emergency nursing*, 33, 530-6.
- Moskop, J., Sklar, D., Geiderman, R., Schears, R., & Bookman, K. (2009). Emergency department crowding, Part 2-Barriers to reform and strategies to overcome them. *Annals of emergency medicine*, 53(5), 612-617.
- Mossialos, E. (2002). *Funding health care: options for Europe*. Open University Press.
- Mossialos, E., Allin, S., & Davaki, K. (2005). Analyzing the Greek health care system: A tale of fragmentation and inertia. *Health Economics*, 14, 151-168.
- Nigel, E. (2012). *Improving hospitals and health care delivery systems*. Copenhagen: World health organization.
- Nolte, E., Bain, C., & McKee, M. (2006). Chronic diseases as tracer conditions in international benchmarking of health systems: the example of diabetes. *Diabetes Care*, 29, 1007-1011.

Ntatsis, A., Tragouda, E., Chania, M., Rogdakis, A., Gerolymos, M., & Spiliotis, I. (2007). Health Care professionals' point of view about their occupation and work environment. *Nosileftiki*, 46, 268-281.

OECD. (2013). Health at a Glance 2013- OECD indicators. OECD publishing.

Oshaker, J., & Rathlev, N. (2006). Emergency department overcrowding and ambulance diversion: the impact and potential solutions of extended boarding of admitted patients in the emergency department. *Journal of emergency medicine*, 30, 315-356.

Papageorgiou, D., Karabetsou, M., Nikolakakou, C., & Paulatou, N. (2007). Level of anxiety and self esteem of nurses working in public hospitals. *Nosileftiki*, 46, 237-245.

Paul, S., & DeFlitch, C. (2010). A systematic review of simulation studies investigating emergency department Overcrowding. *Simulation*, 86(8-9), 5559-571.

Paul, S., Reddy, M., & Deflitch, C. (2010). A systematic review of simulation studies investigating emergency department overcrowding. *Simulation*, 86(8-9), 559-571.

Pelechas, E., & Antoniadis, A. (2013). A comparative study for job satisfaction of the medical and nursing staff in two regional authorities in Greece. *Archives of Hellenic Medicine*, 30, 325-334.

Pierrakos, G., & Tomaras, P. (2009). Patient Satisfaction. *Nosileftiki*, 48, 105-114.

Pines, J., Hollander, J., & Localio, A. (2006). The association between emergency department crowding and hospital performance on antibiotic timing for pneumonia and percutaneous intervention for myocardial infarction. *Academic emergency medicine*, 13, 825-831.

Pines, J., & Hollander, J. (2008). Emergency department crowding is associated with poor care for patients with severe pain. *Annals of emergency medicine*, 51, 1-5.

Pines, J. (2009). Moving closer to an operational definition for the ED crowding. *Annals of emergency medicine*, 14, 382-383.

Pines, J., Pilgrim, R., Schneider, S., Siegel, B., & Viccellio, P. (2011). Practical implications of implementing emergency department crowding interventions: summary of a moderated panel. *Academic emergency medicine*, 18(12), 1278-1282.

Pitts, S., Niska, R., Xu, J., & Burt, C. (2006). *National hospital ambulatory medical care survey: 2006 emergency department summary*. Maryland: National health statistics reports 7.

Polevoi, S., Quinn, J., & Kramer, N. (2005). Factors associated with patients who leave without being seen. *Academic emergency medicine*, 12, 232-236.

Polyzos, N., Bartsokas, D., Pierrakos, G., Asimakopoulou, J., & Yfantopoulos, J. (2005). Comparative surveys for patient satisfaction between hospitals in Athens. *Archives of Hellenic Medicine*, 22, 286-297.

Polyzos, N. (2011). A three-year Performance Evaluation of the NHS Hospitals in Greece. *HIPPOKRATIA*, 16, 305-355.

Raj, K., Baker, K., & Brierley, S. (2006). National emergency department overcrowding study tool is not useful in an Australian emergency department. *Emergency Medicine Australasia*, 18, 282-288.

Reeder, T., Burleson, D., & Garrison, H. (2003). The overcrowded emergency department: a comparison of staff perceptions. *Academic emergency medicine*, 10, 1059-1064.



- Richardson, L., Asplin, B., & Lowe, R. (2002). Emergency department crowding as a health policy issue: past development, future directions. *Annals of emergency medicine*, 40, 388-393.
- Richardson, D. (2006). Increase inpatient mortality at 10 days associated with emergency department overcrowding. *Medical Journal of Australia*, 184(5), 213-216.
- Rondeau, K., & Francescutti, L. (2005). Emergency department overcrowding: the impact of resource scarcity on physician job satisfaction. *Journal of health care management*, 50, 327-340.
- Rowe, B., Channan, P., & Bullard, M. (2006). Characteristics of patients who leave emergency departments without being seen. *Academic emergency medicine*, 13, 848-852.
- Russ, S., Jones, I., Aronsky, D., Dittus, R., & Slovis, C. (2010). Placing physician orders at triage: the effect on length of stay. *Annals of emergency medicine*, 56, 27-33.
- Schneider, S., Zwemer, F., & Doniger, A. (2001). Rochester, New York: a decade of emergency department overcrowding. *Academic emergency medicine*, 8(11), 1044-1050.
- Schneider, S., Gallery, M., & Schafermeyer, R. (2003). Emergency department crowding: a point of time. *Annals of emergency medicine*, 42, 167-172.
- Schull, M., Szalai, J., & Schwartz, B. (2001). Emergency department overcrowding following systematic hospital restructuring: trends at twenty hospitals over ten years. *Academic emergency medicine*, 8, 1037-1043.
- Schull, M., Slaughter, P., & Redelmeier, D. (2002). Urban emergency department overcrowding: defining the problem and eliminating misconceptions. *CJEM*, 4, 76-83.
- Schull, M., Lazier, K., & Vermeulen, M. (2003). Emergency department crowding: a point of time. *Annals of emergency medicine*, 41, 497-476.
- Schull, M., Mamdani, M., & Fang, J. (2004). Community influenza outbreaks and emergency department ambulance diversion. *Annals of emergency medicine*, 44, 61-67.
- Schull, M., Vermeulen, M., & Slaughter, G. (2004). Emergency department crowding and thrombolysis delays in acute myocardial infarction. *Annals of emergency medicine*, 44, 577-585.
- Schull, M., Mamdani, M., & Fang, J. (2005). Influenza and emergency department utilization by elders. *Academic emergency medicine*, 12, 338-344.
- Schull, M., Kiss, A., & Szalai, J. (2007). The effect of low complexity patients on emergency department waiting times. *Annals of emergency medicine*, 49, 257-264.
- Semertziadi, M., Galanis, P., & Siskou, O. (2011). Exploration of factors that influence demand for private versus public inpatient health care services in semi-urban communities. *Nosileftiki*, 50 (4): 410-420.
- Sethuraman, U., Kannikeswaran, N., Chen, X., & Mahajan, P. (2011). Effect of rapid assessment program on the total length of stay in a pediatric emergency department. *Pediatric emergency care*, 27(4), 295-300.
- Shaw, K., & Lavelle, J. (1998). VESAS: A solution to seasonal fluctuations in emergency department census. *Annals of emergency medicine*, 32, 698-702.

- Shetty, A., Gunja, N., Byth, K., & Vukasovic, M. (2012). Senior streaming assesment further evaluation after triage zone: A novel model of care encopassing various emergency department throughput measures. *Emergency medicine Australia*, 27(4), 295-300.
- Siciliani, L., Borowitz, M., & Moran, V. (2013). Waiting time policies in the health sector: What works. OECD Health Policy Studies.
- Sinreich, D., & Marmor, N. (2005). Emergency department operations: the basis of developing a simulation tool. *IIE Transactions*, 233-245.
- Skalkidis, Y., Papadopoulos, F., & Skalkidis, E. (2010). Evaluation of the quality of health services patient reports. *Archives of Hellenic Medicine*, 27, 487-497.
- Solberg, L., Asplin, B., & Weinick, R. (2003). Emergency department crowding: consensus development of potential measures. *Annals of emergency medicine*, 42, 824-834.
- Spaite, D., Bartholomeaux, F., & Guisto, J. (2001). Rapid process redesign in a university emergency department: decreasing waiting time intervals and improving patients satisfaction. *Annals of emergency medicine*, 39(2), 168-177.
- Spivullis, P., Grainger, S., & Nagree, Y. (2005). Ambulance diversion is not associated with low acuity patients attending Perth metropolitan emergency departments. *Emergency Medicine Australasia*, 17, 11-15.
- Sprivilis, P., Da Silva, J., Jacobs, I., Frazer, A., & Jelinek, G. (2006). The association between hospital overcrowding and mortality among patients admitted via western Australian emergency departments. *Medical Journal of Australia*, 184(5), 208-212.
- Sun, B., Mohanty, S., & Weiss, R. (2006). Effects of hospital closures and hospital characteristics on emergency department ambulance diversion. *Annals of emergency medicine*, 47, 309-316.
- Taylor, T. (2001). Emergency services crisis of 2000-the Arizona experience. *Academic emergency medicine*(8), 1107-08.
- Thomson, D., Yarnold, P., & Williams, D. (1996). Effects of actual waiting time, perceived waiting time, information delivery and expressive quality on patient satisfaction in the emergency department. *Annals of emergency medicine*, 28, 657-665.
- Trzeciak, S., & Rivers, E. (2003). Emergency department overcrowding in the united states: an emerging threat to patient safety and public health. *Emergency medicine journal*, 402-405.
- Tsai, M. V., Sharief, G., Kanegaye, J., Carlson, L., & Harley, J. (2012). Rapid medical assesment: Improving pediatric emergency department time to provider, length of stay and left without been seen. *Pediatric emergency care*, 28(4), 354-356.
- Twanmoh, R., & Cunningham, G. (2006). When overcrowding paralyzes an emergency department. *Managed Care*, 15(6), 54-59.
- Warden, C., Bangs, C., & Norton , R. (2003). Temporal trends in ambulance diversion in a mid-sized metropolitan area. *Prehospital emergency care*, 7, 109-113.
- Weiss, S., Arndahl, J., & Ernst, A. (2002). Development of a site sampling form for evaluation of ED overcrowding. *Medical Science monitor*, 8, 549-553.
- Weiss, S., Derlet, R., & Amdahl, J. (2004). Estimating the degree of emergency department overcrowding in academic medical centers: results of the national ED overcrowding study (NEDOCS). *Academic emergency medicine*, 11, 38-50.

Weiss, S., Ernst, A., Derlet, R., King, R., Bair, A., & Nick, T. (2005). Overcrowding scale and the number of patients who leave without being seen in an academic ED. *American journal of emergency medicine*, 23, 288-94.

Weiss, S., Ernst, A., & Nick, T. (2006). Comparison of the national emergency department overcrowding scale and the emergency department work index for quantifying emergency department crowding. *Academic Emergency Medicine*, 13(5), 513-518.

Weng, S., Cheng, B., Kwong, S., Wang, L., & Chang, C. (2011). Simulation optimization for emergency department resources allocation. *2011 Winter Simulation Conference* (pp. 1231-1238). IEEE.

White, B., Brown, D., Sinclair, J., Chang, Y., Carignan, S., McIntyre, J., & Biddinger, P. (2012). Supplemented triage and rapid treatment improves performance measures in the emergency department. *The Journal of emergency medicine*, 42(3), 322-328.

WHO. (2013). European Health for all database. Copenhagen, Denmark

Wiler, J. L., Gentle, C., Halfpenny, J. M., Heins, A., Mehrotra, A., Mikhail, M. G., & Fite, D. (2010). Optimizing emergency department front-end operations. *Annals of emergency medicine*, 55(2), 142-160.

Wilson, T., Buck, D., & Ham, C. (2005). Rising to the challenge: will the NHS support people with long-term conditions? *BMJ*, 330, 657-661.

Zavras, A. I., Tsakos, G., Economou, C., & Kyriopoulos, J. (2002). Using DEA to evaluate efficiency and formulate policy within a Greek national primary health care network. *Journal of Medical Systems*, 26(4), 285-292.

Zeltyn, S., Marmor, Y., Mandelbaum, A., Carmeli, B., Greenshpan, O., Mesika, Y., Basis, F. (2011). Simulation-based models of emergency departments: Operational, tactical, and strategic staffing. *ACM Transactions on modelling and computer simulation*, 4.

Zeng, Z., Ma, X., Hu, Y., Li, J., & Bryant, D. (2012). A Simulation study to improve quality of care in the emergency department of a community hospital. *Journal of Emergency nursing*, 38(4), 322-328.

### **Ελληνική Βιβλιογραφία**

Αλετράς, Β. (1997). Θεωρητική και Εμπειρική ανάλυση της αποδοτικότητας τύπου χ των νοσοκομείων του Εθνικού Συστήματος της Υγείας. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής*, 14, 662-674.

Γεωργίου, Β., Μπαμπάτσικου, Φ., Κτενάς, Ε., Γεωργίου, Γ., & Καλλίνικος, Γ. (1998). Χαρακτηριστικά Επαγγελματικής Ικανοποίησης Εργαζομένων Νοσοκομείου 'Άγιος Σάββας'. *Επιθεώρηση Υγείας*, 60, 60-64.

ΕΡΓΑΣΥΑ. (2011). *Ικανοποίηση Ασθενών και Προσωπικού στο Γενικό Νοσοκομείο Χανίων*. Χανιά: Πολυτεχνείο Κρήτης.

Ζηλίδης, Χ. (2005). *Αρχές και εφαρμογές πολιτικής υγείας: Η μεταρρύθμιση 2000-2004*. Αθήνα: Mediforce.

Ιακωβίδου, Ε., Μάνιου, Μ., Πάλλη, Ε., Κωστόπουλος, Ε., Ζάραγκας, Σ., & Κατσανέβας, Θ. (2008). Υπηρεσίες υγείας στην Ελλάδα: Έρευνα άποψης επαγγελματιών υγείας, δημόσιου και ιδιωτικού τομέα σχετικά με τις υπηρεσίες υγείας στην χώρα μας. *Το Βήμα του Ασκληπιού*, 7, 343-359.

Κυριοπουλος, Γ., & Γεωργούση, Ε. (1994). Ασθενείς και Επαγγέλματα υγείας στην Ελλάδα. *Ακαδημία Επαγγελματιών Υγείας*.

Λαμπράκη, Μ., Κωνσταντινίδης, Θ., Κουτσιπετσιδής, Β., Βογιατζάκη, Ε., Σταυροπούλου, Α., & Μερκούρης, Α. (2013). Σύγκριση απόψεων ασθενών και νοσηλευτικού προσωπικού για την ποιότητα της παρεχόμενης νοσηλευτικής φροντίδας σε χειρουργικά τμήματα δημόσιων νοσοκομείων της Κρήτης. *Το Βήμα του Ασκληπιού*, 12, 205-221.

Μαλλιαρού, Μ., Σαράφης, Π., & Ζύγα, Σ. (2009). Ποιότητα παροχής φροντίδας στο Τμήμα Επειγόντων. *Το Βήμα του Ασκληπιού*, 8, 25-40.

Οικονόμου, Χ. (2012). *Το θεσμικό Πλαίσιο παροχών ασθενείας στην Ελλάδα: Ο ρόλος και η λειτουργία του ΕΣΥ* (Vol. 7). Αθήνα: Ινστιτούτο Εργασίας ΓΣΕΕ.

Παπανικολάου, Β., & Σιγάλας, Ι. (1995). Η ικανοποίηση του ασθενούς ως δείκτης ποιότητας της νοσοκομειακής φροντίδας. *Επιθεώρηση Υγείας*, 56, 248-256.

Σισσούρας, Α. (2012). *Τα μετέωρα βήματα του ΕΣΥ*. Αθήνα: Εκδόσεις Καστανιώτη.

Υφαντόπουλος, Γ. (2003). *Τα οικονομικά της υγείας*. Αθήνα: Τυπωθήτω.

Χαραλαμπίδου, Ε. (1996). Επαγγελματική Ικανοποίηση νοσηλευτών στο χώρο του νοσοκομείου. Αθήνα: Διδακτορική Διατριβή

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3-

### Εφαρμογές Προσομοίωσης σε Νοσοκομειακούς Οργανισμούς

### 3 Κεφάλαιο 3- Εφαρμογή Προσομοίωσης σε Νοσοκομειακούς Οργανισμούς

Για την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με τους αυξημένους χρόνους παραμονής για εξέταση στα ΤΕΠ, την αύξηση των εισαγωγών, την ανταπόκριση του οργανισμού για την βέλτιστη διαχείριση των πόρων και των διαδικασιών ενός ΤΕΠ και τέλος προκειμένου να αξιολογηθεί η αντίδραση του νοσοκομειακού οργανισμού σε υποθετικές αλλαγές που θα εφαρμόσει η διοίκηση, τις τελευταίες δεκαετίες στον επιστημονικό τομέα της διοίκησης υπηρεσιών υγείας πολλοί ερευνητές χρησιμοποιούν μεθόδους που ανήκουν στον τομέα παραγωγής και πιο συγκεκριμένα στη βιομηχανία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η χρήση μεθόδων προσομοίωσης οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να αποτυπώνουν από την μία πλευρά την υφιστάμενη λειτουργία μίας επιχειρησιακής μονάδας αλλά και να αξιολογούν τις επιπτώσεις των αποφάσεων που σχετίζονται πχ. με την αλλαγή της παραγωγικής διαδικασίας ή την αλλαγή της βάρδιας. Προκειμένου να έχουμε μία πλήρη εικόνα για την προσομοίωση και για το πώς αυτή εξελίχθηκε στο συγκεκριμένο κεφάλαιο:

- θα αναλυθεί ιστορικά η εξέλιξη της προσομοίωσης,
- θα δοθούν ορισμοί που χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν πως αποτυπώνεται από τους επιχειρησιακούς ερευνητές που ασχολούνται με την προσομοίωση στην υγεία,
- θα παρουσιασθούν διεξοδικά εφαρμογές προσομοίωσης που έχουν αναπτυχθεί για την αντιμετώπιση προβλημάτων που σχετίζονται με την παροχή υπηρεσιών υγείας,
- θα παρουσιασθούν οι μεθοδολογίες που έχουν αναπτυχθεί για τη διαχείριση πόρων και διαδικασιών των νοσοκομειακών οργανισμών
- και τέλος θα αναλυθούν οι περιορισμοί των μεθοδολογιών που έχουν αναπτυχθεί.

Στόχος όπως παρατηρούμε του συγκεκριμένου κεφαλαίου είναι να αναλυθεί πώς η προσομοίωση μπορεί να αποτυπώσει τόσο την υφιστάμενη λειτουργία ενός τμήματος αλλά και τις επιπτώσεις των εναλλακτικών σεναρίων στη λειτουργία ενός νοσηλευτικού ιδρύματος. Παράλληλα θα αποδειχθεί το κενό που υπάρχει στην βιβλιογραφία στο τομέα της υποστήριξης των αποφάσεων, της διασύνδεσης της προσομοίωσης με την αναλυτική συνθετική προσέγγιση καθώς και της εμπλοκής των ενδιαφερόμενων μερών στην ανάπτυξη των εναλλακτικών λύσεων για τον νοσοκομειακό οργανισμό.

#### 3.1 Ιστορία Simulation

Προκειμένου να έχουμε καλύτερη εικόνα των προσπαθειών που έγιναν τις προηγούμενες δεκαετίες αρκετοί ερευνητές αναλύουν τους λόγους αποτυχίας ή δυσλειτουργίας των μοντέλων προσομοίωσης που αναπτύσσονταν (σχήμα 3.1). Χαρακτηριστικά οι England & Roberts, 1978 αναφέρουν ότι παρά την εφαρμογή μεθοδολογιών προσομοίωσης στα νοσοκομεία τη δεκαετία του '60 και '70 ελάχιστες μελέτες έκαναν αναφορά για επιτυχή χρήση των συγκεκριμένων μοντέλων στην πράξη. Σημειώνουν ότι τα προβλήματα που εμφανίζονταν στην εφαρμογή της προσομοίωσης σχετίζονταν με την έλλειψη οικονομικών κινήτρων για τα νοσοκομεία προκειμένου να τα εφαρμόσουν καθώς και με την έλλειψη δεδομένων που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη των συγκεκριμένων μοντέλων. Μία δεκαετία αργότερα οι Smith et al. 1988, προσπάθησαν να ερευνήσουν τόσο την εφαρμογή της επιχειρησιακής έρευνας όσο και της προσομοίωσης σε νοσοκομειακούς οργανισμούς. Μέσα από την ανάλυση που πραγματοποίησαν κατέληξαν στο γεγονός ότι πριν τη δεκαετία του '80 αποτελούσε δύσκολο εγχείρημα η εφαρμογή μοντέλων εξαιτίας της αδυναμίας να

εξισορροπήσθουν τα διαφορετικά συμφέροντα των μελών που απαρτίζουν ένα νοσοκομειακό οργανισμό όπως οι γιατροί, οι νοσηλευτές, η διοίκηση και τέλος το διοικητικό προσωπικό του νοσοκομείου.



Σχήμα 3.1: Λόγοι αποτυχίας μοντέλων προσομοίωσης σε νοσοκομειακούς οργανισμούς τις δεκαετίες 1960-1980

Οι εργασίες οι οποίες προσπάθησαν να αποτυπώσουν καλύτερα τις ερευνητικές προσπάθειες στον τομέα της προσομοίωσης αποτελούν οι έρευνες των Fone et al. 2003 καθώς και των Jun et al. 1999. Οι Fone et al. 2003, πραγματοποίησαν βιβλιογραφική έρευνα προκειμένου να μελετήσουν τις εφαρμογές προσομοίωσης που εμφανίστηκαν σε επιστημονικά περιοδικά και να αξιολογήσουν την επίδραση των αποτελεσμάτων της προσομοίωσης στη λήψη αποφάσεων καθώς και στη χάραξη πολιτικής υγείας. Η ανάλυση διενεργήθηκε από το 1980 έως το 1999 με τους συγγραφείς να αναφέρουν ότι με την πάροδο των ετών η ποιότητα των εργασιών ήταν συνεχώς αυξανόμενη. Παρόλα αυτά σημειώνουν ότι σχεδόν όλες οι εργασίες εφαρμόστηκαν μόνο σε ένα συγκεκριμένο τμήμα του νοσοκομειακού οργανισμού ενώ οι εφαρμογές προσομοίωσης συνολικά για το νοσοκομείο ήταν ελάχιστες. Για την αξιολόγηση του συγκεκριμένου φαινομένου ο Gunal, 2008 αναφέρει ότι έγκειται στο γεγονός της δυσκολίας αποτύπωσης του συνόλου του νοσοκομείου υπολογιστικά. Επιπρόσθετα ένα άλλο ζήτημα που παρουσίαζαν οι ερευνητικές εργασίες μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του '90 είναι η εφαρμογή μεθόδων προσομοίωσης οι οποίες αναλύονταν εν συντομία και όχι αναλυτικά σχετικά με το μοντέλο προσομοίωσης που είχε αναπτυχθεί. Εκτός από την εργασία των Fone et al. 2003, χρήσιμα συμπεράσματα μπορούμε να εξάγουμε και από την εργασία των Jun et al. 1999, οι οποίοι μελέτησαν τις εργασίες που έχουν δημοσιευθεί καλύπτοντας μία περίοδο 30 ετών. Κατηγοριοποίησαν τις δημοσιεύσεις σε κατηγορίες σύμφωνα με τα προβλήματα που αξιολογούσαν όπως ροή ασθενών, μέγεθος μονάδας του νοσοκομείου που εξετάζεται (αριθμός κρεβατιών, δωματίων και προσωπικού) καθώς και έρευνες που πρότειναν μελλοντικές περιοχές έρευνας. Η έρευνα των Jun et al. κατέληξε περίπου στα ίδια συμπεράσματα με την έρευνα των Fone et al. Χαρακτηριστικά αναφέρουν ότι οι ερευνητικές εργασίες που αναπτύχθηκαν προσομοίωναν μόνο τμήματα

των νοσοκομειακών οργανισμών ενώ οι εργασίες που κάλυπταν ολόκληρο τον νοσοκομειακό οργανισμό ήταν ελάχιστες. Μέσα από την ανάλυση που παρέθεσαν βασίζουν τη συγκεκριμένη έλλειψη στο γεγονός ότι η ανάπτυξη μοντέλων προσομοίωσης απαιτεί μεγάλο όγκο δεδομένων καθώς προσωπικό και χρόνο. Παράλληλα τονίζουν ότι μπορεί από την μία πλευρά η ανάπτυξη λεπτομερών μοντέλων να βοηθά στη λεπτομερέστερη αποτύπωση του νοσοκομειακού τομέα στα ενδιαφερόμενα μέρη από την άλλη πλευρά όμως υποστηρίζουν ότι χαρακτηρίζεται ως εγχείρημα υψηλού κόστους λόγω των πόρων που χρειάζεται να δεσμευτούν προκειμένου να συλλεχθούν τα στοιχεία όσο και του μεγάλου χρόνου που απαιτεί η συγκεκριμένη προσέγγιση. Από την πλευρά τους οι Saunders et al. 1989, τονίζουν ότι αναπτυγμένα μοντέλα προσομοίωσης άρχισαν να δημιουργούνται στα τέλη της δεκαετίας του '80 με στόχο την μελέτη της ροής των ασθενών αλλά και της αποτελεσματικής αξιοποίησης των πόρων του νοσοκομείου. Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε πρόσφατες βιβλιογραφικές έρευνες των Brailsford & Vissers, 2011 επιβεβαιώνουν την εφαρμογή μοντέλων προσομοίωσης στον νοσοκομειακό τομέα τη δεκαετία του 70, ενώ οι Brailsford et al. 2009, τονίζουν την εκρηκτική άνοδο των δημοσιεύσεων που χρησιμοποιούν μεθόδους προσομοίωσης για τη βελτίωση των υπηρεσιών των νοσοκομειακών οργανισμών από τις αρχές της δεκαετίας του '90.

Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι η ιστορία της προσομοίωσης στον υγειονομικό τομέα χρονολογείται από την δεκαετία του '60 ενώ τα προβλήματα που εντοπίζονται από τους ερευνητές σχετίζονται:

- με την υπολογιστική δύναμη των μοντέλων καθώς και των δυνατοτήτων τους,
- την έλλειψη δεδομένων από τα νοσοκομεία προκειμένου να εφαρμοστούν τα μοντέλα προσομοίωσης,
- την έλλειψη εφαρμογών προσομοίωσης στο σύνολο του νοσοκομειακού οργανισμού,
- την έλλειψη συνεργασίας μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων,
- καθώς και την έλλειψη κινήτρων σύμφωνα με τους England & Roberts, 1978 προκειμένου να βελτιωθούν οι παρεχόμενες υπηρεσίες υγείας.

### 3.2 Ορισμός Προσομοίωσης

Προκειμένου γίνει κατανοητή η έννοια της προσομοίωσης στη συγκεκριμένη ενότητα θα παρατεθούν ορισμοί που δίνονται από τους ερευνητές οι οποίοι εξειδικεύονται στον τομέα της προσομοίωσης. Αναλύοντας τους ορισμούς που παρατίθενται παρατηρούμε ότι σύμφωνα με τους ερευνητές η προσομοίωση χαρακτηρίζεται ως εργαλείο, ως μοντέλο και ως σύστημα υποστήριξης αποφάσεων (σχήμα 3.2).





Σχήμα 3.2: Εννοιολογικές προσεγγίσεις για την έννοια της προσομοίωσης

Στην πρώτη κατηγορία που χαρακτηρίζει την προσομοίωση ως εργαλείο (πίνακας 3.1) βρίσκεται η ανάλυση του Valinsky, 1975 ο οποίος χαρακτηρίζει την προσομοίωση ως εργαλείο ανάλυσης συστημάτων το οποίο παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα να αξιολογεί σενάρια, υποθέσεις, πολιτικές καθώς και ιδέες αναδιοργάνωσης σε νοσοκομειακούς οργανισμούς. Κατά τον Stahl, 2008 η προσομοίωση αποτελεί εργαλείο έρευνας όπου χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις εξοικονόμησης κόστους αλλά και σε περιπτώσεις που δεν μπορούν να εφαρμοστούν πειράματα στο υπάρχον σύστημα. Τέλος οι ορισμοί που παραθέτουν οι Centeno et al. 2003, και Ismail et al. 2010, είναι άμεσα συνυφασμένοι με το πεδίο εφαρμογής της προσομοίωσης στο τομέα των υπηρεσιών υγείας. Πιο αναλυτικά οι Centeno et al. 2003, χαρακτηρίζουν την προσομοίωση ως εργαλείο για την αξιολόγηση αποφάσεων που σχετίζονται με τις βάρδιες του προσωπικού σ' ένα νοσηλευτικό ίδρυμα παρέχοντας τη δυνατότητα στους ερευνητές να μελετήσουν την επίδραση των αποφάσεων στο φόρτο εργασίας του προσωπικού ενώ από την πλευρά τους οι Ismail et al. 2010, κατέληξαν στο ότι η προσομοίωση αποτελεί εργαλείο με το οποίο αναλύεται η απόδοση ενός Τμήματος Επειγόντων Περιστατικών, καθώς παρέχει τη δυνατότητα να αξιολογηθεί η επίδραση των αποφάσεων στη λειτουργία του τμήματος.

Εννοιολογική Προσέγγιση	Συγγραφείς
<b>Εργαλείο</b>	Valinsky, 1975; Stahl, 2008; Centeno et al., 2003; Ismail et al., 2010
<b>Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΣΥΑ)</b>	Pidd, 2004; Royston et al., 1999; Brandeau et al., 2004; Zeng et al., 2012
<b>Μοντέλο</b>	Pidd, 2004; Ackoff & Sasieni, 1968; Proctor, 1996; Levy et al., 2002
<b>Άλλες προσεγγίσεις</b>	Khare et al., 2009; Banks et al. 2005; Mielczarek & Uzialko-Mydlikowska, 2012

Πίνακας 3.1: Εννοιολογική προσέγγιση προσομοίωσης -Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Στη *δεύτερη* κατηγορία ανήκουν ορισμοί οι οποίοι χαρακτηρίζουν την προσομοίωση ως ένα Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΣΥΑ). Σύμφωνα με τον Pidd, 2004 αποτελεί ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων το οποίο παρέχει τη δυνατότητα στα ενδιαφερόμενα μέρη (stakeholders) να εφαρμόσουν εναλλακτικά σενάρια σε μοντέλα τα οποία απεικονίζουν τη λειτουργία εν ενεργεία συστημάτων. Σε συνέχεια του ορισμού του Pidd, 2004 οι Royston et

al. 1999, υποστηρίζουν ότι η προσομοίωση αποτελεί μεθοδολογία γνώσης παρέχοντας τη δυνατότητα στους ερευνητές να μαθαίνουν με την εφαρμογή σεναρίων. Από την άλλη πλευρά οι Brandeau et al. 2004, υποστηρίζουν ότι η προσομοίωση αποτελεί μεθοδολογία η οποία ενισχύει τη λήψη αποφάσεων σε θέματα που σχετίζονται με την αναδιοργάνωση των υπηρεσιών καθώς και για την εξεύρεση του κατάλληλου μείγματος πολιτικών λαμβανομένου υπόψη του κόστους και της ποιότητας των υπηρεσιών. Τέλος οι Zeng et al. 2012, ορίζουν την προσομοίωση ως εκείνη την προσέγγιση η οποία ενισχύει την λήψη των αποφάσεων σχετικά με τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας.

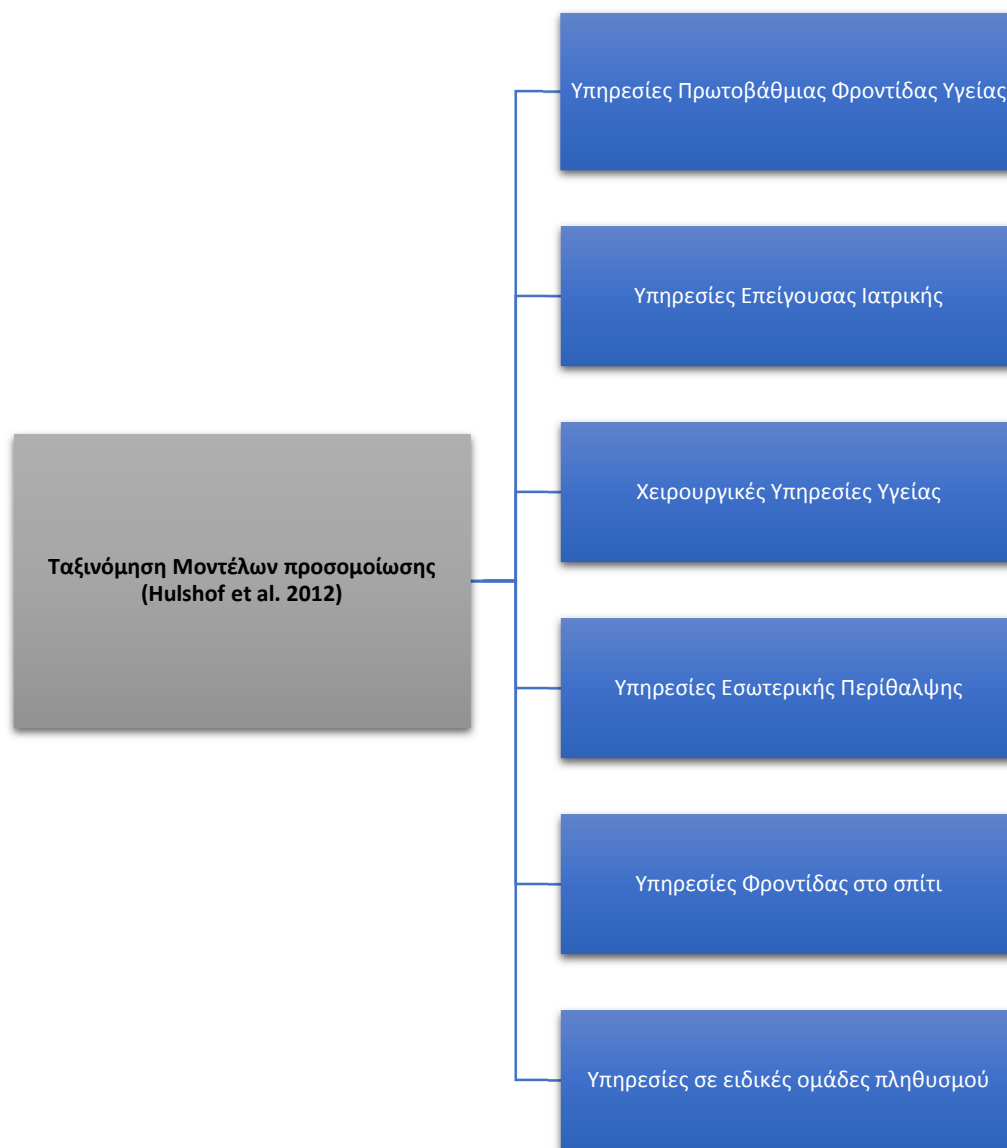
Στη *τρίτη κατηγορία* περιλαμβάνονται ορισμοί οι οποίοι χαρακτηρίζουν την προσομοίωση ως μοντέλο. Χαρακτηριστικά ο Pidd, 2004 στηριζόμενος στον ορισμό που είχαν δώσει οι Ackoff & Sasieni, 1968 οι οποίοι ανέφεραν ότι τα μοντέλα αποτυπώνουν την πραγματικότητα ενώ η προσομοίωση την μιμείται, ορίζει την προσομοίωση ως ένα μοντέλο το οποίο αποτυπώνει τη λειτουργία του υφιστάμενου συστήματος. Ο Proctor, 1996 ορίζει την προσομοίωση ως μοντέλο το οποίο αναλύει πώς ένα σύστημα λειτουργεί ή πώς θα μπορούσε να λειτουργήσει. Παράλληλα επισημαίνει ότι η προσομοίωση βοηθά να βρεθεί μία ικανοποιητική λύση για το πρόβλημα και όχι η βέλτιστη. Σε συνέχεια οι Levy et al. 2002, χαρακτηρίζουν την προσομοίωση ως μοντέλο το οποίο έχει τη δυνατότητα να περιγράφει αλλά και να προβλέπει τη λειτουργία σύνθετων κοινωνικών συστημάτων.

Τέλος παρατίθενται ορισμοί οι οποίοι δεν εμπίπτουν στις παραπάνω κατηγοριοποιήσεις. Χαρακτηριστικά οι Khare et al. 2009, αναφέρουν ότι η προσομοίωση αποτελεί προσέγγιση η οποία έχει τη δυνατότητα να αποτυπώσει την υφιστάμενη λειτουργία ενός οργανισμού και να ελέγξει την επίπτωση των εναλλακτικών σεναρίων στη λειτουργία του οργανισμού. Σε παρόμοια λογική κινείται και ο ορισμός που δόθηκε από τους Banks et al. 2005, οι οποίοι ορίζουν την προσομοίωση ως την απομίμηση της λειτουργίας μίας πραγματικής διαδικασίας ή ενός συστήματος. Σε τελείως διαφορετική προσέγγιση κινείται ο ορισμός που δόθηκε από τους Mielczarek & Uziarko-Mydlukowska, 2012 οι οποίοι αναφέρουν ότι η προσομοίωση αποτελεί ένα πείραμα δειγματοληψιών που διενεργούνται από ένα υπολογιστή.

Από την ανάλυση που προέκυψε θα μπορούσαμε να ορίσουμε την προσομοίωση ως *προσέγγιση η οποία έχει τη δυνατότητα να μιμείται τη λειτουργία των συστημάτων με την χρήση μαθηματικών μοντέλων, λογισμικών και να μελετά τις εναλλακτικές λύσεις που αποφασίζονται από τα εμπλεκόμενα μέρη προκειμένου να τα βοηθήσει από την μία πλευρά να μελετήσουν τις αντιδράσεις του συστήματος και από την άλλη να τα βοηθήσει στη λήψη αποφάσεων.*

### 3.3 Ταξινόμηση μοντέλων προσομοίωσης

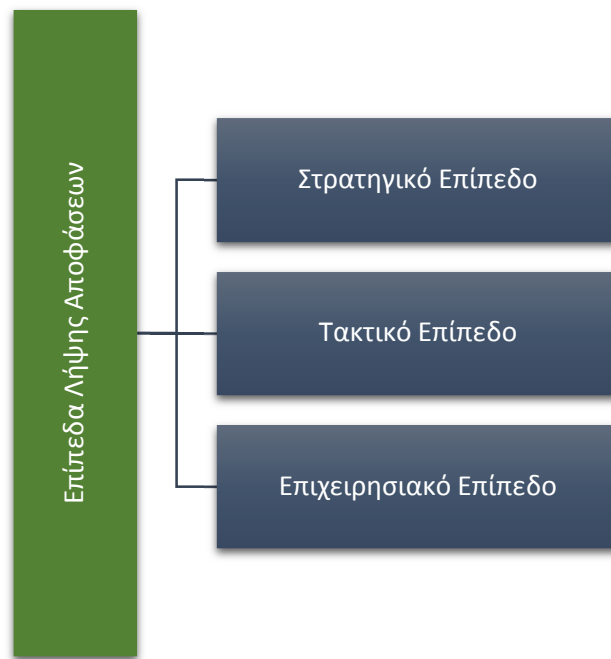
Για την αντιμετώπιση θεμάτων που άπτονται με τη διαχείριση των διαδικασιών και των πόρων αλλά και τη βελτιστοποίηση τους χρησιμοποιούνται από την επιστημονική κοινότητα μεθοδολογίες που σχετίζονται με την ανάπτυξη μοντέλων ταξινόμησης. Προκειμένου να δοθεί μία καλύτερη εικόνα στους ερευνητές για τα πεδία εφαρμογής των μοντέλων (σχήμα 3.3) αλλά και για την επίδραση τους στη λήψη των αποφάσεων οι Hulshof et al. 2012, συνεισφέρουν στην ερευνητική κοινότητα μέσω της αποτύπωσης της υφιστάμενης ερευνητικής κατάστασης στους υγειονομικούς οργανισμούς.



Σχήμα 3.3: Ταξινόμηση Μοντέλων προσομοίωσης σύμφωνα με τους Hulshof et al. 2012

Πιο αναλυτικά κατηγοριοποιούν τις έρευνες ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής όπως υπηρεσίες πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας, υπηρεσίες επείγουσας ιατρικής, χειρουργικές υπηρεσίες υγείας, υπηρεσίες εσωτερικής περίθαλψης (αφορά την παροχή δωματίου και κλινών στους ασθενείς που νοσηλεύονται), υπηρεσίες φροντίδας στο σπίτι (αφορά παροχή νοσηλευτικών υπηρεσιών στο σπίτι του ασθενή) καθώς και παροχή υπηρεσιών σε ειδικές ομάδες πληθυσμού (ανάπηροι, ηλικιωμένοι μέσω δομών που σχετίζονται με ψυχιατρικές μονάδες, μονάδες φροντίδας ηλικιωμένων καθώς και μονάδων αποκατάστασης).

Από την άλλη πλευρά ταξινομούν την κάθε προαναφερόμενη κατηγορία σε υποκατηγορίες που σχετίζονται με τη λήψη αποφάσεων (σχήμα 3.4) σε επίπεδο στρατηγικής, τακτικής αλλά και σε επιχειρησιακό επίπεδο. Πιο αναλυτικά στην κατηγορία της στρατηγικής καταχωρούνται έρευνες των οποίων οι αποφάσεις επηρεάζουν την αποστολή του υγειονομικού οργανισμού με την εφαρμογή σεναρίων τα οποία αξιολογούν την επίδραση των εναλλακτικών αποφάσεων στη λειτουργία του οργανισμού στο μέλλον όπως για παράδειγμα τον επανασχεδιασμό των εγκαταστάσεων, την εισαγωγή επιπλέον ακτινοδιαγνωστικών συσκευών κλπ.



Σχήμα 3.4: Επίπεδα λήψης αποφάσεων σύμφωνα με τους Hulshof et al. 2012

Στο τομέα της τακτικής θέτονται οι αποφάσεις που σχετίζονται με την παροχή υπηρεσιών απαντώντας σε ερωτήματα τί υπηρεσίες θα παρέχονται, πού θα παρέχονται, πώς θα παρέχονται, πότε θα παρέχονται και από ποιον. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο καθορισμός του προσωπικού π.χ για την αντιμετώπιση ομάδων ασθενών, η ανάλυση της ζήτησης υπηρεσιών υγείας στο μέλλον και ο καθορισμός πρωτοκόλλων για προσλήψεις προσωπικού. Στην τελευταία κατηγορία του επιχειρησιακού επιπέδου κατατάσσονται έρευνες οι οποίες αξιολογούν εναλλακτικά σενάρια του οργανισμού σε μικρο-επίπεδο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν ο επανακαθορισμός των βαρδιών σ' ένα νοσοκομείο και ο επανασχεδιασμός των διαδικασιών ενός νοσοκομειακού οργανισμού. Συνήθως στη συγκεκριμένη κατηγορία ταξινομούνται έρευνες οι οποίες σχετίζονται με τα ΤΕΠ καθώς οι διαδικασίες υπηρεσιών υγείας είναι ευμετάβλητες και δεν μπορεί να υπάρξει στρατηγικός και τακτικός προγραμματισμός σε βάθος χρόνου σε σχέση με έναν οργανισμό παροχής υπηρεσιών υγείας όπως μία μονάδα παροχής φροντίδας υγείας σε ηλικιωμένους.

Από την άλλη πλευρά αρκετοί ερευνητές ταξινομούν τα μοντέλα προσομοίωσης βασιζόμενοι στη πιο δημοφιλή προσέγγιση προσομοίωσης, την προσομοίωση διακριτών γεγονότων. Πιο αναλυτικά οι Jun et al. 1999, παρουσιάζουν εργασίες οι οποίες χρησιμοποιούν ως εργαλείο ανάλυσης την προσομοίωση διακριτών γεγονότων (Discrete Event Simulation-DES). Μέσω της Προσομοίωσης διακριτών γεγονότων αναλύουν τη λειτουργία κλινικών επιλύοντας προβλήματα που σχετίζονται τόσο με την ροή των ασθενών στο σύστημα όσο και της κατανομής των πόρων.

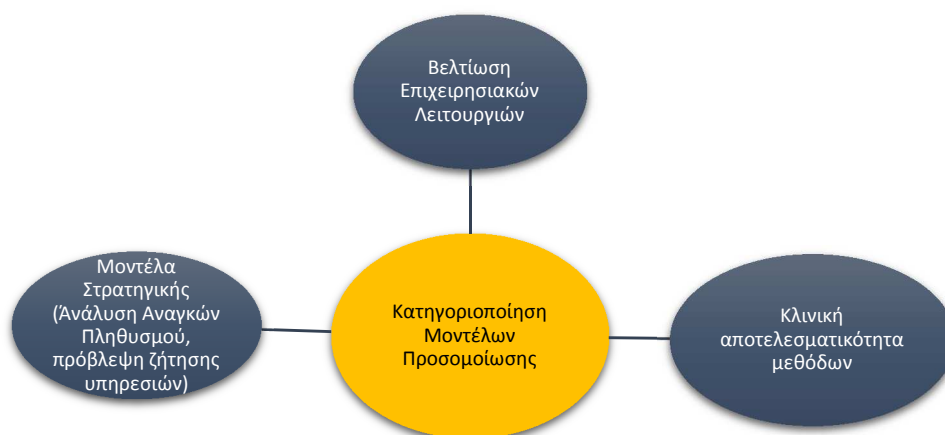
Ο Lagergren, 1998 ταξινομούν την προσομοίωση ανάλογα με τα προβλήματα που επιλύει σε θεματικές ενότητες που σχετίζονται με την επιδημιολογία, την επιχειρησιακή λειτουργία μονάδων υγείας, το σχεδιασμό υγειονομικών μονάδων καθώς και την υποστήριξη αποφάσεων στον υγειονομικό τομέα (σχήμα 3.5).



Σχήμα 3.5: Ταξινόμηση Μοντέλων Προσομοίωσης σύμφωνα με τον Lagergren, 1998

Σε συνέχεια της ταξινόμησης που προτείνει ο Lagergren, οι Mieleczarek & Uzialko, 2012 παρουσιάζουν μοντέλα τα οποία έχουν ως στόχο να αξιολογήσουν μέσω της προσομοίωσης την επίδραση που έχουν ακραία φαινόμενα όπως φυσικές καταστροφές, ατυχήματα μεγάλης κλίμακας καθώς και τρομοκρατικές ενέργειες στη λειτουργία των υγειονομικών μονάδων.

Σε συνέχεια της έρευνας των Mieleczarek & Uzialko, 2012 η Mieleczarek, 2014 (σχήμα 3.6) προτείνει τρεις κατηγορίες μοντέλων. Στην *πρώτη κατηγορία* ανήκουν έρευνες οι οποίες έχουν ως στόχο να βελτιώσουν τις επιχειρησιακές λειτουργίες ενός τμήματος. Πιο αναλυτικά στη συγκεκριμένη κατηγορία περιλαμβάνονται μοντέλα που διαχειρίζονται την κατανομή των εργαζομένων στο σύστημα, τη μελέτη και την ανάπτυξη των βαρδιών σε μία κλινική, το σχεδιασμό και τη διαχείριση των ασθενών μέσα στο σύστημα.



Σχήμα 3.6: Κατηγοριοποίηση μοντέλων προσομοίωσης σύμφωνα με την Mieleczarek, 2014

Στόχος της συγκεκριμένης κατηγορίας είναι να αξιολογηθεί η απόδοση ενός συστήματος, να εντοπιστούν τα αδύνατα σημεία λειτουργίας αλλά και να προταθούν και να αξιολογηθούν εναλλακτικές λύσεις. Χαρακτηριστικά κριτήρια που αξιολογούνται είναι οι χρόνοι αναμονής, ο φόρτος εργασίας των παραγωγικών συντελεστών όπως για παράδειγμα δείκτες φόρτου εργασίας του ανθρώπινου δυναμικού (γιατροί, νοσηλεύτες) καθώς και δείκτες που σχετίζονται με τη χρήση των κλινών. Επιπρόσθετα στη συγκεκριμένη κατηγορία ανήκουν έρευνες (McLay & Mayorga, 2010; Bowers & Mould, 2004; Persson & Persson, 2009; Steins et al., 2010; Duguay & Chetouane, 2007; Su & Shih, 2002; Chand et al., 2009; Rohleder et al., 2011; Cohran & Bharti, 2006; Ashton et al., 2005; Matta & Patterson, 2007; Werker et al., 2009; Comas et al., 2008; Bayer et al., 2010) οι οποίες αξιολογούν τη λειτουργία ακτινοδιαγνωστικών τμημάτων, κλινικών καθώς και τμημάτων επειγόντων περιστατικών. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν έρευνες οι οποίες είχαν ως στόχο να βελτιώσουν την επιχειρησιακή λειτουργία ορθοπεδικών τμημάτων, χειρουργείων, τμημάτων επειγόντων περιστατικών και κλινικών. Στη *δεύτερη κατηγορία* περιλαμβάνονται έρευνες (Brailsford et al., 2011; Cooper et al., 2008; Mar et al., 2010; Caro et al., 2006; Ahmad, 2005; Levy et al., 2007; Neovius et al., 2010) οι οποίες σχετίζονται με την επιδημιολογία με στόχο να αξιολογηθεί η κλινική αποτελεσματικότητα των μεθόδων που χρησιμοποιούνται στις θεραπείες αλλά και να μελετηθεί η σχέση κόστους αποτελεσματικότητας των θεραπειών που εφαρμόζονται. Χαρακτηριστικά παραδείγματα της συγκεκριμένης κατηγορίας αποτελούν έρευνες οι οποίες αξιολογούν την αποτελεσματικότητα μείωσης της κατανάλωσης του καπνού μέσω μοντέλων προσομοίωσης λαμβάνοντας υπόψη παραμέτρους που σχετίζονται με την υιοθέτηση διαφορετικών πολιτικών, μεταβολές στις τιμές καθώς και την επίδραση των διαφημιστικών μηνυμάτων στην κατανάλωση καπνού. Άλλες έρευνες χρησιμοποιούν την προσομοίωση προκειμένου να μελετήσουν την εξέλιξη μίας νόσου στο μέλλον (πχ καρκίνος του μαστού) ενώ άλλες λαμβάνουν υπόψη δημογραφικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την ηλικία των ασθενών, το φύλο καθώς και το ιατρικό ιστορικό προκειμένου να αξιολογηθεί η εξέλιξη μίας νόσου. Τέλος στην *τρίτη κατηγορία* ανήκουν μοντέλα (Gupta et al., 2007; Pulat et al., 2001; Desai et al. 2008; Vissers et al., 2007; Yi et al., 2010; Harper et al., 2005) τα οποία χαρακτηρίζονται ως 'μοντέλα στρατηγικής' με κύριο στόχο να αναλύουν τις ανάγκες του πληθυσμού αλλά και να βοηθήσουν τους αποφασίζοντες να λαμβάνουν αποφάσεις οι οποίες σχετίζονται με θέματα που αφορούν τον σχεδιασμό χωρητικότητας των υγειονομικών μονάδων σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο. Αρκετές έρευνες στη συγκεκριμένη κατηγορία ασχολούνται με θέματα τα οποία σχετίζονται:

- με την εξεύρεση του ελάχιστου αριθμού υπηρεσιών πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας,
- με την πρόβλεψη ζήτησης υπηρεσιών από τους ηλικιωμένους ανθρώπους,
- με την εξεύρεση του ιδανικού μείγματος εισαγωγών ασθενών προκειμένου να εξακριβωθεί η ισορροπία μεταξύ των υπηρεσιών που παρέχονται στους ασθενείς και στη χρήση των παραγωγικών συντελεστών
- και τέλος με την ανάπτυξη μοντέλων για την πρόβλεψη της χωρητικότητας των νοσοκομείων σε περιπτώσεις γεγονότων έκτακτης ανάγκης.

### 3.4 Εφαρμογή Μοντέλων Προσομοίωσης σε Νοσοκομειακούς οργανισμούς

Προκειμένου να παρουσιασθεί πρακτικά η εφαρμογή της προσομοίωσης σε νοσοκομειακούς οργανισμούς στη συγκεκριμένη ενότητα θα παρουσιασθούν έρευνες οι οποίες έχουν εφαρμοσθεί σε ΤΕΠ αλλά και γενικότερα σε οργανισμούς παροχής υγειονομικής φροντίδας. Μέσα από την βιβλιογραφική ανάλυση θα παρουσιασθούν τα μοντέλα αποφάσεων-εναλλακτικά σενάρια που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της διαχείρισης των πόρων και των διαδικασιών αλλά και οι δείκτες (κριτήρια) που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση

των παρεχόμενων υπηρεσιών. Οι έρευνες που θα παρουσιασθούν χρησιμοποιούν την Προσομοίωση Διακριτών Γεγονότων (ΠΔΓ) ενώ βασιζόμενοι στις προηγούμενες ταξινομήσεις που αναλύθηκαν στην προηγούμενη ενότητα θα προταθεί στη συγκεκριμένη διατριβή μία νέα ταξινόμηση. Ουσιαστικά η ταξινόμηση (σχήμα 3.7) που προτείνεται χωρίζει τις έρευνες σε δύο μέρη: τις έρευνες που έχουν εφαρμοσθεί στα ΤΕΠ και στις έρευνες που έχουν εφαρμοσθεί σε άλλα τμήματα του νοσοκομείου ή κλινικών. Σε δεύτερο επίπεδο ταξινομούνται ανάλογα με τον μοντέλο απόφασης δηλαδή τις εναλλακτικές που εφαρμόζονται προκειμένου να αξιολογηθεί η αντίδραση του συστήματος ενώ στο τρίτο επίπεδο παρουσιάζονται τα κριτήρια (δείκτες αξιολόγησης) που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των παρεχόμενων υπηρεσιών σε κάθε πεδίο εφαρμογής πχ ΤΕΠ, κλινική κλπ.

Σχήμα 3.7: Ταξινόμηση Μοντέλων Προσομοίωσης

	ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΠΟΦΑΣΗΣ-ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ		ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ-ΚΡΙΤΗΡΙΑ	
ΤΕΠ		Βαθμός σημαντικότητας περιστατικού (Triage)	Χρόνοι Αναμονής	
	Fast track			Χρόνοι Συνολικής Παραμονής
		Αριθμός Προσωπικού	Διακίνηση Ασθενών	
	Κλίνες			Αριθμός Ασθενών
		Βάρδιες	Κλίνες	
	Φόρτος Εργασίας			Αριθμός Προσωπικού
		Είδος Περιστατικού	Φόρτος Εργασίας	
	Εξοπλισμός		Ασθενείς που εγκατέλειψαν το ΤΕΠ χωρίς να εξεταστούν	
		Αριθμός Εισαγωγών		
	Δημογραφικά Χαρακτηριστικά			
		Συλλογή Δεδομένων		
	Έκτατα Συμβάντα (Φυσικές Καταστροφές)			
		Διαδικασίες		
ΚΛΙΝΙΚΕΣ		Βάρδιες	Αριθμός Εισαγωγών	
		Διαδικασίες		Χρόνος Αναμονής Αποτελεσμάτων
	Προσωπικό		Φόρτος εργασίας γιατρών	
		Χωροταξικός Σχεδιασμός		Χρήση μηχανημάτων
	Είδος Περιστατικού		Κλίνες	
		Τεχνολογίες Πληροφορικής		Αύξηση εισαγωγών
	Ραντεβού		Αριθμός Εξεταστηρίων	
		Κλίνες		Διακίνηση Ασθενών
	Φόρτος Εργασίας		Χωρητικότητα	
		Αριθμός Εισαγωγών		Αναλογία Προσωπικού-Ασθενών
			Χρόνος Αποκλεισμού	

### 3.4.1 Εφαρμογές προσομοίωσης διακριτών γεγονότων σε Τμήματα Επειγόντων Περιστατικών

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση στο πρώτο μέρος της συγκεκριμένης υποενότητας θα παρουσιασθούν έρευνες οι οποίες χρησιμοποιούν την προσομοίωση διακριτών γεγονότων προκειμένου να βελτιώσουν τις παρεχόμενες υπηρεσίες στα ΤΕΠ βάσει δεικτών αξιολόγησης που έχουν τεθεί από τους φορείς υλοποίησης της συγκεκριμένης εφαρμογής. Τα μοντέλα απόφασης ή διαφορετικά οι εναλλακτικές που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση (σχήμα 3.8) ενός τμήματος ΤΕΠ σχετίζονται με την εισαγωγή μονάδων fast track, την αυξομείωση του προσωπικού του ΤΕΠ (ιατρικό, νοσηλευτικό, διοικητικό προσωπικό), τον επανασχεδιασμό των διαδικασιών, την αξιολόγηση της εισαγωγής του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού, το φόρτο εργασίας του προσωπικού, τις βάρδιες, την εισαγωγή τεχνολογιών πληροφορικής, την επίδραση του αριθμού των εισαγωγών στη λειτουργία του ΤΕΠ, τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού αλλά και την επίδραση των φυσικών καταστροφών στη λειτουργία του ΤΕΠ. Από την άλλη πλευρά το σύνολο των ερευνών που έχουν εκπονηθεί εξετάζουν ζητήματα (σχήμα 3.9) που σχετίζονται με τον χρόνο αναμονής των ασθενών, το χρόνο συνολικής παραμονής, τη διακίνηση των ασθενών μέσα στο σύστημα, τη χρήση των κλινών, το φόρτο εργασίας του προσωπικού, τον αριθμό του προσωπικού, τον αριθμό των ασθενών που εξετάστηκαν καθώς και τους ασθενείς που έφυγαν από το ΤΕΠ χωρίς να εξετασθούν.



Σχήμα 3.8: Μοντέλα απόφασης-εναλλακτικές για την αναδιοργάνωση των υπηρεσιών των ΤΕΠ-Βιβλιογραφική προσέγγιση



Στην πρώτη ενότητα περιλαμβάνονται εργασίες που εστιάζονται στην *αυξομείωση του προσωπικού του ΤΕΠ* προκειμένου να αξιολογήσουν την επίδραση των συγκεκριμένων προσπαθειών σε δείκτες αξιολόγησης που σχετίζονται πχ με τους χρόνους αναμονής αλλά και με τους χρόνους συνολικής παραμονής. Πιο αναλυτικά οι McGuire, 1994 ανέπτυξαν σύστημα προσομοίωσης προκειμένου να μειώσουν το συνολικό χρόνο παραμονής στο ΤΕΠ. Για την εξεύρεση της καλύτερης λύσης παραθέτουν αποτελέσματα που σχετίζονται με πλήθος σεναρίων όπως η προσθήκη διοικητικού υπαλλήλου τις ώρες αιχμής, η προσθήκη χώρου αναμονής για τους ασθενείς που περιμένουν για εξέταση, την επέκταση του ωραρίου της μονάδας fast track. Με την επέκταση του ωραρίου λειτουργίας της μονάδας fast track αποδείχθηκε ότι ο συνολικός χρόνος παραμονής στο νοσοκομείο μπορεί να μειωθεί κατά 16 λεπτά. Οι Rosseti et al. 1998, χρησιμοποιούν διαφορετική σύνθεση υγειονομικού προσωπικού προκειμένου να μελετήσουν τις επιπτώσεις που έχει η συγκεκριμένη απόφαση τόσο στο φόρτο εργασίας του ανθρώπινου δυναμικού όσο και στη διακίνηση των ασθενών μέσα στο σύστημα. Οι Baesler et al. 2003, χρησιμοποιούν την προσομοίωση προκειμένου να προβλέψουν το χρόνο παραμονής των ασθενών στο ΤΕΠ με την εφαρμογή εναλλακτικών σεναρίων. Στόχος τους είναι να βρεθεί το ιδανικό μείγμα γιατρών προκειμένου να ανταπεξέρχεται στη ζήτηση για υπηρεσίες υγείας. Οι Badri & Hollingsworth, 1993 ανέλυσαν την επίδραση διαφορετικών σεναρίων στη λειτουργία του ΤΕΠ τα οποία σχετίζονταν με την αλλαγή της βάρδιας, τον περιορισμένο αριθμό προσωπικού καθώς και το διαφορετικό αριθμό εισαγωγών στο ΤΕΠ. Τα σενάρια που αναπτύχθηκαν σχετίζονταν με θέματα προτεραιότητας εξέτασης βάσει του βαθμού σημαντικότητας των περιστατικών, τη μη παροχή υγειονομικής περίθαλψης σε περιστατικά τα οποία δεν χαρακτηρίζονταν ως επείγοντα, τη μείωση του αριθμού των γιατρών στις βάρδιες που έχουν δημιουργηθεί καθώς και την ανάπτυξη ενός σεναρίου που σχετίζονταν με τη σύνθεση των προηγούμενων δύο.



Σχήμα 3.9: Κριτήρια Αξιολόγησης Εναλλακτικών στα ΤΕΠ-Βιβλιογραφική προσέγγιση

Οι Paul & Lin, 2012 μέσω του μοντέλου που ανέπτυξαν απέδειξαν ότι ο χαμηλός βαθμός διακίνησης του προσωπικού στο ΤΕΠ, ο οποίος προκαλεί συνωστισμό οφείλεται σε παράγοντες που σχετίζονται με τον ανεπαρκή αριθμό γιατρών στις ώρες αιχμής, την αργή διακίνηση των ασθενών στις κλινικές καθώς και με την καθυστέρηση των αποτελεσμάτων. Απέδειξαν ότι με την προσθήκη ενός γιατρού μειώνεται κατά 18% ο χρόνος συνολικής παραμονής των ασθενών στο ΤΕΠ. Οι Day et al. 2014, αξιολόγησαν την επίδραση που θα έχει η προσθήκη ανθρωπίνων πόρων στους χρόνους αναμονής και συνολικής παραμονής στο ΤΕΠ. Μέσω της ανάλυσης των αποτελεσμάτων απέδειξαν ότι ο αριθμός των ασθενών που παρέμενε στο ΤΕΠ άνω των 6 ωρών μειώθηκε από 19% σε 13,1% ενώ ο συνολικός χρόνος παραμονής στο ΤΕΠ μειώθηκε από τα 249 λεπτά στα 200 λεπτά. Οι La & Jewkes, 2013 αξιολόγησαν εναλλακτικά σενάρια προκειμένου να βελτιστοποιήσουν το τμήμα fast track του ΤΕΠ. Απέδειξαν ότι με την εισαγωγή ενός γιατρού στο τμήμα καθώς και ενός νοσηλευτή μειώνεται τόσο ο χρόνος αναμονής όσο και παραμονής στο τμήμα. Οι Evans, 1996 προσπάθησαν να βρουν τον ιδανικό αριθμό εργαζομένων (νοσηλευτών και τεχνικών) ανά βάρδια προκειμένου να μειώσουν τον χρόνο συνολικής παραμονής στο ΤΕΠ. Από την άλλη πλευρά οι Kumar & Karour, 1989 εφάρμοσαν εναλλακτικά σενάρια που σχετίζονται με την στελέχωση νοσηλευτών προκειμένου να επιτύχουν τα υψηλότερα ποσοστά φόρτου εργασίας. Σε παρόμοια προσέγγιση κινούνται και οι Tan et al. 2002, οι οποίοι με τη χρήση της προσομοίωσης προσπαθούν να εξακριβώσουν την επίδραση που θα έχει στους χρόνους συνολικής παραμονής των ασθενών στο ΤΕΠ η αλλαγή της βάρδιας των γιατρών. Μέσω των αποτελεσμάτων που παρουσιάζουν αποδεικνύουν ότι η σύνθεση της βάρδιας του ιατρικού προσωπικού που προτείνουν, μειώνει κατά 18% το συνολικό χρόνο παραμονής.

Εκτός από την αυξομείωση του υγειονομικού προσωπικού πολλές προσπάθειες εστιάζονται στην *αλλαγή των διαδικασιών λειτουργίας του ΤΕΠ*. Πιο αναλυτικά οι Ritondo & Freedman, 1993 προκειμένου να μειώσουν τους χρόνους παραμονής στο ΤΕΠ επιχείρησαν να αλλάξουν τις διαδικασίες εξέτασης των ασθενών. Μέσα από την παραγγελία εξετάσεων κατά τη φάση του χαρακτηρισμού της σημαντικότητας του περιστατικού οι ερευνητές πέτυχαν να μειώσουν τους χρόνους αναμονής στο ΤΕΠ αλλά και να αυξήσουν την αποτελεσματικότερη διακίνηση του ασθενή στο ΤΕΠ. Οι Miro et al. 2003, με τη χρήση της προσομοίωσης προσπάθησαν να μειώσουν τους χρόνους αναμονής των ασθενών αλλά και να περιορίσουν το φαινόμενο του συνωστισμού. Για την επίτευξη του στόχου που είχαν θέσει ανέπτυξαν σενάρια που σχετίζονταν με την λειτουργία του ΤΕΠ καθώς και με την συνολική λειτουργία του νοσοκομείου. Μέσω των σεναρίων και των αποτελεσμάτων της προσομοίωσης απέδειξαν ότι με την αναδιοργάνωση του ΤΕΠ ο χρόνος αναμονής των ασθενών μειώθηκε από τα 87 στα 24 λεπτά. Οι Gonzalez et al. 1997, επιχείρησαν να εντοπίσουν τους παράγοντες οι οποίοι συμβάλουν στη διακοπή της ομαλής ροής των ασθενών στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ. Το μοντέλο προσομοίωσης που ανέπτυξαν αξιολογούσε τον βαθμό της σημαντικότητας του περιστατικού, τις επισκέψεις του ιατρικού προσωπικού, τα εργαστήρια καθώς και τις ακτινοδιαγνωστικές εξετάσεις. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της προσομοίωσης οι παράγοντες οι οποίοι συνδράμουν στη μη ομαλή ροή των ασθενών στο ΤΕΠ σχετίζονται με τον μη επαρκή αριθμό γιατρών και νοσηλευτών, στη μη ξεκάθαρη ανάθεση εργασιών καθώς και στην έλλειψη ιατροτεχνικού εξοπλισμού. Οι Komashie & Mousavi, 2005 με τη χρήση προσομοίωσης εξέτασαν την επίδραση που έχει ο αριθμός των γιατρών, νοσηλευτών καθώς και ο αριθμός των κρεβατιών στους χρόνους αναμονής των ασθενών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα το καλύτερο σενάριο για τη λειτουργία του ΤΕΠ αποτελεί η εισαγωγή όλων των ασθενών στο ΤΕΠ ανεξαρτήτου βαθμού σημαντικότητας περιστατικού με την παράλληλη αύξηση των κρεβατιών. Η Brailsford, 2004 χρησιμοποίησε την προσομοίωση προκειμένου να αποτυπώσει την λειτουργία ενός ΤΕΠ. Με το μοντέλο που αναπτύχθηκε αξιολόγησε τη διακίνηση των ασθενών στο σύστημα προκειμένου να εντοπίσει τα αδύνατα σημεία του ΤΕΠ. Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης αποδεικνύουν ότι πρέπει να αυξηθούν οι δαπάνες προκειμένου να αυξηθεί η χωρητικότητα του ΤΕΠ έτσι ώστε να ανταποκριθεί στο στόχο του

82% του φόρτου εργασίας των κρεβατιών. Οι Rasheed et al. 2012, μέσω της προσομοίωσης μελέτησαν τη διακίνηση των ασθενών στο ΤΕΠ, ενώ μελέτησαν την επίδραση που θα έχει η εισαγωγή μίας μονάδας βραχείας νοσηλείας στους χρόνους συνολικής παραμονής καθώς και στους χρόνους αναμονής των ασθενών. Με την ανάλυση των δεδομένων απέδειξαν ότι η εισαγωγή της συγκεκριμένης μονάδας συμβάλει στη μείωση κατά 40,6% του μέσου χρόνου συνολικής παραμονής καθώς και στη μείωση κατά 42,5% του μέσου χρόνου αναμονής. Οι Su & Yao, 2006 με τη χρήση της προσομοίωσης βελτίωσαν τους χρόνους αναμονής για εγγραφή στο ΤΕΠ. Χαρακτηριστικό πρόβλημα των νοσοκομείων της Κίνας αποτελεί κατά τους συγγραφείς ο μεγάλος χρόνος αναμονής για εγγραφή στο ΤΕΠ. Σύμφωνα με τα δεδομένα που παρουσιάζουν τα ΤΕΠ εξετάζουν ασθενείς όπου ο αριθμός των εισαγωγών κυμαίνεται από 2000 έως 10.000 εισαγωγές. Με τη χρήση της προσομοίωσης απέδειξαν ότι σε περίπτωση που ο ασθενής προβεί σε διάγνωση πριν την εγγραφή τότε ο χρόνος αναμονής μειώνεται κατά 8,5% ενώ η συνολική παραμονή κατά 25,7%. Οι Shim & Kumar, 2010 μέσω της προσομοίωσης εφάρμοσαν εναλλακτικά σενάρια προκειμένου να μειώσουν τον χρόνο αναμονής των ασθενών. Προκειμένου να επιτύχουν τη μείωση των χρόνων αναμονής στο ΤΕΠ εφάρμοσαν σενάρια που σχετίζονταν με την εισαγωγή ενός ακόμα σημείου εγγραφής-πληρωμής για τους ασθενείς καθώς και την εισαγωγή μίας μονάδας βραχείας νοσηλείας. Με την εφαρμογή των εναλλακτικών σεναρίων απέδειξαν ότι ο χρόνος αναμονής των ασθενών στο σταθμό αξιολόγησης σημαντικότητας του περιστατικού μειώθηκε κατά 2,20 λεπτά, στη διαδικασία πληρωμής κατά 0,64 λεπτά ενώ στη διαδικασία αναμονής για εγγραφή δεν υπήρξε σημαντική βελτίωση. Οι Rado et al. 2014, αξιολόγησαν την αποδοτικότητα ενός ΤΕΠ μετά την εγκατάσταση της μονάδας σε νέες εγκαταστάσεις. Με την εφαρμογή της προσομοίωσης αξιολόγησαν την επίδραση εναλλακτικών σεναρίων στους χρόνους αναμονής των ασθενών. Πιο αναλυτικά τα σενάρια που εξετάστηκαν αφορούσαν την αύξηση των εισαγωγών κατά 10%, την προσθήκη ενός γιατρού καθώς και την αλλαγή των βαρδιών λαμβάνοντας υπόψη τον φόρτο εργασίας των γιατρών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της εφαρμογής η αύξηση κατά 10% των εισαγωγών συμβάλει κατά μέσο όρο στην αύξηση του χρόνου αναμονής κατά 27%. Η προσθήκη ενός γιατρού κατά την απογευματινή βάρδια συμβάλει κατά μέσο όρο στη μείωση του χρόνου αναμονής κατά 15% ενώ η προσθήκη ενός γιατρού στη νυχτερινή βάρδια μειώνει τον χρόνο αναμονής κατά 17%. Τέλος η επανατοποθέτηση γιατρών στις βάρδιες παρείχε τη δυνατότητα στους αναλυτές να αξιολογήσουν την επίδραση των αποφάσεων τους, στους χρόνους αναμονής των ασθενών. Οι Samaha et al. 2003, προκειμένου να μειώσουν τον χρόνο συνολικής παραμονής στο ΤΕΠ εξέτασαν μέσω προσομοίωσης πλήθος εναλλακτικών σεναρίων. Μέσω της ανάλυσης που παραθέτουν αποδεικνύουν ότι για το συγκεκριμένο ΤΕΠ οι μεγάλοι χρόνοι παραμονής σχετίζονται με το σχεδιασμό των διαδικασιών και όχι με τους πόρους του συστήματος. Για να στηρίξουν το επιχείρημα τους πρόσθεσαν στο ΤΕΠ κρεβάτια τα οποία δεν μείωσαν το χρόνο παραμονής.

Σε συνέχεια των ερευνητικών προσπαθειών άλλες εργασίες αξιολογούν την *εφαρμογή διαδικασιών fast track* στο ΤΕΠ καθώς και την επίδραση της συγκεκριμένης προσέγγισης στη λειτουργία του ΤΕΠ. Πιο αναλυτικά οι Garcia et al. 1995, ασχολήθηκαν με το φαινόμενο των αυξανόμενων χρόνων αναμονής και της εφαρμογής τεχνικών *fast track*. Στόχος της εισαγωγής της μονάδας *fast track* ήταν να δημιουργηθεί μονάδα για την εξέταση ασθενών οι οποίοι είχαν αξιολογηθεί με το χαμηλότερο βαθμό σημαντικότητας του περιστατικού. Βάσει των αποτελεσμάτων με την εισαγωγή στη διαδικασία της μονάδας *fast track* και με τη χρήση του μικρότερου αριθμού ιατρικού δυναμικού επιτυγχάνεται η μείωση των χρόνων αναμονής. Στην εισαγωγή διαδικασιών *fast track* βασίστηκαν και οι Mahapatra et al. 2003, προκειμένου να μειωθούν οι χρόνοι αναμονής των ασθενών στο ΤΕΠ. Απέδειξαν ότι με την εισαγωγή άλλης μίας μονάδας στο ΤΕΠ μειώνονται κατά 10% οι χρόνοι αναμονής. Οι Kraitsik & Bossmeyer, 1993 με έρευνες που διεξήγαγαν προκειμένου να επιτύχουν τη μείωση των χρόνων αναμονής αναφέρουν ότι η εισαγωγή διαδικασιών *fast track* σε ένα ΤΕΠ καθώς και η εισαγωγή ενός εξεταστήριου για τη διενέργεια εξετάσεων για τα περιστατικά όπου ο βαθμός

σημαντικότητας του περιστατικού είναι υψηλός συνεισφέρει στη μείωση των χρόνων αναμονής. Οι Samaha et al. 2003, ανέλυσαν την επίδραση που θα έχει η επέκταση της νοσοκομειακής μονάδας στους χρόνους αναμονής. Στην επέκταση της νοσοκομειακής μονάδας αξιολογήθηκαν σενάρια που σχετίζονται με την αύξηση των κλινών, την εισαγωγή της εγγραφής καθώς και της εισαγωγής μίας μονάδας fast track για τους ασθενείς όπου ο βαθμός σημαντικότητας του περιστατικού δεν κρίνονταν σημαντικός. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η εισαγωγή του συστήματος fast track συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της αποδοτικότητας του τμήματος.

Άλλο ένα κριτήριο προκειμένου να αξιολογηθεί η λειτουργία ενός ΤΕΠ αποτελεί για τους ερευνητές η χρήση κλιμάκων σημαντικότητας περιστατικού (*triage scale*). Πιο αναλυτικά οι Duguay & Chetouane, 2007 μέσω της προσομοίωσης προσπάθησαν να αποτυπώσουν την υφιστάμενη λειτουργία ενός ΤΕΠ που επιχειρεί σε ένα περιφερειακό νοσοκομείο του Καναδά. Στόχος αποτελούσε να αξιολογηθούν οι χρόνοι αναμονής των ασθενών ανά βαθμό σημαντικότητας του περιστατικού προκειμένου το νοσοκομείο να επιχειρεί σύμφωνα με τα όρια χρόνων αναμονής που έχουν τεθεί στον Καναδά. Προκειμένου το ΤΕΠ να επιτύχει τους στόχους που σχετίζονται με τους χρόνους αναμονής των ασθενών οι ερευνητές προτείνουν τη διεξαγωγή ερευνών ικανοποίησης προκειμένου να εντοπίζονται πιο εύκολα οι αδυναμίες του συστήματος, την εισαγωγή μίας νοσοκόμας η οποία θα έχει ως αρμοδιότητα να καθοδηγεί τους ασθενείς στη συμπλήρωση του ιατρικού φακέλου, την εισαγωγή πληροφοριακών συστημάτων που θα σχετίζονται με την καταγραφή και διακίνηση των εξετάσεων των ασθενών καθώς και την εισαγωγή άλλης μίας μονάδας που θα ασχολείται με τον καθορισμό του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού. Οι Konrad et al. 2013, επιχείρησαν να αντιμετωπίσουν το φαινόμενο των μεγάλων χρόνων αναμονής στο ΤΕΠ όπου η πλειοψηφία των ασθενών ανάμενε για εξέταση άνω των τεσσάρων ωρών. Για την αντιμετώπιση του συγκεκριμένου φαινομένου οι ερευνητές εισάγουν την μέθοδο της διαχωρισμένης ροής. Η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιεί το δείκτη ESI για τον καθορισμό της σημαντικότητας του περιστατικού. Τα περιστατικά που δεν κρίνονται επείγοντα λαμβάνουν την τιμή 5 ενώ τα πιο σημαντικά την τιμή 1. Η μέθοδος της διαχωρισμένης ροής κινείται στη λογική του fast track με τη διαφορά ότι οι ασθενείς κινούνται σε τμήματα συνεχιζόμενης παροχής φροντίδας με παρεχόμενη φροντίδα υγείας σε καρέκλες για τα μη σημαντικά περιστατικά σε σχέση με τις τεχνικές fast track που χρησιμοποιούν κλίνες. Επιπρόσθετα στις τεχνικές διαχωρισμένης ροής οι παρεχόμενες υπηρεσίες υγείας παρέχονται από μία ομάδα στην οποία περιλαμβάνεται γιατρός, νοσηλευτής καθώς και τεχνικός σε αντίθεση με τις τεχνικές fast track οι οποίες χρησιμοποιούν κλίνες. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παραθέτουν με την εισαγωγή της διαχωρισμένης ροής κατάφεραν να μειωθεί ο αριθμός των ασθενών που εγκατέλειπαν το ΤΕΠ χωρίς να εξετασθούν και να μειωθεί παράλληλα ο χρόνος συνολικής παραμονής στο ΤΕΠ. Οι Wang et al. 2012, προσομοίωσαν ένα ΤΕΠ προκειμένου μέσω των εναλλακτικών σεναρίων να μειώσουν το συνολικό χρόνο παραμονής των ασθενών στο νοσοκομείο. Προκειμένου να επιτύχουν τη μείωση της συνολικής παραμονής των ασθενών εφάρμοσαν σενάρια που σχετίζονταν: με το συνδυασμό της εγγραφής και του καθορισμού του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού, με τη μείωση των χρόνων που σχετίζονταν με την επιχειρησιακή λειτουργία του τμήματος καθώς και με την υποχρεωτική εξέταση του ασθενή μέσα σε 30 λεπτά από την άφιξη του. Οι Connelly & Bair, 2004 χρησιμοποίησαν την προσομοίωση για να εξετάσουν εναλλακτικούς τρόπους αξιολόγησης και διαχείρισης της σημαντικότητας του περιστατικού. Στόχος της μελέτης τους ήταν μέσω των διαφορετικών σεναρίων αξιολόγησης της σημαντικότητας του περιστατικού να αξιολογηθεί η επίδραση των συγκεκριμένων πολιτικών στους χρόνους παροχής υπηρεσιών υγείας. Οι Partovi et al. 2008, μελέτησαν την επίδραση που έχει η χρήση συστήματος χαρακτηρισμού του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού

στους χρόνους συνολικής παραμονής των ασθενών στο ΤΕΠ. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παραθέτουν με τη χρήση συστήματος αξιολόγησης του βαθμού της σημαντικότητας του περιστατικού ο συνολικός χρόνος παραμονής μειώνεται από τα 445 λεπτά στα 363 λεπτά. Επιπρόσθετα μειώνεται και το ποσοστό των ασθενών που εγκαταλείπουν το ΤΕΠ χωρίς να εξεταστούν κατά 46%.

Σε συνέχεια των ερευνών άλλες προσπάθειες εστιάζονται στην αξιολόγηση του ποσοστού χρήσης των κλινών αλλά και της εξεύρεσης του *ιδανικού αριθμού κλινών* για τη λειτουργία του ΤΕΠ. Οι Vassilacopoulos, 1985 προσπάθησε να εντοπίσει το βέλτιστο αριθμό κρεβατιών για το ΤΕΠ λαμβάνοντας υπόψη περιορισμούς που σχετίζονταν με το είδος του περιστατικού, τους μικρούς χρόνους αναμονής καθώς και με τους υψηλούς δείκτες πληρότητας. Μέσω των σεναρίων απέδειξε ότι η χρήση λιστών αναμονής αλλά και της εξομάλυνσης της ζήτησης συνεισφέρει στην επίτευξη υψηλών ποσοστών πληρότητας. Ο Lennon, 1992 με τη συγκέντρωση στοιχείων που αφορούσαν το είδος του περιστατικού, τις βάρδιες του προσωπικού προσπάθησε να αξιολογήσει μέσω της προσομοίωσης την επίδραση των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών στο ποσοστό χρήσης των κλινών του ΤΕΠ. Οι Bagust, 1999 επιχείρησαν να αξιολογήσουν την καθημερινή ανάγκη για τον απαραίτητο αριθμό κρεβατιών σε ένα τμήμα επείγουσας ιατρικής. Μέσω της προσομοίωσης εφάρμοσαν εναλλακτικά σενάρια που σχετίζονταν με τον αριθμό των εισαγωγών. Αναλύοντας τα δεδομένα απέδειξαν ότι το ρίσκο να μην υπάρχουν διαθέσιμες κλίνες είναι κατά πολύ αυξημένο όταν το ποσοστό πληρότητας των κλινών αυξάνεται άνω του 90%. Τέλος οι Khare et al. 2009, αξιολόγησαν την επίδραση σεναρίων που σχετίζονταν με την αλλαγή του αριθμού των κρεβατιών καθώς και του αριθμού των αναχωρήσεων στους συνολικούς χρόνους παραμονής στο ΤΕΠ. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της προσομοίωσης όταν ο αριθμός των κρεβατιών παραμένει σταθερός και ο ρυθμός με τον οποίο οι ασθενείς τοποθετούνται στα κρεβάτια αυξάνεται παρατηρείται μείωση της συνολικής παραμονής από τα 240 λεπτά στα 218 λεπτά.

Ερευνώντας τη βιβλιογραφία παρατηρείται ότι πολλοί ερευνητές χρησιμοποιούν διαφορετικά μοντέλα απόφασης (εναλλακτικές) από αυτά που περιγράφονται στο σύνολο των ερευνών. Χαρακτηριστικά οι Ruohonen et al. 2006, αξιολόγησαν τις επιπτώσεις που θα έχει στην λειτουργία του ΤΕΠ η διαφορετική σύνθεση της ομάδας που σχετίζεται με τον καθορισμό του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού. Πιο αναλυτικά στόχος ήταν να μειωθεί ο φόρτος της εργασίας των ειδικευμένων γιατρών. Μέσω της ανάπτυξης μίας ομάδας η οποία αποτελούνταν από έναν διοικητικό υπάλληλο, νοσηλεύτη και γιατρό μελέτησαν την επίδραση που θα έχει ο βαθμός σημαντικότητας του περιστατικού στη διακίνηση του ασθενή. Μέσω των αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν απέδειξαν ότι η διακίνηση των ασθενών μπορεί να βελτιωθεί αποτελεσματικά. Οι Centeno et al. 2003, χρησιμοποιούν την προσομοίωση προκειμένου να εξακριβώσουν την ιδανική σύνθεση των βαρδιών στο ΤΕΠ προκειμένου να μειωθεί το εργασιακό κόστος για το νοσοκομείο. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παραθέτουν αποδεικνύουν ότι η βελτίωση των βαρδιών κατά 28% συνεισφέρει στη μείωση του εργασιακού κόστους για το νοσοκομείο. Οι Starrow et al. 2008, ανέλυσαν την επίδραση που έχει ο χρόνος αναμονής για τη λήψη των εξετάσεων στη διακίνηση των ασθενών στο ΤΕΠ. Πιο αναλυτικά απέδειξαν ότι με τη μείωση του χρόνου λήψης αποτελεσμάτων των εξετάσεων μειώνεται ο χρόνος παραμονής των ασθενών στο ΤΕΠ ενώ από την άλλη πλευρά αυξάνεται η διακίνηση των ασθενών στο ΤΕΠ. Επιπρόσθετα απέδειξαν ότι η προσθήκη κρεβατιών δεν επηρεάζει το χρόνο συνολικής παραμονής των ασθενών στο ΤΕΠ. Οι Bair et al. 2010, εξακρίβωσαν την επίδραση της αύξησης των εισαγωγών στα ΤΕΠ στην κλίμακα NEDOCS η οποία αξιολογεί τα επίπεδα συνωστισμού στο ΤΕΠ καθώς και του αριθμού των ασθενών που εγκαταλείπουν το ΤΕΠ χωρίς να εξετασθούν. Μέσω του μοντέλου που ανέπτυξαν απέδειξαν ότι με την προσθήκη δύο κλινών θα μειωθεί ο αριθμός των ημερών όπου το ΤΕΠ θα χαρακτηρίζεται υπό συνωστισμό από το 88,4% των ημερών του

έτους στο 81,8%, ενώ θα μειωθούν κατά ένας οι ασθενείς που εγκαταλείπουν το ΤΕΠ χωρίς να εξεταστούν. Οι Miller et al. 2003, χρησιμοποίησαν την προσομοίωση και τη μεθοδολογία six sigma προκειμένου να εξετάσουν την επίδραση εναλλακτικών σεναρίων στο συνολικό χρόνο παραμονής των ασθενών. Μέσω της ανάλυσης απέδειξαν ότι δίνοντας εξιτήριο στους ασθενείς πέντε ώρες νωρίτερα μειώνεται ο χρόνος αναμονής κατά το 1/3. Επιπρόσθετα απέδειξαν ότι με την προσθήκη 30 κλινών στο ΤΕΠ επιτυγχάνεται η μείωση του συνολικού χρόνου αναμονής των ασθενών στο μισό του υφιστάμενου χρόνου συνολικής παραμονής.

Από την άλλη πλευρά επιχειρήθηκε να αξιολογηθεί η επίδραση εισαγωγής *ιατροτεχνικού εξοπλισμού* στην λειτουργία του ΤΕΠ. Πιο αναλυτικά οι Godolphin et al. 1992, μέσω της προσομοίωσης εξέτασαν τον συσχετισμό μεταξύ αριθμού εργαζομένων και εισαγωγής νέου εξοπλισμού. Μέσω των ερευνών που διενήργησαν απέδειξαν ότι η εισαγωγή νέου εξοπλισμού μπορεί να συνδυαστεί με μείωση του προσωπικού. Σε συνέχεια των διαφορετικών προσεγγίσεων για την εξεύρεση βέλτιστων πρακτικών για τη λειτουργία του ΤΕΠ θα παρουσιασθούν μοντέλα αποφάσεων που σχετίζονται με *χωροταξικά θέματα*. Για παράδειγμα οι Wiinamaki & Dronzek, 2003 μέσω της προσομοίωσης μελέτησαν σενάρια που σχετίζονται με: i) την αύξηση του χώρου αναμονής στο ακτινοδιαγνωστικό τμήμα, ii) την προσθήκη και δεύτερου μηχανήματος στο ακτινοδιαγνωστικό τμήμα, iii) την προσθήκη και δεύτερου τμήματος για το χαρακτηρισμό του περιστατικού και τέλος iv) τη μείωση του αριθμού των κρεβατιών. Επιπρόσθετα μελέτησαν τη λειτουργία του ΤΕΠ λαμβάνοντας σενάρια που σχετίζονται με την αύξηση του αριθμού των εισαγωγών καθώς την επίδραση της ηλικίας των ασθενών στην λειτουργία του ΤΕΠ.

Διαφορετική ερευνητική προσέγγιση αποτελεί η εργασία των Gunal & Pidd, 2006 η οποία έλαβε υπόψη τους στόχους που έχουν τεθεί από το NHS. Με τη χρήση της προσομοίωσης μοντελοποίησαν τρεις επιχειρησιακές μονάδες ενός νοσοκομειακού οργανισμού και πιο αναλυτικά το τμήμα τακτικών και εξωτερικών ιατρείων καθώς και το τμήμα επειγόντων περιστατικών. Μέσω της ανάλυσης των δεδομένων προσπάθησαν να μελετήσουν την επίδραση της αύξησης των εισαγωγών στους χρόνους αναμονής. Με τη χρήση της προσομοίωσης προσπάθησαν να αξιολογήσουν την επίδραση που θα έχει η αλλαγή του αριθμού του προσωπικού καθώς και η χωρητικότητα του ΤΕΠ στη λειτουργία του ΤΕΠ και πιο συγκεκριμένα στο συνολικό χρόνο παραμονής των 4 ωρών που έχει τεθεί από το NHS. Σε συνέχεια το μοντέλο που αναπτύχθηκε για τους εσωτερικούς ασθενείς συσχετίζει τη χωρητικότητα της κλινικής, το ιατρικό προσωπικό, το τύπο των ραντεβού με τους χρόνους αναμονής των ασθενών.

Πέρα από τις προαναφερόμενες ερευνητικές προσεγγίσεις οι οποίες σε μεγάλο ποσοστό αξιολογούν παρόμοιους δείκτες αξιολόγησης η εργασία των Golany et al. 2012 διαφοροποιείται από τις υπόλοιπες καθώς αποτελεί την πρώτη προσέγγιση για την αξιολόγηση των υπηρεσιών του ΤΕΠ λαμβάνοντας υπόψη τα *δημογραφικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού*. Πιο αναλυτικά οι Golany et al. 2012, αξιολογούν την λειτουργία των ΤΕΠ με την χρήση της προσομοίωσης αλλά με διαφορετική προσέγγιση. Ισχυρίζονται ότι στην πλειονότητα των μελετών που εκπονούνται χρησιμοποιούν την αλλαγή του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού καθώς και την εισαγωγή μεθόδων fast track προκειμένου να βελτιώσουν την παροχή των υπηρεσιών υγείας χωρίς να λαμβάνουν υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του νοσοκομείου αλλά και τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού (πχ ηλικία) που επισκέπτεται τα ΤΕΠ. Προκειμένου να αξιολογήσουν την προσέγγιση τους χρησιμοποίησαν δεδομένα από 8 διαφορετικά νοσοκομεία και εφάρμοσαν τις ίδιες μεθοδολογίες. Στα συμπεράσματα τους καταλήγουν ότι οι ίδιες μεθοδολογίες δεν μπορούν να εφαρμοστούν σε όλα τα νοσοκομεία χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι ιδιαιτερότητες της κάθε νοσοκομειακής μονάδας καθώς και των χαρακτηριστικών του πληθυσμού.

Άλλη ερευνητική προσέγγιση αποτελεί και η αξιολόγηση του *ποιοτικού δείκτη μέτρησης των ασθενών που εγκατέλειψαν το ΤΕΠ χωρίς να εξετασθούν*. Χαρακτηριστικά οι Chan et al. 2005, μέσω της προσομοίωσης προσπάθησαν να μειώσουν τον αριθμό των ασθενών που εγκαταλείπουν το ΤΕΠ χωρίς να εξεταστούν με την εισαγωγή μίας μονάδας για ταχεία εξέταση. Σύμφωνα με το μοντέλο που ανέπτυξαν για τον ανασχεδιασμό των υπηρεσιών χρησιμοποίησαν συστήματα καταγραφής των ασθενών, διασύνδεση πληροφοριακών συστημάτων καθώς και τη ταχεία εισαγωγή των ασθενών στις κλίνες. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα το ποσοστό των ασθενών που εγκαταλείπει το ΤΕΠ χωρίς να εξεταστεί μειώθηκε κατά 3,9% ενώ οι χρόνοι αναμονής των ασθενών μειώθηκαν στα 24 λεπτά.

Πέρα από τη χρήση των προαναφερόμενων προσεγγίσεων στο τομέα της επιλογής των μοντέλων αποφάσεων-εναλλακτικές οι Draeger, 1992 αξιολόγησαν την επίδραση του *φόρτου εργασίας των νοσηλευτών* στη λειτουργία του νοσοκομείου. Μελέτησαν μέσω της προσομοίωσης την επίδραση που θα έχει ο φόρτος εργασίας του νοσηλευτικού προσωπικού στο μέσο χρόνο παραμονής και αναμονής των ασθενών στο ΤΕΠ καθώς και στον μέσο αριθμό ασθενών που έμεναν στο ΤΕΠ. Μέσω της ανάλυσης που πραγματοποίησαν με τη χρήση διαφορετικού αριθμού προσωπικού ανά βάρδια απέδειξαν ότι μπορεί να μειωθεί ο χρόνος παραμονής των ασθενών στο ΤΕΠ κατά 23% και ο χρόνος αναμονής κατά 57%.

Οι Miller et al. 2006, χρησιμοποιούν τεχνολογίες RFID προκειμένου να αποδείξουν τη *χρησιμότητα στη συλλογή δεδομένων* από το ΤΕΠ τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναπαράσταση του ΤΕΠ μέσω λογισμικού προσομοίωσης. Επιπρόσθετα τονίζουν ότι με τη συλλογή των συγκεκριμένων δεδομένων μπορεί το ΤΕΠ να έχει απεικόνιση της πραγματικής του λειτουργίας, ενώ η διοίκηση του νοσοκομείου μπορεί να μελετήσει την απόκλιση που έχει βάσει των χρόνων αναμονής που έχουν τεθεί.

Τέλος οι Paul et al. 2006, αξιολόγησαν τη λειτουργία του ΤΕΠ σε περίπτωση *φυσικών καταστροφών* και πιο συγκεκριμένα σε περίπτωση σεισμού. Μέσω του μοντέλου που ανέπτυξαν με την προσομοίωση μελέτησαν τους χρόνους αναμονής των ασθενών στο ΤΕΠ κατά τη διάρκεια των φυσικών καταστροφών ενώ αξιολόγησαν τη χωρητικότητα του νοσοκομείου καθώς και τη διαχείριση των ασθενών ανάλογα με τον βαθμό σημαντικότητας του περιστατικού.

#### 3.4.2 Εφαρμογές Προσομοίωσης διακριτών γεγονότων σε Νοσοκομειακούς Οργανισμούς

Στη συγκεκριμένη ενότητα θα παρουσιασθούν έρευνες οι οποίες χρησιμοποιούν την Προσομοίωση Διακριτών Γεγονότων προκειμένου να βελτιωθούν οι διαδικασίες και η διαχείριση πόρων σε άλλα τμήματα νοσοκομειακών οργανισμών. Σε συνέχεια της ταξινόμησης της βιβλιογραφίας βάσει του μοντέλου που προτάθηκε στην προηγούμενη υποενότητα οι έρευνες θα ταξινομηθούν σύμφωνα με τα μοντέλα αποφάσεων-εναλλακτικές. Πιο αναλυτικά για την κατηγοριοποίηση λαμβάνονται υπόψη εναλλακτικές (σχήμα 3.10) οι οποίες σχετίζονται με τις βάρδιες, τον ανασχεδιασμό των διαδικασιών, την αυξομείωση του προσωπικού, το είδος του περιστατικού, το χωροταξικό σχεδιασμό, τις τεχνολογίες πληροφορικής, τα ραντεβού, τον αριθμό των εισαγωγών, τον αριθμό των κλινών, την αναλογία ιατρικού δυναμικού και κλινών, το φόρτο εργασίας των επιχειρησιακών μονάδων.

Από την άλλη πλευρά εξετάζεται η επίδραση των αποφάσεων σε δείκτες αξιολόγησης (σχήμα 3.11) όπως ο φόρτος εργασίας των γιατρών, ο χρόνος αναμονής, ο χρόνος συνολικής παραμονής των ασθενών στο σύστημα, ο χρόνος αποκλεισμού ή χρήση των μηχανημάτων, ο αριθμός των εξεταστηρίων, η χωρητικότητα της επιχειρησιακής μονάδας, η διακίνηση των

ασθενών στο σύστημα, ο αριθμός των εισαγωγών, οι κλίνες και το ποσοστό χρήσης των μηχανημάτων.



Σχήμα 3.10: Μοντέλα αποφάσεων-εναλλακτικές για τον ανασχεδιασμό υπηρεσιών νοσοκομειακών οργανισμών-Βιβλιογραφική προσέγγιση

Μία από τις υποθέσεις εργασίας που εξετάζεται προκειμένου να βελτιωθούν οι παρεχόμενες υπηρεσίες αποτελεί ο *επανασχεδιασμός των βαρδιών* προκειμένου να αξιολογηθεί η επίπτωσή τους, σε πλήθος δεικτών αξιολόγησης όπως για παράδειγμα στο χρόνο αναμονής των ασθενών, το χρόνο παραμονής, το φόρτο εργασίας του προσωπικού κλπ. Χαρακτηριστικά οι Lambo, 1983 προσπάθησαν να επιλύσουν το πρόβλημα της χαμηλής χρήσης των παραγωγικών πόρων της κλινικής η οποία κυμαίνονταν στο 50%. Μέσω των σεναρίων που εφάρμοσαν τα οποία σχετίζονταν με τις βάρδιες του προσωπικού κατόρθωσαν να μειώσουν τον χρόνο αναμονής των ασθενών κατά 45 λεπτά και να αυξήσουν τη χρήση των παραγωγικών πόρων του συστήματος κατά 60%. Οι Hung et al. 2007, προσπάθησαν να μειώσουν τους χρόνους αναμονής και παραμονής των ασθενών. Για να πετύχουν μείωση στους προαναφερόμενους δείκτες εξέτασαν την επίδραση σεναρίων που σχετίζονταν με τις αλλαγές στον αριθμό του προσωπικού ανά βάρδια. Μέσω της ανάλυσης αποδεικνύουν ότι η προσθήκη ενός γιατρού συνέβαλε στη μείωση του συνολικού χρόνου παραμονής για όλους τους ασθενείς ανεξαρτήτως του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού. Οι Vasilakis & El-Dartzi, 2001 προσπάθησαν μέσω της προσομοίωσης να εξηγήσουν το φαινόμενο της έλλειψης κλινών κατά τους χειμερινούς μήνες στη Βρετανία. Βάσει του μοντέλου που ανέπτυξαν απέδειξαν ότι η μη ύπαρξη κλινών τους χειμερινούς μήνες καθώς και στην περίοδο των εορτών οφείλεται κυρίως στις βάρδιες του προσωπικού, στις διακοπές αλλά και στις μη αποδοτικές πολιτικές για τη διαχείριση των ασθενών που παραμένουν στο σύστημα



για αρκετό χρονικό διάστημα. Οι Lobo et al. 2011, χρησιμοποίησαν την προσομοίωση προκειμένου να αποτυπώσουν ηλεκτρονικά τη λειτουργία χειρουργικών τμημάτων ενός Πορτογαλικού Νοσοκομείου αλλά και να μειώσουν τους χρόνους αναμονής των ασθενών. Βάσει των αποτελεσμάτων που παραθέτουν με τη διαφορετική κατανομή των χειρουργικών ειδικοτήτων στο νοσοκομείο καθώς και με την επέκταση του των βαρδιών λειτουργίας μπορεί να επιτευχθεί μείωση των χρόνων αναμονής των ασθενών.



Σχήμα 3.11: Δείκτες αξιολόγησης μοντέλων αποφάσεων εναλλακτικών σε νοσοκομειακούς οργανισμούς-Βιβλιογραφική προσέγγιση

Οι Huarng & Lee, 1996 με τη χρήση της προσομοίωσης επιχείρησαν να μειώσουν το χρόνο αναμονής των ασθενών σε μία δερματολογική κλινική. Με την εφαρμογή των εναλλακτικών σεναρίων διαπίστωσαν ότι η εφαρμογή άλλης μίας βάρδιας στην κλινική θα βοηθούσε στη βελτίωση της επιχειρησιακής λειτουργίας. Πιο αναλυτικά σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παρουσιάζουν ο χρόνος αναμονής μειώθηκε κατά το 1/3 του αρχικού χρόνου αναμονής πριν την εφαρμογή των αλλαγών. Τέλος οι Wijewickrama, 2006 επιχείρησαν να μειώσουν τους χρόνους αναμονής των ασθενών σε μία κλινική. Με τη χρήση εναλλακτικών σεναρίων που σχετίζονταν με το χρονοπρογραμματισμό των εργασιών και τις βάρδιες του προσωπικού μελέτησαν το 'νεκρό' χρόνο των γιατρών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παραθέτουν ο συνδυασμός των εναλλακτικών συμβάλει στη μείωση του 'νεκρού' χρόνου των γιατρών.

Εκτός από την επίδραση των βαρδιών στη λειτουργία των μονάδων παροχής υπηρεσιών υγειονομικής φροντίδας οι ερευνητές αξιολογούν την επίδραση που θα έχει η αλλαγή του χωροταξικού σχεδιασμού στη λειτουργία των υγειονομικών μονάδων που εξετάζονται. Πιο

αναλυτικά ο Amladi, 1984 χρησιμοποίησε την προσομοίωση προκειμένου να σχεδιάσει μία νέα χειρουργική πτέρυγα λαμβάνοντας υπόψη κατά το σχεδιασμό παραμέτρους που σχετίζονται με την έκταση της εγκατάστασης καθώς και με τους χρόνους αναμονής. Οι Iskander & Carter, 1991 προκειμένου να εξετάσουν αν οι υπάρχουσες εγκαταστάσεις μπορούν να ανταποκριθούν με επιτυχία σε ενδεχόμενη αύξηση των εισαγωγών χρησιμοποίησαν την προσομοίωση. Οι Mahachek & Knabe, 1984 χρησιμοποίησαν την προσομοίωση προκειμένου να εξετάσουν τις επιδράσεις που θα είχε η συνένωση της μαιευτικής και γυναικολογικής κλινικής. Μέσω της ανάλυσης διαπίστωσαν ότι το συγκεκριμένο εγχείρημα δεν θα ήταν αποτελεσματικό εξαιτίας της μείωσης του αριθμού των εξεταστηρίων. Οι Cipriano et al. 2007, μελέτησαν τη διενέργεια και κατανομή των χειρουργείων ανά περιφέρεια προκειμένου να μειωθεί ο χρόνος αναμονής των ασθενών που υποβάλλονται σε επέμβαση ισχύου και γόνατος. Οι Fialho et al. 2011, χρησιμοποίησαν την προσομοίωση προκειμένου να μελετήσουν την αποδοτικότητα των παλιών μονάδων πρωτοβάθμιων υπηρεσιών υγείας με τις νεότερες οικογενειακές μονάδες υγείας που συστάθηκαν. Απέδειξαν ότι η μετάπτωση από τις παλιές μονάδες πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας συμβάλει στη μείωση κατά 45% των ημερών προκειμένου να πραγματοποιηθεί ένα ραντεβού ενώ από την άλλη πλευρά αυξάνονται κατά 7% οι γνωματεύσεις των γιατρών. Οι Groothuis et al. 2002, εξέτασαν μέσω της προσομοίωσης την επίδραση που θα έχει η μετεγκατάσταση του τμήματος φλεβοτομίας στους χρόνους παραμονής των ασθενών. Με την ανάλυση των νέων διαδικασιών εξυπηρέτησης καθώς και του νέου σχεδιασμού της κλινικής οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι οι χρόνοι παραμονής των ασθενών μειώθηκαν από τα 12 λεπτά στα 8 λεπτά. Οι Kuban Altunel & Ulas, 1996 χρησιμοποίησαν την προσομοίωση προκειμένου να υποστηρίξουν τη διοίκηση του νοσοκομείου στη λήψη αποφάσεων σε θέματα που σχετίζονται με τον αριθμό των κλινών σε περίπτωση επέκτασης της επιχειρησιακής μονάδας. Επιπρόσθετα μέσω της χρήσης της προσομοίωσης απέδειξαν την αξία της λήψης δεδομένων προκειμένου να αξιολογηθεί τόσο η ροή των ασθενών όσο και να βελτιστοποιηθούν οι παρεχόμενες υπηρεσίες υγείας.

Πέρα από τη χρήση του χωροταξικού σχεδιασμού χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό και προσεγγίσεις που σχετίζονται με τον επανασχεδιασμό της επιχειρησιακής λειτουργίας των μονάδων. Χαρακτηριστικά οι Ramakrishnam et al. 2004, χρησιμοποίησαν την προσομοίωση προκειμένου να εξετάσουν την επίδραση που θα έχει η αλλαγή του ακτινοδιαγνωστικού τμήματος στη διακίνηση των ασθενών μέσα στο ιατρικό κέντρο αλλά και στη μείωση του χρόνου αναμονής των αποτελεσμάτων. Μέσω των αποτελεσμάτων απέδειξαν ότι η αλλαγή του ακτινοδιαγνωστικού τμήματος συμβάλει στην αύξηση της διακίνησης των ασθενών κατά 20% καθώς και στη μείωση του συνολικού χρόνου παραμονής. Οι Ruohonen, 2006 χρησιμοποίησαν την προσομοίωση προκειμένου να αξιολογήσουν τη λειτουργία του νοσοκομείου με τη χρήση σεναρίων που σχετίζονταν με την αναδιοργάνωση των υπηρεσιών. Με τη χρήση του μοντέλου που αναπτύχθηκε απέδειξαν ότι με την προσθήκη ενός γιατρού για την αξιολόγηση της σημαντικότητας του περιστατικού αλλά και με τη διενέργεια εξετάσεων στην αρχή της εξέτασης επιτυγχάνεται η μείωση των χρόνων αναμονής αλλά και καλύτερη διακίνηση του ασθενή στο σύστημα. Από την άλλη πλευρά οι Santibanez et al. 2009, προσπάθησαν να βελτιστοποιήσουν τις υπηρεσίες μίας κλινικής προκειμένου να αντιμετωπίσει φαινόμενα που σχετίζονται με το φαινόμενο του συνωστισμού και της καθυστέρησης στην παροχή υγειονομικής φροντίδας. Με τη χρήση της προσομοίωσης κατάφεραν να μειώσουν κατά 75% το χρόνο αναμονής των ασθενών χωρίς να μεταβληθεί ο αριθμός των ραντεβού. Τέλος ο Dodds, 2005 αναπτύσσει μοντέλο προσομοίωσης προκειμένου να διακινήσει τους ασθενείς μέσα στην κλινική με τη χρήση διαφορετικών ροών εργασίας. Μέσω της προσομοίωσης εντόπισε τα αδύνατα σημεία της λειτουργίας ενώ έδωσε ιδιαίτερη βαρύτητα στην αποδοτικότητα της κλινικής μέσω της μέγιστης χρήσης της χωρητικότητας της επιχειρησιακής μονάδας. Με την εισαγωγή βελτιωμένου συστήματος

διαχείρισης των ραντεβού βελτιώθηκε η χρήση των παραγωγικών συντελεστών του συστήματος κατά 40%.

Σημαντική συμβολή στη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών αποτελεί και η αξιολόγηση εναλλακτικών που σχετίζονται με τον *αριθμό των κλινών*. Οι Holm et al. 2013, μελέτησαν τη χρήση των κλινών του νοσοκομείου μέσω της αναδιάταξης των κλινών στα τμήματα του νοσοκομείου. Το πρόβλημα του νοσοκομείου σχετιζόταν με τα διαφορετικά ποσοστά χρήσης των κλινών. Με τη χρήση της προσομοίωσης μελέτησαν τον φόρτο εργασίας των κλινών λαμβάνοντας υπόψη την αύξηση των εισαγωγών κατά 40%. Οι El-Darzi et al. 1998, αξιολόγησαν σ' ένα γηριατρικό τμήμα το ποσοστό χρήσης ή μη των κλινών καθώς και της μη ύπαρξης κλινών που διαθέτει το τμήμα ανά κατηγορία ασθενών ανάλογα με το χρονικό διάστημα παραμονής τους. Οι Altinel & Ulas, 1996 προτείνουν την προσομοίωση ως την ιδανική μέθοδο λόγω της δυνατότητας εφαρμογής εναλλακτικών σεναρίων που προσφέρει ώστε να βρεθεί ο ιδανικός αριθμός κρεβατιών προκειμένου να καλυφθεί η ζήτηση από την μία πλευρά αλλά και να διατηρηθεί η κερδοφορία από την άλλη. Οι Day et al. 2012, μέσω του μοντέλου που ανέπτυξαν εξέτασαν την επίδραση σεναρίων που σχετιζόταν με την αύξηση των κλινών καθώς και της εισαγωγής νέας μεθόδου προκειμένου να λαμβάνουν εξιτήριο οι ασθενείς. Βάσει των αποτελεσμάτων που παραθέτουν το ποσοστό των ασθενών που εισάχθηκε στην κλινική αυξήθηκε από 79% σε 89,4% σύμφωνα με το σενάριο που σχετιζόταν με την εισαγωγή νέας μεθόδου για το εξιτήριο, και 94,2% για το σενάριο που αφορούσε την αύξηση των κλινών. Οι Zhu et al. 2012, μέσω της προσομοίωσης επιχείρησαν να βρουν τον ιδανικό αριθμό κρεβατιών για την μονάδα εντατικής θεραπείας προκειμένου να μην εμφανίζονται φαινόμενα που σχετίζονται με τη διακομιδή των ασθενοφόρων από νοσοκομείο σε νοσοκομείο ενώ από την άλλη πλευρά μελετάται η χρήση των κρεβατιών προκειμένου να βρεθεί η ισορροπία μεταξύ παρεχόμενων υπηρεσιών και κόστους υπηρεσιών. Οι Marmor et al. 2012, προσπάθησαν να βρουν τον ιδανικό αριθμό κλινών προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες της κλινικής. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παραθέτουν με την καλύτερη διαχείριση των ραντεβού αλλά και της καλύτερης διακίνησης των ασθενών μπορεί να μειωθεί κατά 30% ο αριθμός των κλινών της κλινικής. Οι Bountourelis et al. 2011, χρησιμοποίησαν την προσομοίωση προκειμένου να αξιολογήσουν το φόρτο εργασίας των κλινών μίας μονάδας εντατικής θεραπείας καθώς και το χρόνο αποκλεισμού ο οποίος αξιολογεί το χρονικό διάστημα που πέρασε μεταξύ της λήψης της απόφασης για μεταφορά από την κλινική στη μονάδα εντατικής θεραπείας. Οι Barado et al. 2012, χρησιμοποίησαν δεδομένα εννέα ετών τα οποία αφορούσαν τις εισαγωγές σε μία μονάδα εντατικής θεραπείας. Μέσω του μοντέλου που ανέπτυξαν αποτύπωσαν τον φόρτο εργασίας των κλινών με τη δυνατότητα να προβλέπουν τον αριθμό των κλινών που απαιτείται προκειμένου να ανταπεξέλθει η μονάδα σε μία αύξηση των εισαγωγών. Τέλος ο Cochran 2006, χρησιμοποίησε την προσομοίωση προκειμένου να αξιολογήσει τη χρήση των κλινών του νοσοκομείου καθώς και να επιτύχει μία ισορροπία στη χρήση των κλινών της υπό εξέταση κλινικής. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παραθέτει η διακίνηση των ασθενών βελτιώνεται κατά 38% όταν το 15% των κλινών είναι διαθέσιμες για τους ασθενείς.

Εκτός από τις προαναφερόμενες εναλλακτικές άλλες ερευνητικές προσεγγίσεις χρησιμοποιούν την *αυξομείωση του προσωπικού* προκειμένου να αξιολογήσουν την επίδραση τους στη λειτουργία των νοσοκομειακών οργανισμών. Οι Weng & Houshmand, 1999 προσομοίωσαν μία κλινική προκειμένου να βρουν τον ιδανικό αριθμό εργαζομένων που συμβάλει τόσο στην καλύτερη διακίνηση των ασθενών μέσα στο σύστημα όσο και στη μείωση του χρόνου παραμονής στο σύστημα. Οι Berg et al. 2010, αξιολόγησαν την αποδοτικότητα μίας κλινικής με τη χρήση της προσομοίωσης. Με την εφαρμογή σεναρίων κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η αύξηση την αναλογίας γιατρών και κλινών βοηθά στη βελτίωση της διακίνησης των ασθενών στην κλινική. Οι Hashimoto & Bell, 1996 μέσω της

ερευνητικής τους προσέγγισης προσπάθησαν να αναλύσουν τη συμβολή του βοηθητικού ιατρικού προσωπικού στο συνολικό χρόνο παραμονής των ασθενών στην κλινική. Μέσω της προσομοίωσης απέδειξαν ότι αυξάνοντας τόσο τον αριθμό των γιατρών όσο και την εισαγωγή των ασθενών χωρίς να αυξάνεται ο αριθμός του βοηθητικού προσωπικού, οι χρόνοι συνολικής παραμονής των ασθενών στην κλινική αυξάνονταν. Οι Rohleder et al. 2011, βελτιστοποίησαν τις διαδικασίες παροχής υγειονομικών υπηρεσιών μίας ορθοπεδικής κλινικής. Μέσω του μοντέλου προσομοίωσης που αναπτύχθηκε εξετάστηκε η βελτιστοποίηση χρήσης του προσωπικού καθώς και η βελτίωση του συστήματος των ραντεβού. Με την εφαρμογή των προαναφερθέντων σεναρίων ο χρόνος παραμονής των ασθενών στην κλινική μειώθηκε κατά 33%. Οι McHugh, 1989 χρησιμοποίησαν την προσομοίωση προκειμένου να εξετάσουν την επίδραση που θα έχει η χρήση διαφορετικού αριθμού νοσηλευτών στο κόστος του νοσοκομείου αλλά και στο φόρτο εργασίας του νοσηλευτικού προσωπικού. Οι Swisher et al. 2001, μέσω του μοντέλου που ανέπτυξαν εξετάζουν την επίδραση αποφάσεων που σχετίζονται με τον αριθμό των εξεταστηρίων και τη σύνθεση του προσωπικού σε δείκτες που σχετίζονται με τη διακίνηση των ασθενών στο σύστημα, τους χρόνους αναμονής καθώς και στους φόρτους εργασίας του προσωπικού. Οι Griffiths et al. 2005, χρησιμοποίησαν την προσομοίωση σε μία μονάδα εντατικής θεραπείας προκειμένου να βρεθεί ο ιδανικός αριθμός νοσηλευτικού προσωπικού ανά βάρδια λαμβάνοντας υπόψη τόσο το εργασιακό κόστος για το νοσοκομείο όσο και την αναλογία μεταξύ νοσηλευτή και ασθενή (1:1). Οι Ramis et al. 2002, μέσω της προσομοίωσης αναπαρέστησαν τη λειτουργία ενός εργαστηρίου εξετάσεων. Χρησιμοποίησαν διάφορα σενάρια που σχετίζονταν με τον αριθμό των πόρων προκειμένου να αναλύσουν την επίδραση των συγκεκριμένων αποφάσεων στη λειτουργία του τμήματος μέσω της αναδιάταξης του προσωπικού και του ανασχεδιασμού του εργαστηρίου προκειμένου να μειωθεί ο χρόνος αναμονής των ασθενών για τη λήψη των αποτελεσμάτων. Οι Rau et al. 2013, μελέτησαν τον ιδανικό αριθμό προσωπικού που θα πρέπει να έχει μία μονάδα φυσιοθεραπείας. Μέσω του μοντέλου που αναπτύχθηκε αποδείχθηκε ότι η χρήση δύο νοσηλευτών συμβάλει στη μείωση του χρόνου αναμονής κατά 45%. Οι Villamizar et al. 2011, αναπαρέστησαν τη λειτουργία μίας κλινικής φυσιοθεραπείας. Στόχος του μοντέλου είναι να αξιολογηθεί η χωρητικότητα της κλινικής με την εφαρμογή πλήθους σεναρίων. Τα σενάρια που αναπτύχθηκαν σχετίζονταν με την αλλαγή του αριθμού των ασθενών, του αριθμού του προσωπικού καθώς και του χρονοπρογραμματισμού των αφίξεων των ασθενών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παραθέτουν η κλινική μπορεί να εξυπηρετήσει την ημέρα 89 ασθενείς με συνολικό χρόνο παραμονής 119 λεπτά και χρόνο αναμονής 3 λεπτά. Οι Lach & Vazquez, 2004 χρησιμοποίησαν την προσομοίωση προκειμένου να αξιολογήσουν την επίδραση εισαγωγής ενός ιατρού στο πρόγραμμα τηλειατρικής. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα παρέχει ιατρική βοήθεια σε πληθυσμό που χαρακτηρίζεται από υψηλούς δείκτες φτώχειας. Με τη χρήση ενός ακόμα ιατρού στο πρόγραμμα τηλειατρικής αποδείχθηκε ότι αυξάνεται τόσο ο φόρτος εργασίας των ιατρών όσο και η διακίνηση των ασθενών που συμμετέχουν στο πρόγραμμα τηλειατρικής. Τέλος οι Hashimoto & Bell, 1996 χρησιμοποίησαν την προσομοίωση προκειμένου να βρουν τον ιδανικό αριθμό προσωπικού προκειμένου να μειωθεί ο συνολικός χρόνος παραμονής των ασθενών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παραθέτουν ο αριθμός των γιατρών μπορεί να μειωθεί στους 4 ενώ θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην αποδοτικότητα τους. Τέλος η μείωση των γιατρών επιφέρει μείωση στο συνολικό χρόνο παραμονής των ασθενών κατά 33%.

Άλλος ένας δείκτης που έχει συμπεριληφθεί στην ταξινόμηση που προτείνεται στην συγκεκριμένη διατριβή είναι και η επίδραση της *σημαντικότητας του περιστατικού* στη λειτουργία των οργανισμών παροχής υγειονομικών υπηρεσιών. Χαρακτηριστικά οι Saunders et al 1989, αξιολόγησαν την επίδραση χαρακτηριστικών όπως ο βαθμός σημαντικότητας του περιστατικού, οι εργαστηριακές εξετάσεις, η καθυστέρηση στη λήψη των αποφάσεων στους χρόνους αναμονής αλλά και στη διακίνηση των ασθενών. Οι Jin et al. 2011, χρησιμοποίησαν

την προσομοίωση προκειμένου να μελετήσουν τη χρήση διαφορετικών ακτινοδιαγνωστικών συσκευών σε διάφορα μέρη του νοσοκομείου προκειμένου να βελτιώσουν την ροή των ασθενών στο νοσοκομείο. Για την εκτέλεση της προσομοίωσης αναπτύχθηκαν έξι σενάρια τα οποία λάμβαναν υπόψη τον αριθμό των ακτινοδιαγνωστικών συσκευών, τις τοποθεσίες καθώς και τον βαθμό σημαντικότητας του περιστατικού. Μέσω των αποτελεσμάτων κατέληξαν ότι ο βέλτιστος προγραμματισμός εξαρτάται από τον αριθμό των μηχανημάτων, τις τοποθεσίες που θα εγκατασταθούν τα μηχανήματα καθώς και από τον αριθμό των τακτικών και επειγόντων περιστατικών.

Σε συνέχεια των προσπαθειών για την βελτίωση των υπηρεσιών υγείας οι ερευνητές εξετάζουν την επίδραση των *τεχνολογιών πληροφορικής* στη λειτουργία των νοσοκομειακών οργανισμών. Οι Zhou et al. 2013, μελέτησαν την επίδραση των νέων τεχνολογιών στο φόρτο εργασίας του ιατρικού, νοσηλευτικού και διοικητικού προσωπικού με τη χρήση των ηλεκτρονικών φακέλων των ασθενών. Για να επιτευχθεί η αξιολόγηση του φόρτου εργασίας του προσωπικού αναπτύχθηκε ένα σύστημα προσομοίωσης το οποίο αναπαριστούσε τη ροή των ασθενών καθώς και τις εργασίες που εκπονεί το διοικητικό και το νοσηλευτικό προσωπικό του τμήματος. Μέσω της προσομοίωσης διαπίστωσαν ότι η χρήση ηλεκτρονικών φακέλων για τους ασθενείς είναι πιο αποτελεσματική για το διοικητικό προσωπικό ενώ για το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό παρατηρήθηκε να δαπανά πιο πολύ χρόνο για τη χρήση των ηλεκτρονικών φακέλων σε σύγκριση με το παλαιότερο καθεστώς λειτουργίας του τμήματος. Οι Raikundalia et al. 2011, ανέπτυξαν ένα μοντέλο προσομοίωσης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το διευθυντή του νοσοκομείου μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας. Οι ερευνητές τονίζουν ότι μέσω της πλατφόρμας τα εμπλεκόμενα μέρη θα μπορούν να λάβουν αποφάσεις σε σύντομο χρονικό διάστημα προκειμένου να αντιμετωπίσουν ζητήματα που σχετίζονται: i) με τους χρόνους αναμονής των ασθενών στα τμήματα επειγόντων περιστατικών, ii) με την αντιμετώπιση-πρόβλεψη φαινομένων τα οποία προκαλούν ακύρωση χειρουργείων καθώς και iii) με τους μεγάλους χρόνους αναμονής για τη διεξαγωγή επεμβάσεων. Οι Sciomachen et al. 2005, χρησιμοποίησαν την προσομοίωση προκειμένου να βελτιώσουν την παραγωγικότητα των χειρουργικών τμημάτων σ' ένα Ιταλικό νοσοκομείο. Για να αξιολογηθεί η παραγωγικότητα του τμήματος λήφθηκαν υπόψη δείκτες που σχετίζονται με τους φόρτους εργασίας του προσωπικού και τη διακίνηση των ασθενών στο σύστημα. Για να αξιολογηθούν οι προαναφερόμενοι δείκτες εφαρμόστηκαν σενάρια τα οποία σχετίζονταν με την εφαρμογή δωματίου ανάκτησης του ασθενή, το χρόνο αναμονής του ασθενή, το είδος του περιστατικού αλλά και με την εισαγωγή διαφορετικού συστήματος προγραμματισμού των χειρουργείων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η εισαγωγή νέου συστήματος προγραμματισμού των χειρουργείων μειώνει το χρόνο αναμονής κατά 25%.

Άλλο ένα μοντέλο απόφασης που χρησιμοποιείται στις ερευνητικές προσεγγίσεις αποτελεί και η επίδραση των *ραντεβού* στη λειτουργία των υγειονομικών μονάδων. Χαρακτηριστικά οι Giachetti et al. 2005, μέσω της προσομοίωσης μελέτησαν εναλλακτικά σενάρια που σχετίζονταν με τη λειτουργία της κλινικής. Σύμφωνα με τους ερευνητές τα πιο συχνά προβλήματα που αντιμετώπιζε η κλινική σχετίζονταν με τη μη προσέλευση των ασθενών που είχαν προκαθορισμένο ραντεβού στη κλινική καθώς και με τη διακίνηση των ασθενών μέσα στην κλινική. Με την εφαρμογή της προσομοίωσης κατέληξαν ότι η ενδεδειγμένη πολιτική για την κλινική αποτελεί η μη χρήση ραντεβού με την εισαγωγή της ανοικτής πρόσβασης. Οι Wijewickrama & Takakuwa, 2005 προσπάθησαν να μειώσουν τους χρόνους αναμονής των ασθενών για εξέταση σε μία κλινική. Για την επίτευξη του στόχου που είχε τεθεί χρησιμοποίησαν διαφορετικό αριθμό ραντεβού και περιστατικών προκειμένου να μειώσουν τον χρόνο αναμονής των ασθενών χωρίς να μεταβάλλουν από την άλλη πλευρά τον αριθμό των γιατρών. Τέλος ο Harper, 2003 εξέτασε την επίδραση διάφορων σεναρίων στους χρόνους αναμονής των ασθενών. Για να μελετήσει τους χρόνους αναμονής αξιολόγησε εναλλακτικούς

τρόπους καθορισμού του προγράμματος των ραντεβού. Μέσω της ανάλυσης απέδειξε ότι ο χρόνος αναμονής μπορεί να βελτιωθεί μέσω της καλύτερης διαχείρισης των ραντεβού.

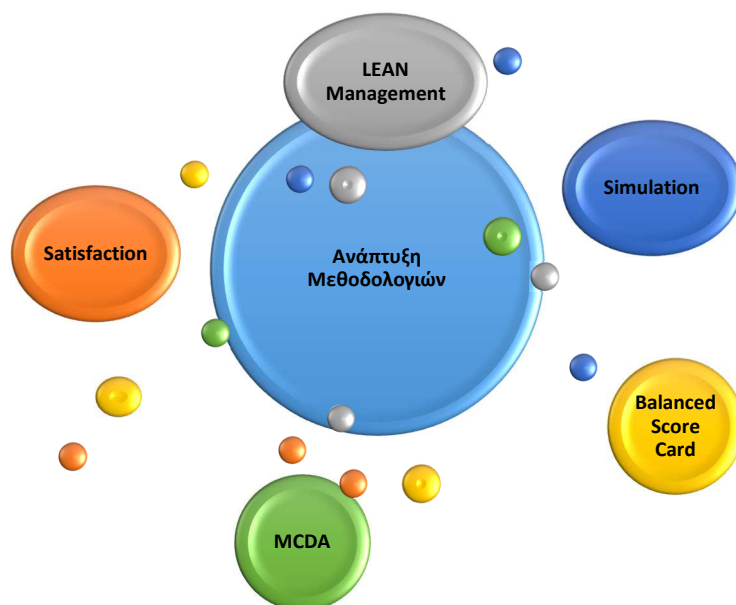
Άλλες προσεγγίσεις προσομοιώνουν μόνο τη λειτουργία των εργαστηρίων προκειμένου να βελτιώσουν υπηρεσίες που σχετίζονται με το *φόρτο εργασίας*. Χαρακτηριστικά οι Couchman et al. 2002, επιχείρησαν μέσω της προσομοίωσης να αποτυπώσουν τη λειτουργία ενός βιοχημικού εργαστηρίου ενώ από την άλλη να εφαρμόσουν εναλλακτικά σενάρια τα οποία είχαν ως στόχο να αξιολογήσουν τη μελλοντική λειτουργία του εργαστηρίου λαμβάνοντας υπόψη κριτήρια που σχετίζονταν με την αύξηση του φόρτου εργασίας καθώς και με την υιοθέτηση στρατηγικών που σχετίζονται με την αποτελεσματικότητα του εργαστηρίου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της προσομοίωσης οι ενέργειες που πρέπει να προβεί το εργαστήριο είναι τόσο η αύξηση του ανθρώπινου δυναμικού όσο και η εισαγωγή νέων μηχανημάτων που θα διενεργούν πιο γρήγορα τις αναλύσεις.

Τέλος διαφορετική προσέγγιση χρησιμοποιείται από τους Ashton et al. 2005. Στη συγκεκριμένη εργασία για πρώτη φορά γίνεται αναφορά στο πώς η δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων της προσομοίωσης μπορεί να μειώσει τον φόρτο εργασίας της κλινικής. Πιο αναλυτικά η δημοσιοποίηση των ωρών όπου παρατηρείται ο μεγαλύτερος φόρτος εργασίας και συνωστισμού κατ' επέκταση στην κλινική θα αποθαρρύνει τους ασθενείς να επισκέπτονται την κλινική τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

#### 3.4.3 Σύνθεση Μεθοδολογιών για την επίλυση προβλημάτων στις Υπηρεσίες Υγείας

Εκτός από την χρήση λογισμικών προσομοίωσης προκειμένου να βρεθούν εναλλακτικές λύσεις για τη βελτίωση της παρεχόμενης φροντίδας υγείας αλλά και της αποδοτικότερης λειτουργίας των νοσοκομειακών οργανισμών αρκετοί ερευνητές την τελευταία πενταετία συνθέτουν σύγχρονες προσεγγίσεις του management με στόχο την ανάπτυξη μεθοδολογιών οι οποίες θα συνεισφέρουν στη λήψη αποφάσεων αλλά και στην αποδοτικότερη και αποτελεσματικότερη λειτουργία των οργανισμών παροχής υπηρεσιών υγείας (σχήμα 3.12).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα μίας νέας προσέγγισης για την αξιολόγηση ενός νοσοκομειακού οργανισμού μέσω της ισορροπημένης κάρτας επιδόσεων αποτελεί η εργασία των Grigoroudi et al. 2012. Με την συγκεκριμένη εργασία (σχήμα 3.13) συνδυάστηκε για πρώτη φορά η Balanced Score Card με τον αλγόριθμο UTASTAR ο οποίος αποτελεί εκπρόσωπο της αναλυτικής συνθετικής προσέγγισης της πολυκριτήριας ανάλυσης με κύριο στόχο την υποστήριξη λήψης αποφάσεων από τον αποφασίζοντα (πχ διοικητής νοσοκομείου). Προκειμένου να αξιολογηθεί ο νοσοκομειακός οργανισμός στη συγκεκριμένη εφαρμογή το Γενικό Νοσοκομείο Αλεξανδρούπολης αναπτύχθηκε μία κάρτα ισορροπημένης στοχοθεσίας η οποία περιελάμβανε διαστάσεις όπως: τη χρηματοοικονομική διάσταση, τη διάσταση των πελατών, τη διάσταση της διοίκησης του προσωπικού και τη διάσταση της ανάπτυξης. Για κάθε διάσταση επιλέχθηκαν δείκτες απόδοσης προκειμένου να αξιολογηθούν. Οι δείκτες που αναπτύχθηκαν ήταν άμεσα εξαρτώμενοι τόσο με τις διαστάσεις της ισορροπημένης κάρτας στοχοθεσίας όσο και με τους στόχους του νοσοκομειακού οργανισμού όπως η μείωση



Σχήμα 3.12: Εργαλεία για την ανάπτυξη μεθοδολογιών

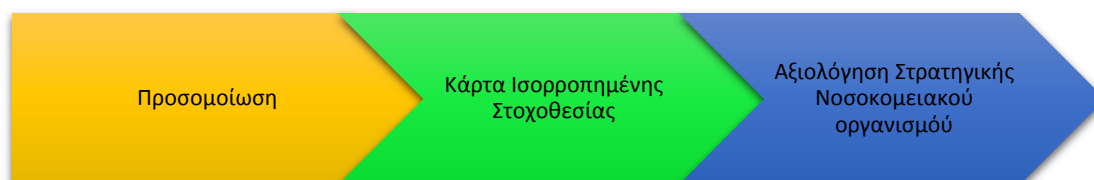
του κόστους των υπηρεσιών, η μείωση των χρεών, η μείωση των λειτουργικών εξόδων, η βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών, η αύξηση της αποτελεσματικότητας των ιατρικών υπηρεσιών, η αύξηση του επιπέδου της ικανοποίησης του προσωπικού, η αποδοτική χρήση των ανθρώπινων πόρων, η ανάπτυξη συνεργασιών καθώς και η υιοθέτηση πολιτικών για το ανθρώπινο προσωπικό. Για κάθε δείκτη απόδοσης που επιλέχθηκε ορίστηκε και μία μονάδα μέτρησης. Επόμενο βήμα της μεθόδου που προτείνεται αφού ληφθούν τα αποτελέσματα από 10 εναλλακτικά σενάρια που αναπτύχθηκαν είναι η ιεράρχηση των δεικτών απόδοσης από τον αποφασίζοντα (διοικητής νοσοκομείου). Με την εφαρμογή του αλγόριθμου UTASTAR η διοίκηση του νοσοκομείου έχει την δυνατότητα να μελετήσει ποια κριτήρια διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη λήψη της απόφασης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα στη διάσταση των πελατών η διοίκηση δίνει ιδιαίτερη σημασία σε δείκτες που σχετίζονται με την ικανοποίηση του προσωπικού καθώς και με τη μέση διάρκεια νοσηλείας. Στη διάσταση της διοίκησης του προσωπικού ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στην κατανομή των πόρων καθώς και στο ποσοστό κάλυψης των κρεβατιών με δείκτη βαρύτητας 62,40% και 19,79% αντίστοιχα. Στη διάσταση της ανάπτυξης παρουσιάζεται ιδιαίτερη βαρύτητα στο τομέα της κατανομής των πόρων για τεχνολογίες πληροφορικής ενώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι η διοίκηση του νοσοκομείου δεν δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στη συμμετοχή του προσωπικού σε επιστημονικά συνέδρια. Τέλος στην οικονομική διάσταση της ισορροπημένης κάρτας ισορροπίας ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στα αποθεματικά του νοσοκομειακού οργανισμού. Επιπρόσθετα πέρα από τις βαρύτητες των κριτηρίων υπολογίστηκε και το σκορ για κάθε κριτήριο και συγκρίθηκε μεταξύ των ετών 2006 και 2007. Μέσω της σύγκρισης είχε την δυνατότητα η διοίκηση του νοσοκομείου να μελετήσει την πρόοδο που έχει επιτευχθεί ή όχι σε κάθε δείκτη επίδοσης που έχει επιλεγεί να αξιολογηθεί. Τη μεγαλύτερη βαθμολογία τη συγκέντρωσαν τα κριτήρια που υπάγονται στη διάσταση του ανάπτυξης. Λαμβάνοντας υπόψη τη διάσταση των πελατών το συνολικό σκορ παραμένει σταθερό μεταξύ των ετών που αξιολογούνται. Όσον αφορά τη χρηματοοικονομική διάσταση του οργανισμού παρατηρείται ότι μεταξύ των ετών ανάλυσης παρουσιάζεται βελτίωση. Πολύ καλή εικόνα παρουσιάζεται και στα κριτήρια που υπάγονται στην κατηγορία του προσωπικού.



Σχήμα 3.13: Συνδυασμός της κάρτας ισορροπημένης στοχοθεσίας με την αναλυτική συνθετική προσέγγιση, (Grigoroudis et al., 2012)

Παράλληλα με την ανάλυση που προηγήθηκε υπολογίστηκε και το ολικό σκορ με τις τιμές να βρίσκονται μεταξύ  $[0,1]$ . Συγκρίνοντας τις τιμές και των τεσσάρων διαστάσεων παρατηρείται βελτίωση για όλες τις διαστάσεις μεταξύ των ετών μελέτης. Επιπρόσθετα όπως τονίζουν οι συγγραφείς η πολύ καλή βαθμολογία στον τομέα της εκπαίδευσης και του προσωπικού θα συμβάλει μελλοντικά στη βελτίωση των δεικτών που σχετίζονται με τα οικονομικά του νοσοκομείου αλλά και της διάστασης των πελατών.

Σε αντίθεση με τους Grigoroudi et al. 2012, οι οποίοι αξιολόγησαν την απόδοση βάσει στοχοθεσίας στο σύνολο του νοσοκομειακού οργανισμού, οι Ismail et al. 2010, επιχείρησαν να αξιολογήσουν την απόδοση του νοσοκομειακού οργανισμού και πιο συγκεκριμένα του Τμήματος Επειγόντων Περιστατικών με τον συνδυασμό προσομοίωσης και ισορροπημένης κάρτας στοχοθεσίας (σχήμα 3.14). Πεδίο εφαρμογής αποτέλεσε το Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών ενός Ιρλανδικού Νοσοκομείου.



Σχήμα 3.14: Συνδυασμός Προσομοίωσης και Κάρτας Ισορροπημένης Στοχοθεσίας, (Ismail et al., 2010)

Με τη μέθοδο της προσομοίωσης σχεδιάστηκε η λειτουργία του τμήματος σε υπολογιστή ενώ με την εφαρμογή εναλλακτικών σεναρίων επιχειρήθηκε να αξιολογηθεί η επίδραση των αλλαγών στους δείκτες που είχαν επιλεγεί. Πιο αναλυτικά για να αξιολογηθεί η απόδοση του οργανισμού βάσει σεναρίων επιλέχθηκε να μετρηθεί η επίδοση του οργανισμού σε σενάρια που σχετίζονται με την προσθήκη νοσηλεύτριας, την αύξηση των καθισμάτων του χώρου αναμονής καθώς και την εκπαίδευση των νοσηλευτών. Όπως έχει αναφερθεί οι συγγραφείς για να αξιολογήσουν την απόδοση του οργανισμού σχεδίασαν δείκτες απόδοσης οι οποίοι αξιολογούσαν την ικανοποίηση των ασθενών βάσει δεικτών που σχετίζονταν:

- 1) με την αύξηση του φόρτου εργασίας του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού,



2) με την αύξηση την παραγωγικότητας του ΤΕΠ λαμβάνοντας υπόψη δείκτες που σχετίζονται με την αναλογία γιατρών ανά ασθενή, την αναλογία νοσηλευτή ανά ασθενή, τον αριθμό των ασθενών που εξετάστηκαν, των αριθμό των ασθενών που έφυγαν από το ΤΕΠ χωρίς να εξετασθούν,

3) με τη ταχύτητα εξυπηρέτησης των ασθενών λαμβάνοντας υπόψη κριτήρια που σχετίζονται με τους χρόνους αναμονής, με τους χρόνους εξετάσεων καθώς και με τον αριθμό των ασθενών που ξεπέρασαν τις 6 ώρες στο ΤΕΠ και τέλος

4) με την αποδοτικότητα του τμήματος αξιολογώντας τις κινήσεις του προσωπικού και των μηχανημάτων στο ΤΕΠ. Τέλος προκειμένου να υποστηρίξουν το εγχείρημα τους δηλώνουν ότι η αδυναμία της Balanced score card έγκειται στο γεγονός ότι αξιολογεί την απόδοση του οργανισμού λαμβάνοντας υπόψη στοιχεία προηγούμενων ετών, ενώ σύμφωνα με την μεθοδολογία που ανέπτυξαν παρέχεται η δυνατότητα στη διοίκηση πέρα από την επιλογή των δεικτών που κρίνει σημαντικούς για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας του οργανισμού να έχει και τη δυνατότητα τις πιθανές ιδέες-προτάσεις που έχει να τις εφαρμόσει σε περιβάλλον προσομοίωσης και να αξιολογήσει ποια θα είναι η επίδραση των σεναρίων στη στρατηγική που έχει επιλέξει ο οργανισμός.

Σε συνέχεια των Ismail et al. 2010, οι Abo-Hamad & Arisha, 2013 πρότειναν μία εξέλιξη της μεθοδολογίας τόσο με την αλλαγή των δεικτών απόδοσης της Balanced score card όσο και με την εισαγωγή μίας πολυκριτήριας μεθόδου υποστήριξης των αποφάσεων και πιο συγκεκριμένα της μεθόδου PRIME (σχήμα 3.15). Πεδίο εφαρμογής της έρευνας αποτέλεσε ένα ιρλανδικό νοσοκομείο. Για την ανάπτυξη του μοντέλου αλλά και για τον εντοπισμό των προβλημάτων δόθηκε από τους ερευνητές ιδιαίτερη σημασία στη συζήτηση που σχετίζεται με την εμπλοκή των ενδιαφερόμενων μερών για την αποτύπωση του προβλήματος αλλά και για την εφαρμογή υποθετικών λύσεων. Οι δείκτες απόδοσης που επιλέχθηκαν βασίζονται σε δύο τομείς:

α) στη διακίνηση των ασθενών και

β) στην αποδοτικότητα του τμήματος.

Για την αξιολόγηση της διακίνησης των ασθενών λαμβάνονται υπόψη κριτήρια που σχετίζονται με τους χρόνους αναμονής καθώς και με τη συνολική παραμονή των ασθενών. Προκειμένου να αξιολογηθεί η αποδοτικότητα του ΤΕΠ έχουν επιλεγεί δείκτες που σχετίζονται με την παραγωγικότητα του ΤΕΠ, τη χρήση των πόρων του συστήματος και την αποδοτικότητα της διάταξης του ΤΕΠ. Για την αξιολόγηση των κριτηρίων που έχουν επιλεγεί πραγματοποιήθηκε συζήτηση με τους εμπλεκόμενους φορείς για την επιλογή των εναλλακτικών. Οι εναλλακτικές που επιλέχθηκαν σχετίζονται:

1) με την αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης,

2) την αξιολόγηση του ΤΕΠ χωρίς την εφαρμογή του μέτρου των 6 ωρών,

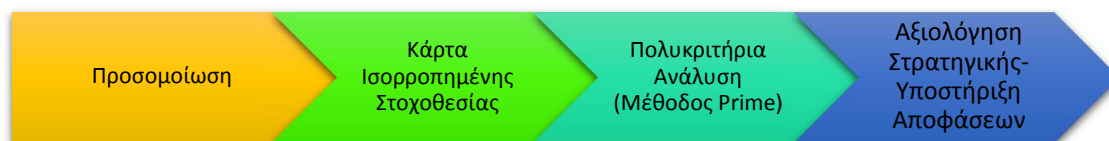
3) την αύξηση των ράντζων κατά 50%,

4) την εισαγωγή μίας επιπρόσθετης βάρδιας την νύχτα, καθώς και συνδυασμός των σεναρίων 2 και 3, 2 και 4, 3 και 4, και τέλος

5) ο συνδυασμός των σεναρίων 2, 3 και 4.

Μετά τη συγκέντρωση των αποτελεσμάτων οι εμπλεκόμενοι φορείς για την αναδιοργάνωση του ΤΕΠ διαπίστωσαν ότι ιδιαίτερη βαρύτητα κατά τη φάση της αναδιοργάνωσης θα πρέπει να δοθεί στο τομέα της εισαγωγής και εξαγωγής των ασθενών. Επιπρόσθετα αποδείχθηκε ότι το σενάριο που απέδωσε καλύτερα ήταν ο συνδυασμός των σεναρίων 2, 3 και 4.

Χαρακτηριστικά αναφέρουν ότι ο μέγιστος χρόνος παραμονής είναι οι 6 ώρες ενώ το ποσοστό ασθενών που φεύγουν από το ΤΕΠ χωρίς εξετάσεις είναι περίπου 5% σύμφωνα με τα πρότυπα που έχουν οριστεί.



Σχήμα 3.15: Συνδυασμός Προσομοίωσης, Κάρτας Ισορροπημένης Στοχοθεσίας και πολυκριτήριας ανάλυσης, (Abo-Hamad & Arisha, 2013)

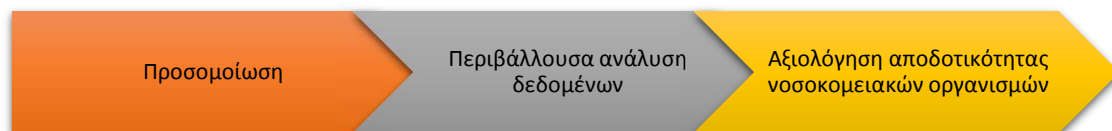
Όπως παρατηρούμε οι ερευνητές κινήθηκαν ερευνητικά στα ίδια πεδία με τους Ismail et al. 2010, με τη διαφορά ότι επιλέχθηκαν διαφορετικοί δείκτες για την αξιολόγηση της απόδοσης του ΤΕΠ αλλά και διαφορετικά σενάρια μελέτης. Επιπρόσθετα οι Abo-Hamad & Arisha, 2013 προκειμένου να αντικατοπτρίσουν τις προτιμήσεις της διοίκησης του νοσοκομείου χρησιμοποίησαν την πολυκριτήρια μέθοδο PRIME. Η μέθοδος PRIME επιλέχθηκε λόγω της δυνατότητας να μοντελοποιήσει την ιεραρχική δομή των κριτηρίων μέσω των δένδρων απόφασης που χρησιμοποιεί καθώς και της δυνατότητας που έχει να διαχειρίζεται ελλειπίες πληροφορίες που σχετίζονται με τις προτιμήσεις του αποφασίζοντα μέσω των διαστημάτων προτίμησης που επιλέγει. Βασιζόμενοι οι ερευνητές στο βασικό σενάριο καθώς και στα τρία πρώτα σενάρια που είχαν επιλεγεί δημιούργησαν το μοντέλο προτιμήσεων του αποφασίζοντα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μεθόδου ο αποφασίζοντας είχε τη δυνατότητα να δει ότι με την επιλογή του σεναρίου 1 η αποδοτικότητα του ΤΕΠ κυμαίνονταν μεταξύ 38% και 54% ενώ με την επιλογή του δεύτερου σεναρίου που αφορούσε την αύξηση των καθισμάτων στο χώρο αναμονής η αποδοτικότητα κυμαίνονταν μεταξύ 8% και 19%. Με την παροχή των διαστημάτων τιμών που παρέχει η πολυκριτήρια μεθοδολογία ο αποφασίζοντας είχε τη δυνατότητα να συνδυάζει τα αποτελέσματα της προσομοίωσης με τις προτιμήσεις του.

Σε παλαιότερη δημοσίευση οι Abo-Hamad & Arisha, 2012 πρότειναν άλλη μεθοδολογία (σχήμα 3.16) για τη διαχείριση διαδικασιών του νοσοκομειακού οργανισμού. Ουσιαστικά κλήθηκαν να λύσουν το προηγούμενο πρόβλημα που περιεγράφηκε αλλά με διαφορετική μεθοδολογία. Στην συγκεκριμένη εργασία συνδύασαν την προσομοίωση με την balanced scorecard και με την αναλυτική ιεραρχική προσέγγιση (AHP) της πολυκριτήριας ανάλυσης. Με την εφαρμογή των τριών πρώτων σεναρίων όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη εργασία επιχείρησαν να αξιολογήσουν τις επιπτώσεις των εναλλακτικών στα κριτήρια που είχαν τεθεί για να αξιολογηθεί η απόδοση του νοσοκομειακού οργανισμού. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της προσομοίωσης το σενάριο που σχετίζονταν με την εισαγωγή του στόχου μέγιστης παραμονής του ασθενή κατά 6 ώρες στο ΤΕΠ συνέβαλε στη μείωση του συνολικού χρόνου παραμονής στο ΤΕΠ. Τα σενάρια 1 και 3 δεν επέφεραν σημαντικές αλλαγές στην αποδοτικότητα του ΤΕΠ σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παρέχουν οι ερευνητές. Μετά την εξαγωγή των αποτελεσμάτων χρησιμοποίησαν την αναλυτική ιεραρχική προσέγγιση προκειμένου να αξιολογήσουν τα σενάρια λαμβάνοντας υπόψη τις προτιμήσεις του αποφασίζοντα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της αναλυτικής ιεραρχικής η πιο σημαντική εναλλακτική για τον αποφασίζοντα αποτελεί η υιοθέτηση της στρατηγικής των 6 ωρών.



Σχήμα 3.16: Συνδυασμός κάρτας ισορροπημένης στοχοθεσίας και Αναλυτικής Ιεραρχικής μεθόδου (Abo-Hamad & Arisha, 2012)

Πέρα από την εφαρμογή και το συνδυασμό της προσομοίωσης με την ισορροπημένη κάρτα στοχοθεσίας καθώς και με πολυκριτήριες μεθοδολογίες για πρώτη φορά στο νοσοκομειακό τομέα οι Weng et al. 2011 επιχείρησαν να συνδυάσουν την προσομοίωση με την περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων (σχήμα 3.17). Ουσιαστικά οι ερευνητές προσπάθησαν να υπολογίσουν σε περιβάλλον προσομοίωσης πώς μπορεί να επιτευχθεί η μέγιστη αποδοτικότητα για τον οργανισμό. Προκειμένου να αξιολογήσουν την αποδοτικότητα του οργανισμού κατασκεύασαν 32 εναλλακτικές προτάσεις που αφορούσαν τη διαφορετική επάνδρωση του ΤΕΠ με γιατρούς και νοσηλευτές ανά βάρδια του νοσοκομείου καθώς και την αυξομείωση του αριθμού των κρεβατιών. Μέσω της προσομοίωσης των 32 εναλλακτικών σεναρίων υπολόγισαν τον μέσο χρόνο χρήσης του νοσηλευτικού και ιατρικού προσωπικού καθώς και τον μέσο χρόνο αναμονής των ασθενών. Μετά τη λήψη των αποτελεσμάτων από το μοντέλο προσομοίωσης που είχε αναπτυχθεί εφαρμόστηκε η μέθοδος DEA με εισόδους τον αριθμό του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού και με εξόδους την μέσο όρο χρήσης του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού καθώς και του μέσου χρόνου αναμονής των ασθενών.



Σχήμα 3.17: Συνδυασμός προσομοίωσης με την περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων (Weng et al. 2011)

Με τη συγκεκριμένη εφαρμογή δόθηκε η δυνατότητα στο νοσοκομείο να μελετήσει την αποδοτικότητα του ΤΕΠ εφαρμόζοντας υποθετικά σενάρια προκειμένου να λάβει αποφάσεις για την στρατηγική που θα υιοθετήσει. Ουσιαστικά η συγκεκριμένη προσέγγιση προβάλλει τη δυνατότητα στους νοσοκομειακούς οργανισμούς να αξιολογούν την αποδοτικότητα τους πριν λάβουν την τελική απόφαση που θα σχετίζεται με την ανακατανομή του προσωπικού.

Σε αντίθεση με τις προηγούμενες ερευνητικές εργασίες οι Amaral & Costa, 2014 προσπάθησαν να αναδιοργανώσουν τις υπηρεσίες ενός ΤΕΠ της Βραζιλίας χρησιμοποιώντας την πολυκριτήρια μέθοδο PROMETHEE II. Σύμφωνα με τους ερευνητές το βασικότερο πρόβλημα του ΤΕΠ έγκειται στα υψηλά επίπεδα συνωστισμού καθώς και στην πολύωρη αναμονή των ασθενών. Σύμφωνα με τα δεδομένα που παρέχουν ο χρόνος αναμονής για τους ασθενείς οι οποίοι ανήκουν σε περιστατικά που δεν κρίνονται σημαντικά ανέρχεται στα 157 λεπτά. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο του συνωστισμού και της πολύωρης αναμονής ο διευθυντής του νοσοκομείου, που στη συγκεκριμένη εφαρμογή θα διαδραματίσει και το ρόλο του αποφασίζοντα, ανέπτυξε σε συνεργασία με τα υπόλοιπα μέλη του ΤΕΠ τις εναλλακτικές οι οποίες θα αποτελέσουν τις υποθετικές λύσεις για το ΤΕΠ καθώς

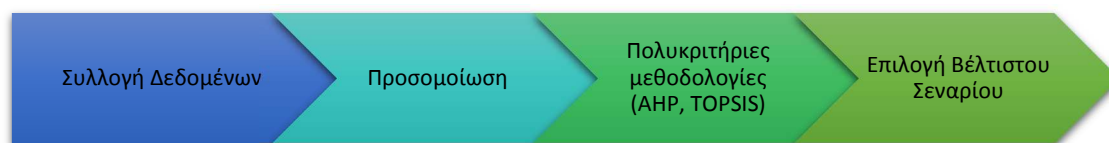
και τα κριτήρια για την αξιολόγηση των εναλλακτικών. Οι εναλλακτικές που χρησιμοποιήθηκαν σχετίζονται με τη τοποθέτηση γιατρού από άλλο τμήμα του ΤΕΠ στην αίθουσα αναμονής όπου παρατηρείται συνωστισμός κατά τις ώρες αιχμής, τοποθέτηση 2 γιατρών τις ώρες αιχμής, εκπαίδευση του προσωπικού, ανάπτυξη πληροφοριακού συστήματος για τη διαχείριση των χρόνων αναμονής, αλλαγή του ΤΕΠ, ανακατανομή του διοικητικού προσωπικού για την ενίσχυση του έργου των γιατρών και τέλος τη βελτίωση των διαδικασιών για τη λήψη των αποτελεσμάτων. Για την αξιολόγηση των σεναρίων αναπτύχθηκαν 6 κριτήρια τα οποία σχετίζονταν (σχήμα 3.18): με τη βελτίωση της ροής των ασθενών, την ποιότητα των υπηρεσιών, τον έλεγχο των διαδικασιών, την παρακίνηση του υγειονομικού προσωπικού, τη μείωση του λειτουργικού κόστους καθώς και τα επίπεδα μόλυνσης του τμήματος όπου ο αποφασίζοντας θα αξιολογεί την επίδραση της κάθε εναλλακτικής στην επίδοση του κριτηρίου. Σύμφωνα με τα βάρη που υπολογίστηκαν το σημαντικότερο κριτήριο είναι η μείωση του λειτουργικού κόστους. Μετά τις διμερείς συγκρίσεις η καλύτερη εναλλακτική σύμφωνα με τις προτιμήσεις του αποφασίζοντα αποτελεί η εκπαίδευση του προσωπικού καθώς και η ανάπτυξη πληροφοριακού συστήματος για τους χρόνους αναμονής.



Σχήμα 3.18: Σενάρια για αξιολόγηση Υπηρεσιών, (Amaral & Costa, 2014)

Από την άλλη πλευρά η εναλλακτική που έλαβε την χαμηλότερη βαθμολογία αφορούσε τη βελτίωση των διαδικασιών που σχετίζονται με την λήψη των αποφάσεων. Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι η εφαρμογή της PROMETHEE II προκειμένου να αποτυπωθεί το σύστημα αξιών του αποφασίζοντα είναι πιο εύκολη σε σχέση με άλλες εφαρμογές που χρησιμοποιούν την αναλυτική ιεραρχική προσέγγιση.

Οι Eskandari et al. 2011, προκειμένου να βελτιώσουν την παροχή υπηρεσιών ενός ΤΕΠ αλλά και να βοηθήσουν τα εμπλεκόμενα μέρη στην επιλογή της καλύτερης εναλλακτικής για το ΤΕΠ, συνδυάζουν την προσομοίωση με πολυκριτήριες μεθοδολογίες όπως την αναλυτική ιεραρχική προσέγγιση και το TOPSIS (σχήμα 3.19). Στόχος των ερευνητών αποτελεί η βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών ενός ΤΕΠ της Τεχεράνης λόγω των μεγάλων χρόνων αναμονής των ασθενών ανεξαρτήτως του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού. Σε πρώτη φάση χρησιμοποιούν την προσομοίωση προκειμένου να αποτυπώσουν τη λειτουργία του τμήματος ενώ σε δεύτερη φάση εφαρμόζουν τις εναλλακτικές, οι οποίες αναπτύσσονται σε συνεργασία με το προσωπικό του τμήματος. Μέσω της προσομοίωσης αξιολογούν τους χρόνους αναμονής των ασθενών λαμβάνοντας υπόψη τόσο το επίπεδο σημαντικότητας του περιστατικού όσο και τους χρόνους αναμονής κατά τη διάρκεια των εξετάσεων. Προκειμένου να αξιολογήσουν την αντίδραση του συστήματος σε αλλαγές ανέπτυξαν 14 εναλλακτικές με στόχο τη μείωση των χρόνων αναμονής. Προκειμένου να επιλεγθούν οι εναλλακτικές λύσεις για το ΤΕΠ αναπτύχθηκε ομάδα η οποία αποτελούνταν από το διευθυντή του ΤΕΠ, ένα γιατρό καθώς και την προϊσταμένη νοσηλεύτρια. Για την αξιολόγηση των σεναρίων αναπτύχθηκαν 3 ομάδες κριτηρίων. Η πρώτη ομάδα αξιολογούσε τους χρόνους αναμονής για κάθε κατηγορία σημαντικότητας περιστατικού, η δεύτερη αξιολογούσε τον φόρτο εργασίας στα ακτινοδιαγνωστικά μηχανήματα, στο οικονομικό τμήμα καθώς και των 'κινούμενων' κρεβατιών στην αίθουσα παροχής φροντίδας υγείας ενώ η τρίτη ομάδα αξιολογούσε το κόστος του κάθε σεναρίου. Προκειμένου να εφαρμοστεί η Ομαδική Αναλυτική ιεραρχική προσέγγιση (Group AHP) αναπτύχθηκε ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση της σχετικής σημαντικότητας των δεικτών απόδοσης. Τα ερωτηματολόγια χρησιμοποιήθηκαν από την κάθε ομάδα που είχε σχηματιστεί και με την εφαρμογή της Group AHP αξιολογήθηκαν τα βάρη των κριτηρίων. Το μεγαλύτερο βάρος αφορούσε τους χρόνους αναμονής και τη χρήση των πόρων του ΤΕΠ ενώ οι δαπάνες του ΤΕΠ έλαβαν 0,10, γεγονός που υποδηλώνει ότι για τους αποφασίζοντες δεν διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη λήψη απόφασης. Προκειμένου να ιεραρχηθούν οι εναλλακτικές που είχαν αναπτυχθεί χρησιμοποιήθηκε η πολυκριτήρια μεθοδολογία TOPSIS. Η TOPSIS βασίζεται στη λογική ότι η επιλεγμένη εναλλακτική πρέπει να έχει τη μικρότερη σταθμισμένη τιμή από την ιδανική λύση και τη μεγαλύτερη σταθμισμένη τιμή από την ιδανική λύση. Με την εφαρμογή της μεθοδολογίας βαθμολογήθηκαν οι 14 εναλλακτικές λύσεις με βέλτιστο σενάριο για το ΤΕΠ το συνδυασμό σεναρίων μέσω των οποίων προτεινόταν να εφαρμοστεί η αύξηση των κινούμενων κρεβατιών κατά 5, την προσθήκη εργαζόμενου στο οικονομικό τμήμα του ΤΕΠ καθώς και την εισαγωγή προτεραιότητας για τη διενέργεια ακτινοδιαγνωστικών εξετάσεων σε ασθενείς όπου το περιστατικό δεν χαρακτηρίζεται ως επείγον.

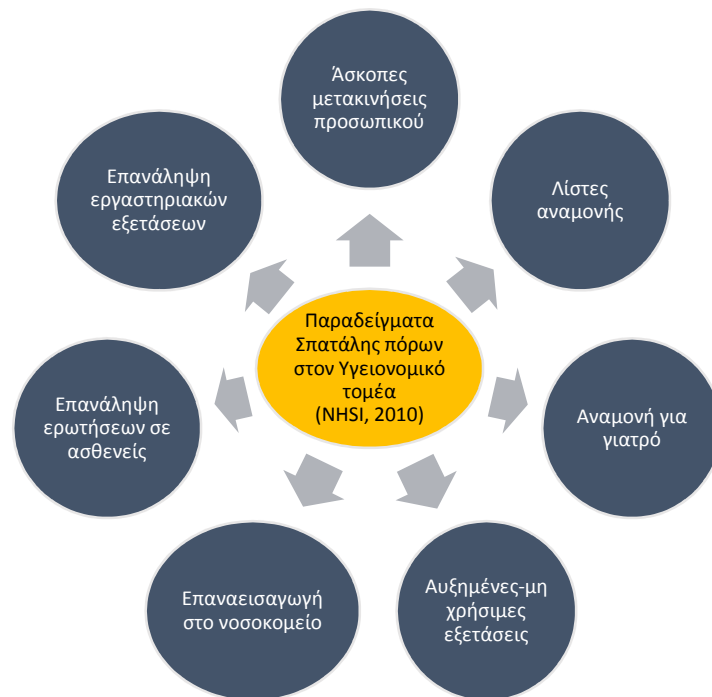


Σχήμα 3.19: Συνδυασμός προσομοίωσης με πολυκριτήριες μεθοδολογίες, (Eskandari et al. 2011)

Από την άλλη πλευρά οι Robinson et al. 2012 συνδυάζουν την προσομοίωση με τις αρχές της Λιτής παραγωγής (Lean management). Ουσιαστικά η λιτή παραγωγή αποτελεί μία φιλοσοφία διοίκησης με στόχο την ελαχιστοποίηση σπατάλης των πόρων καθώς και της παροχής ποιοτικών υπηρεσιών σε σύντομο χρονικό διάστημα. Για την αποφυγή σπατάλης των πόρων σύμφωνα με τις αρχές της λιτής παραγωγής έχουν αναπτυχθεί 7 κατηγορίες οι οποίες συνδράμουν στη σπατάλη των πόρων:

- 1) Μεταφορά: Αφορά την μετακίνηση πόρων οι οποίοι δεν χρειάζεται να μετακινούνται,
- 2) Απογραφή: Επαναλαμβανόμενες διαδικασίες για την επαναεισαγωγή δεδομένων,
- 3) Κινητικότητα: Μετακίνηση πόρων στην παραγωγική διαδικασία περισσότερο από το ιδανικό προκειμένου να συμβάλουν στην παραγωγή,
- 4) Καθυστέρηση: Αναμονή για την μετάβαση στο επόμενο επίπεδο παραγωγής,
- 5) Υπερπαραγωγή: Παραγωγή η οποία υπερκαλύπτει τη ζήτηση,
- 6) Υπερ-επεξεργασία διαδικασιών: Αποτυχία να προσελκύσει η επιχείρηση νέους πελάτες,
- 7) Ελαττώματα: Στην συγκεκριμένη κατηγορία περιλαμβάνεται η προσπάθεια για εντοπισμό των αστοχιών ή για την διόρθωση των ελαττωμάτων.

Προκειμένου να έχουμε καλύτερη εικόνα για το πως οι προαναφερόμενες κατηγορίες συμβάλουν στην κατασπατάληση πόρων καθώς και στη χαμηλή ποιότητα παροχής υγειονομικών υπηρεσιών θα αναφέρουμε παραδείγματα (σχήμα 3.20). Σύμφωνα με το NHSI, 2010 στο τομέα μεταφοράς περιλαμβάνονται παραδείγματα που σχετίζονται με την μεταφορά του προσωπικού από τμήμα σε τμήμα του νοσοκομείου προκειμένου να συγκεντρώσει πληροφορίες. Στην δεύτερη κατηγορία ανήκουν φαινόμενα με ασθενείς που περιμένουν να πάρουν εξιτήριο καθώς και ασθενείς που βρίσκονται σε λίστες αναμονής.



Σχήμα 3.20: Παραδείγματα σπατάλης πόρων στον υγειονομικό τομέα σύμφωνα με τις αρχές της λιτής παραγωγής, (NHSI, 2010)

Στη τρίτη κατηγορία της κινητικότητας περιλαμβάνεται η κινητικότητα του προσωπικού προκειμένου να εντοπίσει τα βασικά εργαλεία προκειμένου να διενεργηθεί η εξέταση. Η τέταρτη κατηγορία αφορά την αναμονή για γιατρό προκειμένου να διενεργηθεί εξέταση. Στο τομέα της υπερπαραγωγής περιλαμβάνονται οι αυξημένες και μη χρήσιμες ιατρικές εξετάσεις ενώ στον τομέα της υπερεπεξεργασίας των διαδικασιών περιλαμβάνονται φαινόμενα που σχετίζονται με επαναλαμβανόμενες ερωτήσεις ίδιας θεματολογίας στους

ασθενείς. Τέλος στη κατηγορία των ελαττωμάτων περιλαμβάνονται τα περιστατικά τα οποία επαναεισάγονται στο νοσοκομείο ή περιστατικά στα οποία επαναλαμβάνονται οι εργαστηριακές εξετάσεις. Προκειμένου να εξετάσουν την εφαρμογή των αρχών της λιτής παραγωγής σ' ένα νοσοκομειακό οργανισμό παροχής φροντίδας υγείας συνδύασαν την προσομοίωση με το Lean management (Λιτή παραγωγή). Για την εφαρμογή του μοντέλου οι ερευνητές προτείνουν τρία στάδια: 1) SimLean Educate, 2) SimLean Facilitate, 3) SimLean Evaluate (σχήμα 3.21).



Σχήμα 3.21: Στάδια εφαρμογής μοντέλου SIMLEAN

Στο *πρώτο στάδιο* οι ερευνητές αποτύπωσαν το work flow τμήματος με στόχο να δείξουν τις δυνατότητες της προσομοίωσης να αξιολογήσει το φόρτο εργασίας του προσωπικού αλλά και να αποτυπώσει καλύτερα τη ροή εργασίας του τμήματος. Στο *δεύτερο στάδιο* όλοι οι συμμετέχοντες όπως γιατροί, νοσηλεύτες, επιχειρησιακοί ερευνητές οργάνωσαν μία συνάντηση εργασίας προκειμένου να αναπαρασταθεί γραφικά η ροή εργασίας του υπό έρευνα τμήματος του νοσοκομείου. Παράλληλα με το σχεδιασμό του work flow στο λογισμικό SIMUL8 παρουσιάσθηκαν στα εμπλεκόμενα μέρη αποτελέσματα που σχετίζονταν με το χρόνο αναμονής, το φόρτο εργασίας καθώς και με τον αριθμό των ασθενών στο τμήμα. Πέρα από την αποτύπωση των συγκεκριμένων αποτελεσμάτων εφαρμόσθηκαν και εναλλακτικά σενάρια τα οποία είχαν ως στόχο τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών. Στο *τελευταίο στάδιο* αναπτύχθηκε με λεπτομέρεια η λειτουργία του τμήματος ασθενών που πάσχουν από κυστική ίνωση με δεδομένα που σχετίζονταν με τον αριθμό των εισαγωγών, τους σταθμούς εργασίας του προσωπικού, τη ροή των ασθενών μέσα στο σύστημα καθώς και τους χρόνους αναμονής. Μετά την επικύρωση του work flow από τους εργαζόμενους στο τμήμα, αναπτύχθηκε ομάδα για να μελετήσει τα πιθανά σενάρια που μπορούν να εφαρμοστούν στο τμήμα. Με την ανάπτυξη των εναλλακτικών οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το βέλτιστο σενάριο αποτελεί η εξέταση του ασθενή πρώτα από το γιατρό και σε δεύτερη φάση από νοσηλεύτη.

Όπως παρατηρήσαμε από την ανάλυση που προηγήθηκε τη τελευταία πενταετία επιχειρείται η διασύνδεση της προσομοίωσης με άλλες μεθοδολογίες προκειμένου να βελτιωθεί η παροχή υπηρεσιών υγείας ιδιαίτερα στα ΤΕΠ αλλά και να υποστηριχθεί η διαδικασία απόφασης των εμπλεκόμενων μερών για τη διαχείριση πόρων και διαδικασιών των οργανισμών παροχής υγειονομικής περίθαλψης (πίνακας 3.2).



Συγγραφείς	Simulation	Balanced Score Card	Multiple Criteria Analysis	DEA	Satisfaction	Lean Management
Grigoroudis et al., 2012	-	●	●	-	-	-
Ismail et al., 2010	●		●	-	-	-
Abo-Hamad & Arisha, 2013	●	●	●	-	-	-
Abo-Hamad & Arisha, 2012	●	●	●	-	-	-
Weng et al., 2011	●	-	-	●	-	-
Amaral & Costa, 2014	-	-	●	-	-	-
Eskandari et al., 2011	●	-	●	-	-	-
Robinson et al., 2012	●	-	-	-	-	●

Πίνακας 3.2: Σύνθεση εργαλείων για την ανάπτυξη μεθοδολογιών στον Υγειονομικό τομέα

Οι πρώτες προσπάθειες αφορούσαν τόσο την αξιολόγηση της επίδοσης ενός οργανισμού μέσω της ανάπτυξης μίας Balanced score card. Μειονέκτημα της συγκεκριμένης προσέγγισης αποτελεί ότι η BSC που αναπτύχθηκε είχε ως κύριο στόχο να αξιολογηθούν κάποιοι δείκτες που σχετίζονται με την απόδοση του τμήματος χωρίς να λαμβάνονται υπόψη όλες οι διαστάσεις της BSC οποίες με την σειρά τους συνδράμουν διαδοχικά η μία την άλλη για να επιτευχθεί ο στόχος και το όραμα του οργανισμού. Για την κάλυψη του συγκεκριμένου κενού όπως διαπιστώσαμε άλλοι ερευνητές (Grigoroudis et al., 2012) ανέπτυξαν BSC λαμβάνοντας υπόψη και τις τέσσερις διαστάσεις. Προκειμένου να υποστηρίξουν τις αποφάσεις του αποφασίζοντα διασύνδεσαν την BSC με τον αλγόριθμο UTASTAR. Παρόλα αυτά η διασύνδεση της συγκεκριμένης BSC με την προσομοίωση θα μπορούσε να συμβάλει στο να βρεθεί το κατάλληλο μείγμα στρατηγικής προκειμένου ο οργανισμός να επιτύχει τους στόχους του. Σε συνέχεια των προσπαθειών για την καλύτερη διαχείριση των πόρων και διαδικασιών του υγειονομικού οργανισμού οι Amaral & Costa, 2014 χρησιμοποίησαν την PROMETHEE II προκειμένου να αξιολογήσουν εναλλακτικές δράσεις για τη βελτίωση των υπηρεσιών του ΤΕΠ αλλά και να βοηθήσουν τον αποφασίζοντα να λαμβάνει αποφάσεις. Βασικό μειονέκτημα της προσέγγισης είναι ότι δημιούργησαν υποθετικές εναλλακτικές των οποίων τα κριτήρια ο αποφασίζων τα αξιολογούσε βασισμένος στη δική του κρίση χωρίς να στηρίζεται σε αποτελέσματα προσομοίωσης. Επιπρόσθετα όπως παρουσιάστηκε αρκετοί ερευνητές χρησιμοποιούν ως πολυκριτήρια μεθοδολογία για την υποστήριξη των αποφάσεων την αναλυτική ιεραρχική προσέγγιση η οποία έχει δεχθεί πολλές αρνητικές κριτικές στην διεθνή βιβλιογραφία. Πιο αναλυτικά η αναλυτική ιεραρχική προσέγγιση πέρα από τις δυνατότητες που έχει για την μοντελοποίηση του προβλήματος τα μειονεκτήματα της εστιάζονται στο ότι απαιτείται μεγάλος αριθμός σχετικών συγκρίσεων, η επαναχρησιμοποίηση του μοντέλου είναι αρκετά δύσκολη ενώ χαρακτηριστικό της αποτελεί το φαινόμενο της αναστροφής των ερωτήσεων (Watson, 1982; Watson & Freeling, 1983; Dyer, 1990; Salo & Hamalainen, 1997; Perez et al. 2006).



Σε συνέχεια της κριτικής για τις μεθοδολογίες που έχουν αναπτυχθεί η εργασία των Robinson et al. 2012, εκτός από το μοντέλο που προτείνουν για την εφαρμογή της λιτής παραγωγής στα νοσοκομεία δεν αποδεικνύουν αναλυτικά μέσω του μοντέλου προσομοίωσης που κατασκεύασαν πώς σύμφωνα με τις προσεγγίσεις του Lean management επιτυγχάνεται η βελτίωση της διαχείρισης των πόρων. Επιπρόσθετα θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε όλες τις μεθοδολογίες που αναπτύχθηκαν μόνο οι Eskandari et al. 2011 και Robinson et al. 2012, εισήγαγαν την συμμετοχή πολλών αποφασίζοντων για την ανάπτυξη των εναλλακτικών ενώ καμία εργασία δεν έλαβε υπόψη ή δεν πραγματοποιήσε αξιολογήσεις της ικανοποίησης των ασθενών προκειμένου να εντοπίσει προβλήματα τα οποία η διοίκηση του νοσοκομείου δεν έχει αντιληφθεί και τα οποία μπορούν να μελετηθούν κατά την ανάπτυξη των εναλλακτικών σεναρίων με την βοήθεια του λογισμικού προσομοίωσης. Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί ότι στο σύνολο των εργασιών που χρησιμοποιούσαν τη προσομοίωση, αξιολογήθηκε η απόδοση του κάθε κριτηρίου με την χρήση του μέσου όρου και όχι μέσω της αναλυτικής αναπαράστασης της μεταβολής της τιμής κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης. Στο επόμενο κεφάλαιο θα αναλυθεί η MEDUTA, η οποία αποτελεί μεθοδολογία που συνδυάζει την προσομοίωση, την πολυκριτήρια ανάλυση ικανοποίησης καθώς και την αναλυτική συνθετική προσέγγιση για τη βελτίωση της διαχείρισης πόρων και διαδικασιών στο νοσοκομειακό τομέα και την υποστήριξη των αποφάσεων του αποφασίζοντα.

### 3.5 Βιβλιογραφία

- Abo-Hamad, W., & Arisha, A. (2012). Multicriteria framework for emergency department in Irish hospital. *Winter Simulation Conference*. IEEE.
- Abo-Hamad, W., & Arisha, A. (2013). Simulation based framework to improve patient experience in an emergency department. *European Journal of Operational Research*, 224, 154-166.
- Ahmad, S. (2005). Increasing excise taxes on cigarettes in California: A dynamic simulation of health and economic impacts. *Preventive Medicine*, 41, 276-283.
- Altinel, I., & Ulas, E. (1996). Simulation modeling for emergency bed requirement planning. *Annals of operations research*, 67, 183-210.
- Amaral, T., & Costa, A. (2014). Improving decision making and management of hospital resources: An application of PROMETHEE II method in an emergency department. *Operations Research for Health Care*, 3, 1-6.
- Amladi, P. (1984). Outpatient health care facility planning and sizing via computer simulation. *Winter Simulation Conference* (pp. 705-711). Texas, USA: IEEE.
- Ashton, R., Hague, L., Brandreth, M., Worthington, D., & Cropper, S. (2005). A simulation based study of NHS walk in centre. *Journal of the operational research society*, 56, 153-161.
- Ackoff, R. L., & Sasieni, M. W. (1968). Fundamentals of OR.
- Badri, M., & Hollingsworth, J. (1993). A simulation model for scheduling in the emergency room. *International Journal of operations and Production Management*, 13(3), 13-24.
- Baessler, F., Jahnsen, H., & DaCosta, M. (2003). The use of simulation and design of experiments for estimating maximum capacity in an emergency room. *Winter Simulation Conference* (pp. 1903-1906). New Orleans: IEEE.
- Bagust, A., Place, M., & Posnett, J. (1999). Dynamics of bed use in accommodating emergency admissions: stochastic simulation model. *British Medical Journal*, 17, 155-158.
- Bair, A., Song, W., Chen, Y., & Morris, B. (2010). The Impact of Inpatient Boarding on ED Efficiency: A Discrete-Event Simulation Study. *Journal of Medical Systems*, 34, 919-929.
- Banks, J., Carson, J., Nelson, B., & Nikol, D. (2005). *Discrete-Event system simulation*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Barado, J., Guergue, J., Esparza, L., Azcárate, C., Mallor, F., & Ochoa, S. (2012). A mathematical model for simulating daily bed occupancy in an intensive care unit. *Critical Care Medicine*, 40.
- Bayer, S., Petsoulas, C., Cox, B., Honeyman, A., & Barlow, J. (2010). Facilitating stroke care planning through simulation modeling. *Health informatics journal*, 16(2), 129-143.
- Berg, B., Denton, B., Nelson, H., Balasubramanian, H., Rahman, A., Bailey, A., & Lindor, K. (2010). A discrete event simulation model to evaluate operational performance of a colonoscopy suite. *Medical Decision Making*, 30(3), 380-387.
- Bountourelis, T., Luangkesorn, L., Schaefer, A., Maillart, L., Nabors, S., & Clermont, G. (2011). Development and validation of a large scale ICU simulation model with blocking. In R. R. S. Jain (Ed.), *Winter Simulation Conference* (pp. 1143-1153). IEEE.

- Bowers, J., & Mould, G. (2004). Managing uncertainty in orthopedic trauma theatres. *European Journal of Operational Research*, 154, 599-608.
- Brailsford, S., Lattimer, V., Tarnaras, P., & Turnbull, J. (2004). Emergency and on demand health care: modelling a large complex system. *Journal of the Operational Research Society*, 55, 34-42.
- Brailsford, S., Harper, P., Patel, B., & Pitt, M. (2009). An analysis of the academic literature on simulation and modelling in health care. *Journal of simulation*, 3, 130-140.
- Brailsford, S., & Vissers, J. (2011). OR in health care: A European Perspective. *European Journal of Operational Research*, 212, 223-234.
- Brandeau, M., Sainfort, F., & Pierskalla, W. (2004). *Operations research and health care. A handbook of methods and applications*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Caro, J., Guo, S., Ward, A., Chalil, S., Malik, F., & Leyva, F. (2006). Modeling the economic and health consequences of cardiac resynchronization therapy in the UK. *Current Medical Research and Opinion*, 22(6), 1171-1179.
- Centeno, M., Lee, M., Lopez, E., Fernandez, H., Carrillo, M., & Ogazon, T. (2001). A simulation study of the labor and delivery rooms. *Winter Simulation Conference* (pp. 1392-1400). Arlington, Virginia, USA: IEEE.
- Centeno, M., Giachetti, R., Linn, R., & Ismail, A. (2003). A simulation ILP based tool for scheduling ER staff. In S. Chick, P. Sanchez, D. Ferrin, & D. Morrice (Ed.), *Winter Simulation Conference* (pp. 1930-1938). Austin Texas: IEEE.
- Chan, T., Killeen, J., Kelly, D., & Guss, D. (2005). Impact of rapid entry and accelerated care at triage on reducing emergency department patient wait times, lengths of stay, and rate of left without being seen. *Annals of emergency medicine*, 46(6), 491-497.
- Chand, S., Moskowitz, H., Norris, J., Shade, S., & Willis, D. (2009). Improving patient flow at an outpatient clinic: Study of sources of variability and improvement factors. *Health care management science*, 12, 325-340.
- Cipriano, L., Chesworth, B., Anderson, C., & Zaric, G. (2007). Predicting joint replacement waiting times. *Health care management science*, 195-215.
- Cochran, J. K., & Bharti, A. (2006). Stochastic bed balancing of an obstetrics hospital. *Health care management science*, 9(1), 31-45.
- Comas, M., Castells, X., Hoffmeister, L., Roman, R., Cots, F., & Mar, J. (2008). Discrete event simulation applied to analysis of waiting lists. Evaluation of a prioritization systems for cataract surgery. *Value in health*, 11(7), 1203-1213.
- Conelly, L., & Bair, A. (2004). Discrete event simulation of emergency department activity: a platform for system level operations research. *Academic Emergency medicine*, 11, 1177-85.
- Cooper, K., Davies, R., Raftery, J., & Roderick, P. (2008). Use of coronary heart disease simulation model to evaluate the costs and effectiveness of drugs for the prevention of heart disease. *Journal of the operational research society*, 59, 1173-1181.
- Couchman, A., Jones, D., & Griffiths, K. (2002). Predicting the future performance of a clinical laboratory by computer simulation. *Simulation modelling practice and theory*, 10, 473-495.

- Day, T., Roubaie, A., & Goldlust, E. (2012). Decreased length of stay after addition of healthcare provider in emergency department triage: a comparison between computer simulated and real world intervention. *Emergency medicine journal*, 30(2), 134-138.
- Day, T., Chi, A., Rutberg, M., Zahm, A., Otarola, V., Fekdman, J., & Pasquariello, C. (2014). Addressing the variation of post surgical inpatient census with computer simulation. *Pediatric surgery international*, 1-8.
- Desai, M., Penn, M., Brailsford, S., & Chipulu, M. (2008). Modelling the Hampshire adult services-Gearing up for future demands. *Health care management Science*, 11, 167-176.
- Dodds, S. (2005). Designing improved healthcare processes using discrete event simulation. *The British Journal of Health care computing & Information Management*, 22, 14-16.
- Draeger, M. (1992). An emergency department simulation model used to evaluate alternative nurse staffing and patient population scenarios. *Winter Simulation Conference* (pp. 1057-1064). Arlington, Virginia: IEEE.
- Duguay, C., & Chetouane, F. (2007). Modelling and improving emergency department systems using Discrete Event Simulation. *Simulation*, 83(4), 311-320.
- Dyer, J. (1990). Remarks on the Analytic Hierarchy Process. *Management Science*, 36, 249-258.
- El-Darzi, E., Vasilakis, C., Chausalet, T., & Millard, P. (1998). A Simulation modeling approach to evaluating length of stay, occupancy, emptiness and bed blocking in a hospital geriatric department. *Health care management science*, 1, 143-149.
- England, W., & Roberts, S. (1978). Applications of computer simulation in healthcare. In H. Highland, L. Hull, & N. Nielsen (Ed.), *Winter Simulation Conference* (pp. 665-676). Miami, Florida, USA: IEEE.
- Eskandari, H., Khosravi, S., & Geiger, C. (2011). Improving the emergency department performance using simulation and MCDM Methods. *Winter Simulation Conference* (pp. 1211-1222). IEEE.
- Evans, G., Gor, T., & Unger, E. (1996). A simulation model for evaluating personnel schedules in a hospital emergency department. *Winter Simulation Conference* (pp. 665-676). Coronado, California: IEEE.
- Fialho, A., Oliveira, M., & Sa, A. (2011). Using discrete event simulation to compare the performance of family health unit and primary health care centre organizational models in Portugal. *BMC Health care services research*, 11.
- Fone, D. (2003). Systematic review of the use and the value of computer simulation modeling in population health and health care delivery. *Journal of Public Health Management*, 25(4), 325-335.
- Garcia, M., Centeno, M., Rivera, C., & DeCario, N. (1995). Reducing time in an emergency department room via a fast track. *Winter Simulation Conference* (pp. 1048-1053). Washington DC, USA: IEEE.
- Giachetti, R., Centeno, E., Centeno, M., & Sundaram, R. (2005). Assessing the viability of an open access policy in an outpatient clinic: A discrete event and continuous simulation modeling approach. *Winter Simulation Conference* (pp. 2246-2255). IEEE.

- Godolphin, W., Bodtker, K., & Wilson, L. (1992). Simulation modeling: A tool to help predict the impact of automation in clinical laboratories. *Laboratory robotics and automation*, 4(5), 249-255.
- Golany, B., Marmor, Y., Israelit, S., & Mandelbaum, A. (2012). Designing patient flow in emergency departments. *IIE Transactions on Healthcare Systems Engineering*, 2(4), 233-247.
- Gonzalez, C., Gonzalez, M., & Rios, N. (1997). Improving the quality of service in an emergency room using simulation animation and total quality management. *Computers & Industrial Engineering*, 33, 97-100.
- Griffiths, J., Price-Lloyd, N., Smithies, M., & Williams, J. (2005). Modelling the requirement for supplementary nurses in an intensive care unit. *Journal of operational research society*, 56, 126-133.
- Grigoroudis, E., Orfanoudaki, E., & Zopounidis, C. (2012). Strategic performance measurement in a healthcare organization: A multiple criteria approach based on balanced scorecard. *Omega*, 40, 104-119.
- Groothuis, S., Goldschmidt, H., Drupsteen, E., deVries, J., Hasman, A., & van Merode, G. (2002). Application of computer simulation analysis to assess the effects of relocating a hospital phlebotomy department. *Annals of Biochemistry*, 39(3), 261-272.
- Gunal, M. (2008). *Simulation Modelling for understanding performance in health care*. Lancaster: PhD thesis Lancaster University.
- Gupta, D., Natarajan, M., Gafni, A., Wang, L., Shilton, D., & Holder, D. (2007). Capacity planning for cardiac catheterization. *Health Policy*, 82, 1-11.
- Gunal, M. M., & Pidd, M. (2006). Understanding accident and emergency department performance using simulation. In *Simulation Conference, 2006. WSC 06. Proceedings of the Winter* (pp. 446-452). IEEE.
- Harper, P. R. (2003). Reduced outpatient waiting times with improved appointment scheduling: a simulation modelling approach. *OR Spectrum*, 25(2), 207-222.
- Harper, P., Shahani, A., Gallagher, J., & Bowie, C. (2005). Planning health services with explicit geographical considerations: A stochastic location-allocation model. *Omega*, 33, 141-152.
- Hashimoto, F., & Bell, S. (1996). Improving outpatient clinic staffing and scheduling with computer simulation. *Journal of internal medicine*, 11(3), 182-184.
- Holm, L., Luras, H., & Dahl, F. (2013). Improving hospital bed utilization through simulation and optimization with application to a 40% increase in patient volume in a Norwegian general hospital. *International Journal of Medical Informatics*, 82, 80-89.
- Huang, F., & Lee, M. (1996). Using simulation in out patient queues: a case study. *International Journal of health care quality assurance*, 9, 21-25.
- Hulshof, P., Kortbeek, N., Boucherie, R., Hans, E., & Bakker, P. (2012). Taxonomic classification of planning decisions in health care: a structured review of the state of the art in OR/MS. *Health Systems*, 1, 129-175.
- Hung, G., Whitehouse, S., & O' Neill, C. (2007). Computer modeling of patient flow in a pediatric emergency department using discrete event simulation. *Pediatric emergency care*, 5-10.

- Iskander, W., & Carter, D. (1991). A simulation model for a same day care facility at a university hospital. *Winter Simulation Conference* (pp. 846-853). Phoenix, Arizona, USA: IEEE.
- Ismail, K., Abo-Hamad, W., & Arisha, A. (2010). Integrating Balanced Scorecard and simulation modeling to improve emergency departemnt performance in Irish Hospitalas. In B. Johansson, S. Jain, J. Montoya-Torres, J. Hukan, & E. Yucesan (Ed.), *Winter Simulation Conference* (pp. 2340-2351). IEEE.
- Jin, P. F., Dijkgraaf, M., Alons , C., van Kuijk, K., Beenen, L., Koole, G., & Goslings, J. (2011). Improving CT scan capabilities with a new trauma workflow concept: Simulation of hospital logistics using different CT scanner scenarios. *European Journal of Radiology*, 80(2), 504-509.
- Jun, J., Jacobson, S., & Swisher, J. (1999). Application of discrete event simulation in health care clinics: A survey. *Journal of the operational research society*, 50(2), 109-123.
- khaled, I., Abo hamad, W., & Arisha, A. (2010). Integrating balanced scorecard and simulation modeling to improve emergency department performance in Irish hospitals. *Winter Simulation Conference* (pp. 2340-2351). IEEE.
- Khare, R., Powell, E., Reinhardt, G., & Lucenti, M. (2009). Adding more beds to the emergency department or reducing admitted patient boarding time: Which has a more significant influence on emergency department congestion. *Annals of emergency medicine*, 53(5), 575-585.
- Komashie, A., & Mousavi, A. (2005). Modeling emergency departments using discrete event simulation techniques. *Winter Simulation Conference* (pp. 2681-2685). Piscataway, NJ: IEEE.
- Konrad, R., Desotto, K., Grocela, A., McAuley, P., Wang, J., Lyons, J., & Bruin, M. (2013). Modeling the impact of changing patient flow processes in an emergency department: Insights from a computer simulation study. *Operations research for health care*, 66-74.
- Kraitsik, M., & Bossmeyer, A. (1993). Simulation applied to planning an emergency department expansion. *SCS Western Multiconference on simulation: Simulation in the health sciences and services*. California: Society for computer simulation.
- Kuban, I., & Ulas, E. (1996). Simulation Modelling for emergency department bed requirement planning. *Annals of operational research*, 67, 183-210.
- Kumar, A., & Kapur, R. (1989). Discrete simulation application-scheduling staff for the emergency room. *Winter Simulation Conference* (pp. 1112-112-). Washington DC, USA: IEEE.
- La, J., & Jewkes, E. M. (2013). Defining an optimal ED fast track strategy using simulation. *Journal of Enterprise Information Management*, 26(1/2), 109-118.
- Lach, J., & Vazquez, R. (2004). Simulation model of the telemedicine program. *Winter simulation conference* (pp. 2012-2017). Washington, USA: IEEE.
- Lagergern, M. (1998). What is the role and contribution of models to management and research in the health services? A view from Europe. *European Journal of Operational Research*, 105(2), 257-266.
- Lambo, E. (1983). An optimization simulation model of a rural health center in Nlgeria. *Interfaces*, 13(3), 29-35.
- Lennon, J. (1992). Simulation in the design and planning of emergency departments. *SCS Western Simulation Multiconference: Simulation in education for business management and MIS* (pp. 93-97). California, USA: Society for computer simulation.

- Levy, D., Chaloupka, F., Gitchell, J., Mednez, D., & Warner, K. (2002). The use of simulation models for the surveillance, justification and understanding of Tobacco control policies. *Health Care management Science*, 5, 113-120.
- Levy, D., Hyland, A., Higbee, C., Remer, L., & Compton, C. (2007). The role of public policies in reducing smoking prevalence in California: Results from the California Tobacco Policy Simulation Model. *Health Policy*, 82, 167-185.
- Lobo, B. A., Borges, J., Brito, A., & Morteo, A. (2011). Simulating a Portuguese Hospital Master Surgery Schedule . *1st International Conference on Serious Games and Applications for Health* (pp. 1-4). IEEE.
- Mahachek, A., & Knabe, T. (1984). Computer simulation of patient flow in obstetrical/gynecology clinics. *Simulation*, 34, 95-101.
- Mahapatra, S., Koelling, C., Patvivatsiri, L., Fraticelli, B., Eitel, D., & Grove, L. (2003). Pairing emergency severity index 5 level triage data with computer aided systems design to improve emergency department access and throughput. *Winter Simulation Conference* (pp. 1917-1925). New Orleans: IEEE.
- Mar, J., Arrospe, A., & Comas, M. (2010). Budget impact analysis of thrombolysis for stroke in Spain. *Value in health*, 13(1), 69-76.
- Marmor, Y., Rohleder, T., & Cook, D. (2012). Recovery bed planning in cardiovascular surgery: a simulation case study. *Health care management science*, 16, 314-327.
- Matta, M., & Patterson, S. (2007). Evaluating multiple performance measures across several dimensions at a multi facility out patient center. *Health care management science*, 10, 173-194.
- McGuire, F. (1994). Using simulation to reduce length of stay in emergency departments. *Winter simulation conference* (pp. 861-867). Florida USA: IEEE.
- McHugh, M. (1989). Computer simulation as a method for selecting nurse staffing levels in hospitals. *Winter Simulation Conference* (pp. 1121-1129). Washington DC, USA: IEEE.
- McLay, L., & Mayorka, M. (2010). Evaluating emergency medical service performance levels. *Health Care Management Science*, 13, 124-136.
- Mielczarek, B., & Uziako-Mydlikowska, J. (2012). Application of computer simulation modeling in the health care sector: A survey. *Simulation*, 88(2), 197-216.
- Mielczarek, B. (2014). Simulation modelling for contracting hospital emergency services at the regional level. *European Journal of Operational research*, 235, 287-299.
- Miller, M., Ferrin, D., & Szymanski, J. (2003). Simulating six sigma improvement ideas for a hospital emergency department . *Winter Simulation Conference* (pp. 1926-1929). IEEE.
- Miller, M., Ferrin, D., Flynn, T., Ashby, M., White, P., & Mauer, M. (2006). Using RFID technologies to capture simulation data in a hospital emergency department. *Winter Simulation Conference* (pp. 1365-1371). IEEE.
- Miro, O., Sanchez, M., Espinosa, G., Coll-Villan, B., Bragulat, E., & Milla, J. (2003). Analysis of patient flow in the emergency department and the effect of an extensive reorganization. *Emergency Medicine Journal*, 20, 143-8.

- Neovius, K., Rasmussen, F., Sundstrom, J., & Neovius, M. (2010). Forecast of future premature mortality as a result of trends in obesity and smoking: Nationwide cohort simulation study. *European Journal of epidemiology*, 25, 703-709.
- NHSI. (2010). *Going Lean in the NHS*.
- Partovi, S., Nelson, B., Bryan, E., & Walsh, M. (2008). Faculty triage shortens emergency department length of stay. *Academic emergency medicine*, 8(10), 990-995.
- Paul, J., George, S., Yi, P., & Lin, L. (2006). Transient modeling in simulation of hospital operations for emergency response. *Prehospital Disaster Med*, 21, 223-226.
- Paul, J., & Lin, L. (2012). Models for improving patient throughput and waiting at hospital emergency departments. *The Journal of Emergency Medicine*, 43(6), 1119-1126.
- Perez, J., Jimeno, J., & Mokotoff, E. (2006). Another potential shortcoming of AHP. *Sociedad de estadística e investigacion operativa*, 14(1), 99-111.
- Persson, M., & Persson, J. (2009). Health economic modeling to support surgery management at a Swedish hospital. *Omega*, 37, 853-863.
- Pidd, M. (2004). *Systems Modelling: theory and practice*. Chichester: Jown wiley & sons.
- Proctor, T. (1996). Simulation in Hospitals. *Health Manpower Management*, 22(5), 40-44.
- Pulat, P., Kasap, S., & Splinter, S. (2001). Simulation study of an ideal primay care delivery system. *Simulation*, 76(2), 107-108.
- Rado, O., Leung, J., Kuo, Y., & Graham, C. (2014). Using simulation to analyze patient flows in a hospital emergency department in Hong Kong. *Proceedings of the International Conference on Health Care Systems Engineering*. Springer International Publishing Switzerland.
- Raikundalia, G., Mastan, M., & Bain , C. (2011). A Web-based Visual Simulator for Hospital Management Using discrete event simulation. *Research Journal of Information Technology*, 3(1), 55-67.
- Ramakrishnan, S., Nagarkar, K., DeGennaro, M., Srihari, K., Courtney, A., & Emick, F. (2004). A study of the CT scan area of a health care provider. *Winter Simulation Conference* (pp. 2025-2031). Washington, USA: IEEE.
- Ramis, J., Palma, J., Estrada, V., & Coscolla, G. (2002). A simulator to improve patients service in a network of clinic laboratories. *Winter Simulation Conference* (pp. 1444-1447). IEEE.
- Rasheed, F., Lee, Y., Kim, S., & Park, I. (2012). Development of Emergency Department Load Relief Area—Gauging Benefits in Empirical Terms. *Simulation in Health Care*, 7(6).
- Rau, C., Tsai, P., Liang , S., Tan, J., Syu, H., Jheng , Y., Jaw, F. (2013). Using discrete-event simulation in strategic capacity planning for an outpatient physical therapy service. *Health care management science*, 352-365.
- Ritondo, M., & Freedman, R. (1993). The effects of procedure scheduling on emergency room throughput: A simulation study. *SCS Western multiconference in simulation: Simulation in the health sciences services*. California: Society for computer simulation.
- Robinson, S., Radnor, Z., & Worthington, C. (2012). SimLean: Utilizing simulation in the implementation of Lean in healthcare. *European Journal of Operational Research*, 219, 188-197.



- Rohleder, T., Lewkonja, P., Bischak, D., Duffy, P., & Hendijani, R. (2011). Using simulation modelling to improve patient flow at an outpatient orthopedic clinic. *Health care management science*, 14(2), 135-145.
- Rossetti, M., Kumar, A., & Felder, R. (1998). Mobile robot simulation of the clinic laboratory deliveries. *Winter Simulation Conference* (pp. 1415-1421). Washington D.C. USA: IEEE.
- Royston, P., Ambler, G., & Sauerbrei, W. (1999). The use of fractional polynomials to model continuous risk variables in epidemiology. *International Journal of Epidemiology*, 28, 967-974.
- Ruohonen, T. N. (2006). Simulation model for improving the operation of the emergency department of special health care. *Winter Simulation Conference* (pp. 453-458). IEEE.
- Salo, A., & Hamalainen, R. (1997). On the measurement in the Analytic Hierarchy Process. *Journal of Multicriteria Decision Analysis*, 6, 309-319.
- Samaha, S., Armel, W., & Starks, D. (2003). The use of simulation to reduce the length of stay in an emergency department. *Winter Simulation Conference* (pp. 1907-1911). New Orleans, USA: IEEE.
- Santibanez, P., Chow, V., French, J., Puterman, M., & Tyldesley, S. (2009). Reducing patient wait times and improving resource utilization at British Columbia cancer agency's ambulatory care unit through simulation. *Health care management science*, 12, 392-407.
- Saunders, C., Maken, P., & Leblanc, L. (1989). Modeling emergency department operations using advanced computer simulation systems. *Annals of Emergency Medicine*, 18(2), 134-140.
- Sciomachen, A., Tanfani, E., & Testi, A. (2005). Simulation model for optimal schedules of operating theatres. *International Journal of Simulation*, 6, 26-34.
- Smith-Daniels, V., Schweikhart, S., & Smith-Daniels, D. (1988). Capacity management in health care services: Review and future research directions. *Decision Sciences*, 19, 889-918.
- Shim, S. J., & Kumar, A. (2010). Simulation for emergency care process reengineering in hospitals. *Business Process Management Journal*, 16(5), 795-805.
- Stahl, J. (2008). Modelling methods for pharmacoeconomics and health technology assessment: an overview and guide. *Pharmacoeconomics*, 26(2), 131-48.
- Starow, A., Zhou, C., & Gaddis, G. (2008). Decreasing lab turnaround times improves emergency department throughput and decreases emergency medical services diversion: A simulation model. *Academic emergency medicine*, 1130-1135.
- Steins, K., Persson, F., & Holmer, M. (2010). Increasing utilization in a hospital operating department using simulation modelling. *Simulation*, 66(8-9), 463-480.
- Su, Q., & Yao, X. (2006). Simulation and optimization of the hospital registration process using MedModel. *Service operations and logistics, and informatics (SOLI 2006)* (pp. 102-106). IEEE.
- Su, S., & Shih, C. (2002). Resource allocation in an emergency medical service system using computer simulation. *American Journal of Emergency medicine*, 20(7), 627-634.
- Swisher, S., Jacobson, J., Jun, J., & Balci, O. (2001). Modeling and analyzing a physician clinic environment using discrete event simulation. *Computers & Operations Research*, 28(2), 1005-125.
- Tan, B., Gubaras, A., & Phojanamongkolkij, N. (2002). Simulation study of Dreyer urgent care facility. *Winter Simulation Conference* (pp. 1922-1927). San Diego, California: IEEE.

- Valinsky, D. (1975). Simulation. In L. Shuman, R. Speards, & J. Young, *Operations Research in health care: A critical analysis* (pp. 114-176). Baltimore: John Hopkins University Press.
- Vasilakis, C., & El-Derzi, E. (2001). A simulation study of the winter bed crisis. *Health care management review*, 4, 31-36.
- Vassilakopoulos, G. (1985). A simulation model for bed allocation to hospital inpatient departments. *Simulation*, 4, 233-241.
- Villamizar, J., Coelli, F., Ferreira, W., & Almeida, R. (2011). Discrete-event computer simulation methods in the optimisation of a physiotherapy clinic. *Physiotherapy*, 97, 71-77.
- Vissers, J., Adan, I., & Dellaert, N. (2007). Developing a platform for comparison of hospital admission systems: An illustration. *European Journal of Operational Research*, 180, 1290-1301.
- Wang, J., Li, J., Tussey, K., & Ross, K. (2012). Reducing Length of Stay in Emergency Department: A Simulation Study at a Community Hospital. *IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS—PART A: SYSTEMS AND HUMANS*, 42(6), 1314-1322.
- Watson, S. (1982). Assessing Attribute Weights. *Omega*, 10, 582-583.
- Watson, S., & Freeling, A. (1983). Comment on: Assessing Attribute Weights by ratios. *Omega*, 11, 13.
- Weng, M., & Houshmand, A. (1999). Health care simulation: A case study at a local clinic . *Winter simulation conference* (pp. 1577-1584). Arizona, USA: IEEE.
- Weng, S., Tsai, B., Wang, L., & Chang, C. (2011). Using simulation and data envelopment analysis in optimal healthcare efficiency allocations. *Winter Simulation Conference* (pp. 1295-1305). IEEE.
- Werker, G., Saure, A., French, J., & Shechter, S. (2009). The use of discrete event simulation modeling to improve radiation therapy planning processes. *Radiotherapy and Oncology*, 92, 76-82.
- Wiinamaki, A., & Dronzek, R. (2003). Using simulation in the architectural concept phase of an emergency department design. *Winter Simulation Conference* (pp. 1912-1916). IEEE.
- Wijewickrama, A., & Takakuwa, S. (2005). Simulation analysis of appointment scheduling in an outpatient department of internal medicine. *Winter Simulation Conference* (pp. 2264-2273). IEEE.
- Wijewickrama, A. (2006). Simulation analysis for reducing queues in mixed patients outpatient department. *International Journal of Simulation Modelling*, 5, 56-68.
- Yi, P., George, S., Paul, J., & Lin, L. (2010). Hospital capacity planning for disaster emergency management. *Socio-Economic Planning Services*, 44, 151-160.
- Zeng, Z., Ma, X., Hu, Y., Li, J., Bryant, D., & Colu. (2012). A simulation study to improve quality of health care in the emergency department of a community hospital. *Journal of Emergency nursing*, 38(4), 322-328.
- Zhou, Y., Anker, J., Upadhye, M., Mc George, N., Guarrera, T., Hedge, E., Lin, L. (2013). The impact of interoperability of electronic health records on ambulatory physician practices: a discrete-event simulation study. *Informatics in primary care*, 21-29.

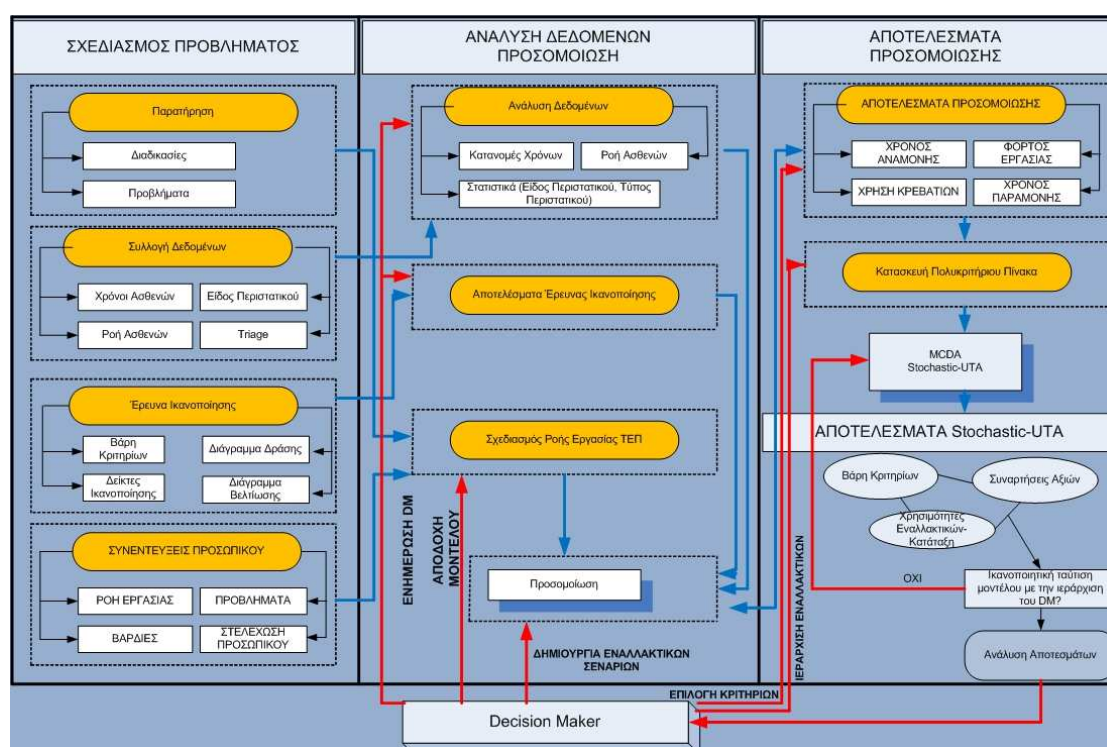
Zhu, Z., Hen, B., & Teow, K. (2012). Estimating ICU bed capacity using discrete event simulation. *International Journal of Health care Quality assurance*, 25(2), 134-144.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4-Μεθοδολογία MEDUTA

#### 4 Κεφάλαιο 4- Μεθοδολογία MED-UTA

Στόχος της μεθοδολογίας MED-UTA [Μανωλιτζάς και συν, 2012 β; Manolitzas et al., 2013b; Manolitzas et al., 2013c; Manolitzas et al., 2013d; Manolitzas et al., 2013e] είναι να συνδυάσει την προσομοίωση και την πολυκριτήρια ανάλυση προκειμένου να βελτιωθεί από τη μία πλευρά η διαχείριση των πόρων και των διαδικασιών του νοσοκομείου αλλά και να βοηθήσει από την άλλη πλευρά τον αποφασίζοντα (διοικητή νοσοκομείου, διευθυντή ΤΕΠ) στη λήψη αποφάσεων. Η πρωτοτυπία της συγκεκριμένης μεθόδου εστιάζεται στα εξής:

1. συνδυάζει για πρώτη φορά την αναλυτική συνθετική προσέγγιση της πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων με την προσομοίωση,
2. χρησιμοποιεί τη μέθοδο της πολυκριτήριας αξιολόγησης της ικανοποίησης για να εντοπίσει τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία της ικανοποίησης αλλά και να διαπιστώσει ποια κριτήρια είναι σημαντικά για τους πελάτες (ασθενείς) προκειμένου να βοηθήσει τον επιχειρησιακό ερευνητή να βρει τις κατάλληλες εναλλακτικές για το ΤΕΠ,
3. συμβάλει στη συγκέντρωση δεδομένων τα οποία βοηθούν τον οργανισμό να έχει καλύτερη αντίληψη για την υφιστάμενη κατάσταση,
4. επιλύει το πρόβλημα στοχαστικά λαμβάνοντας υπόψη την εξέλιξη της κάθε μεταβλητής στη διάρκεια του χρόνου προσομοίωσης.

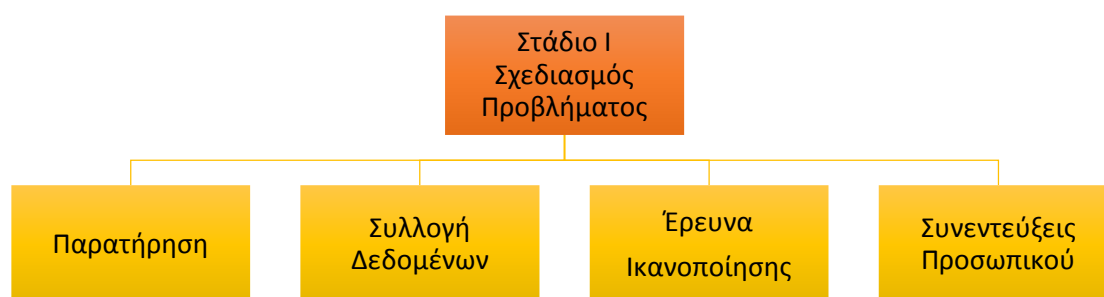


Σχήμα 4.1: Μεθοδολογία MEDUTA

Όπως παρατηρούμε από το σχήμα 4.1 η μεθοδολογία MEDUTA εφαρμόζεται σε τέσσερα στάδια. Στόχος του πρώτου σταδίου είναι η περιγραφή του προβλήματος και η συγκέντρωση των δεδομένων. Στο δεύτερο στάδιο αναλύονται τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί από το νοσοκομειακό οργανισμό με τη χρήση των στατιστικών εργαλείων STATFIT και SPSS 20 ενώ

κατασκευάζεται η ροή εργασίας του ΤΕΠ η οποία μοντελοποιείται και εφαρμόζεται στο λογισμικό προσομοίωσης που έχει επιλεγεί. Στο τρίτο στάδιο επιλέγονται οι εναλλακτικές και τα κριτήρια που θα αξιολογηθούν προκειμένου να βελτιωθούν οι διαδικασίες και οι πόροι του ΤΕΠ ενώ στο τελευταίο στάδιο εφαρμόζεται ο αλγόριθμος stochastic-uta προκειμένου να αναλυθεί το σύστημα αξιών και προτιμήσεων που χρησιμοποιεί ο αποφασίζων για τη λήψη αποφάσεων.

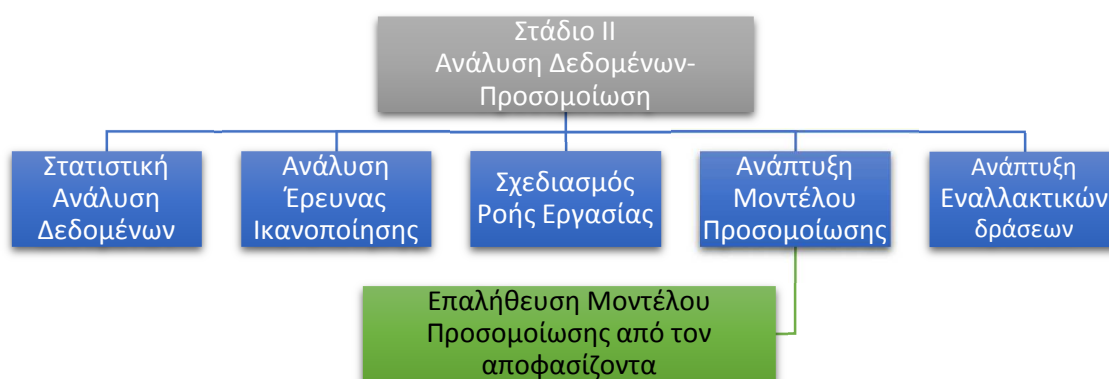
Πιο αναλυτικά το πρώτο στάδιο 'Σχεδιασμός Προβλήματος' (σχήμα 4.2) περιλαμβάνει 4 υποστάδια ανάλυσης. Στόχος της παρατήρησης είναι η ομάδα των επιχειρησιακών ερευνητών που έχει συσταθεί για την αναδιοργάνωση του τμήματος να περιηγηθεί στο τμήμα του ΤΕΠ προκειμένου να έχει εικόνα τόσο για τις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ προκειμένου να σχεδιάσει στο λογισμικό προσομοίωσης το ΤΕΠ όσο και στο να αναλύσει τα προβλήματα που αντιμετωπίζει το ΤΕΠ μέσω παρατήρησης (πχ συνωστισμός στην αίθουσα αναμονής κλπ). Στο δεύτερο υποστάδιο συγκεντρώνονται δεδομένα από το πληροφοριακό σύστημα του νοσοκομείου που σχετίζονται με τους χρόνους αναμονής στο ΤΕΠ, τους χρόνους παραμονής, το είδος του περιστατικού, το επίπεδο σημαντικότητας.



Σχήμα 4.2: Στάδιο Ι-Σχεδιασμός Προβλήματος

Θα πρέπει να τονισθεί ότι σε περίπτωση που δεν υπάρχει σύστημα το οποίο θα καταγράφει τα δεδομένα που προαναφέρθηκαν θα πρέπει να συσταθεί ομάδα συλλογής δεδομένων (γιατροί, νοσηλεύτές κλπ) η οποία θα καταγράφει σε έντυπο τα δεδομένα (χρόνοι αναμονής, βαθμός σημαντικότητας περιστατικού κλπ). Στο τρίτο υποστάδιο εφαρμόζεται η πολυκριτήρια μεθοδολογία αξιολόγησης της ικανοποίησης προκειμένου να αξιολογηθεί η ικανοποίηση του ασθενή από τις υπηρεσίες που παρέχει το ΤΕΠ. Μέσω της συγκεκριμένης μεθοδολογίας αναπτύσσεται ερωτηματολόγιο το οποίο λαμβάνει προς αξιολόγηση πλήθος παραγόντων οι οποίοι σχετίζονται με τη λειτουργία του ΤΕΠ. Η πρωτοτυπία της συγκεκριμένης μεθοδολογίας έγκειται στο γεγονός ότι εκτός από την αποτύπωση των επιπέδων ικανοποίησης παρέχει στην ομάδα τη δυνατότητα να εντοπίσει ποια χαρακτηριστικά είναι σημαντικά για τον ασθενή προκειμένου να νιώθει ικανοποιημένος από τις υπηρεσίες του ΤΕΠ. Επιπρόσθετα μέσω των διαγραμμάτων δράσης και βελτίωσης που αναπτύσσονται δίδεται η δυνατότητα στους επιχειρησιακούς ερευνητές σε συνεργασία με τον αποφασίζοντα να βρουν εναλλακτικές οι οποίες συμβάλουν μέγιστα τόσο στη βελτίωση των διαδικασιών και των πόρων και κατά συνέπεια στην αύξηση των επιπέδων ικανοποίησης του προσωπικού. Στο τελευταίο υποστάδιο οι επιχειρησιακοί ερευνητές συζητούν με το προσωπικό του ΤΕΠ, με το διοικητή του νοσοκομείου καθώς και με το διευθυντή του ΤΕΠ. Μέσω της συζήτησης αναλύεται διεξοδικά η λειτουργία του ΤΕΠ, προκειμένου να σχεδιασθεί η ροή εργασίας του ΤΕΠ. Επιπρόσθετα συλλέγονται στοιχεία τα οποία θα χρησιμοποιηθούν στο λογισμικό προσομοίωσης όπως βάρδιες του προσωπικού, αριθμός ανθρώπινων πόρων (γιατροί, νοσηλεύτές, διοικητικό προσωπικό), αριθμός κρεβατιών κλπ.

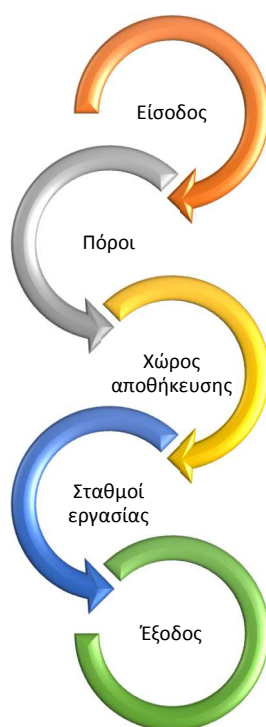
Στο δεύτερο στάδιο (σχήμα 4.3) αναλύονται τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί προκειμένου να χρησιμοποιηθούν τόσο στο λογισμικό προσομοίωσης όσο και να ενημερωθούν τα εμπλεκόμενα μέρη του νοσοκομείου. Πιο αναλυτικά με τη χρήση του λογισμικού STATFIT βρίσκεται η κατανομή η οποία περιγράφει-αποδίδει αποτελεσματικά τους χρόνους που έχουν καταγραφεί για κάθε σταθμό εργασίας (πχ κρεβάτι). Επιπρόσθετα μέσω του στατιστικού πακέτου SPSS 20 παρέχεται η δυνατότητα να αναλυθούν χαρακτηριστικά που σχετίζονται i) με το είδος των περιστατικών (παθολογικό, χειρουργικό κλπ), ii) με το βαθμό σημαντικότητας περιστατικού αλλά και iii) με τη ροή που ακολουθεί ο ασθενής λαμβάνοντας υπόψη τη σημαντικότητα του περιστατικού.



Σχήμα 4.3: Στάδιο II-Ανάλυση Δεδομένων-Προσομοίωση

Παράλληλα αναλύονται τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί με την έρευνα ικανοποίησης που διενεργήθηκε μέσω του λογισμικού MUSA. Με την ανάλυση των δεδομένων το προσωπικό του νοσοκομείου αποκτά καλύτερη εικόνα για το πώς οι εξωτερικοί πελάτες αξιολογούν το νοσοκομείο ενώ αποδεικνύεται μέσω της ανάλυσης ποιες διαδικασίες πρέπει να αναδιοργανωθούν μέσω των απαντήσεων που δίνουν οι ασθενείς. Επιπρόσθετα η μεθοδολογία αποδεικνύει με δεδομένα πως οι εμπειρικές αναλύσεις των εμπλεκόμενων μερών του νοσοκομείου ταυτίζονται με τα αποτελέσματα που παρέχονται ή αναδύουν νέα προβλήματα που δεν είχαν εντοπισθεί. Στο επόμενο στάδιο και αφού έχει προηγηθεί η συζήτηση με το ανθρώπινο δυναμικό των ΤΕΠ αναπτύσσεται η ροή εργασίας του ΤΕΠ η οποία αποτυπώνει πώς λειτουργεί το τμήμα. Μετά την αποδοχή της ροής εργασίας η συμβουλευτική ομάδα που έχει συσταθεί αποτυπώνει τη λειτουργία του ΤΕΠ ηλεκτρονικά σε λογισμικό προσομοίωσης. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι δεν υπάρχει περιορισμός ποιο λογισμικό θα χρησιμοποιηθεί προκειμένου να εφαρμοστεί η μεθοδολογία που περιγράφεται. Στη συγκεκριμένη διδακτορική διατριβή χρησιμοποιείται το λογισμικό SIMUL8. Στόχος του λογισμικού προσομοίωσης είναι να αποτυπώσει ηλεκτρονικά τη λειτουργία του ΤΕΠ με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια. Προκειμένου να εξετασθεί η ακρίβεια των αποτελεσμάτων συσχετίζονται τα πραγματικά δεδομένα που έχουν συλλεχθεί με τα δεδομένα που παράγει το λογισμικό (πχ χρόνοι αναμονής). Το SIMUL8 προκειμένου να αναπαραστήσει τη λειτουργία του ΤΕΠ ή ενός οργανισμού βασίζεται στα εξής στοιχεία (σχήμα 4.4): 1) *σημείο εισόδου (work entry point)*: Αποτελεί το σημείο όπου εισάγονται οι μονάδες στο σύστημα. Πιο αναλυτικά αφορά την είσοδο του ΤΕΠ στην οποία εισέρχονται οι ασθενείς. Το σημείο εισόδου τροφοδοτείται με δεδομένα τα οποία έχουν συλλεχθεί και αφορούν ασθενείς καθώς και τα χαρακτηριστικά των ασθενών όπως είδος περιστατικού, βαθμός σημαντικότητας περιστατικού, 2) *Χώρος αποθήκευσης (Storage area)*: Ο χώρος

αποθήκευσης αποτελεί το σημείο όπου οι ασθενείς αναμένουν για να εξετασθούν ή για να πραγματοποιήσουν εργαστηριακές εξετάσεις. Ουσιαστικά πριν από κάθε σταθμό εργασίας υπάρχει ένας χώρος αποθήκευσης (ουρές αναμονής) όπου οι ασθενείς αναμένουν μέχρι να ενταχθούν στο επόμενο επίπεδο επεξεργασίας σύμφωνα με τους κανόνες του διαγράμματος ροής εργασίας, 3) *Σταθμοί εργασίας (work centers)*: Οι σταθμοί εργασίας αποτελούν τα κρεβάτια για το συγκεκριμένο πρόβλημα που αναλύεται. Ουσιαστικά στους σταθμούς εργασίας εκτελείται μία εργασία είτε από μηχανήματα είτε από ανθρώπινους πόρους. Στο συγκεκριμένο στάδιο ο αναλυτής ορίζει στο σύστημα την κατανομή όπου χρειάζεται ο συγκεκριμένος σταθμός εργασίας για να ολοκληρώσει μία εργασία, 4) *σημείο εξόδου (work exit point)*: αποτελεί το σημείο εξόδου από την προσομοίωση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι ασθενείς που εξέρχονται από το ΤΕΠ, 5) *Πόροι (Resources)*: οι πόροι είναι τα απαραίτητα στοιχεία προκειμένου οι σταθμοί εργασίας να διεκπεραιώσουν τις εργασίες τους. Στους πόρους μπορεί να περιλαμβάνονται το διοικητικό προσωπικό του ΤΕΠ, οι γιατροί και οι νοσηλεύτες.



Σχήμα 4.4: Φάσεις ανάπτυξης Μοντέλου Προσομοίωσης

Επόμενο βήμα, μετά την ανάπτυξη του μοντέλου, αποτελεί η δημιουργία των εναλλακτικών σεναρίων. Ουσιαστικά τα εμπλεκόμενα μέρη του νοσοκομείου και οι επιχειρησιακοί ερευνητές συζητούν τα εναλλακτικά σενάρια που μπορούν να εφαρμοστούν όπως πχ αύξηση/μείωση προσωπικού, αλλαγή διαδικασιών κλπ και μελετούν μέσω του μοντέλου προσομοίωσης που αναπτύχθηκε τη λειτουργία του ΤΕΠ. Οι εναλλακτικές επιλογές είναι οι εναλλακτικοί τρόποι ενέργειας που έχει ο αποφασίζοντας στη διάθεση του ώστε να επιλέξει κάποια από αυτές ως λύση στο προς επίλυση πρόβλημα (Ματσατσίνης, 2010). Επιπρόσθετα επιλέγονται τα κριτήρια που θέλουν να αξιολογηθούν και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του ΤΕΠ.

Στο τρίτο στάδιο (σχήμα 4.5) κατασκευάζεται ο πολυκριτήριος πίνακας βάσει των εναλλακτικών που έχουν επιλεγεί καθώς και των κριτηρίων που έχουν επιλεγεί για αξιολόγηση. Ο πολυκριτήριος πίνακας παρουσιάζει τα αποτελέσματα της προσομοίωσης για



κάθε εναλλακτική που έχει επιλεχθεί. Μέσω του συγκεκριμένου πίνακα σε πρώτη φάση τα εμπλεκόμενα μέρη έχουν τη δυνατότητα να δουν ποια εναλλακτική συμβάλει περισσότερο στη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των πόρων και των διαδικασιών του ΤΕΠ.

Στη συνέχεια για να εφαρμοστεί ο αλγόριθμος stochastic-UTA καλείται ο αποφασίζων να βαθμολογήσει τις εναλλακτικές δράσεις λαμβάνοντας υπόψη τα κριτήρια που έχει επιλέξει να αξιολογήσει. Μετά την κατάταξη που δίνει στον επιχειρησιακό ερευνητή εφαρμόζεται ο αλγόριθμος stochastic-UTA.



Σχήμα 4.5: Στάδιο III-Αποτελέσματα Προσομοίωσης-Πολυκριτήριας Ανάλυσης

Σε περίπτωση που δεν υπάρξει ταύτιση της κατάταξης που δίνει ο αποφασίζοντας με αυτήν που παράγει το μοντέλο, τότε σε συνεργασία με τον επιχειρησιακό ερευνητή αναλύουν την κατάταξη που έδωσε αρχικά και μέσω συζήτησης επαναλαμβάνεται η διαδικασία ιεράρχησης. Με την επίτευξη της ταύτισης της κατάταξης που παράγει το μοντέλο με την κατάταξη που έδωσε ο αποφασίζοντας η stochastic-UTA αποκαλύπτει τον τρόπο σκέψης του αποφασίζοντα αποκαλύπτοντας το σύστημα αξιών που λαμβάνει υπόψη προκειμένου να λάβει αποφάσεις. Ο αλγόριθμος stochastic-UTA παράγει τα βάρη των κριτηρίων τα οποία υποδηλώνουν ποια κριτήρια διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο για τον αποφασίζοντα προκειμένου να λάβει μία απόφαση. Η κάθε εναλλακτική λαμβάνει τιμή από  $[0,1]$  υποδηλώνοντας τη χρησιμότητα που αποδίδει ο αποφασίζων στην εναλλακτική. Πέρα από τα βάρη και τις αξίες που παράγονται ο αλγόριθμος παράγει και τις συναρτήσεις χρησιμότητας. Οι συναρτήσεις χρησιμότητας λαμβάνουν τιμές μεταξύ μίας ελάχιστης τιμής που αντιστοιχεί στο χειρότερο προσδοκώμενο αποτέλεσμα και μιας μέγιστης τιμής που αντιστοιχεί στο καλύτερο προσδοκώμενο αποτέλεσμα. Η κλίμακα μέτρησης λαμβάνει τιμές μεταξύ  $[0,1]$ . Η τιμή του χειρότερου προσδοκώμενου αποτελέσματος αντιστοιχεί στη μικρότερη τιμή της κλίμακας ενώ η τιμή του καλύτερου προσδοκώμενου αποτελέσματος αντιστοιχεί στη μεγαλύτερη τιμή της κλίμακας. Όλες οι υπόλοιπες εναλλακτικές επιλογές θα έχουν τιμές που θα βρίσκονται σε αυτό το διάστημα (Ματσατσίνης, 2010).

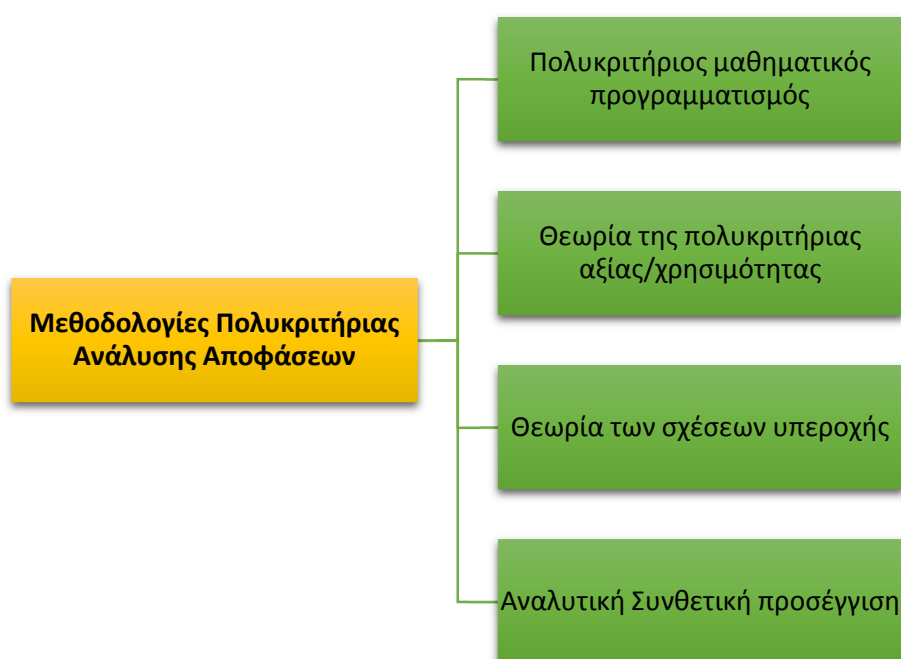
Με την εφαρμογή της stochastic-UTA όπως παρατηρούμε μπορεί να αναλυθεί αποτελεσματικά το σύστημα αξιών που λαμβάνει υπόψη ο αποφασίζοντας προκειμένου να λάβει απόφαση. Μέσω της συγκεκριμένης ανάλυσης επιτυγχάνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα ανεξαρτήτως του φόρτου εργασίας του αποφασίζοντα, να αναδεικνύεται με αυτοματοποιημένο τρόπο το σύστημα αξιών που ακολουθεί. Παράλληλα η εφαρμογή του συγκεκριμένου αλγόριθμου στο νοσοκομειακό περιβάλλον επισπεύδει την επίλυση των προβλημάτων μέσω της αποτελεσματικότερης ανάλυσης των αποφάσεων, αποκαλύπτει νέες

μεθόδους σχετικά με την αντίληψη για την έκταση του προβλήματος, δημιουργεί ανταγωνιστικό πλεονέκτημα του οργανισμού έναντι άλλων οργανισμών που δεν χρησιμοποιούν ανάλογες μεθοδολογίες, δημιουργεί νέες προσεγγίσεις για την υποστήριξη μίας απόφασης και τέλος βελτιώνει την αποδοτικότητα του αποφασίζοντα.

#### 4.1 Αναλυτική συνθετική προσέγγιση

Προκειμένου να κατηγοριοποιηθούν οι μεθοδολογίες του τομέα της Πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων (σχήμα 4.6) οι Pardalos et al. 1995, τις κατατάσσουν σε τέσσερις κατηγορίες: 1) Πολυκριτήριος μαθηματικός προγραμματισμός, 2) Θεωρία της πολυκριτήριας αξίας/χρησιμότητας, 3) Θεωρία των σχέσεων υπεροχής, 4) Αναλυτική Συνθετική προσέγγιση.

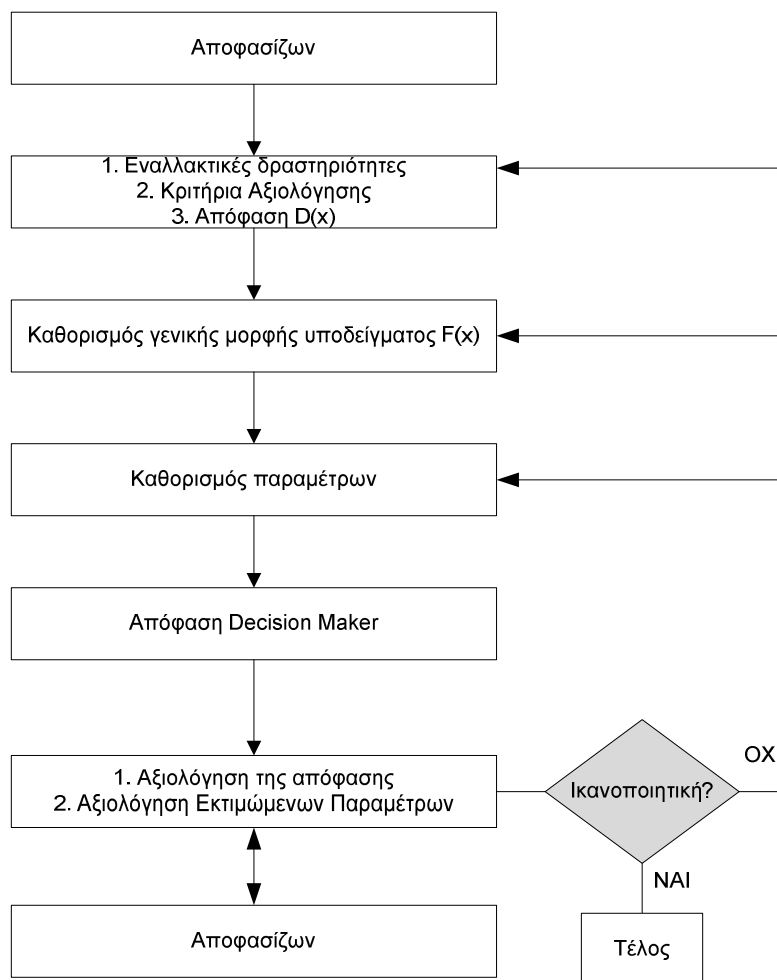
Σύμφωνα με τον Δούμπο 2009, ο Πολυκριτήριος μαθηματικός προγραμματισμός αποτελεί γενίκευση της γνωστής θεωρίας του μαθηματικού προγραμματισμού με κύριο στόχο τη βελτιστοποίηση πολλών αντικειμενικών συναρτήσεων. Αντίθετα στόχος των υπόλοιπων κατηγοριών που προτείνονται αποτελεί η σύνθεση όλων των κριτηρίων με σκοπό την αξιολόγηση ενός πεπερασμένου συνόλου εναλλακτικών δραστηριοτήτων σύμφωνα με τις προβληματικές της επιλογής, κατάταξης και ταξινόμησης. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η Θεωρία της πολυκριτήριας ανάλυσης, η θεωρία των σχέσεων υπεροχής καθώς και η αναλυτική συνθετική προσέγγιση αντιμετωπίζουν διακριτά προβλήματα αποφάσεων.



Σχήμα 4.6: Μεθοδολογίες πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων

Η αναλυτική συνθετική προσέγγιση (preference disaggregation approach), ως ρεύμα της πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων δημιουργήθηκε από τους Jacquet Lagreze & Siskos, 1982; Jacquet Lagreze & Siskos, 2001. Στόχος της συγκεκριμένης προσέγγισης είναι να εντοπίσει τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνονται οι αποφάσεις μέσω της ανάλυσης της σχέσης των αποφάσεων και των επιδόσεων των εναλλακτικών δραστηριοτήτων στα κριτήρια αξιολόγησης (Δούμπος, 2009). Ουσιαστικά στην αναλυτική συνθετική προσέγγιση ο αποφασίζων περιγράφει το πρόβλημα που καλείται να επιλύσει, (σχήμα 4.7) αναλύει τα

κριτήρια τα οποία έλαβε υπόψη του για την λήψη της απόφασης, ιεραρχεί τις εναλλακτικές λύσεις και μέσω της επίλυσης του προβλήματος επιχειρείται να συσχετισθεί η κατάταξη του αποφασίζοντα με την κατάταξη που παρήγαγε το μοντέλο. Σε περίπτωση που υπάρξει ταύτιση τότε λαμβάνονται οι αποφάσεις και παρουσιάζεται με επιτυχία ο τρόπος σκέψης του αποφασίζοντα καθώς και το σύστημα αξιών που λαμβάνει υπόψη για την λήψη της απόφασης. Σε περίπτωση μη ταύτισης της κατάταξης που παρέχει ο αποφασίζων με αυτή που παράγει το μοντέλο, σε συνεργασία με τον επιχειρησιακό ερευνητή αναλύουν την κατάταξη που έδωσε αρχικά και μέσω συζήτησης επαναλαμβάνεται η διαδικασία ιεράρχησης. Ουσιαστικά η αναλυτική συνθετική προσέγγιση λειτουργεί αντίθετα από την θεωρία της πολυκριτήριας αξίας και τη θεωρία των σχέσεων υπεροχής.



Σχήμα 4.7: Αναλυτική Συνθετική προσέγγιση-

Η αναλυτική συνθετική προσέγγιση χρησιμοποιείται όταν ο αποφασίζων έχει λάβει την απόφαση και θεωρεί ότι ακολουθεί ένα σύστημα αξιών και προτιμήσεων, το οποίο τον οδηγεί στις αποφάσεις που λαμβάνει. Από την άλλη πλευρά οι υπόλοιπες κατηγορίες της πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων υποστηρίζουν τον αποφασίζοντα στη σύνθεση των κριτηρίων αξιολόγησης μέσω ενός προκαθορισμένου υποδείγματος το οποίο έχει τη μορφή μίας συνάρτησης αξίας ή μίας σχέσης υπεροχής. Αυτή αποτελεί μία εμπρόσθια διαδικασία η οποία βασίζεται στην αλληλεπίδραση με τον αποφασίζοντα.

Χαρακτηριστικά μαθηματικά μοντέλα-αλγόριθμοι της αναλυτικής συνθετικής προσέγγισης αποτελούν η UTASTAR καθώς και η Stochastic UTA, οι οποίες θα αναλυθούν πως εφαρμόζονται υπολογιστικά στις επόμενες ενότητες. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η αναλυτική συνθετική προσέγγιση και κατ' επέκταση οι διαφορετικές εκδόσεις της UTA

χρησιμοποιούνται σε διάφορα επιστημονικά πεδία (πίνακας 4.1) όπως του marketing, της διοίκησης επιχειρήσεων, της συμπεριφοράς του καταναλωτή, του ποιοτικού μάνατζμεντ, της διοίκησης ανθρώπινων πόρων, της ικανοποίησης των πελατών, του χρηματοοικονομικού μάνατζμεντ, της δημόσιας διοίκησης και της διοίκησης των υπηρεσιών υγείας προκειμένου να υποστηρίξουν τον αποφασίζοντα στη λήψη αποφάσεων.

<b>Τομέας</b>	<b>Βιβλιογραφία</b>
<b>Χρηματοοικονομική Διοίκηση</b>	Siskos & Zopounidis, 1987; Slowinski, 1995; Zopounidis & Doumplos, 1998; Zopounidis, 1987; Zopounidis & Doumplos, 1999; Zopounidis et al., 1999; Zopounidis et al., 2000; Zopounidis et al., 1996; Cosset et al., 1992; Hurson & Zopounidis, 1997; Oral et al., 1992
<b>Μάρκετινγκ</b>	Spiliopoulos, 1987; Baourakis et al., 1993; Baourakis et al., 1996; Baourakis et al., 1995; Matsatsinis et al., 2000; Matsatsinis & Siskos, 2001a; Matsatsinis Siskos, 2001b; Manouselis & Matsatsinis, 2001; Matsatsinis, 2002; Siskos & Matsatsinis, 1993; Siskos et al., 2001; Siskos et al., 1995 (a); Siskos et al., 1995 (b); Siskos & Grigoroudis, 2002; Siskos et al., 2001; Richard, 1983; Sandalidou et al., 2003; Siskos, 1986; Mihelis et al., 2001; Grigoroudis et al., 1999; Grigoroudis et al., 2002; Grigoroudis & Siskos, 2003
<b>Μάνατζμεντ</b>	Beauthé et al., 2000; Diakoulaki et al., 1999; Gonzalez & Araya et al., 2002; Jacquet-Lagrezé, 1995; Hatzinakos et al., 1991; Siskos & Asimakopoulos; 1989;
<b>Διοίκηση Υπηρεσιών Υγείας-Οικονομικά της Υγείας</b>	Γιαννακόπουλος & Μανωλιτζάς, 2009; Μανωλιτζάς και συν, 2012α; Μανωλιτζάς και συν 2012β; Manolitzas et al., 2012; Manolitzas et al., 2013b; Manolitzas et al., 2013c; Manolitzas et al., 2013d; Manolitzas et al., 2013e; Manolitzas et al., 2014a; Manolitzas et al., 2014b; Grigoroudis & Zopounidis, 2012; Grigoroudis et al., 2012
<b>Δημόσια Διοίκηση</b>	Manolitzas & Yannacopoulos, 2013a; Manolitzas et al., 2010; Γιαννακόπουλος & Μανωλιτζάς, 2011
<b>Ηλεκτρονική διακυβέρνηση</b>	Yannacopoulos et al., 2010; Giannakopoulos & Manolitzas, 2009a; Giannakopoulos & Manolitzas, 2009b; Manolitzas et al., 2011; Siskos et al., 2013

Πίνακας 4.1: Εφαρμογές μεθόδου UTA-Βιβλιογραφική ανασκόπηση

#### 4.1.1 Η μέθοδος UTASTAR

Η μέθοδος UTASTAR αποτελεί εξέλιξη της μεθόδου UTA η οποία προτάθηκε από τους Jacquet-Lagrange & Siskos, 2001. Σύμφωνα με τους Siskos & Yannacopoulos 1985, η αρχική έκδοση της μεθόδου UTA χρησιμοποιούσε μία συνάρτηση σφάλματος η οποία δεν είναι επαρκής για την ελαχιστοποίηση της ολικής διασποράς των σημείων στη μονότονη καμπύλη. Το συγκεκριμένο πρόβλημα αφορά τα σημεία που βρίσκονται δεξιά της καμπύλης από τα οποία αφαιρείται μια ποσότητα αξίας χωρίς να αυξηθούν οι αξίες των άλλων.

Ουσιαστικά στη μέθοδο UTASTAR Siskos & Yannacopoulos 1985, εισάγουν μία διπλή συνάρτηση σφάλματος όπου τα σημεία  $\sigma^+$  και  $\sigma^-$  αποτελούν τα σφάλματα υπερεκτίμησης και υποεκτίμησης ενώ άλλη μία σημαντική παρέμβαση αποτελεί οι περιορισμοί μονοτονίας των κριτηρίων οι οποίοι μοντελοποιούνται σύμφωνα με τον ακόλουθο μετασχηματισμό των μεταβλητών.

$$w_{ij} = u_i(g_i^{j+1}) - u_i(g_i^j) \geq 0 \quad \forall i = 1, 2, \dots, n \text{ και } j = 1, 2, \dots, a_i - 1 \quad (4.1)$$

Για να λειτουργήσει ο αλγόριθμος UTASTAR θα πρέπει να ακολουθηθούν τα παρακάτω τέσσερα βήματα (Σίσκος, 2008):

**Βήμα 1:** Η συνολική αξία των δράσεων  $u[g(a_k)]$ ,  $k=1,2,\dots,m$  εκφράζεται αρχικά ως συνάρτηση των περιθωρίων αξιών  $u_i(g_i)$  και στη συνέχεια των μεταβλητών  $w_{ij}$  σύμφωνα με την εξίσωση (1) βάσει των ακόλουθων σχέσεων:

$$\begin{aligned} u_i(g_i^1) &= 0 \quad \forall i = 1, 2, \dots, n \\ u_i(g_i^j) &= \sum_{t=1}^{j-1} w_{it} \quad \forall i = 1, 2, \dots, n \text{ και } j = 2, 3, \dots, a_i - 1 \end{aligned} \quad (4.2)$$

**Βήμα 2:** Στη συνέχεια εισάγονται δύο μεταβλητές σφάλματος  $\sigma^+$  και  $\sigma^-$  στο  $A_R$ , γράφοντας για κάθε ζεύγος διαδοχικών δράσεων στην προδιάταξη τις αναλυτικές εκφράσεις:

$$\begin{aligned} (a_k, a_{k+1}) &= u[g(a_k)] - \sigma^+(a_k) + \sigma^-(a_k) \\ &\quad - u[g(a_{k+1})] - \sigma^+(a_{k+1}) + \sigma^-(a_{k+1}) \end{aligned} \quad (4.3)$$

**Βήμα 3:** Επιλύεται το ακόλουθο γραμμικό πρόγραμμα

$$[\min] z = \sum_{k=1}^m [\sigma^+(a_k) + \sigma^-(a_k)]$$

υπό τους περιορισμούς

$$\begin{aligned} \Delta(a_k, a_{k+1}) &\geq \delta \text{ αν } a_k > a_{k+1} \quad \forall k \\ \Delta(a_k, a_{k+1}) &= 0 \text{ αν } a_k \sim a_{k+1} \quad \forall k \end{aligned} \quad (4.4)$$

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{a_i-1} w_{ij} &= 1 \\ w_{ij} &\geq 0 \quad \sigma^+(a_k) \geq 0, \sigma^-(a_k) \geq 0 \quad \forall i, j \text{ και } k \end{aligned}$$

**Βήμα 4:** Στη συνέχεια ελέγχεται η ύπαρξη πολλαπλών βέλτιστων ή ημιβέλτιστων λύσεων σύμφωνα με την επίλυση του γραμμικού προβλήματος (4), υπολογίζοντας το βαρύκεντρο των προσθετικών συναρτήσεων αξίας που μεγιστοποιούν τις παρακάτω αντικειμενικές συναρτήσεις:

$$u_i(g_i^*) = \sum_{j=1}^{a_i-1} w_{ij} \quad \forall i = 1, 2, \dots, n \quad (4.5)$$

Στο υπερπολύεδρο των περιορισμών του γραμμικού προβλήματος (4) που περιορίζεται από τον επόμενο νέο περιορισμό.

$$\sum_{k=1}^m [\sigma^+(a_k) + \sigma^-(a_k)] \leq z^* + \varepsilon \quad (4.6)$$

Όπου το  $z^*$  είναι η βέλτιστη τιμή του γραμμικού προβλήματος του βήματος 3 και  $\varepsilon$  ένας μικρός θετικός αριθμός ή μηδέν.

#### 4.1.2 Η μέθοδος Stochastic-UTA

Η UTASTAR μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για την υποστήριξη των αποφάσεων του αποφασίζονται σε προβλήματα όπου οι αξιολογήσεις των εναλλακτικών πάνω στα κριτήρια χαρακτηρίζονται ως ντετερμινιστικές. Αρκετές φορές πολλά προβλήματα πχ. αξιολόγηση επιλογής διευθυντικού προσωπικού, αξιολόγηση εναλλακτικών για τη βελτίωση διαδικασιών σε οργανισμούς χαρακτηρίζονται ως προβλήματα που βρίσκονται υπό καθεστώς αβεβαιότητας καθώς οι αξιολογήσεις βασίζονται σε κατανομές πιθανότητας. Για την αντιμετώπιση των συγκεκριμένων προβλημάτων οι Siskos, 1985 και Siskos et al. 2005, προτείνουν την στοχαστική έκδοση της μεθόδου UTA. Στόχος της συγκεκριμένης μεθόδου είναι η επαγωγή των προσθετικών συναρτήσεων χρησιμότητας σύμφωνα με τις προδιαγραφές που υπαγορεύονται από τους παρακάτω τύπους:

Για κάθε ζεύγος δράσεων  $(a, b)$ , η συνάρτηση χρησιμότητας πρέπει να πληροί τις ιδιότητες της προτίμησης και της αδιαφορίας.

$$u(\delta^a) > u(\delta^b) \iff a \succ b \text{ (προτίμηση)} \quad (4.7)$$

$$u(\delta^a) = u(\delta^b) \iff a \sim b \text{ (αδιαφορία)} \quad (4.8)$$

όπου,  $\delta^a = \delta(\delta_1^a, \delta_2^a, \dots, \delta_n^a)$  το διάνυσμα των κατανομών πιθανότητας των πολυκριτηρίων αξιολογήσεων της δράσης  $a$  και  $u(\delta^a)$  η ολική χρησιμότητα της.

Η περιθώρια χρησιμότητα  $u_i(\delta_i^a)$  μιας δράσης  $a$  με αξιολόγηση  $\delta_i^a$  στο κριτήριο  $g_i$  στο πεδίο ορισμού  $[g_{i*}, g_i^*]$  ορίζεται ως εξής:

$$u_i(\delta_i^a) = \sum_j \delta_i^a(g_i^j) u_i(g_i^j) \text{ για τις διακριτές τιμές του } g_i \quad (4.9)$$

Από την συνάρτηση

$$u(g_1, g_2, \dots, g_n) = u[u_1(g_1), u_2(g_2), \dots, u_n(g_n)] \quad (4.10)$$

Όπου  $u_1(g_1), u_2(g_2), \dots, u_n(g_n)$  οι υπο εκτίμηση περιθώριες συναρτήσεις χρησιμότητας ορισμένες στα κριτήρια  $g_1, g_2, \dots, g_n$

εκείνη που χρησιμοποιείται περισσότερο είναι η προσθετική

$$u(g_1, g_2, \dots, g_n) = \sum_{i=1}^n k_i u_i(g_i) \quad (4.11)$$

Υπό τις παρακάτω συνθήκες κανονικοποίησης

$$u_i(g_{i*}) = 0, u_i(g_i^*) = 1, \forall i = 1, 2, \dots, n \quad (4.12)$$

$$u(g_{1*}, g_{2*}, \dots, g_{n*}) = 0, u(g_1^*, g_2^*, \dots, g_n^*) = 1 \quad (4.13)$$

Για την εφαρμογή του αλγόριθμου της Stochastic-UTA ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

**Βήμα 1:** Γράφουμε, με τη σειρά της κατάταξης, τις ολικές χρησιμότητες των δράσεων αναφοράς σύμφωνα με τον τύπο

$$u(\delta^a) = \sum_i \sum_j \delta_i^a(g_i^j) u_i(g_i^j) \quad (4.14)$$

καθώς και τον περιορισμό κανονικοποίησης των βαρών:

$$\sum_{i=1}^n u_i(g_i^*) = 1 \quad (4.15)$$

**Βήμα 2:** Εφαρμόζουμε στις εξισώσεις (14) και (15) τον μετασχηματισμό:

$$w_{ij} = u_i(g_i^{j+1}) - u_i(g_i^j) \geq 0 \quad \forall i \text{ και } j \quad (4.16)$$

ο οποίος παίρνει αυτόματα υπ' όψη του τη μονοτονία των περιθώριων χρησιμοτήτων. Ας σημειωθεί ότι, για  $j = 1$   $w_{i1} = u_i(g_i^2)$ , διότι  $u_i(g_i^1) = u_i(g_i^*) = 0 \quad \forall i = 1, 2, \dots, n$ . Αντίστροφα:

$u_i(g_i^j) = \sum_{t=1}^{j-1} w_{it}$ ,  $\forall i$  και  $j > 1$ . Ο αριθμός των βαθμίδων  $g_i^j$  της κλίμακας του κριτηρίου  $g_i$  ορίζεται σε σχέση με την κατανομή της διαθέσιμης πληροφορίας μέσα στην κλίμακα  $[g_i^*, g_i^*]$ .

**Βήμα 3:** Διατρέχουμε την προδιάταξη των δράσεων αναφοράς, από πάνω προς τα κάτω, και γράφουμε για κάθε ζεύγος διαδοχικών δράσεων (πρώτη, δεύτερη), (δεύτερη, τρίτη), κλπ τις ανισώσεις ή εξισώσεις:

$$u(\delta^a) - u(\delta^b) + \sigma^-(a) - \sigma^+(a) - \sigma^-(b) + \sigma^+(b) \geq \delta \text{ εάν } (a \succ b) \quad (4.17)$$

$$u(\delta^a) - u(\delta^b) + \sigma^-(a) - \sigma^+(a) - \sigma^-(b) + \sigma^+(b) = 0 \text{ εάν } (a \sim b) \quad (4.18)$$

όπου,  $\sigma^+(a) \geq 0$ ,  $\sigma^-(a) \geq 0$  είναι συναρτήσεις σφαλμάτων υποεκτίμησης και υπερεκτίμησης, αντίστοιχα, των δράσεων αναφοράς και  $\delta$  μια μικρή θετική τιμή που προορίζεται να διαχωρίσει τις θέσεις της κατάταξης (συνήθως παίρνει τιμές στο διάστημα  $\left(\frac{1}{10Q}, \frac{1}{Q}\right)$ , με  $Q$  τον αριθμό θέσεων της κατάταξης).

Επιλύουμε το γραμμικό πρόγραμμα:

$$[\min] z = \sum_{a \in A_R} [\sigma^+(a) + \sigma^-(a)] \quad (4.19)$$

υπό τους περιορισμούς:

$$\text{Περιορισμοί (17)-(18), } \forall \text{ ζεύγος διαδοχικών δράσεων} \quad (4.20)$$

$$\sum_i \sum_j w_{ij} = 1 \quad (4.21)$$

$$w_{ij} \geq 0 \quad \forall i \text{ και } j, \sigma^+(a) \geq 0, \sigma^-(a) \geq 0 \quad \forall a \in A_R \quad (4.22)$$

**Βήμα 4:** Σε περίπτωση έλλειψης ευστάθειας της βέλτιστης λύσης, αναζητούμε ένα σύστημα πολλαπλών βέλτιστων ή ημιβέλτιστων λύσεων (ανάλυση ευστάθειας), προσθέτοντας στο υπερπολύεδρο (20)-(22) τον περιορισμό:

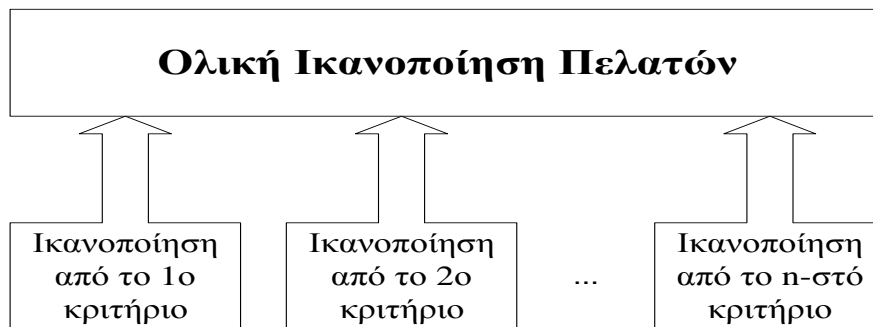
$$\sum_{a \in A_R} [\sigma^+(a) + \sigma^-(a)] \leq z^* + \varepsilon \quad (4.23)$$

και αναζητώντας η νέες λύσεις που βελτιστοποιούν στο νέο, αυξημένο υπερπολύεδρο τις γραμμικές συναρτήσεις  $u_i(g_i^*) = \sum_j w_{ij}, i = 1, 2, \dots, n$ . Εφόσον η ευστάθεια (διακυμάνσεις τιμών) το επιτρέπει, επιλέγουμε ως μοντέλο απόφασης τη μέση συνάρτηση χρησιμότητας (βαρύκεντρο) των η μεταβέλτιστων λύσεων.

#### 4.1.3 Η μέθοδος MUSA

Η πολυκριτήρια μεθοδολογία MUSA (MUlticriteria Satisfaction Analysis) (Siskos et al., 1998; Grigoroudis & Siskos, 2002; Γρηγορούδης και συν. 1999; Jacquet-Lagrèze & Siskos, 2001; Grigoroudis & Siskos, 2010) εκτιμά την ικανοποίηση ενός συνόλου ατόμων (πελατών, εργαζομένων κλπ) με βάση το σύστημα αξιών και προτιμήσεων του συνόλου αυτού. Χρησιμοποιώντας δεδομένα από συγκεκριμένου τύπου έρευνες ικανοποίησης, συνθέτει τις διαφορετικές προτιμήσεις των πελατών σε μοναδικές συναρτήσεις ικανοποίησης (σχήμα 4.8). Πιο συγκεκριμένα, η μέθοδος υποθέτει ότι η συνολική ικανοποίηση ενός μεμονωμένου πελάτη εξαρτάται από ένα σύνολο μεταβλητών, οι οποίες αντιπροσωπεύουν τα χαρακτηριστικά του προσφερόμενου προϊόντος ή υπηρεσίας





Σχήμα 4.8: Σύνθεση Προτιμήσεων Πελατών

Η μέθοδος MUSA ακολουθεί τις γενικές αρχές της ποιοτικής ανάλυσης παλινδρόμησης υπό περιορισμούς, χρησιμοποιώντας τεχνικές γραμμικού προγραμματισμού (Siskos, 1985; Siskos & Yannacopoulos, 1985; Siskos et al., 2005) για την επίλυσή της. Η μέθοδος προσπαθεί να εκτιμήσει μια συλλογική συνάρτηση αξιών (collective value function)  $Y^*$  και ένα σύνολο μερικών συναρτήσεων ικανοποίησης  $X_i^*$  με βάση τις γνώμες των πελατών, έχοντας σαν αντικειμενικό σκοπό την επίτευξη της μεγαλύτερης δυνατής συμφωνίας ανάμεσα στη συνάρτηση  $Y^*$  και στις απόψεις των πελατών  $Y$ . Η βασική εξίσωση της γραμμικής ανάλυσης παλινδρόμησης έχει ως εξής:

$$\begin{cases} \tilde{Y}^* = \sum_{i=1}^n b_i X_i^* - \sigma^+ + \sigma^- \\ \sum_{i=1}^n b_i = 1 \end{cases} \quad (4.24)$$

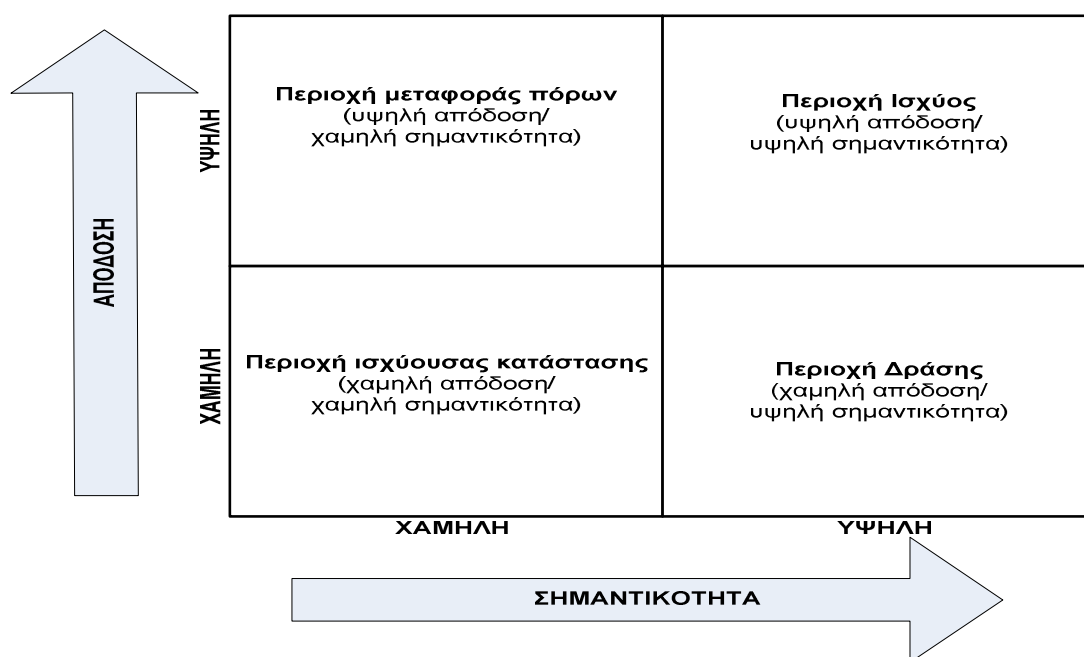
όπου  $\tilde{Y}^*$  είναι η εκτίμηση της συλλογικής συνάρτησης αξιών  $Y^*$ ,  $X_i^*$  είναι η μερική συνάρτηση ικανοποίησης του κριτηρίου  $i$ ,  $\sigma^+$  και  $\sigma^-$  είναι αντίστοιχα το σφάλμα υπερεκτίμησης και υποεκτίμησης, ενώ  $b_i$  είναι ο συντελεστής βάρους του κριτηρίου  $i$ .

Οι συναρτήσεις ικανοποίησης που παράγονται αποτυπώνουν την αξία που αποδίδει ένα σύνολο πελατών στα καθορισμένα επίπεδα ικανοποίησης που έχουν τεθεί κατά τη διάρκεια εκπόνησης του ερωτηματολογίου. Η μεθοδολογία σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παράγονται παρουσιάζει τρεις ομάδες πελατών (ουδέτεροι, απαιτητικοί, μη απαιτητικοί πελάτες). Ουδέτεροι χαρακτηρίζονται οι πελάτες όπου όσο μεγαλύτερο είναι το επίπεδο ικανοποίησης τόσο μεγαλύτερο είναι και το ποσοστό προσδοκιών που εκπληρώνεται. Αντίθετα οι απαιτητικοί πελάτες είναι ικανοποιημένοι όταν τους παρέχεται το βέλτιστο επίπεδο υπηρεσιών. Τέλος ως μη απαιτητικοί χαρακτηρίζονται οι πελάτες όπου είναι ικανοποιημένοι παρόλο που ένα μικρό ποσοστό των προσδοκιών τους εκπληρώνεται.

Πέρα από τις ομάδες πελατών που παράγει η MUSA χρήσιμα στοιχεία μπορούν να εξαχθούν και από τα βάρη των κριτηρίων. Ουσιαστικά τα βάρη των κριτηρίων σε μία κλίμακα 0-100 αποτυπώνουν τη σημαντικότητα που αποδίδουν οι πελάτες σε κάθε κριτήριο που έχει καθοριστεί για την αξιολόγηση του επιπέδου ικανοποίησης. Εκτός από τους μέσους δείκτες ικανοποίησης, τα βάρη των κριτηρίων, την τμηματοποίηση των πελατών η MUSA παράγει τα διαγράμματα δράσης και βελτίωσης. Τα διαγράμματα δράσης προκύπτουν από τον συνδυασμό των βαρών των κριτηρίων με τους μέσους δείκτες ικανοποίησης. Μέσω των συγκεκριμένων διαγραμμάτων παρουσιάζονται τα δυνατά και αδύνατα της ικανοποίησης καθώς και για το πού πρέπει να στραφούν οι προσπάθειες βελτίωσης. Το διάγραμμα δράσης (διάγραμμα 4.1) χωρίζεται σε τέσσερα τεταρτημόρια έτσι ώστε να προσδιορίζονται οι

απαιτούμενες ενέργειες για τη βελτίωση ή ακόμα και τη διατήρηση του επιπέδου ικανοποίησης των πελατών.

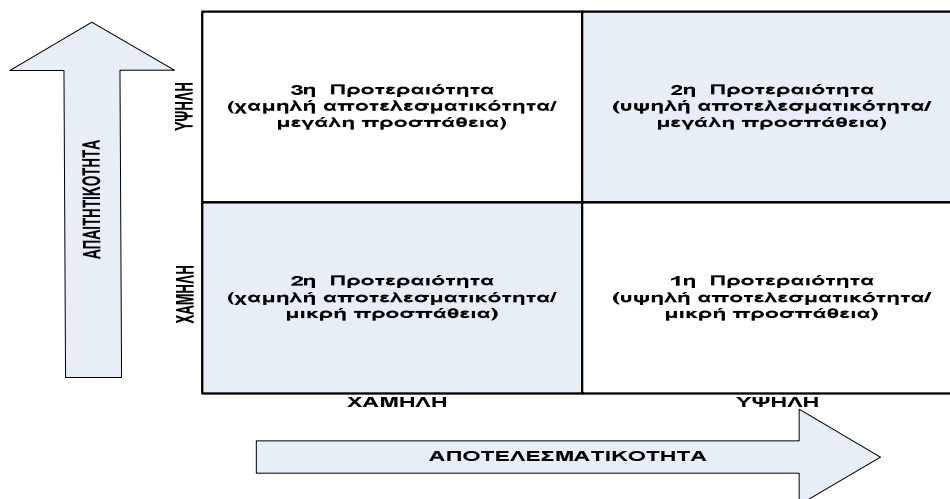
- **Περιοχή Ισχύουσας κατάστασης:** στη συγκεκριμένη περιοχή δεν απαιτείται κάποια πρόσθετη ενέργεια καθώς οι συγκεκριμένες διαστάσεις ικανοποίησης δεν θεωρούνται σημαντικές.
- **Περιοχή Ισχύος:** οι διαστάσεις την ικανοποίησης που ανήκουν στο συγκεκριμένο κριτήριο αποτελούν τη βασική αιτία που οι χρήστες επιλέγουν τη χρήση του συγκεκριμένου προϊόντος γι αυτό τα χαρακτηριστικά που ανήκουν στο συγκεκριμένο τεταρτημόριο αποτελούν το συγκριτικό πλεονέκτημα του οργανισμού έναντι του ανταγωνισμού.



Διάγραμμα 4.1: Διάγραμμα Δράσης

- **Περιοχής Δράσης:** Στην περιοχή δράσης εντάσσονται χαρακτηριστικά της ικανοποίησης τα οποία παρουσιάζουν χαμηλή απόδοση και υψηλή σημαντικότητα και αποτελούν τα πλέον κρίσιμα χαρακτηριστικά για να αυξηθεί το επίπεδο ικανοποίησης των πελατών.
- **Περιοχή Μεταφοράς Πόρων:** οι πόροι που χρησιμοποιούνται για την παροχή υπηρεσιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν με διαφορετικό τρόπο

Εκτός από τα διαγράμματα δράσης η μεθοδολογία MUSA παράγει και τα διαγράμματα βελτίωσης (διάγραμμα 4.2). Συνδυάζοντας του δείκτες αποτελεσματικότητας και απαιτητικότητας τα διαγράμματα βελτίωσης προσδιορίζουν την προτεραιότητα των διαστάσεων ικανοποίησης που πρέπει να βελτιωθούν.



Διάγραμμα 4.2: Διάγραμμα Βελτίωσης

Ουσιαστικά τα διαγράμματα βελτίωσης αναπτύσσουν 3 προτεραιότητες δράσεων προκειμένου να βελτιωθούν τα επίπεδα ικανοποίησης των πελατών. Στο τεταρτημόριο της 1<sup>ης</sup> προτεραιότητας τοποθετούνται τα κριτήρια όπου με την μικρότερη προσπάθεια (πχ. Βελτίωσης των υπηρεσιών) θα επιτευχθεί μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα. Ως δεύτερη προτεραιότητα των ενεργειών βελτίωσης αποτελούν τα κριτήρια τα οποία παρουσιάζουν μεγάλη αποτελεσματικότητα και μεγάλο βαθμό απαιτητικότητας είτε εμφανίζουν μικρή αποτελεσματικότητα ενώ οι πελάτες δεν είναι ιδιαίτερα απαιτητικοί. Τέλος ως τρίτη προτεραιότητα συγκαταλέγονται χαρακτηριστικά τα οποία παρουσιάζουν μικρή αποτελεσματικότητα και μεγάλη απαιτητικότητα.

## 4.2 Βιβλιογραφία

### Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Baourakis, G., Matsatsinis, N., & Siskos, Y. (1993). Agricultural product design and development. In J. Janssen, & C. Skiadas, *Applied stochastic models and data analysis* (pp. 1108-1128). Singapore: World Scientific.

Baourakis, G., Matsatsinis, N., & Siskos, Y. (1995). Consumer behavioural analysis using multicriteria methods. In J. Janssen, C. Skiadas, & C. Zopounidis, *Advances in stochastic modelling and data analysis* (pp. 328-338). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Baourakis, G., Matsatsinis, N., & Siskos, Y. (1996). Agricultural product development using multidimensional and multicriteria analyses: The case of wine. *European journal of operational research*, 94(2), 321-334.

Beauche, M., Eeckhoudt, L., & Scanella, G. (2000). A practical multicriteria methodology for assessing risky public investments. *Socio-Economic Planning Sciences*, 34(2), 121-139.

Cosset, J., Siskos, Y., & Zopounidis, C. (1992). Evaluating country risk: A decision support approach. *Global Finance Journal*, 1(2), 79-95.

Diakoulaki, D., Zopounidis, C., Mavrotas, G., & Doumpos, M. (1999). The use of a preference disaggregation method in energy analysis and policy making. *Energy-The international Journal*, 24(2), 157-166.

Giannakopoulos, D., & Manolitzas, P. (2009a). Measuring e-government: The case of egovernment across the 27 European Union Member States. A comparative measurement of the progress of online services Delivery using Multi-criteria Analysis (MINORA). *9th European Conference of e-government*. London, UK.

Giannakopoulos, D., & Manolitzas, P. (2009b). Proposing a tool for the measurement of e-government. *3rd European Conference on Information Management and Evaluation*. Gothenburg, Sweden.

Gonzalez-Araya, M., Rangel, L., Lins, M., & Gomes, L. (2002). Building the additive utility functions for CAD-UFRJ evaluation staff criteria. *Annals of Operation Research*, 116(1-4), 271-288.

Grigoroudis, E., Malandrakis, J., Politis, J., & Siskos, Y. (1999). Customer satisfaction measurement: An application to the Greek Shipping Sector. *Proceedings of the 5th Decision Sciences Institute International Conference*, (pp. 1363-1365). Athens.

Grigoroudis, E., Politis, Y., & Siskos, Y. (2002). Satisfaction benchmarking and customer classification: An application to branches of a banking organization. *International Transactions in Operational Research*, 9(5), 599-618.

Grigoroudis, E., Siskos, Y. (2002). Preference disaggregation for measuring and analysing customer satisfaction: The MUSA method. *European Journal of Operational Research*, 143:148-170.

Grigoroudis, E., & Siskos, Y. (2003). A decision support system for evaluating and analyzing customer satisfaction. In K. Margaritis, & I. Pitas (Ed.), *Proceedings of the 9th Panhellenic conference in informatics*, (pp. 113-127). Thessaloniki, Greece.

Grigoroudis, E., & Siskos, Y. (2010). *Customer satisfaction evaluation: Methods for measuring and implementing service quality*. Springer.

- Grigoroudis, E., & Zopounidis, C. (2012). Developing an employee evaluation management system: the case of a health care organization. *Operational Research*, 83-106.
- Grigoroudis, E., Orfanoudaki, E., & Zopounidis, C. (2012). Strategic performance measurement in a health care organization: A multiple criteria approach based on balanced score card. *Omega*, 40(1), 104-119.
- Hatzinakos, I., Yannacopoulos, D., Faltsetas, C., & Ziourkas, C. (1991). Application of the MINORA decision support system to the evaluation of landslide favorability in Greece. *European Journal of Operational Research*, 50(1), 60-75.
- Hurson, C., & Zopounidis, C. (1997). Gestion de portefeuille et analyse multicritere. *Economica*.
- Jacquet-Lagrez, E., & Siskos, Y. (1982). Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision making: The ut method. *European Journal of operational research*, 10, 151-164.
- Jacquet-Lagrez, E. (1995). An application of the UTA discriminant model for the evaluation of R&D projects. In P. Pardalos, Y. Siskos, & C. Zopounidis, *Advances in Multicriteria analysis* (pp. 203-211). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Jacquet-Lagrez, E., & Siskos, Y. (2001). Preference disaggregation: Twenty years of MCDA experience. *European Journal of Operational Research*, 130(2), 233-245.
- Manolitzas, P., Yannacopoulos, D., Tsotsolas, N., & Drosos, D. (2010). Evaluating the Quality of Public Sector in Greece. The Case of Citizens' Service Centers. *4th European conference on information management and evaluation*. Lisbon, Portugal.
- Manolitzas, P., Vozikis, A., Yannacopoulos, D., & Matsatsinis, N. (2011). eCitizen Satisfaction: The Case of eGovernment Websites. *5th European Conference on Information Management and Evaluation*. Como, Italy.
- Manolitzas, P., Krasoudakis, A., Grigoroudis, E., Matsatsinis, N., & Archontakis, G. (2012). A multicriteria approach for evaluating health related quality of life. *Value in Health*, 15(7), A285.
- Manolitzas, P., & Yannacopoulos, D. (2013a). Citizen satisfaction: A multicriteria Approach. *International Journal of Public Administration*, 36(9), 614-621.
- Manolitzas, P., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2013b). MEDUTA 2.0: Integrating Simulation techniques and Stochastic UTA for the improvement of an Emergency Department. *78th meeting of the European working group on multicriteria decision aiding, Department of Economics and Business, University of Catania*, Catania, Italy.
- Manolitzas, P., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2013c). MEDUTA: Integrating Simulation Modeling and Multiple Criteria Analysis to improve emergency department performance. *2nd International Symposium & 24 National Conference on Operational Research Society-NTUA*. Athens, Greece.
- Manolitzas, P., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2013d). S-MEDUTA: Integrating Simulation Modeling, Multiple Criteria Analysis and Balanced Scorecard for the evaluation of the strategic performance of an Emergency Department. *10th Meeting of Multiple Criteria Decision Analysis, University of Macedonia*. Thessaloniki, Greece.
- Manolitzas, P., Matsatsinis, N., & Grigoroudis, E. (2013e). Reforming the hospital in Greece: An integrated framework for improving the health care services in an Emergency Department.

6th Biennial Hellenic observatory PhD symposium on Contemporary Greece and Cyprus, London School of Economics (LSE). London, UK.

Manolitzas, P., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2014a). Internal Customer satisfaction in health care organizations. *International Journal of Public Administration*, 37(10), 646-654.

Manolitzas, P., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2014b). Using Multicriteria Decision Analysis to Evaluate Patient Satisfaction in a Hospital Emergency Department. *Journal of Health Management*, 16(2), 245-258.

Manouselis, N., & Matsatsinis, N. (2001). Introducing a multi-agent, multi-criteria methodology for modelling electronic consumers behavior: The case of internet radio. In M. Klush, & F. Zmbonelli, *Cooperative information agents V* (pp. 190-195). Berlin : Springer-Verlag.

Matsatsinis, N., Moraitis, P., Psomataki, V., & Spanoudakis, N. (2000). Multi-agent architecture for agricultural products development. In G. Schiefer, R. Helbig, & U. Rickert (Ed.), *Proceedings of the 2nd European Conference of the European Federation for information Technology in Agriculture, Food and the Environment*, (pp. 187-196). Bonn, Germany.

Matsatsinis, N., & Siskos, Y. (2001a). An intelligent decision support system for the agricultural products development decisions. In F. Sevilla (Ed.), *Proceeding of the 3rd European conference of the European Federation for information technology in Agriculture, Food and the Environment*. Montpellier, France .

Matsatsinis, N., & Siskos, Y. (2001b). *Intelligent Support systems for marketing decision*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Matsatsinis, N. (2002). New agricultural product development using data mining techniques and multicriteria methods. *Proceedings of the 1st Hellenic association of information and communication technology in Agriculture, Food and Environment*. Athens, Greece.

Mihelis, G., Grigoroudis, E., Siskos, Y., Politis, Y., & Malandrakis, Y. (2001). Customer satisfaction measurement in the private banking sector. *European Journal of Operational Research*, 130(2), 347-360.

Oral, M., Kettani, O., Cosset, J., & Daouas, M. (1992). An estimation model for country risk rating. *International Journal of forecasting*, 40(3), 583-593.

Pardalos, P., Siskos, Y., & Zopounidis, C. (1995). *Advances in Multicriteria analysis*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Richard, J. (1983). Aide a la decision strategique en PME. In E. Jacquet-Lagrange, & Y. Siskos, *Methodes de Decision Multicritere* (pp. 119-142). Paris: Hommes et Techniques.

Sandalidou, E., Grigoroudis, E., & Siskos, Y. (2003). Organic and conventional olive oil consumers: A comparative analysis using customer satisfaction evaluation approach. In G. Baourakis, *Marketing trends for organic food in the advent of the 21st century*. World Scientific.

Siskos, Y. Analyses de régression et programmation linéaire. *Revue de Statistique Appliquée*, Paris, 1985.

Siskos, Y., & Yannacopoulos, D. (1985). UTASTAR: An ordinal regression method for building additive value functions. *Investigação Operacional*, 5:39-53.

Siskos, Y. (1986). Evaluating a system of furniture retail outlets using an interactive ordinal regression model. *European Journal of Operational Research*, 23, 179-193.

- Siskos, Y., & Zopounidis, C. (1987). The evaluation criteria of the venture capital investment activity: An iterative assessment. *European Journal of Operational Research*, 31(3), 304-313.
- Siskos, Y., & Assimakopoulos, N. (1989). Multicriteria highway planning: A case study. *Mathematical and Computer Modelling*, 12(10-11), 1401-1410.
- Siskos, Y., & Matsatsinis, N. (1993). A DSS for market analysis and new product design. *Journal of Decision Systems*, 2(1), 35-60.
- Siskos, Y., Grigoroudis, E., Matsatsinis, N., & Baourakis, G. (1995a). Preference disaggregation analysis in agricultural product consumer behavior. In P. Pardalos, Y. Siskos, & C. Zopounidis, *Advances in Multicriteria Analysis* (pp. 185-202). Dordrecht: Kluwer Academic publishers.
- Siskos, Y., Grigoroudis, E., Matsatsinis, N., Baourakis, G., & Neguez, F. (1995b). Comparative behavioural analysis of European oil consumer. In J. Janssen, C. Skiadas, & C. Zopounidis, *Advances in Stochastic modelling and data analysis* (pp. 293-310). Dordrecht: Kluwer Academic Press.
- Siskos, Y., Grigoroudis, E., Zopounidis, C., & Saurais, O. (1998). Measuring customer satisfaction using a collective preference disaggregation model. *Journal of Global Optimization*, 12: 175-195.
- Siskos, Y., Grigoroudis, E., Politis, Y., & Malandrakis, Y. (2001). Customer satisfaction evaluation: some real experiences. In A. Colomi, M. Paruccini, & B. Roy, *A-MCD-A Multiple Criteria Decision Aiding* (pp. 297-314). Ispra, Italy: European Commission Joint Research Centre.
- Siskos, Y., Matsatsinis, N., & Baourakis, G. (2001). Multicriteria analysis in agricultural marketing: The case of French olive market. *European Journal of Operational Research*, 130(2), 312-331.
- Siskos, Y., & Grigoroudis, E. (2002). Measuring customer satisfaction for various services using multicriteria analysis. In D. Bouyssiou, E. Jacquet-Lagrange, P. Perny, R. Slowinski, D. Vanderpooten, & P. Vinke, *Aiding decisions with multiple criteria: Essays in honor of Bernard Roy* (pp. 457-482). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Siskos, Y., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N.F., UTA methods. In: Figueira, J., Greco, S., & Ehrgott, M. (ed), *Multiple Criteria Decision Analysis, - State of the Art - Surveys*, International Series in Operations Research and Management Science. Springer; 2005:297-344.
- Siskos, E., Malafekas, M., Askounis, D., & Psaras, J. (2013). E-government Benchmarking in European Union: A Multicriteria Extreme Ranking Approach. *Proceedings of 12th IFIP WG 6.11 Conference on e-Business, e-Services, and e-Society*. Athens, Greece: IEEE .
- Slowinski, R. (1995). Rough set approach on decision analysis. *AI Expert Magazine*, 10(3), 18-25.
- Spiliopoulos, P. (1987). *Analyse et simulation marche pour le lancement d'un nouveau produit realisation d'un SIAD*. Paris: Universite de Paris-Dauphine.
- Yannacopoulos, D., Manolitzas, P., & Spyridakos, A. (2010). e-government: A comparative study of the C2C on line services progress using Multi-Criteria Analysis. *International Journal of Decision Support System Technology*, 2(4), 1-12.
- Zopounidis, C., Matsatsinis, N., & Doumpos, M. (1996). Developing a multiple criteria knowledge based decision support system for the assessment of corporate performance and viability. *Fuzzy economic review*, 1(2), 35-53.

Zopounidis, C. (1987). A multiple criteria decision making methodology for the evaluation of the risk of failure and an application. *Foundations of Control Engineering*, 12(1), 45-67.

Zopounidis, C., & Doumpos, M. (1998). Developing a multicriteria decision support system for financial classification problems: The FINCLAS system. *Optimization methods and software*, 8(3-4), 277-304.

Zopounidis, C., & Doumpos, M. (1999). Business failure prediction using UTADIS multicriteria analysis. *Journal of the Operational research society*, 50(11), 1138-1148.

Zopounidis, C., Doumpos, M., & Zanakis, S. (1999). Stock evaluation using a preference disaggregation methodology. *Decision Sciences*, 30(2), 313-336.

Zopounidis, C., Hourson, C., & Doumpos, M. (2000). Risque pays: Evaluation des aspects économiques, Sociaux et politiques. *Economica*.

### **Ελληνική Βιβλιογραφία**

Γιαννακόπουλος, Δ., & Μανωλιτζάς, Π. (2009). Η αξιολόγηση των Υπηρεσιών Υγείας στην Ευρωπαϊκή Ένωση: Μία πολυκριτηριακή προσέγγιση. *21ο Εθνικό Συνέδριο Ελληνικής Εταιρείας Επιχειρησιακών Ερευνών-ΤΕΙ Αθήνας*. Αθήνα.

Γιαννακόπουλος, Δ., & Μανωλιτζάς, Π. (2011). Αξιολόγηση της Ικανοποίησης των Πολιτών από τα Κέντρα Εξυπηρέτησης Πολιτών της Περιφέρειας. *1ο Εθνικό Συνέδριο Ελληνικής μαθηματικής εταιρείας και Ελληνικής εταιρείας Επιχειρησιακών Ερευνών*. Αθήνα.

Γρηγορούδης, Ε., Σίσκος, Ι., & Saurais, Ο. (1999). Μια πολυκριτήρια προσέγγιση για την αξιολόγηση της ικανοποίησης πελατών. *Εθνικό Συνέδριο Ελληνικής Εταιρείας Επιχειρησιακών Ερευνών*. Αθήνα.

Δούμπος, Μ. (2009). *Πολυκριτήρια Συστήματα Αποφάσεων*. Χανιά: Πολυτεχνείο Κρήτης.

Μανωλιτζάς, Π., Γρηγορούδης, Ε., Νικητάκης, Π., & Ματσατσίνης, Ν. (2012α). Ικανοποίηση Ασθενών και χρόνοι αναμονής στο τμήμα επειγόντων περιστατικών ενός νοσοκομειακού οργανισμού. *23ο Συνέδριο Ελληνικής Εταιρείας Επιχειρησιακών Ερευνών-Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο*. Αθήνα.

Μανωλιτζάς, Π., Γρηγορούδης, Ε., Νικητάκης, Π., & Ματσατσίνης, Ν. (2012β). Evaluating reorganization scenarios in an Emergency Department of a health care organization using Multi criteria Analysis and simulation techniques (SIM-UTA). *12ο Ειδικό Συνέδριο Ελληνικής Εταιρείας Επιχειρησιακών Ερευνών*. Καβάλα.

Ματσατσίνης, Ν. (2010). *Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Σίσκος, Γ. (2008). *Μοντέλα Αποφάσεων*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.



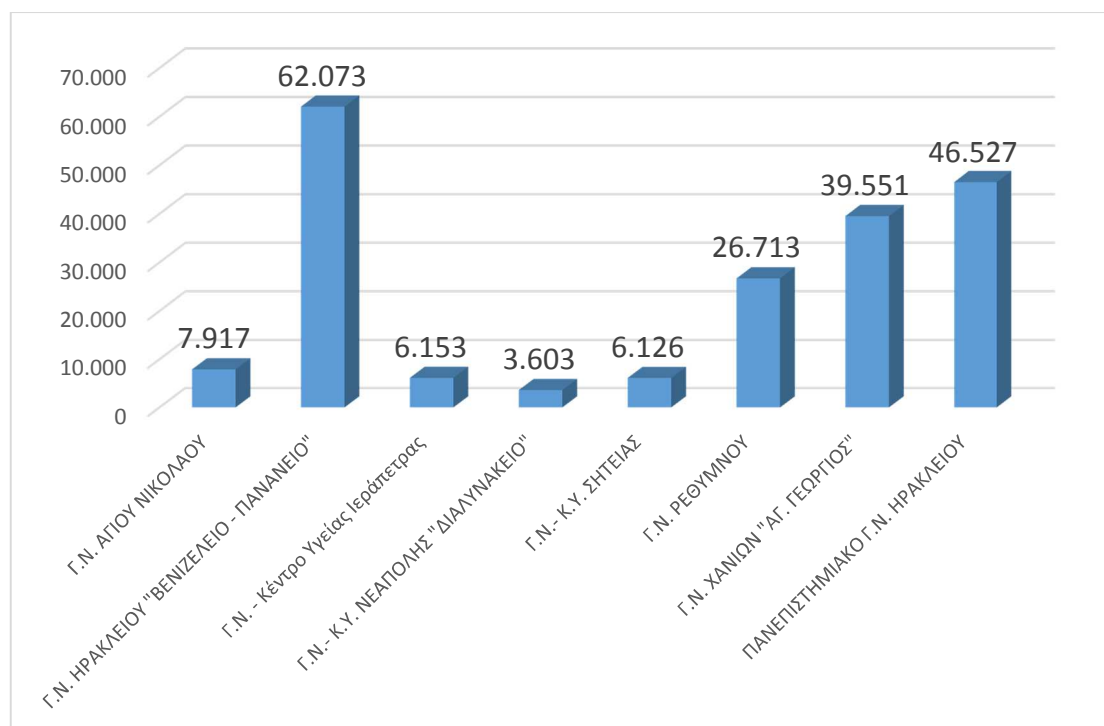
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5- Εφαρμογή Μεθοδολογίας Αποτελέσματα

## 5 Εφαρμογή Μεθοδολογίας

Στόχος του συγκεκριμένου κεφαλαίου είναι η πρακτική εφαρμογή της μεθοδολογίας (MEDUTA) που έχει αναπτυχθεί προκειμένου να αξιολογηθούν οι παρεχόμενες υπηρεσίες, να εφαρμοστούν εναλλακτικές προτάσεις που σχετίζονται με τη λειτουργία του ΤΕΠ αλλά και να αναλυθεί ο τρόπος σκέψης και το σύστημα αξιών που χρησιμοποιεί ο αποφασίζοντας προκειμένου να λάβει αποφάσεις σε θέματα που σχετίζονται με τη λειτουργία της συγκεκριμένης επιχειρησιακής μονάδας. Για την πρακτική εφαρμογή της μεθοδολογίας αναπτύχθηκε συνεργασία με το Γενικό Νοσοκομείο Χανίων και ειδικότερα με το Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών. Στόχος της συνεργασίας είναι από την μία πλευρά να αξιολογηθεί η λειτουργία της μεθοδολογίας σε πραγματικό περιβάλλον ενώ από την άλλη πλευρά να βελτιωθεί η διαχείριση πόρων και διαδικασιών του συγκεκριμένου τμήματος.

Το Γενικό Νοσοκομείο Χανίων 'Άγιος Γεώργιος' υπάγεται στις διατάξεις του Ν.Δ. 2592/93 'περί οργάνωσης της ιατρικής αντιλήψεως' και αποτελεί μία αποκεντρωμένη μονάδα της 7<sup>ης</sup> Υγειονομικής περιφέρειας. Σκοπός του νοσοκομείου είναι η παροχή πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας φροντίδας υγείας, στον πληθυσμό της 7<sup>ης</sup> υγειονομικής περιφέρειας καθώς και σε ασθενείς που παραπέμπονται από τις άλλες υγειονομικές περιφέρειες. Το νοσοκομείο απαρτίζεται από την ιατρική, νοσηλευτική, διοικητική-οικονομική και τεχνική-ξενοδοχειακή υπηρεσία, από το τμήμα οργάνωσης και πληροφορικής καθώς και από το ειδικό γραφείο υποδοχής των ασθενών. Από το 2000 λειτουργεί σε νέες εγκαταστάσεις, στις Μουρινές Χανίων και η δυναμικότητα του υπολογίζεται στις 400 κλίνες.

Για να έχουμε καλύτερη εικόνα για τη χρήση υπηρεσιών υγείας και ιδιαίτερα για τους εξωτερικούς ασθενείς που επισκέπτονται τα Τμήματα Επειγόντων Περιστατικών στην 7<sup>η</sup> Υγειονομική Περιφέρεια παρατίθενται στοιχεία που σχετίζονται με τις εισαγωγές στα ΤΕΠ (διάγραμμα 5.1).



Διάγραμμα 5.1: Εισαγωγές Εξωτερικών Ασθενών (ΤΕΠ) στην 7<sup>η</sup> ΥΠΕ, Α' Εξάμηνο 2013

Όπως παρατηρούμε από το παραπάνω διάγραμμα τα νοσοκομεία που είχαν τις περισσότερες εισαγωγές στα ΤΕΠ ήταν οι νοσοκομειακοί οργανισμοί που δραστηριοποιούνται στο νομό Ηρακλείου καθώς και το νοσοκομείο που βρίσκεται στα Χανιά. Πέρα από τις εισαγωγές κατά τον Α' εξάμηνο του 2013 χρήσιμα συμπεράσματα μπορούμε να αντλήσουμε και από τα στοιχεία του Υπουργείου υγείας κατά την περίοδο 2011 και 2012. Σύμφωνα με στοιχεία που παραθέτει το υπουργείο υγείας για την προσέλευση εξωτερικών ασθενών στα τμήματα επειγόντων περιστατικών των νοσοκομείων της χώρας παρατηρείται ότι τη μεγαλύτερη αύξηση την παρουσίασαν οι νοσηλευτικές μονάδες που ανήκουν στην 1<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> υγειονομική περιφέρεια με αύξηση κατά 96.540 και 870.604 ασθενείς αντίστοιχα. Γίνεται λοιπόν αντιληπτό από τα παραπάνω στοιχεία ότι η αύξηση των εισαγωγών λόγω της οικονομικής κρίσης προκαλεί προβλήματα στα νοσοκομεία με συνέπεια να εμφανίζεται έντονα το φαινόμενο του συνωστισμού στα ΤΕΠ της Ελλάδας το οποίο κατ' επέκταση συμβάλει και στην επαγγελματική εξουθένωση του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού.

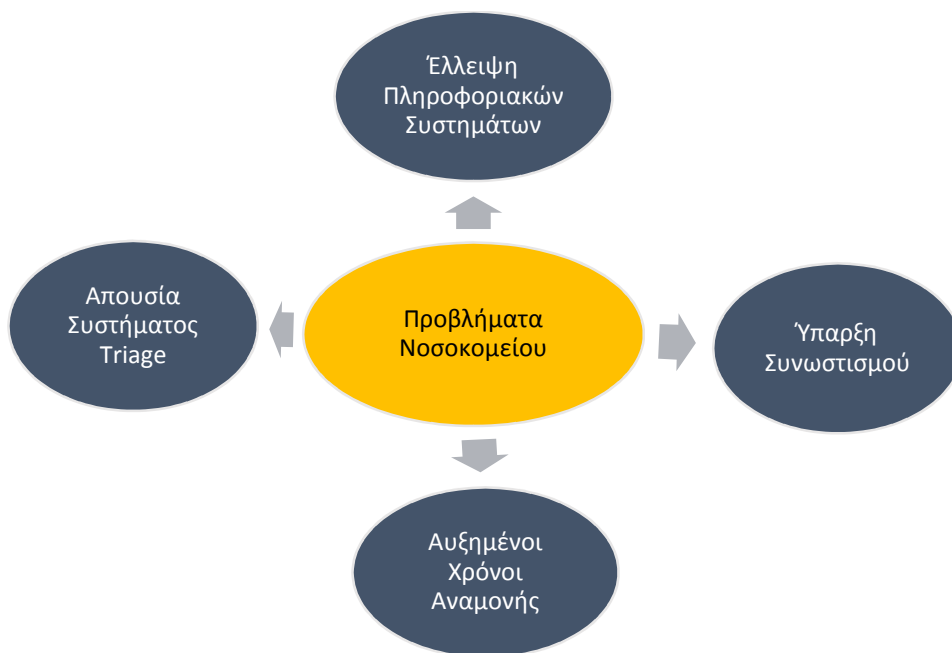
Εκτός από τις αυξημένες εισαγωγές ένα άλλο οξύμωρο φαινόμενο των ΤΕΠ της 7<sup>ης</sup> υγειονομικής περιφέρειας είναι ο αριθμός εξετάσεων που διενεργούνται. Σύμφωνα με τα στοιχεία που παραθέτουν οι Νεοφώτιστος & Λυδάκης, 2013 μεταξύ των νοσοκομείων των οποίων τα ΤΕΠ λειτουργούν σε καθημερινή βάση, ο μεγαλύτερος αριθμός εξετάσεων παρουσιάζεται στο Γενικό Νοσοκομείο Χανίων ενώ στα νοσοκομεία που λειτουργούν με εφημερίες παρουσιάζεται στο Γενικό Νοσοκομείο Ηρακλείου. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο αυξημένος αριθμός εξετάσεων είναι συνυφασμένος όχι με το βαθμό σημαντικότητας των περιστατικών αλλά με την επάνδρωση των ΤΕΠ με ανθρώπινο δυναμικό το οποίο δεν είναι ειδικευμένο στην επείγουσα ιατρική. Με τη διενέργεια εξετάσεων όπου τις περισσότερες φορές δεν είναι απαραίτητες σύμφωνα με συζητήσεις που είχε η ερευνητική ομάδα με τους γιατρούς προκαλείται μεγάλος συνωστισμός λόγω της καθυστέρησης λήψης των αποτελεσμάτων η οποία οδηγεί και στην καθυστέρηση της τελικής διάγνωσης άρα και της θεραπείας του ασθενή. Εκτός από τη συμβολή των εξετάσεων στην αύξηση των χρόνων αναμονής θα πρέπει να σημειωθεί και η αύξηση των δαπανών του νοσοκομείου αλλά και των ασφαλιστικών ταμείων από τα οποία καλύπτονται ιατροφαρμακευτικά οι ασφαλισμένοι.

## 5.1 Μεθοδολογία MEDUTA

### 5.1.1 Σχεδιασμός Προβλήματος

#### 5.1.1.1 Παρατήρηση

Για την καλύτερη κατανόηση των λειτουργιών του ΤΕΠ η ερευνητική ομάδα που είχε συσταθεί από το Πολυτεχνείο Κρήτης επισκέφθηκε τις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ και σε συνεργασία με τον Διευθυντή του ΤΕΠ ξεναγήθηκε στις εγκαταστάσεις όπως θάλαμοι, εξεταστήρια, γραφείο διαλογής, γραφείο εγγραφής ασθενών. Σκοπός της ξενάγησης ήταν να καταγραφούν τοπογραφικά οι εγκαταστάσεις του ΤΕΠ προκειμένου να σχεδιαστούν ηλεκτρονικά οι εγκαταστάσεις και οι διαδικασίες στο λογισμικό προσομοίωσης (SIMUL8) που χρησιμοποιήθηκε για να αποτυπωθεί η λειτουργία του ΤΕΠ. Κατά την διάρκεια της επίσκεψης παρατηρήθηκε: i) έλλειψη πληροφοριακών συστημάτων για την καταγραφή των κινήσεων των ασθενών καθώς και των χρόνων που 'κατανάλωσαν' στο ΤΕΠ, ii) ύπαρξη συνωστισμού στους χώρους του ΤΕΠ, iii) ύπαρξη μεγάλων χρόνων αναμονής για εξέταση καθώς και iv) απουσία συστήματος triage για τον χαρακτηρισμό σημαντικότητας του περιστατικού (σχήμα 5.1).

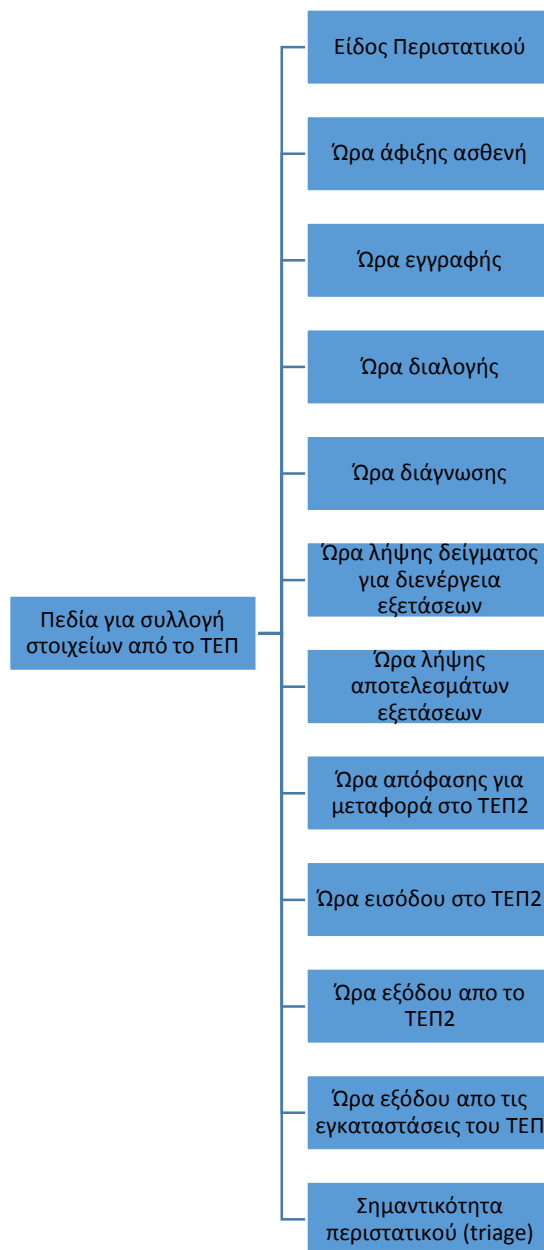


Σχήμα 5.1: Προβλήματα νοσοκομείου σύμφωνα με την παρατήρηση της ομάδας εργασίας

#### 5.1.1.2 Συλλογή Δεδομένων

Στο δεύτερο στάδιο της μεθοδολογίας, μετά την παρατήρηση των εγκαταστάσεων καθώς και των προβλημάτων που εντοπίστηκαν σχεδιάστηκε η μεθοδολογία για τη συγκέντρωση των δεδομένων προκειμένου να προσομοιωθεί το ΤΕΠ του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων. Η έλλειψη πληροφοριακού συστήματος το οποίο να αντλεί στοιχεία που σχετίζονται με το βαθμό σημαντικότητας περιστατικού, η έλλειψη συστήματος καταγραφής των κινήσεων μέσα στην μονάδα των ασθενών και του προσωπικού, η έλλειψη συγκέντρωσης στατιστικών στοιχείων σχετικά με το μέγεθος των εισαγωγών ανά 24ώρο, η έλλειψη στατιστικών προηγούμενων ετών για να μελετηθεί η διακύμανση των εισαγωγών οδήγησε την ομάδα στην απόφαση σε συνεργασία με τον Διοικητή του νοσοκομείου καθώς και τον Διευθυντή του ΤΕΠ να αναπτυχθεί έντυπο καταγραφής προκειμένου να συλλεχθούν πληροφορίες οι οποίες θα είναι χρήσιμες τόσο για την αποτύπωση της πραγματικής κατάστασης στο τμήμα όσο και για τη χρήση των δεδομένων στην προσομοίωση προκειμένου να αναλυθεί η λειτουργία του ΤΕΠ και να μελετηθούν οι πιθανές λύσεις.

Για τη συλλογή των στοιχείων αναπτύχθηκε ομάδα 6 γιατρών οι οποίοι ακολουθούσαν τους ασθενείς σε όλες τις φάσεις της εξέτασης τους στο ΤΕΠ και συγκέντρωναν στοιχεία (σχήμα 5.2), βάσει του εντύπου που αναπτύχθηκε, που σχετίζονταν με το είδος του περιστατικού (καρδιολογικό, παθολογικό, χειρουργικό, ορθοπαιδικό, νευρολογικό, ψυχιατρικό), την ώρα άφιξης του ασθενή, την ώρα εγγραφής, την ώρα διαλογής, την ώρα διάγνωσης, την ώρα λήψης δείγματος για τη διενέργεια εργαστηριακών εξετάσεων, την ώρα λήψης των αποτελεσμάτων των εξετάσεων, την ώρα απόφασης για μεταφορά στο δεύτερο ΤΕΠ του Νοσοκομείου (εφόσον χρειαστεί ανάλογα την σημαντικότητα του περιστατικού), την ώρα εισόδου στο δεύτερο ΤΕΠ, την ώρα εξόδου από το δεύτερο ΤΕΠ, την ώρα εξόδου από τις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ καθώς και το επίπεδο σημαντικότητας του περιστατικού (Κόκκινο, Κίτρινο, Πράσινο).

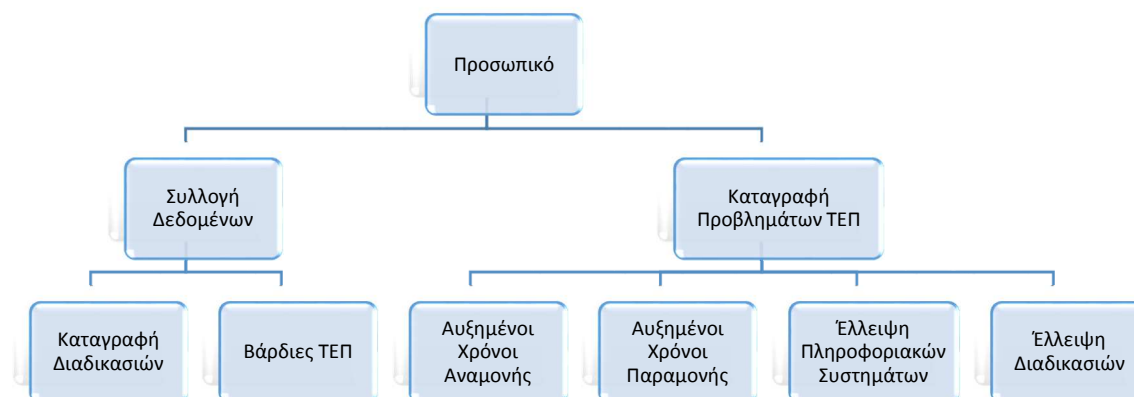


Σχήμα 5.2: Πεδία για συλλογή στοιχείων από το ΤΕΠ

#### 5.1.1.3 Συνεντεύξεις Προσωπικού

Σε συνέχεια της συλλογής των στοιχείων πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις με το διευθυντή του ΤΕΠ καθώς και με το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό που είναι στελεχωμένο. Στόχος των συνεντεύξεων είναι η καταγραφή των διαδικασιών του ΤΕΠ πχ δίνονταν περιγραφικά πληροφορίες για το πώς αντιμετωπίζεται κάθε περιστατικό (σχήμα 5.3). Μέσω των συνεντεύξεων δημιουργήθηκαν οι πρώτες εκδόσεις της ροής εργασίας που είχαν ως στόχο να αποτυπώσουν τη λειτουργία του ΤΕΠ. Επιπρόσθετα οι εμπλεκόμενοι φορείς (γιατροί, νοσηλευτές) αποτύπωσαν τα προβλήματα του ΤΕΠ όπου σύμφωνα με δηλώσεις τους σχετίζονταν με τους χρόνους αναμονής των ασθενών, τους χρόνους παραμονής των ασθενών, την έλλειψη πληροφοριακών συστημάτων καθώς και την έλλειψη διαδικασιών για

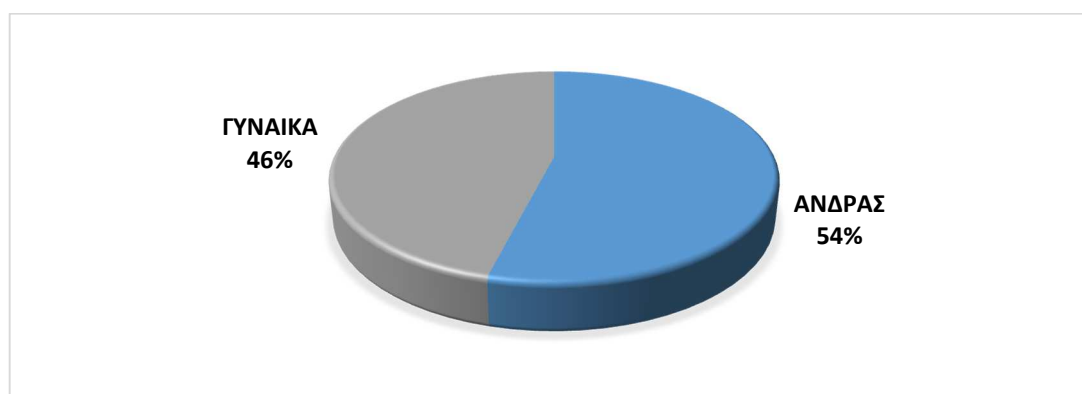
την αντιμετώπιση των περιστατικών. Επιπρόσθετα στην ερευνητική ομάδα του Πολυτεχνείου δόθηκαν στοιχεία που σχετίζονταν με τον αριθμό του προσωπικού ανά βάρδια.



Σχήμα 5.3: Συλλογή δεδομένων-καταγραφή προβλημάτων από το προσωπικό

#### 5.1.1.4 Έρευνα Ικανοποίησης Ασθενών-Ανάλυση Δεδομένων

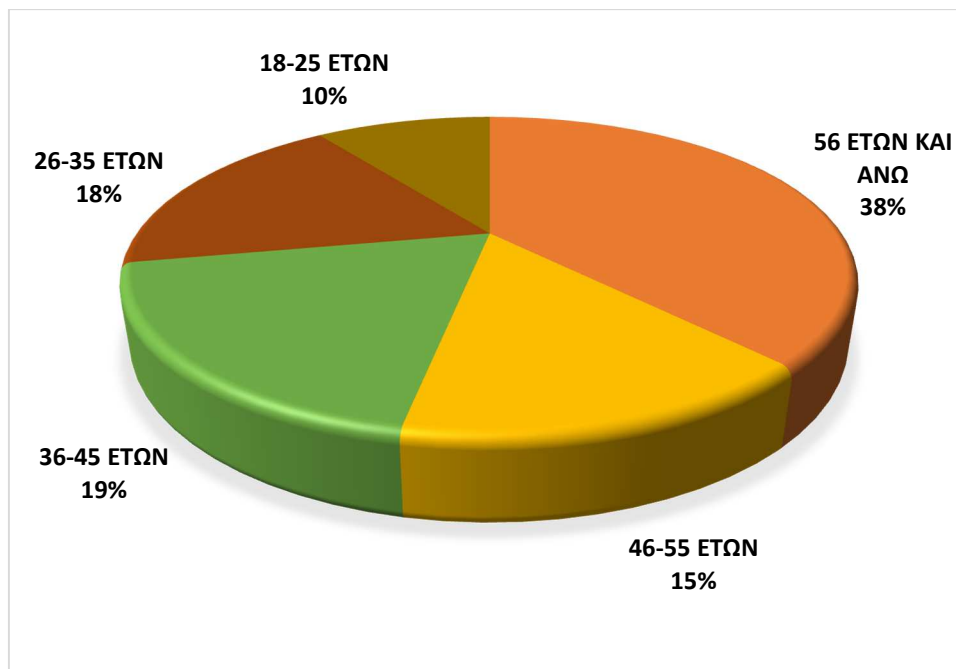
Προκειμένου ο οργανισμός να έχει καλύτερη εικόνα για το πώς αξιολογείται από τον εξωτερικό πελάτη στην περίπτωση μας οι ασθενείς του ΤΕΠ, διενεργήθηκε έρευνα ικανοποίησης των ασθενών που επισκέφθηκαν τις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ (Manolitzas et al. 2014; Μανωλιτζάς και συν. 2012). Η έρευνα διενεργήθηκε τον Φεβρουάριο 2012 όπου συγκεντρώθηκαν 103 ερωτηματολόγια από εξωτερικούς ασθενείς που επισκέφθηκαν τις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ. Μέσω της ανάλυσης των δημογραφικών χαρακτηριστικών του δείγματος παρατηρούμε ότι το 46% του δείγματος είναι γυναίκες ενώ το 54% είναι άντρες (διάγραμμα 5.2).



Διάγραμμα 5.2: Κατανομή Δείγματος ανά φύλο

Λαμβάνοντας υπόψη την ηλικιακή κατανομή των ασθενών που επισκέφθηκαν το ΤΕΠ παρατηρούμε από το διάγραμμα 5.3 ότι η πλειοψηφία του δείγματος (38%) είναι άνω των 56 ετών, ενώ ακολουθεί η ηλικιακή ομάδα 36-45 ετών σε ποσοστό 19%. Το μικρότερο ποσοστό

που επισκέφθηκε το ΤΕΠ αφορούσε άτομα που εντάσσονται στην ηλικιακή ομάδα των 18-25 ετών.



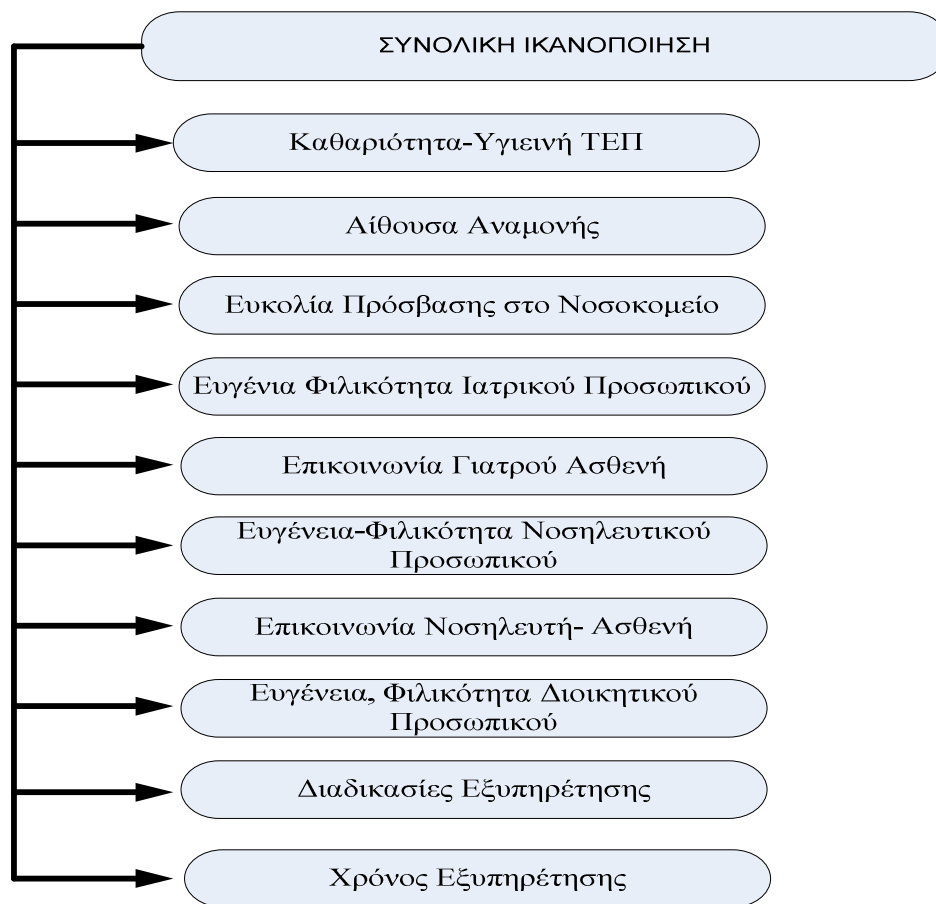
Διάγραμμα 5.3: Ηλικιακή Κατανομή Ασθενών

Η έρευνα αξιολογούσε την ικανοποίηση των ασθενών βάσει κριτηρίων που σχετίζονται με την καθαριότητα του νοσοκομείου, την αίθουσα αναμονής, τη σήμανση του νοσοκομείου (ευκολία εντοπισμού του ΤΕΠ), την ευγένεια και την φιλικότητα του νοσηλευτικού και ιατρικού προσωπικού, την επικοινωνία γιατρού-νοσηλεύτη με τον ασθενή, την ευγένεια του διοικητικού προσωπικού, την αξιολόγηση των διαδικασιών εξυπηρέτησης και τέλος τους χρόνους αναμονής (σχήμα 5.4). Για την επιλογή των κριτηρίων πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική έρευνα (πίνακας 5.1) προκειμένου να κατασκευαστεί ένα ερωτηματολόγιο το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τα ΤΕΠ για να αξιολογείται σε τακτά χρονικά διαστήματα η ικανοποίηση των ασθενών αλλά και να εντοπίζονται τα προβλήματα. Επιπρόσθετα θα πρέπει να σημειωθεί ότι το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο που έχει συνταχθεί παρέχει τη δυνατότητα μετά την εφαρμογή των αλλαγών που προκύπτουν από το μοντέλο προσομοίωσης ή γενικότερα από την μεθοδολογία που έχει αναπτυχθεί να αξιολογεί τα αποτελέσματα των αλλαγών στα κριτήρια που έχουν επιλεγεί.

<b>Κριτήρια</b>	<b>Έρευνες</b>
<b>Καθαριότητα</b>	Watson et al., 1999
<b>Αίθουσα Αναμονής</b>	Bursch et al., 1993; Thomson and Yarnold, 1995; Thomson et al., 1996
<b>Πρόσβαση στο νοσοκομείο</b>	Ware et al., 1983
<b>Ευγένεια- Φιλικότητα Γιατρού</b>	Hall and Press, 1996; Krishel and Baraff, 1996; Thomson and Yarnold, 1995; Thomson et al., 1996
<b>Ευγένεια-Φιλικότητα Νοσηλεύτη</b>	Hall and Press, 1996; Krishel and Baraff, 1996; Thomson and Yarnold, 1995; Thomson et al., 1996; Yarnold et al., 1998
<b>Επικοινωνία Νοσηλεύτη-Ασθενή</b>	Bursch et al., 1993; Bjorvel and Staig, 1991; Maitra and Chickani, 1992; Krishel and Baraff, 1996; Sun et al., 2000; Mowen et al., 1993; Thomson and Yarnold, 1995; Thomson et al., 1996; Baker et al., 1998; Campanella et al., 2000
<b>Επικοινωνία Γιατρού-Ασθενή</b>	Bursch et al., 1993; Bjorvel and Staig, 1991; Maitra and Chickani, 1992; Krishel and Baraff, 1996; Sun et al., 2000; Thomson and Yarnold, 1995; Thomson et al., 1996; Yarnold et al., 1998; Campanella et al., 2000; Rydman et al., 1997
<b>Ευγένεια Φιλικότητα Διοικητικού Προσωπικού</b>	Hall and Press, 1996; Sun et al., 2000
<b>Διαδικασίες Εξυπηρέτησης</b>	Rydman et al., 1997; Burstin et al., 1999; Debehnke and Decker, 2002
<b>Χρόνος Εξυπηρέτησης</b>	Bursch et al., 1993; Maitra and Chicani, 1992; Hedges et al., 2002; Sun et al., 2000; Mowen et al., 1993; Yildirim et al., 2005; Thomson and Yarnold, 1995; Thomson et al., 1996; Yarnold et al., 1998

Πίνακας 5.1: Κριτήρια αξιολόγησης ικανοποίησης ασθενών από τις Υπηρεσίες του ΤΕΠ





Σχήμα 5.4: Δομή Κριτηρίων Ικανοποίησης από τις Υπηρεσίες του ΤΕΠ

Σε κάθε ερωτηματολόγιο ο ασθενής αποτύπωνε το επίπεδο ικανοποίησής του, χρησιμοποιώντας μια πενταβάθμια κλίμακα Likert (δυσανεστημένος - μάλλον δυσανεστημένος - ούτε ικανοποιημένος ούτε δυσανεστημένος - μάλλον ικανοποιημένος - ικανοποιημένος).

#### 5.1.1.5 Στατιστική ανάλυση

Αναλύοντας τις απαντήσεις των ασθενών μπορούμε να διεξάγουμε σημαντικά συμπεράσματα (πίνακας 5.2):

- Στο κριτήριο που αφορούσε τη συνολική ικανοποίηση από τα ΤΕΠ παρατηρούμε ότι το 63,1% δείγματος παρουσιάζει μία ουδέτερη συμπεριφορά, δηλώνει ούτε ικανοποιημένο ούτε δυσανεστημένο, ενώ μόνο το 2,91% δηλώνει ικανοποιημένο.
- Στο τομέα της καθαριότητας το 29,12% δηλώνει μάλλον ικανοποιημένο ενώ το 5,82% δηλώνει δυσανεστημένο.
- Αναλύοντας τις απαντήσεις για το κριτήριο που αφορούσε την ικανοποίηση από την αίθουσα αναμονής, η πλειοψηφία του δείγματος δηλώνει μάλλον δυσανεστημένη σε ποσοστό 31,06% ενώ το 15,53% δηλώνει δυσανεστημένο.

- Αξιολογώντας την ικανοποίηση των ασθενών λαμβάνοντας υπόψη την ευκολία πρόσβασης στις εγκαταστάσεις του νοσοκομείου το 66,01 του δείγματος δηλώνει ικανοποιημένο ενώ το 1,94% του δείγματος δηλώνει δυσαρεστημένο.

	Δυσανεστημένος (%)	Μάλλον Δυσανεστημένος (%)	Ούτε Ικανοποιημένος ούτε Δυσανεστημένος (%)	Μάλλον Ικανοποιημένος (%)	Ικανοποιημένος (%)
Συνολική Ικανοποίηση	1,94	9,70	63,10	22,33	2,91
Καθαριότητα-Υγιεινή	5,82	21,35	21,35	29,12	22,33
Αίθουσα Αναμονής	15,53	31,06	14,56	20,38	18,44
Ευκολία πρόσβασης στο ΤΕΠ	1,94	0,97	14,56	16,50	66,01
Ευγένεια Φιλικότητα Ιατρικού Προσωπικού	0	2,91	33,98	33,01	30,09
Επικοινωνία Γιατρού- Ασθενή	0	13,59	28,15	39,80	18,44
Ευγένεια Φιλικότητα Νοσηλευτικού Προσωπικού	0	4,85	29,12	50,48	15,53
Επικοινωνία Νοσηλευτή- Ασθενή	0,97	11,65	32,03	43,68	11,65
Ευγένεια Φιλικότητα Διοικητικού Προσωπικού <sup>8</sup>	5,82	9,70	33,98	24,27	26,21
Διαδικασίες Εξυπηρέτησης	2,91	9,70	64,07	18,44	4,85
Συνολικός Χρόνος Αναμονής	5,82	40,77	40,77	9,70	2,91

Πίνακας 5.2: Στατιστική Ανάλυση Αποτελεσμάτων Έρευνας Ικανοποίησης

- Εξετάζοντας την ευγένεια και τη φιλικότητα του ιατρικού προσωπικού, η πλειοψηφία των ασθενών δηλώνει σε ποσοστό 30,09% ικανοποιημένη ενώ το 33,01% δηλώνει μάλλον ικανοποιημένο.
- Ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά ικανοποίησης εντοπίζονται και στο κριτήριο που αφορούσε την επικοινωνία γιατρού-ασθενή. Χαρακτηριστικά το 39,8% δηλώνει μάλλον ικανοποιημένο ενώ το 18,44% δηλώνει ικανοποιημένο. Χαρακτηριστικό είναι ότι στο συγκεκριμένο κριτήριο δεν υπήρξε κάποιος ασθενής που να δήλωσε δυσαρεστημένος από την επικοινωνία που είχε με το ιατρικό προσωπικό.
- Αξιολογώντας την ευγένεια του νοσηλευτικού προσωπικού, τα επίπεδα δυσαρέσκειας κυμαίνονται σε χαμηλά επίπεδα, χαρακτηριστικά το 4,85% του δείγματος δήλωσε μάλλον δυσαρεστημένο ενώ το 50,48% δήλωσε μάλλον ικανοποιημένο.

- Στο τομέα της επικοινωνίας του νοσηλευτικού προσωπικού και του ασθενή τα ποσοστά ικανοποίησης είναι ιδιαίτερα υψηλά, το 43,68% δηλώνει μάλλον ικανοποιημένο ενώ το 11,65% δηλώνει ικανοποιημένο.
- Εξετάζοντας την ικανοποίηση των ασθενών από την επαφή τους με το διοικητικό προσωπικό του νοσοκομείου η πλειοψηφία παρουσιάζει μία ουδέτερη στάση δηλώνοντας σε ποσοστό 33,98% ούτε ικανοποιημένη ούτε δυσαρεστημένη.
- Αξιολογώντας τις διαδικασίες εξυπηρέτησης του νοσοκομείου Χανίων το 4,85% του δείγματος δήλωσε ικανοποιημένο ενώ η πλειοψηφία των ασθενών δήλωσε ούτε ικανοποιημένη ούτε δυσαρεστημένη σε ποσοστό 64,07%.
- Τέλος σε ότι αφορά την ικανοποίηση των ασθενών, από τον ολικό χρόνο εξυπηρέτησης τους το 40,77% δήλωσε μάλλον δυσαρεστημένο ενώ μόνο το 2,9% του δείγματος είναι ικανοποιημένο από την χρονική παραμονή του στο τμήμα επειγόντων περιστατικών.

#### 5.1.1.6 Πολυκριτήρια ανάλυση

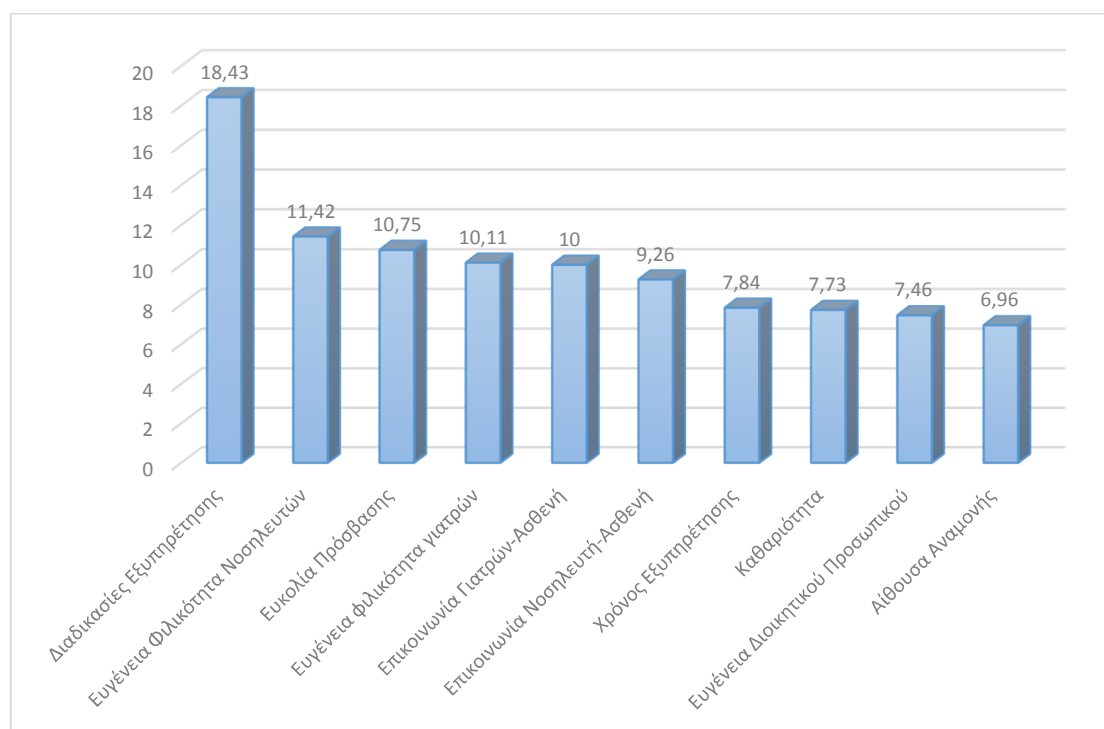
Ο πίνακας 5.3 παρουσιάζει τα αποτελέσματα της μεθόδου MUSA. Όπως φαίνεται, η ικανοποίηση των ασθενών δεν είναι ιδιαίτερα υψηλή, σε μια κλίμακα 0-100%, το σκορ ολικής ικανοποίησης είναι 73,49% περίπου, γεγονός που αποδεικνύει ότι υπάρχουν αρκετά περιθώρια βελτίωσης.

	<b>Βάρη</b>	<b>Μέσοι Δείκτες ικανοποίησης</b>
<b>Καθαριότητα</b>	7,73%	67,79%
<b>Αίθουσα Αναμονής</b>	6,96%	53,74%
<b>Ευκολία Πρόσβασης</b>	10,75%	91,28%
<b>Ευγένεια Φιλικότητα Γιατρών</b>	10,11%	83,72%
<b>Επικοινωνία Γιατρών-Ασθενή</b>	10,00%	79,46%
<b>Ευγένεια Φιλικότητα Νοσηλευτών</b>	11,42%	83,81%
<b>Επικοινωνία Νοσηλευτή-Ασθενή</b>	9,26%	75,92%
<b>Ευγένεια Διοικητικού Προσωπικού</b>	7,46%	67,43%
<b>Διαδικασίες Εξυπηρέτησης</b>	18,43%	68,63%
<b>Χρόνος Εξυπηρέτησης</b>	7,84%	47,59%
<b>Ολική ικανοποίηση</b>		<b>73,49%</b>

Πίνακας 5.3: Αποτελέσματα Μεθοδολογίας MUSA, Βάρη Κριτηρίων-Μέσοι Δείκτες Ικανοποίησης

Οι ασθενείς παρουσιάζουν χαμηλό βαθμό ικανοποίησης στο μεγαλύτερο μέρος των κριτηρίων (χρόνος εξυπηρέτησης, διαδικασίες εξυπηρέτησης, αίθουσα αναμονής), ενώ ο μεγαλύτερος βαθμός ικανοποίησης παρουσιάζεται σε κριτήρια όπως η ευγένεια και η φιλικότητα του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού καθώς και στο κριτήριο της ικανοποίησης από την ευκολία πρόσβασης στο τμήμα επειγόντων περιστατικών. Τα βάρη των κριτηρίων ικανοποίησης δείχνουν το σχετικό επίπεδο σημαντικότητας των επιμέρους χαρακτηριστικών της παρεχόμενης υπηρεσίας (δηλ. πόσο συνεισφέρει κάθε χαρακτηριστικό στην συνολική ικανοποίηση του ασθενή). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα (διάγραμμα 5.4), τα κριτήρια που θεωρούνται πιο σημαντικά είναι οι διαδικασίες εξυπηρέτησης, η ευγένεια

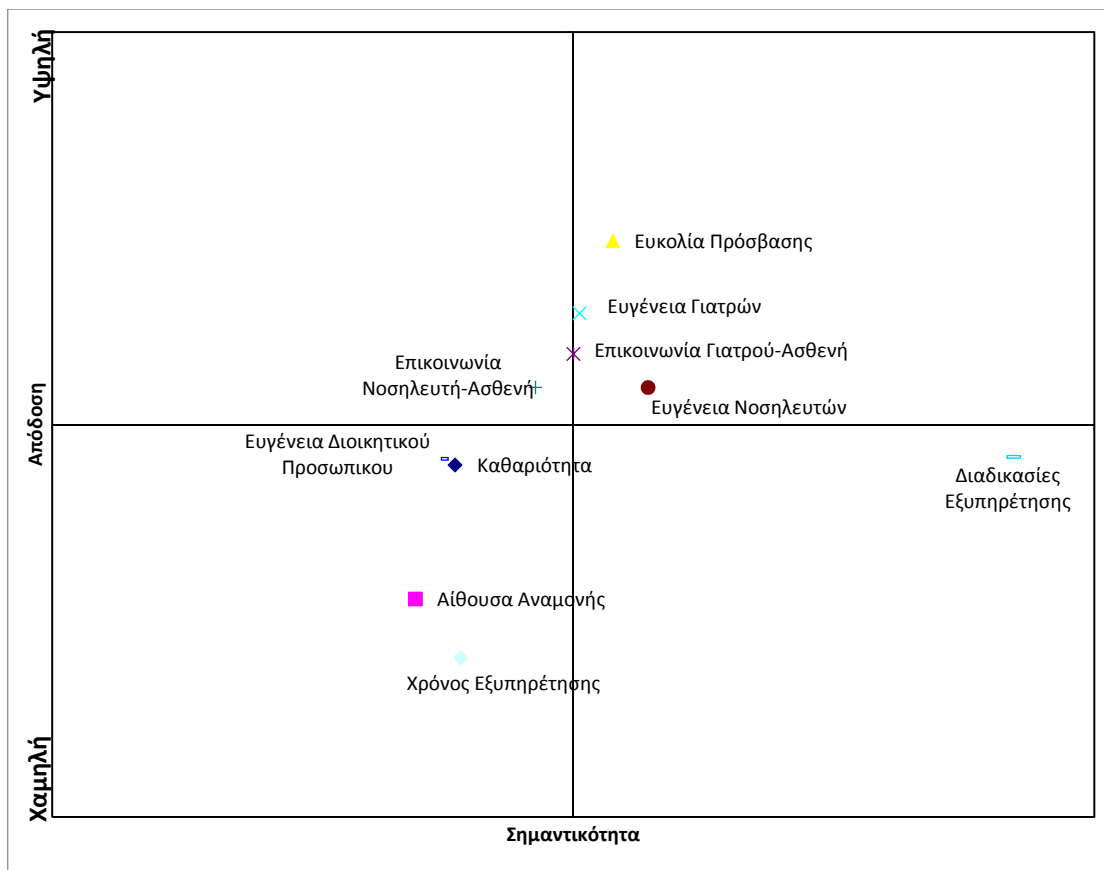
και η φιλικότητα του νοσηλευτικού προσωπικού καθώς και η ευκολία πρόσβασης. Αντίθετα, μικρότερο επίπεδο σημαντικότητας έχουν διαστάσεις ικανοποίησης που σχετίζονται με την αίθουσα αναμονής, την καθαριότητα του θαλάμου καθώς και από την ευγένεια και τη φιλικότητα του διοικητικού προσωπικού.



Διάγραμμα 5.4: Βάρη Κριτηρίων

Στη συνέχεια παρατίθενται τα διαγράμματα δράσης τα οποία έχουν ως στόχο να προσδιορίσουν τα δυνατά και αδύνατα σημεία της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών και τα οποία προκύπτουν συνδυάζοντας τα βάρη (σημαντικότητα) με τους μέσους δείκτες ικανοποίησης (απόδοση) (διάγραμμα 5.5):

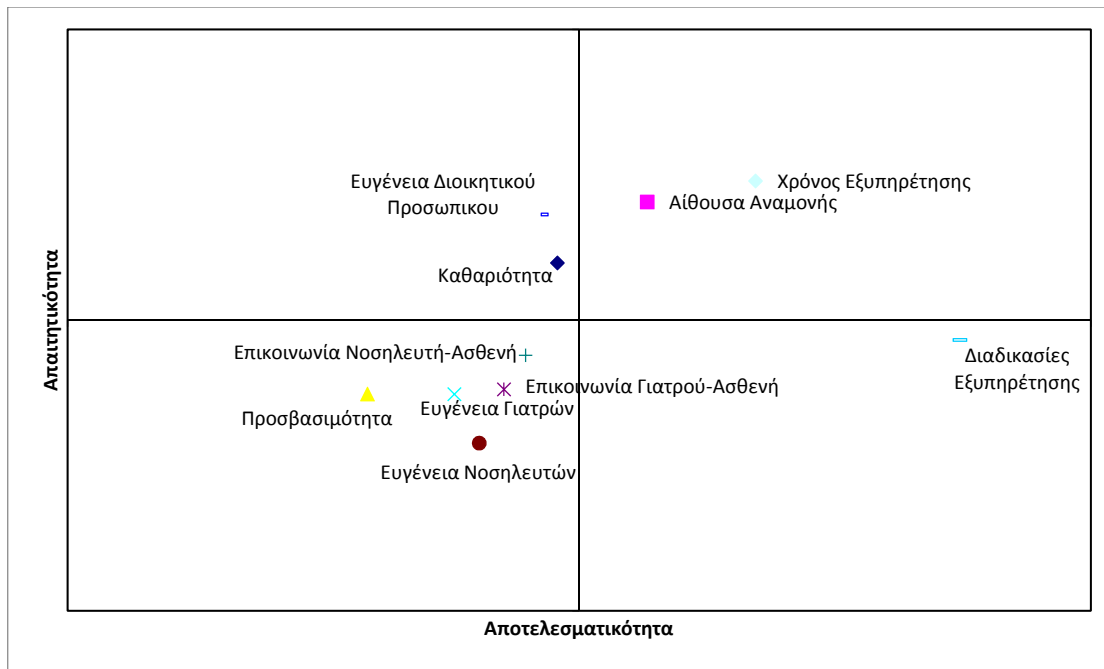
1. Η *περιοχή ισχύος* περιλαμβάνει χαρακτηριστικά στα οποία οι ασθενείς είναι ικανοποιημένοι, ενώ ταυτόχρονα τα θεωρούν και ιδιαίτερα σημαντικά. Στη συγκεκριμένη περιοχή ανήκουν κριτήρια όπως η ευκολία πρόσβασης, η ευγένεια και η φιλικότητα του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού καθώς και η επικοινωνία του γιατρού με τον ασθενή.
2. Η *περιοχή δράσης* περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά στα οποία θα πρέπει να εστιαστούν πιθανές ενέργειες βελτίωσης, δεδομένου ότι οι ασθενείς τα θεωρούν ιδιαίτερα σημαντικά, ενώ δεν εμφανίζουν σχετικά υψηλά επίπεδα ικανοποίησης. Οι διαδικασίες εξυπηρέτησης αποτελούν ένα τέτοιο χαρακτηριστικό.
3. Στην *περιοχή ισχύουσας κατάστασης* ανήκουν κριτήρια που σχετίζονται με την καθαριότητα, τους χρόνους εξυπηρέτησης, την αίθουσα αναμονής και την ευγένεια και φιλικότητα του διοικητικού προσωπικού. Τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, παρά το γεγονός ότι παρουσιάζουν σχετικά χαμηλά επίπεδα σημαντικότητας, δεν εμφανίζουν υψηλά επίπεδα ικανοποίησης. Για το λόγο αυτό μπορούν να θεωρηθούν ως πιθανές απειλές.
4. Τέλος στην *περιοχή μεταφοράς πόρων* ανήκει το κριτήριο που αξιολογεί την επικοινωνία του νοσηλευτή με τον ασθενή. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά αφορούν κριτήρια που αν και δεν θεωρούνται πολύ σημαντικά, παρουσιάζουν σχετικά υψηλά επίπεδα ικανοποίησης.



Διάγραμμα 5.5: Διάγραμμα Δράσης

Εκτός από τα διαγράμματα δράσης η μεθοδολογία MUSA παράγει και τα διαγράμματα βελτίωσης (διάγραμμα 5.6) παρέχοντας τη δυνατότητα να ιεραρχήσει τις αλλαγές στις οποίες προβεί ο νοσηλευτικός οργανισμός προκειμένου να βελτιώσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες.

Όπως παρατηρούμε από τα αποτελέσματα της έρευνας οι ενέργειες του νοσοκομείου θα πρέπει να εστιάσουν στην αλλαγή των διαδικασιών εξυπηρέτησης, του χρόνου εξυπηρέτησης καθώς και της βελτίωσης της αίθουσας αναμονής. Τα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερα χρήσιμα ειδικά στο στάδιο εφαρμογής των εναλλακτικών λύσεων που θα σχεδιαστούν στην μεθοδολογία MEDUTA γιατί αντικατοπτρίζουν τόσο τα προβλήματα του νοσοκομείου από την μία πλευρά ενώ από την άλλη βοηθούν τόσο τους αναλυτές όσο και τον Διευθυντή του ΤΕΠ να εντοπίσουν πιο εύκολα της εναλλακτικές οι οποίες θα συνδράμουν στην επίλυση του φαινομένου του συνωστισμού και γενικότερα της διαχείρισης των πόρων και των διαδικασιών του ΤΕΠ.



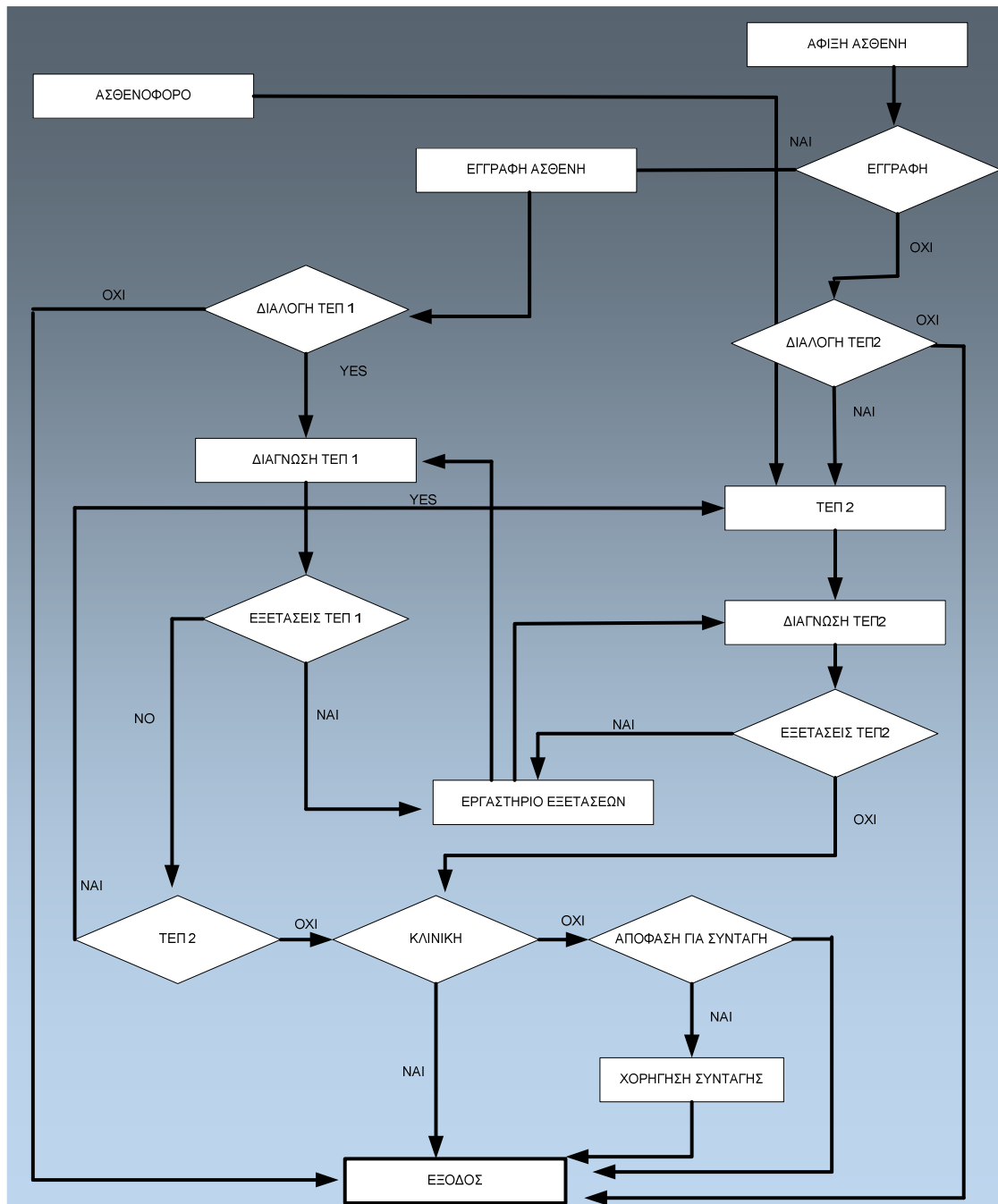
Διάγραμμα 5.6: Διάγραμμα Βελτίωσης

#### 5.1.2 Σχεδιασμός Ροής Εργασίας ΤΕΠ Γενικού Νοσοκομείου Χανίων

Ένα από τα σημαντικά μέρη της μεθοδολογίας είναι η αποτύπωση της ροής της εργασίας του ΤΕΠ. Η ροή εργασίας (σχήμα 5.5) βοηθά να αναπαρασταθεί με ακρίβεια η υφιστάμενη λειτουργία του ΤΕΠ, ενώ ως δείκτης επιτυχίας της ροής εργασίας αλλά και του μοντέλου προσομοίωσης το οποίο θα αναπτυχθεί με το λογισμικό είναι η διαφορά των χρόνων που έχουν συλλεχθεί σε σύγκριση με αυτούς που παράγει το μοντέλο, με κύριο στόχο να είναι η μικρότερη δυνατή. Επιπρόσθετα η επιτυχής καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης θα συμβάλει να βρεθούν τα προβλήματα που ανακύπτουν αλλά και να επιλυθούν μέσω των λύσεων που θα εφαρμοστούν.

Μετά την ολοκλήρωση των συνεντεύξεων με τα εμπλεκόμενα μέρη (stakeholders) η ομάδα εργασίας αποτύπωσε τη ροή εργασίας του ΤΕΠ του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων.

Πιο αναλυτικά κατά την είσοδο του ένας ασθενής στο ΤΕΠ, εφόσον λειτουργεί το γραφείο εγγραφής ο ασθενής προσέρχεται για εγγραφή στο ΤΕΠ και το επόμενο στάδιο είναι η αναμονή για τη διαλογή. Ο γιατρός που έχει επιφορτιστεί με το ρόλο της διαλογής βάσει της σημαντικότητας του περιστατικού αποφασίζει για εισαγωγή στο ΤΕΠ. Με την εισαγωγή του στο ΤΕΠ εξετάζεται και εφόσον δεν χρειάζεται να διενεργηθούν εργαστηριακές και ακτινοδιαγνωστικές εξετάσεις δίδεται συνταγή και εξέρχεται από το ΤΕΠ. Στην περίπτωση που αποφασισθεί ο ασθενής να προχωρήσει σε εξετάσεις αιματολογικές, ουρολογικές καθώς και απεικονιστικές λαμβάνεται δείγμα και ο ασθενής αναμένει τα αποτελέσματα εξωτερικά του θαλάμου του ΤΕΠ.



Σχήμα 5.5: Ροή Εργασίας Νοσοκομείου Χανίων

Αν η βαρύτητα του περιστατικού δεν επιτρέπει στον ασθενή να παραμείνει στην αίθουσα αναμονής τότε μεταφέρεται στο δεύτερο τμήμα επειγόντων περιστατικών που διατηρεί το νοσοκομείο. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα περιστατικά που προσέρχονται στο νοσοκομείο μέσω ΕΚΑΒ καθώς και περιστατικά που από την φύση του τραυματισμού δεν μπορούν να αναμένουν στην διαλογή εισάγονται κατευθείαν αμέσως στο δεύτερο ΤΕΠ που διατηρεί το νοσοκομείο.

Για τη συγκεκριμένη κατηγορία ασθενών δε χρειάζεται να εγγραφεί ο ασθενής στην γραμματεία. Ασθενείς οι οποίοι εισάγονται στο ΤΕΠ μετά τις 11 το βράδυ εξετάζονται στο δεύτερο ΤΕΠ που διατηρεί το νοσοκομείο καθώς το ΤΕΠ 1 λειτουργεί από τις 08:00 έως τις

23:00. Στο δεύτερο ΤΕΠ, από την στιγμή που δεν υπάρχει διαλογή [κυρίως εισάγονται περιστατικά τα οποία ανήκουν στο triage 2 (κίτρινα περιστατικά) ενώ κατά την διάρκεια της νυχτερινής βάρδιας περιστατικά που ανήκουν και στις τρεις κατηγορίες triage] οι ασθενείς εξετάζονται και στην περίπτωση που δε χρειάζονται εξετάσεις αποχωρούν από το ΤΕΠ, ενώ στην περίπτωση εξετάσεων, ανάλογα τη βαρύτητα του περιστατικού, είτε παραμένουν στο θάλαμο είτε εξέρχονται και αναμένουν τα αποτελέσματα. Επιπλέον, βάσει των αποτελεσμάτων των εξετάσεων, οι γιατροί μπορούν να εισηγηθούν τη μεταφορά του ασθενή σε κλινική, ανάλογα το περιστατικό. Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί ότι αν οι γιατροί κρίνουν ότι ο ασθενής δεν αποτελεί επείγον περιστατικό τότε δεν εισέρχεται για εξέταση και παραπέμπεται στην πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας.

### 5.1.3 Ανάλυση Δεδομένων-Προσομοίωση.

#### 5.1.3.1 Βάρδιες Προσωπικού

Σε συνέχεια των συνεντεύξεων που προηγήθηκαν με το προσωπικό του ΤΕΠ καθώς και με το διευθυντή της συγκεκριμένης επιχειρησιακής μονάδας καταγράφηκε ο αριθμός του προσωπικού με το οποίο είναι επανδρωμένο (πίνακας 5.4). Πιο αναλυτικά το ΤΕΠ όπως παρουσιάστηκε και στη ροής εργασίας χωρίζεται σε δύο μονάδες. Η πρώτη μονάδα λειτουργεί σε 16ωρη βάση ενώ η δεύτερη μονάδα λειτουργεί σε 24ωρη βάση. Σύμφωνα με τα στοιχεία το ΤΕΠ1 (ED1) λειτουργεί σε δύο βάρδιες: η πρώτη βάρδια λειτουργεί από τις 07:00 έως τις 15:00 και είναι επανδρωμένη με 2 γιατρούς και ένα νοσηλευτή ενώ η δεύτερη βάρδια λειτουργεί από τις 15:00 έως τις 23:00 και επανδρώνεται με δύο γιατρούς και έναν νοσηλευτή.

Το ΤΕΠ2 (ED2) λειτουργεί σε τρεις βάρδιες και δραστηριοποιείται όλο το 24ωρο. Για τη λειτουργία της συγκεκριμένης επιχειρησιακής μονάδας έχουν αναπτυχθεί 3 βάρδιες. Η έναρξη λειτουργίας πραγματοποιείται στις 07:00 έως τις 15:00 και είναι στελεχωμένη με 4 γιατρούς και 4 νοσηλευτές. Η απογευματινή βάρδια λειτουργεί από τις 15:00 έως τις 23:00 η οποία επανδρώνεται με 4 γιατρούς και 4 νοσηλευτές ενώ η τελευταία βάρδια λειτουργεί από τις 23:00 μέχρι τις 07:00 και αποτελείται από 4 γιατρούς και 3 νοσηλευτές.

Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί ότι η γραμματεία του ΤΕΠ (registration) είναι στελεχωμένη με 1 διοικητικό υπάλληλο και λειτουργεί σε 16ωρη βάση. Η πρώτη βάρδια λειτουργεί από τις 08:00 έως τις 15:00 και η δεύτερη από τις 15:00 έως τις 23:00.

	Ιατρικό Προσωπικό	Νοσηλευτικό Προσωπικό	Διοικητικό Προσωπικό
<b>ΤΕΠ1 (ED1)</b>			
<b>07:00-15:00</b>	2	1	1
<b>15:00-23:00</b>	2	1	1
<b>ΤΕΠ2 (ED2)</b>			
<b>07:00-15:00</b>	4	4	1
<b>15:00-23:00</b>	4	4	1
<b>23:00-07:00</b>	4	3	-

Πίνακας 5.4: Κατανομή προσωπικού ανά βάρδια



### 5.1.3.2 Δείκτης Σημαντικότητας περιστατικού (Triage)

Προκειμένου να αναπτυχθεί η ροή εργασίας στο λογισμικό ένας χρήσιμος δείκτης ο οποίος θα βοηθήσει το σχεδιαστή της προσομοίωσης στην αποτύπωση της επιχειρησιακής λειτουργίας της μονάδας αποτελεί και ο δείκτης της σημαντικότητας του περιστατικού. Μέσω του συγκεκριμένου δείκτη παρέχεται η δυνατότητα να διερευνηθεί πώς 'κινείται' ένας ασθενής στο ΤΕΠ. Μέσα από τις συνεντεύξεις οι οποίες πραγματοποιήθηκαν διαπιστώθηκε ότι το ΤΕΠ Χανίων χρησιμοποιεί τριβάθμια κλίμακα σημαντικότητας περιστατικού για την αξιολόγηση του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού. Η συγκεκριμένη πρακτική συμβάλει σε μεγάλο βαθμό στο να παρέχεται σε συντομότερο χρονικό διάστημα υγειονομική περίθαλψη ανάλογα με το βαθμό σημαντικότητας του περιστατικού. Για την αξιολόγηση του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού έχει επιφορτιστεί ένας γιατρός ο οποίος αξιολογεί το περιστατικό σε *Κόκκινο* αν ο βαθμός σημαντικότητας είναι πολύ υψηλός, σε *κίτρινο* αν είναι υψηλός και σε *πράσινο* αν δεν χαρακτηρίζεται ως σημαντικό. Ουσιαστικά στη συγκεκριμένη κατηγορία (πράσινο περιστατικό) ανήκουν περιστατικά τα οποία λόγω της αποδιοργανωμένης δομής της πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας καθώς και της αύξησης του αριθμού των ανασφάλιστων επισκέπτονται τα ΤΕΠ προκειμένου να λάβουν υπηρεσίες υγείας. Σύμφωνα με την ανάλυση των δεδομένων, τις περιγραφές που έδωσε το προσωπικό αλλά και μέσω της παρατήρησης των επιχειρησιακών ερευνητών παρατηρήθηκε ότι σε 24ωρη βάση εξυπηρετούνται όλα τα είδη περιστατικών στο ΤΕΠ2 ενώ σε 16ωρη βάση στο ΤΕΠ1 εξυπηρετούνται περιστατικά τα οποία χαρακτηρίζονται ως κόκκινα ή πράσινα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι αν κατά τη διάρκεια της εξέτασης ένα περιστατικό αλλάξει βαθμό σημαντικότητας τότε μεταφέρεται στο ΤΕΠ2 (για τις ανάγκες της ανάλυσης οι ασθενείς που ανήκουν στη συγκεκριμένη κατηγορία θα αναφέρεται ότι εξετάζονται στο ΤΕΠ3).

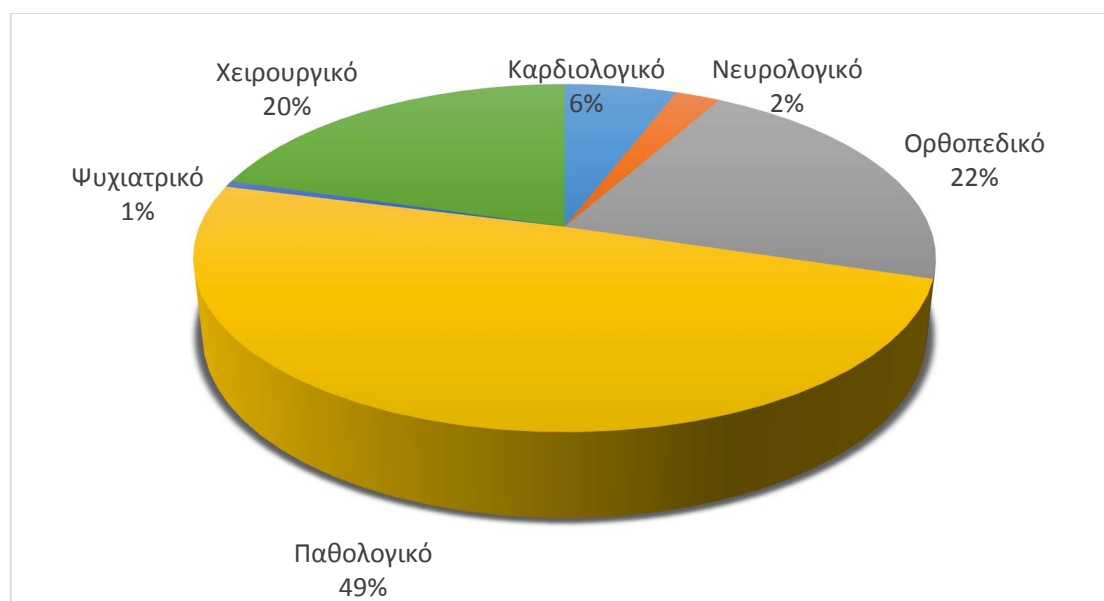
### 5.1.3.3 Ανάλυση Δεδομένων-Καταγραφή Υφιστάμενης Κατάστασης

Όπως έχει προαναφερθεί αλλά και σύμφωνα με τις συζητήσεις που έχουν προηγηθεί με το προσωπικό του τμήματος αλλά και με τη διοίκηση του νοσοκομείου το βασικό πρόβλημα σχετίζεται με την απουσία διαδικασιών ανάλογα με το είδος του περιστατικού καθώς και με την απουσία λειτουργικών στόχων της συγκεκριμένης επιχειρησιακής μονάδας προκειμένου να γίνει αποδοτικότερη. Επιπρόσθετα ένα άλλο ζήτημα που τέθηκε, αποτελεί και η έλλειψη πληροφοριακών συστημάτων για την καταγραφή των ασθενών καθώς και των χρόνων που καταναλώνουν στο ΤΕΠ προκειμένου η διοίκηση να έχει μία ξεκάθαρη εικόνα για την λειτουργία του ΤΕΠ, η οποία θα βασίζεται σε δεδομένα. Βάσει των συγκεκριμένων ελλείψεων αλλά και των δεδομένων που συγκεντρώνει το ΤΕΠ, τα οποία περιορίζονται μόνο στην καταγραφή των δημογραφικών χαρακτηριστικών του πληθυσμού και του είδους του περιστατικού, η ομάδα εργασίας που είχε συσταθεί κατέγραψε τους χρόνους που καταναλώνει ο κάθε ασθενής στο ΤΕΠ.

Όπως έχει αναλυθεί η ομάδα που αναπτύχθηκε συγκέντρωσε δεδομένα τα οποία σχετίζονταν με τους χρόνους αναμονής, τους χρόνους παραμονής, τους χρόνους λήψης των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών εξετάσεων, το είδος του περιστατικού, το βαθμό σημαντικότητας του περιστατικού ενώ για τους προαναφερόμενους δείκτες παρέχεται η δυνατότητα να αναλυθεί η επίδραση του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού στο χρόνο παραμονής στο ΤΕΠ. Η συγκέντρωση των στοιχείων πραγματοποιήθηκε από ομάδα 6 γιατρών η οποία κατέγραφε τους χρόνους των ασθενών στις διάφορες φάσεις της παραμονής των ασθενών στο ΤΕΠ.

Η συγκεκριμένη έρευνα πραγματοποιήθηκε στη διάρκεια του 2012, ενώ η συλλογή των στοιχείων πραγματοποιήθηκε κατά την χειμερινή περίοδο (Ιανουάριος), την περίοδο της άνοιξης (Απρίλιος) και τέλος την περίοδο του καλοκαιριού (Ιούλιος). Συνολικά συγκεντρώθηκαν 343 έγκυρα έντυπα τα οποία κατέγραφαν του χρόνους αναμονής, παραμονής κλπ ανάλογα με το είδος του περιστατικού. Στόχος της συγκεκριμένης προσέγγισης είναι τόσο να αναλυθεί η λειτουργία του νοσοκομείου δειγματοληπτικά αλλά και να αναπτυχθεί ένα μοντέλο προσομοίωσης το οποίο θα αναπαριστά με ακρίβεια τη λειτουργία του νοσοκομείου στη διάρκεια ενός έτους ενώ από την άλλη πλευρά θα λαμβάνει υπόψη και το φόρτο εργασίας του νοσοκομείου λαμβάνοντας υπόψη επιδημιολογικά χαρακτηριστικά (έξαρση ιώσεων-χειμερινή περίοδος) αλλά και την εποχικότητα (αύξηση των εισαγωγών λόγω εισερχόμενου πληθυσμού-εαρινή περίοδος).

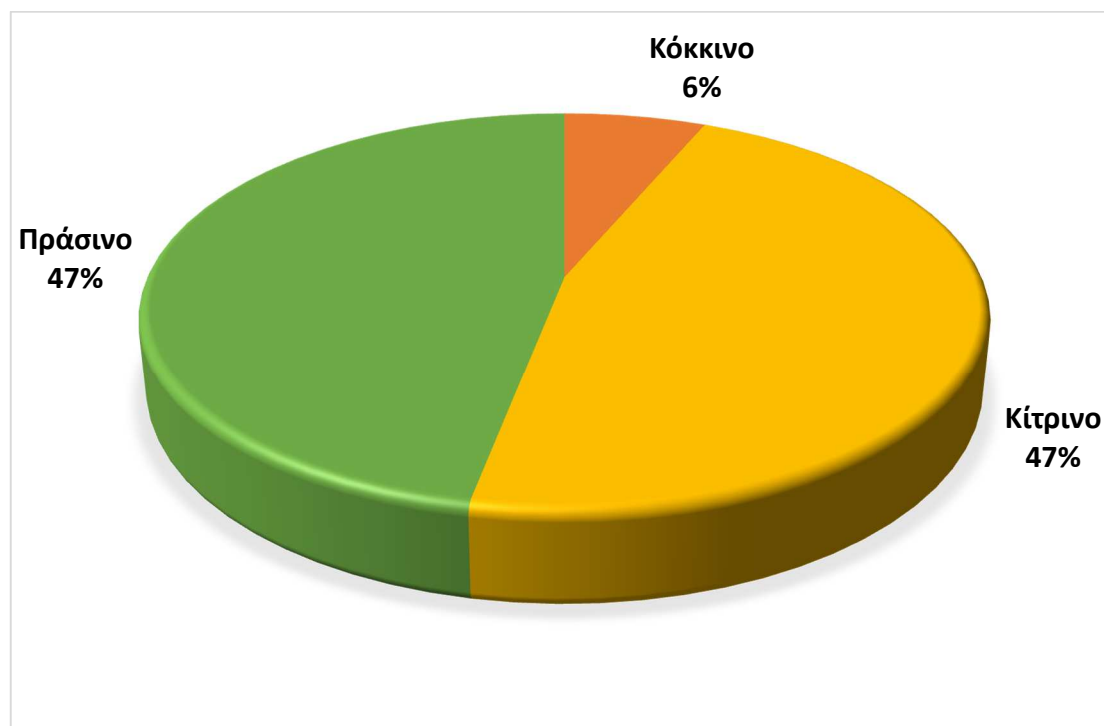
Η συγκεκριμένη δειγματοληψία παρέχει στη διοίκηση του νοσοκομείου για πρώτη φορά να έχει δεδομένα τα οποία αποτυπώνουν το προφίλ λειτουργίας της επιχειρησιακής μονάδας του ΤΕΠ αναλύοντας δείκτες που σχετίζονται με το είδος του περιστατικού, το βαθμό σημαντικότητας των περιστατικών αλλά και το φόρτο εργασίας των μονάδων του ΤΕΠ. Ένας δείκτης που αποτυπώνει τις ανάγκες που καλύπτει το ΤΕΠ προκειμένου να παρέχει υγειονομικές υπηρεσίες αποτελεί και το είδος του περιστατικού. Ο συγκεκριμένος δείκτης μπορεί να βοηθήσει τη διοίκηση να εφαρμόσει τόσο θεραπευτικά πρωτόκολλα όσο και διαδικασίες ανάλογα με το είδος του περιστατικού. Αναλύοντας τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί από το Γενικό Νοσοκομείο Χανίων παρατηρούμε ότι η συντριπτική πλειοψηφία



Διάγραμμα 5.7: Ποσοστό Ασθενών ανά είδος περιστατικού

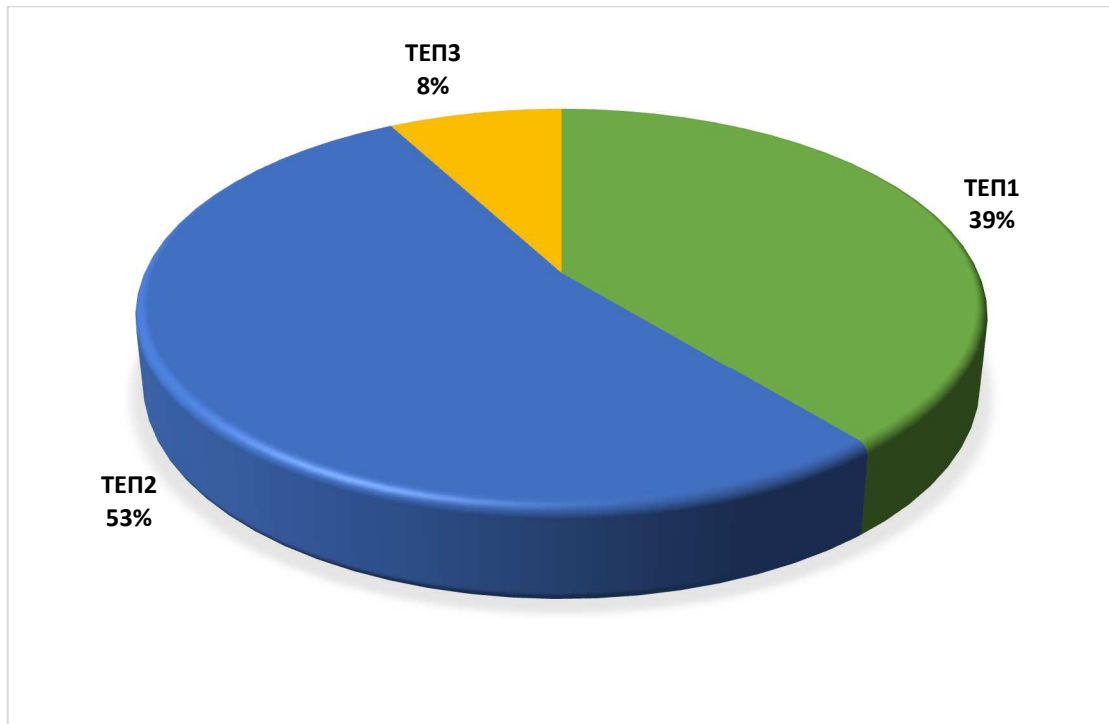
των εισαγωγών αποτελείται από ασθενείς που χαρακτηρίζονται από παθολογικά προβλήματα (διάγραμμα 5.7). Πιο αναλυτικά το 49% των εισαγωγών προέρχονταν από ασθενείς με παθολογικά προβλήματα ενώ στην δεύτερη και τρίτη κατηγορία εντοπίζονται περιστατικά που σχετίζονται με χειρουργικές επεμβάσεις (20%) αλλά και περιστατικά που χαρακτηρίζονται ως ορθοπεδικά (22%). Στην τέταρτη κατηγορία εμφανίζονται τα περιστατικά που χαρακτηρίζονται ως καρδιολογικά (6%) ενώ πιο σπάνια εισάγονται περιστατικά τα οποία χαρακτηρίζονται ως ψυχιατρικά (1%) και νευρολογικά (2%).

Πέρα από το είδος των περιστατικών που επισκέπτονται τη συγκεκριμένη επιχειρησιακή μονάδα του νοσοκομείου χρήσιμα συμπεράσματα μπορούμε να εξάγουμε και από την ανάλυση του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού.



Διάγραμμα 5.8: Ποσοστό ασθενών ανά είδος σημαντικότητας περιστατικού

Αναλύοντας το διάγραμμα 5.8 παρατηρούμε ότι η συντριπτική πλειοψηφία των ασθενών που επισκέπτεται το ΤΕΠ αποτελείται από περιστατικά που χαρακτηρίζονται ως πράσινα και κίτρινα ενώ τα περιστατικά που χαρακτηρίζονται ως κόκκινα αποτελούν τη μειοψηφία (6%). Σύμφωνα με τα δεδομένα παρατηρούμε το 47% των εισαγωγών αποτελείται από περιστατικά τα οποία χαρακτηρίζονται ως πράσινα γεγονός που υποδηλώνει ότι λόγω της ανεπαρκούς λειτουργίας της πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας η συγκεκριμένη επιχειρησιακή μονάδα του νοσοκομείου πέρα από παροχή επείγουσας φροντίδας υγείας παρέχει υπηρεσίες πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας στον πληθυσμό. Η ύπαρξη μεγάλου αριθμού εισαγωγών που χαρακτηρίζονται ως μη επείγουσες συμβάλουν τόσο στην αύξηση των χρόνων αναμονής, στη χρήση πόρων του συστήματος αλλά και στην αύξηση του χρόνου παραμονής για τα περιστατικά που χαρακτηρίζονται ως κίτρινα. Ουσιαστικά το συγκεκριμένο διάγραμμα ενισχύει την άποψη που υπάρχει στην ερευνητική κοινότητα για την ανάπτυξη μονάδας fast track η οποία θα παρέχει περίθαλψη σε αυτή την κατηγορία ασθενών προκειμένου να αποδεσμεύονται πόροι για την περίθαλψη περιστατικών που καταναλώνουν περισσότερο χρόνο στο σύστημα. Από την άλλη πλευρά παρατηρούμε ότι το 47% των εισαγωγών αποτελείται από κίτρινα περιστατικά ενώ το υπόλοιπο 6% από κόκκινα περιστατικά γεγονός που υποδηλώνει τον αυξημένο φόρτο εργασίας του ΤΕΠ λόγω της σημαντικότητας των περιστατικών. Πέρα από τους προαναφερόμενους δείκτες ένας άλλος δείκτης που μπορεί να αποτυπώσει την λειτουργία του ΤΕΠ, από την στιγμή που δεν χρησιμοποιείται τόσο σύστημα προσομοίωσης όσο και πληροφοριακό σύστημα το οποίο θα αποτυπώνει τον αριθμό των ασθενών που εξετάζονται σε κάθε επιχειρησιακή μονάδα του ΤΕΠ, αποτελεί και ο δείκτης των ασθενών που εξετάζονται.



Διάγραμμα 5.9: Ποσοστό Ασθενών που εξετάζονται ανά επιχειρησιακή μονάδα του ΤΕΠ

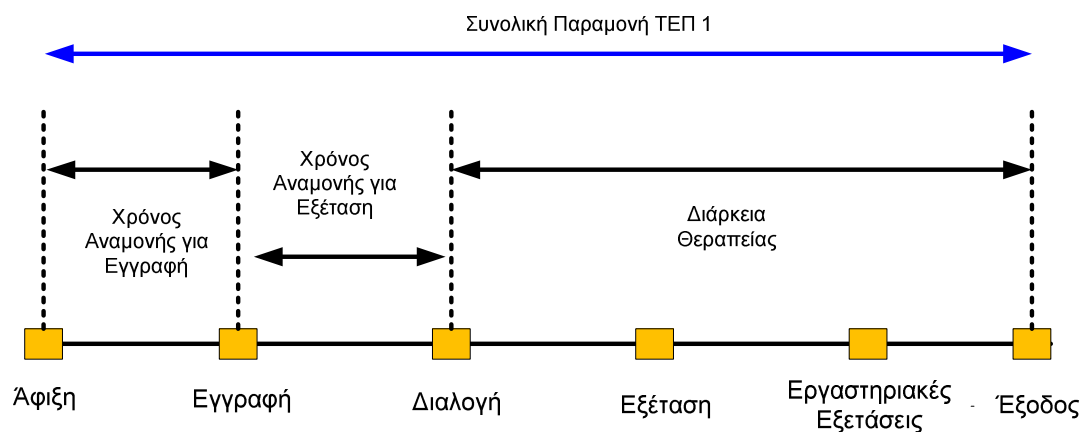
Η μεγαλύτερη επισκεψιμότητα (διάγραμμα 5.9) εμφανίζεται στο ΤΕΠ2 (ED2) το οποίο όπως έχει προαναφερθεί λειτουργεί όλο το 24ωρο και εξυπηρετεί όλων των ειδών τα περιστατικά ανεξαρτήτως βαθμού σημαντικότητας. Το ποσοστό των ασθενών που εξετάζονται στο ΤΕΠ1 (ED1) υπολογίζεται στο 39% (134 εισαγωγές). Το συγκεκριμένο τμήμα του ΤΕΠ λειτουργεί σε 16ωρη βάση και εξυπηρετεί περιστατικά που χαρακτηρίζονται ως κόκκινα και πράσινα.

Πέρα από τους συγκεκριμένους δείκτες πολλά ΤΕΠ σε παγκόσμια κλίμακα χρησιμοποιούν ποιοτικούς δείκτες που σχετίζονται με τους ασθενείς οι οποίοι εγκατέλειψαν το ΤΕΠ χωρίς να εξεταστούν. Η έλλειψη πληροφοριακών συστημάτων όπως έχουμε προαναφέρει στο συγκεκριμένο ΤΕΠ δεν μας παρέχει τη δυνατότητα να αξιολογήσουμε το συγκεκριμένο δείκτη. Παρόλα αυτά το ποσοστό των ασθενών που επισκέπτεται το ΤΕΠ3(ED3) μπορεί να μας οδηγήσει σε χρήσιμα συμπεράσματα. Ως ΤΕΠ3 (ED3) χαρακτηρίζεται στη διαδικασία οι ασθενείς οι οποίοι επισκέφθηκαν το ΤΕΠ1 αλλά κατά την διαδικασία της διάγνωσης αλλά και του είδους του περιστατικού μεταφέρθηκαν στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ2. Ουσιαστικά το 8% παρουσιάζει το ποσοστό των ασθενών που επισκέφθηκαν στο ΤΕΠ1 και μεταφέρθηκαν στο ΤΕΠ2. Η μετακίνηση ασθενών αποτελεί ποιοτικό δείκτη ο οποίος αποτυπώνει την σωστή διάγνωση του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού.

#### 5.1.3.4 Υπολογισμός Χρόνων Αναμονής-Παραμονής-Διάρκειας Θεραπείας-Εξετάσεων

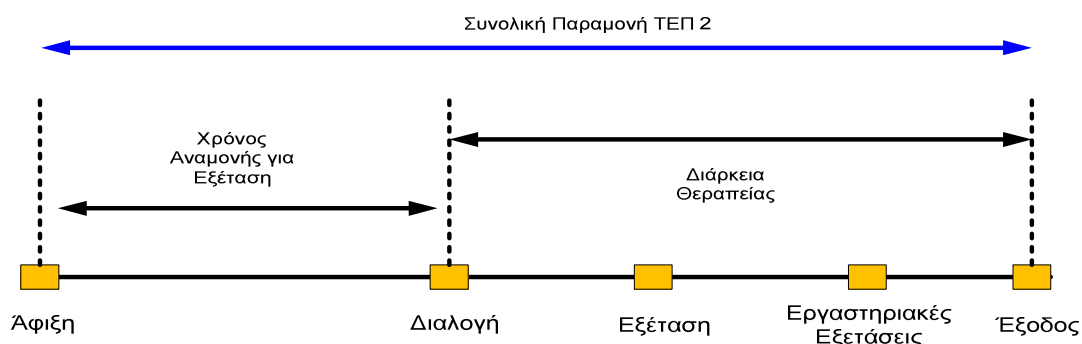
Χρήσιμα συμπεράσματα για την υφιστάμενη κατάσταση στο ΤΕΠ βάσει των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί μπορούμε να εξάγουμε από τους χρόνους αναμονής, συνολικής παραμονής στο ΤΕΠ αλλά και τη διάρκεια θεραπείας σε κάθε επιχειρησιακή μονάδα του ΤΕΠ. Στη συγκεκριμένη υποενότητα θα αναλυθεί ο τρόπος υπολογισμού των χρόνων που θα εξετασθούν μετέπειτα στο σύστημα προσομοίωσης που έχει αναπτυχθεί. Πιο αναλυτικά το ιατρικό δυναμικό που είχε αναπτυχθεί συνέλεξε δεδομένα που αφορούσαν τους χρόνους που κατανάλωσαν οι ασθενείς στο ΤΕΠ βάσει του εντύπου που είχε αναπτυχθεί ανάλογα με το ΤΕΠ στο οποίο εξετάστηκαν.

Προκειμένου να υπάρξει εικόνα για την αναμονή στη γραμματεία του ΤΕΠ αφαιρέθηκε ο χρόνος άφιξης του ασθενή από την ώρα που πραγματοποιήθηκε η εγγραφή στο ΤΕΠ. Στο επόμενο στάδιο (σχήμα 5.6) υπολογίσθηκαν οι χρόνοι αναμονής, συνολικής παραμονής αλλά και της διάρκειας θεραπείας στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ 1. Πιο αναλυτικά η διάρκεια της θεραπείας στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ1 υπολογίσθηκε βάσει της διαφοράς του χρόνου κατά τον οποίο ο ασθενής εγκατέλειψε τις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ1 με τον καταγεγραμμένο χρόνο που σχετίζονταν με την ώρα που έγινε η διαλογή του περιστατικού. Ο χρόνος αναμονής των ασθενών υπολογίζεται βάσει της διαφοράς της καταγεγραμμένης ώρας εγγραφής στην γραμματεία του ΤΕΠ με την ώρα διαλογής. Τέλος ο χρόνος συνολικής παραμονής υπολογίσθηκε αθροίζοντας τον χρόνο αναμονής για εγγραφή, τον χρόνο αναμονής για εξέταση καθώς και το χρόνο της διάρκειας της θεραπείας.



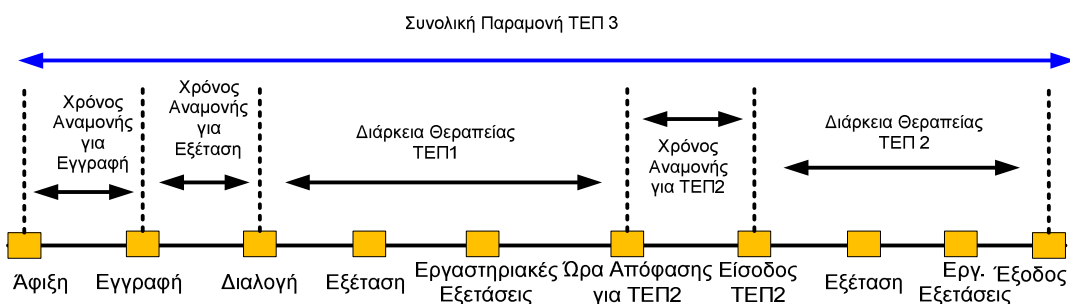
Σχήμα 5.6: Υπολογισμός χρόνων ΤΕΠ1

Από την άλλη πλευρά για να υπολογισθεί (σχήμα 5.7) ο χρόνος αναμονής για εξέταση στο ΤΕΠ2 αφαιρέθηκε ο χρόνος διαλογής από τον χρόνο άφιξης του ασθενή στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ. Για τον υπολογισμό της διάρκειας θεραπείας αφαιρέθηκε ο χρόνος εξόδου από τον χρόνο διαλογής στο ΤΕΠ2 ενώ τέλος για να υπολογισθεί ο συνολικός χρόνος παραμονής στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ2 προστέθηκε ο χρόνος αναμονής για εξέταση καθώς και ο χρόνος θεραπείας.



Σχήμα 5.7: Υπολογισμός Χρόνων ΤΕΠ2

Τέλος ως ΤΕΠ3 στη διαδικασία όπως έχει προαναφερθεί θα χαρακτηρίζονται οι ασθενείς που επισκέφθηκαν το ΤΕΠ1 για εξέταση αλλά είτε λόγω της σοβαρότητας του περιστατικού είτε λόγω της αλλαγής του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού μεταφέρθηκαν στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ2 (σχήμα 5.8). Ο χρόνος αναμονής για εγγραφή υπολογίζεται από την διαφορά του χρόνου άφιξης και εγγραφής στην γραμματεία του ΤΕΠ. Στη συνέχεια ο χρόνος αναμονής υπολογίζεται σύμφωνα με τη διαφορά του χρόνου διαλογής και εγγραφής στην γραμματεία του ΤΕΠ. Η διάρκεια θεραπείας στο ΤΕΠ1 υπολογίζεται βάσει τις διαφορές του χρόνου εξόδου από τις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ1 και του χρόνου διαλογής. Όπως προαναφέρθηκε η συγκεκριμένη κατηγορία ασθενών μεταφέρεται στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ2. Προκειμένου να υπολογισθεί ο χρόνος αναμονής για μεταφορά στο ΤΕΠ2 υπολογίζεται η διαφορά του χρόνου λήψης της απόφασης για θεραπεία στο ΤΕΠ2 από τον χρόνο εισαγωγής στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ2. Η διάρκεια θεραπείας υπολογίζεται σύμφωνα με την διαφορά του χρόνου εισαγωγής στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ2 με τον χρόνο εξόδου από το ΤΕΠ.

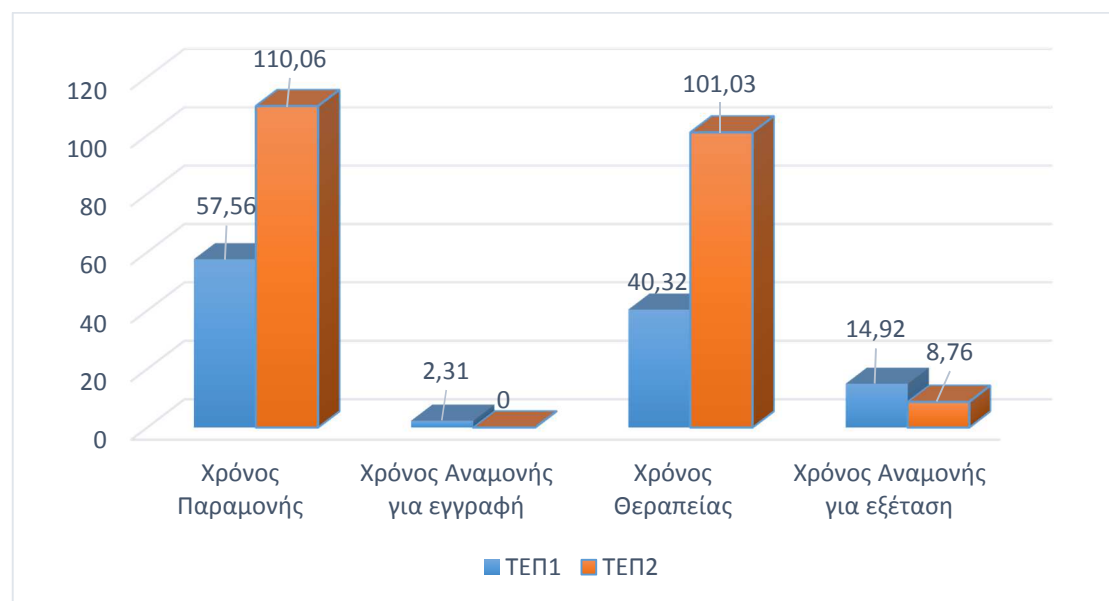


Σχήμα 5.8: Υπολογισμός Χρόνων ΤΕΠ3

#### 5.1.3.5 Ανάλυση χρόνων ΤΕΠ

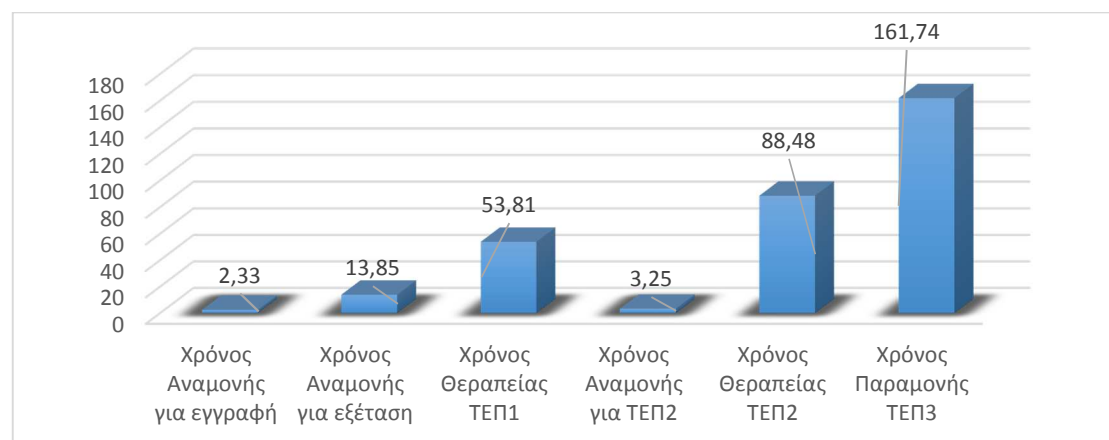
Προκειμένου να αποτυπωθεί αποτελεσματικότερα η λειτουργία του νοσοκομείου σε κριτήρια που σχετίζονται με τους χρόνους συνολικής παραμονής, της διάρκειας της θεραπείας, το χρόνο αναμονής για εξέταση θα παρουσιασθούν διαγράμματα που αξιολογούν τα παραπάνω κριτήρια. Στο διάγραμμα 5.10 επιχειρείται να αποτυπωθεί η υφιστάμενη κατάσταση των ΤΕΠ1 & 2 λαμβάνοντας υπόψη κριτήρια που σχετίζονται με τους: χρόνους αναμονής για εξέταση, τους χρόνους αναμονής για εγγραφή, την συνολική παραμονή των ασθενών στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ καθώς και τη διάρκεια θεραπείας. Όπως

παρατηρούμε κατά μέσο όρο ο χρόνος αναμονής για εγγραφή υπολογίζεται κατά την διάρκεια του έτους 2012 στα 2,31 λεπτά γεγονός που υποδηλώνει ότι το ΤΕΠ δεν αντιμετωπίζει πρόβλημα μεγάλου χρόνου αναμονής στη διαδικασία της εγγραφής. Ο κατά μ.ο. χρόνος θεραπείας στο ΤΕΠ1 υπολογίζεται στα 40,32 λεπτά ενώ για το ΤΕΠ 2 στα 101,03 λεπτά. Η διαφορά του χρόνου θεραπείας οφείλεται κυρίως στο είδος των περιστατικών που εξετάζονται στο ΤΕΠ2 τα οποία στην πλειοψηφία τους αποτελούν περιστατικά που ανήκουν στην κίτρινη και κόκκινη κατηγορία. Αξιολογώντας τον κατά μ.ο. χρόνο αναμονής για το ΤΕΠ1 παρατηρούμε ότι υπολογίζεται στα 57,56 λεπτά ενώ για το ΤΕΠ2 υπολογίζεται στα 110,02 λεπτά. Από την συγκεκριμένη ανάλυση γίνεται αντιληπτό ότι στην φάση της προσομοίωσης μπορεί να επιχειρηθεί να αναλυθεί η επίδραση που θα έχει και στις δύο επιχειρησιακές μονάδες του ΤΕΠ η αυξομείωση του προσωπικού στους χρόνους παραμονής των ασθενών. Τέλος άλλος ένας δείκτης που αποτυπώνει την υφιστάμενη κατάσταση στη λειτουργία του ΤΕΠ είναι και ο χρόνος αναμονής για εξέταση. Κατά μέσο όρο ο χρόνος αναμονής για εξέταση στο ΤΕΠ1 υπολογίζεται στα 14,92 λεπτά ενώ για το ΤΕΠ2 στα 8,76 λεπτά.



Διάγραμμα 5.10: Δείκτες χρόνων για ΤΕΠ1 & ΤΕΠ2

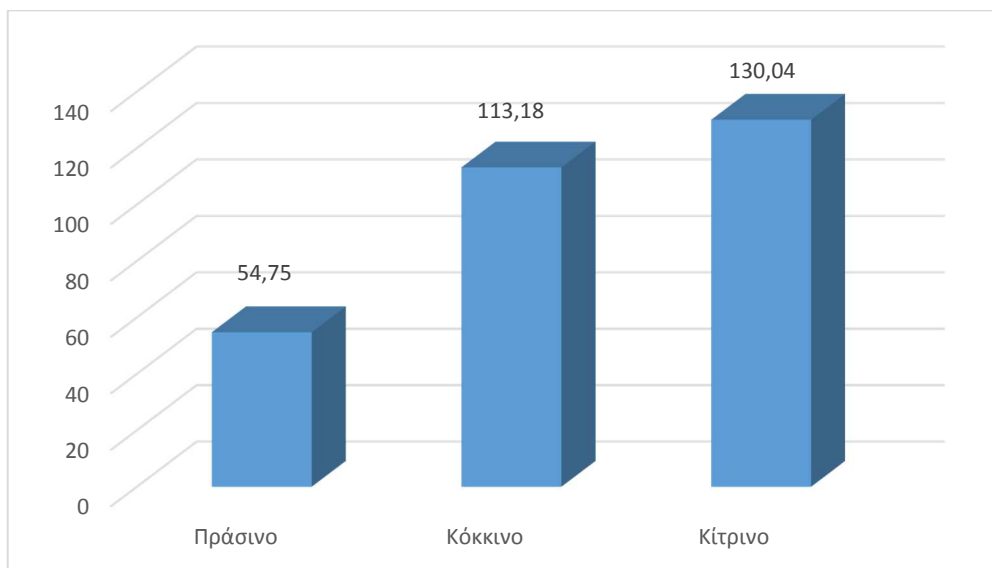
Εκτός από τα ΤΕΠ1 και ΤΕΠ2 χρήσιμα συμπεράσματα μπορούμε να βγάλουμε και για τους χρόνους που καταναλώνει το 6% των εισαγωγών του ΤΕΠ του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων.



Διάγραμμα 5.11: Δείκτες Χρόνων για ΤΕΠ3

Όπως έχει προαναφερθεί τη συγκεκριμένη διαδικασία την ακολουθούν ασθενείς των οποίων η κατάσταση της υγείας κατά τη διάρκεια παραμονής στο ΤΕΠ χειροτέρευσε ή λόγω λάθους εκτίμησης του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού μεταφέρθηκαν από το ΤΕΠ1 στο ΤΕΠ2. Όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα 5.11 η παραμονή των ασθενών στο ΤΕΠ κατά μ.ο. υπολογίζεται στα 161, 74 λεπτά ενώ κατά μέσο όρο οι χρόνοι αναμονής για εγγραφή υπολογίζεται στα 2,33 λεπτά με εξαίρεση τον χρόνο αναμονής για εξέταση στα 13,85 λεπτά. Μέσω του συγκεκριμένου διαγράμματος αναδύεται η υπόθεση εργασίας που μπορεί να εφαρμοστεί στις διαδικασίες fast track μειώνοντας τον αριθμό των ασθενών που διακινούνται στη συγκεκριμένη ροή εργασίας για να εξετασθεί η επίδραση στους χρόνους αναμονής και παραμονής των ασθενών.

Χρήσιμα συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν και για τους συνολικούς χρόνους παραμονής που καταναλώνουν οι ασθενείς στο σύστημα. Το διάγραμμα 5.12 παρουσιάζει κατά μ.ο. τον χρόνο παραμονής στο ΤΕΠ ανάλογα το βαθμό σημαντικότητας που ανήκουν τα περιστατικά.

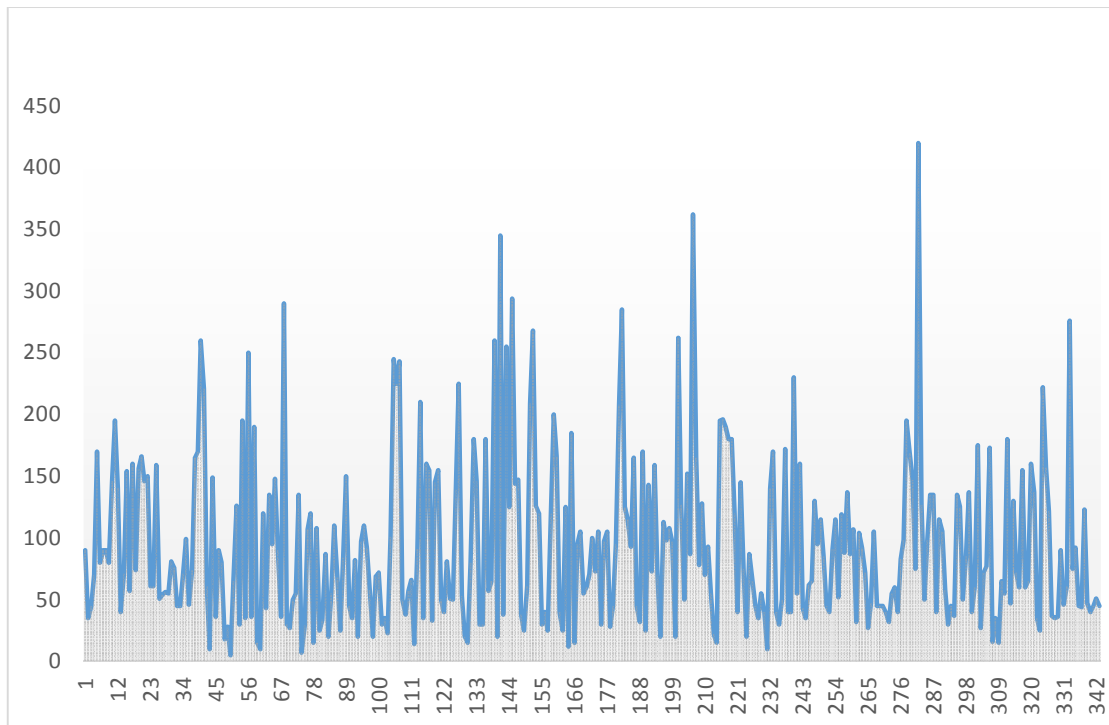


Διάγραμμα 5.12: Χρόνοι Συνολικής Παραμονής ανά κατηγορία ασθενή

Όπως παρατηρούμε από το διάγραμμα οι μεγαλύτεροι χρόνοι παραμονής παρουσιάζονται στους ασθενείς των οποίων ο βαθμός σημαντικότητας του περιστατικού είναι υψηλός (κόκκινα-κίτρινα περιστατικά) ενώ τον χαμηλότερο παραμονής έχουν ασθενείς όπου ο βαθμός σημαντικότητας του περιστατικού κρίνεται χαμηλός. Οι παράγοντες που συμβάλουν στους μεγάλους χρόνους παραμονής στο ΤΕΠ είναι η απουσία διαδικασιών προκειμένου κάθε περιστατικό ανάλογα με τον βαθμό σημαντικότητας να ακολουθεί μία συγκεκριμένη ροή εργασίας αλλά και η μη ύπαρξη ακτινοδιαγνωστικού τμήματος και τμήματος αιματολογικών εξετάσεων το οποίο θα εξυπηρετεί μόνο τη μονάδα του ΤΕΠ. Αξιολογώντας τα δεδομένα που έχουν συγκεντρωθεί παρατηρούμε ότι ο μεγάλος χρόνος παραμονής στο ΤΕΠ για τα κόκκινα περιστατικά είναι μικρότερος από τα περιστατικά που χαρακτηρίζονται ως κίτρινα εξαιτίας του γεγονότος ότι στα κόκκινα περιστατικά ο χρόνος αναμονής για εξέταση είτε είναι μηδενικός είτε σε πολύ χαμηλά επίπεδα λόγω της επικινδυνότητας του περιστατικού.

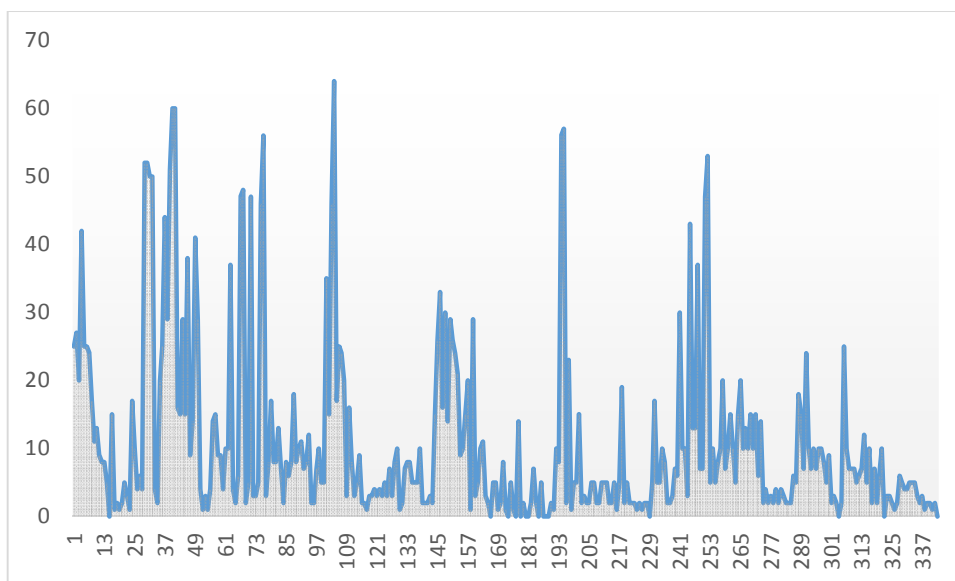
Για να έχουμε αναλυτικότερη εικόνα των δεικτών που σχετίζονται με τους χρόνους παραμονής θα παρουσιασθεί η διαχρονική τους εξέλιξη κατά τη διάρκεια του έτους βάσει των δεδομένων που έχουν συγκεντρωθεί. Όπως παρατηρούμε από το διάγραμμα 5.13 η πλειοψηφία των τιμών βρίσκεται μεταξύ του 50-100 λεπτών για το σύνολο του ΤΕΠ.





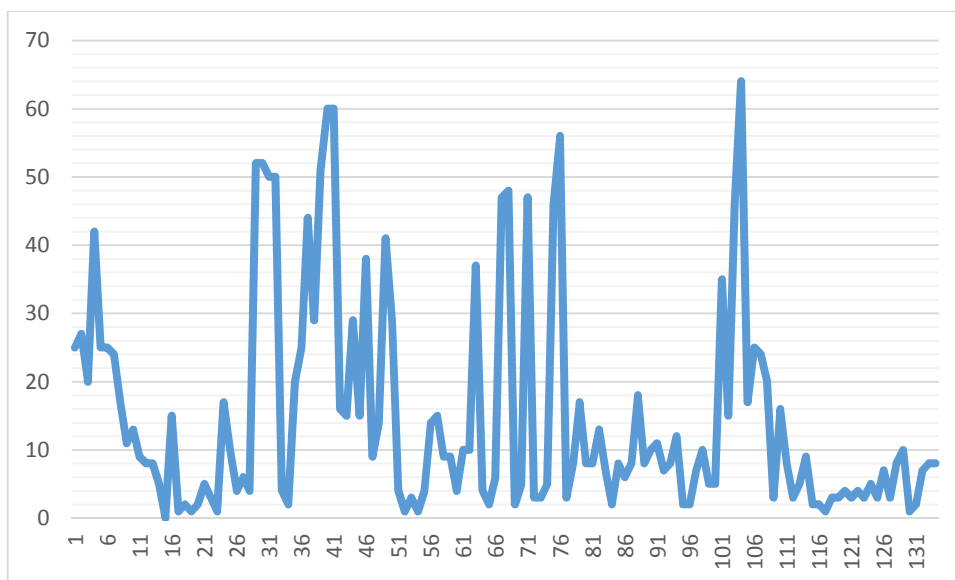
Διάγραμμα 5.13: Διαχρονική Εξέλιξη Χρόνου Παραμονής στο ΤΕΠ κατά το έτος 2012

Οι τιμές που βρίσκονται μεταξύ άνω του 250 αφορά κυρίως του ασθενείς οι οποίοι ακολουθούν το ΤΕΠ3 και καταναλώνουν το μεγαλύτερο χρόνο παραμονής στο ΤΕΠ. Αξιολογώντας το παραπάνω διάγραμμα το οποίο αποτυπώνει με λεπτομέρεια σύμφωνα με τις εγγραφές που έχουν συγκεντρωθεί οι χρόνοι παραμονής για ένα περιφερειακό ΤΕΠ κρίνονται ιδιαίτερα υψηλοί. Αξιολογώντας τους χρόνους παραμονής σε δεύτερο επίπεδο θα μπορούσε να εφαρμοσθούν μέσω της προσομοίωσης σενάρια που σχετίζονταν τόσο με την αυξομείωση του προσωπικού όσο και με την εισαγωγή διαδικασιών fast track προκειμένου να μειωθεί ο συνολικός χρόνος παραμονής. Όπως έχει αναλυθεί η αυξανόμενη παραμονή στο ΤΕΠ και η μη διοχέτευση περιστατικών στις κλινικές του νοσοκομείου (γεγονός που αποδεικνύεται ιδιαίτερα για τους ασθενείς που ακολουθούν την διαδικασία του ΤΕΠ3) συμβάλει στην αύξηση των χρόνων αναμονής, στην αύξηση του ποσοστού των ασθενών που εγκαταλείπουν το ΤΕΠ χωρίς να εξετασθούν αλλά και στην εμφάνιση του φαινομένου του συνωστισμού. Εκτός από τους χρόνους παραμονής η αναλυτικότερη παρουσίαση της διαχρονικής εξέλιξης των χρόνων αναμονής που έχουν συλλεχθεί θα βοηθήσει τόσο τη διοίκηση του νοσοκομείου όσο και τους επιχειρησιακούς ερευνητές να μελετήσουν τα επίπεδα αναμονής για εξέταση.



Διάγραμμα 5.14: Διαχρονική Εξέλιξη Χρόνων αναμονής συνολικά για το ΤΕΠ

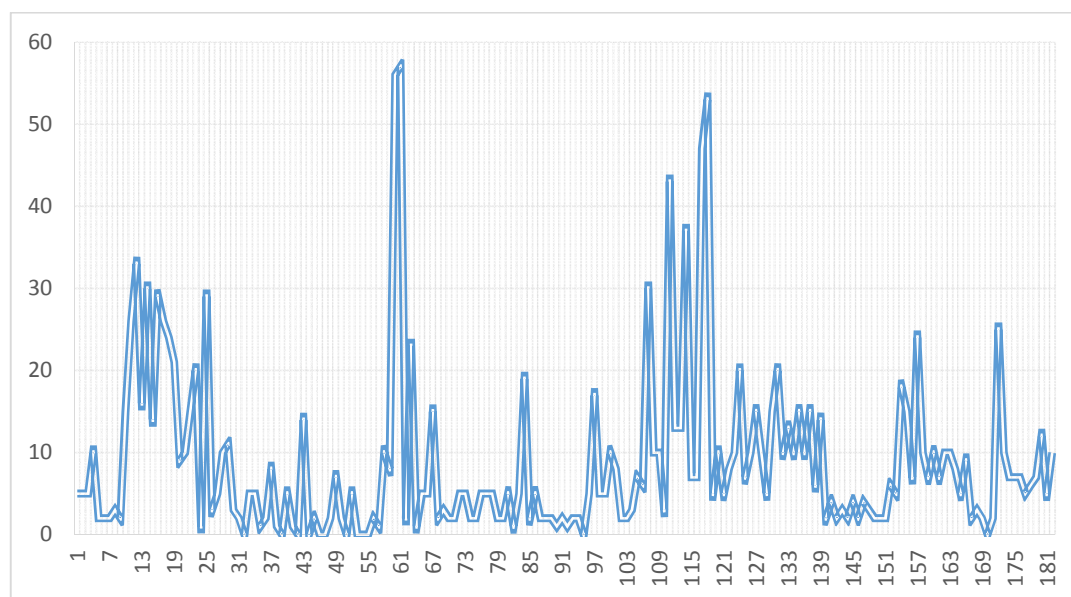
Αναλύοντας το διάγραμμα 5.14 παρατηρούμε ότι ένα μέρος ασθενών παραμένει στην αναμονή για εξέταση μεταξύ 0-10 λεπτών ενώ μία άλλη κατηγορία βρίσκεται στην αναμονή για εξέταση άνω των 20 λεπτών. Προκειμένου να έχουμε μία πιο ξεκάθαρη εικόνα για τους χρόνους αναμονής ανά ΤΕΠ η οποία θα βοηθήσει σε δεύτερη φάση τους εμπλεκόμενους φορείς να αναδιοργανώσουν τις υπηρεσίες του ΤΕΠ θα αναλυθεί στα διαγράμματα 5.15,5.16 ο χρόνος αναμονής ανά ΤΕΠ.



Διάγραμμα 5.15: Διακύμανση κριτηρίου Χρόνων αναμονής για το ΤΕΠ1

Αναλύοντας τον αριθμό των εγγραφών για τον χρόνο αναμονής των ασθενών που επισκέπτονται το ΤΕΠ1 για εξέταση παρατηρούμε ότι τα περισσότερα περιστατικά παραμένουν στο ΤΕΠ από 0 έως 20 λεπτά ενώ υπάρχουν και πολλοί ασθενείς οι οποίοι παραμένουν στην αναμονή άνω των 40 λεπτών. Οι συγκεκριμένες τιμές μπορούν να δικαιολογηθούν εξαιτίας του περιορισμένου αριθμού κλινών στη συγκεκριμένη

επιχειρησιακή μονάδα. Επιπρόσθετα αξιολογώντας τους χρόνους αναμονής θα ήταν χρήσιμο μέσω της προσομοίωσης να εξεταστεί κατά πόσο η μεταφορά κλινών από το ΤΕΠ2 στο ΤΕΠ1, η αυξομείωση του προσωπικού καθώς και η εισαγωγή διαδικασιών fast track συμβάλει στη μείωση του συνολικού χρόνου αναμονής για τις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ.

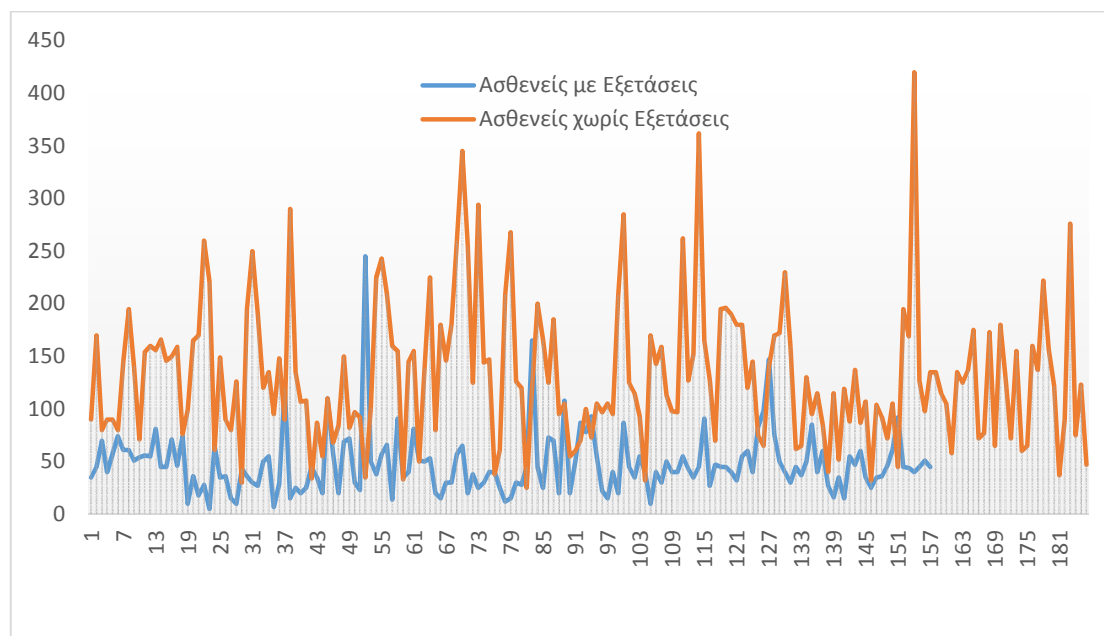


Διάγραμμα 5.16: Διαχρονική Εξέλιξη κριτηρίου Χρόνων αναμονής για το ΤΕΠ2

Από το διάγραμμα 5.16 παρατηρούμε ότι ο χρόνος αναμονής για την πλειοψηφία των περιστατικών που αναμένουν για εξέταση στο ΤΕΠ2 κυμαίνεται μεταξύ των 0 και 15 λεπτών ενώ υπάρχουν και πολλά περιστατικά τα οποία αναμένουν για εξέταση άνω των 25 λεπτών, γεγονός που υποδηλώνει ότι ο χρόνος αναμονής άνω των 25 λεπτών κρίνεται ιδιαίτερα υψηλός δεδομένου του γεγονότος ότι η συγκεκριμένη επιχειρησιακή μονάδα του ΤΕΠ εξυπηρετεί τις πρωινές και απογευματινές ώρες περιστατικά τα οποία είναι κίτρινα. Σχετικά με τον χρόνο αναμονής για το ΤΕΠ 3 δεν κρίνεται ιδιαίτερα υψηλός εξαιτίας του γεγονότος ότι ο ασθενής μεταφέρεται από την μονάδα ΤΕΠ1 στην μονάδα ΤΕΠ2. Σύμφωνα με τους χρόνους αναμονής του ΤΕΠ3 δεν χρειάζεται να βελτιστοποιηθεί περισσότερο ο χρόνος αναμονής αλλά μπορεί να ερευνηθεί κατά πόσο μπορεί να βελτιωθεί η διακίνηση της συγκεκριμένης κατηγορίας ασθενών μέσα στο σύστημα.

Χρήσιμα συμπεράσματα για την επίδραση των εξετάσεων στη διάρκεια παραμονής των ασθενών στο ΤΕΠ μπορούμε να εξαγάγουμε συγκρίνοντας το σύνολο των ασθενών που πραγματοποίησαν εξετάσεις με το σύνολο εκείνων που δεν πραγματοποίησαν. Όπως παρατηρούμε από το διάγραμμα 5.17 οι εξετάσεις συμβάλουν στον αυξανόμενο χρόνο παραμονής των ασθενών στο ΤΕΠ. Η διενέργεια εξετάσεων είναι φαινόμενο που χαρακτηρίζει τα περιφερειακά ΤΕΠ καθώς στις περισσότερες περιπτώσεις επανδρώνονται με αγροτικούς γιατρούς οι οποίοι συνηθίζουν να παραγγέλλουν σε μεγαλύτερο βαθμό εξετάσεις σε σχέση με γιατρούς οι οποίοι είναι εξειδικευμένοι σε θέματα παροχής υπηρεσιών επείγουσας ιατρικής. Επιπρόσθετα άλλος ένας λόγος ο οποίος συμβάλει στον υψηλό βαθμό διενέργειας εξετάσεων είναι και το προφίλ των ασθενών που επισκέπτονται το ΤΕΠ όπου σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία το 53% του δείγματος αποτελείται από κόκκινα και κίτρινα περιστατικά. Άλλος ένα λόγος που συμβάλει στον αυξανόμενο όγκο εξετάσεων αποτελεί και η τάση που υπάρχει σε περίπτωση ιατρικών λαθών και αγωγών των ασθενών να εξετάζεται κατά πόσο ο γιατρός προχώρησε σε διενέργεια των ενδεδειγμένων εξετάσεων. Τέλος τα δεδομένα του συγκεκριμένου διαγράμματος αποτυπώνουν και τις προσεγγίσεις της

7<sup>ης</sup> ΥΠΕ για την υπερβολική διενέργεια εξετάσεων στο Γενικό Νοσοκομείο Χανίων (Νεοφώτιστος & Λυδάκης, 2013).



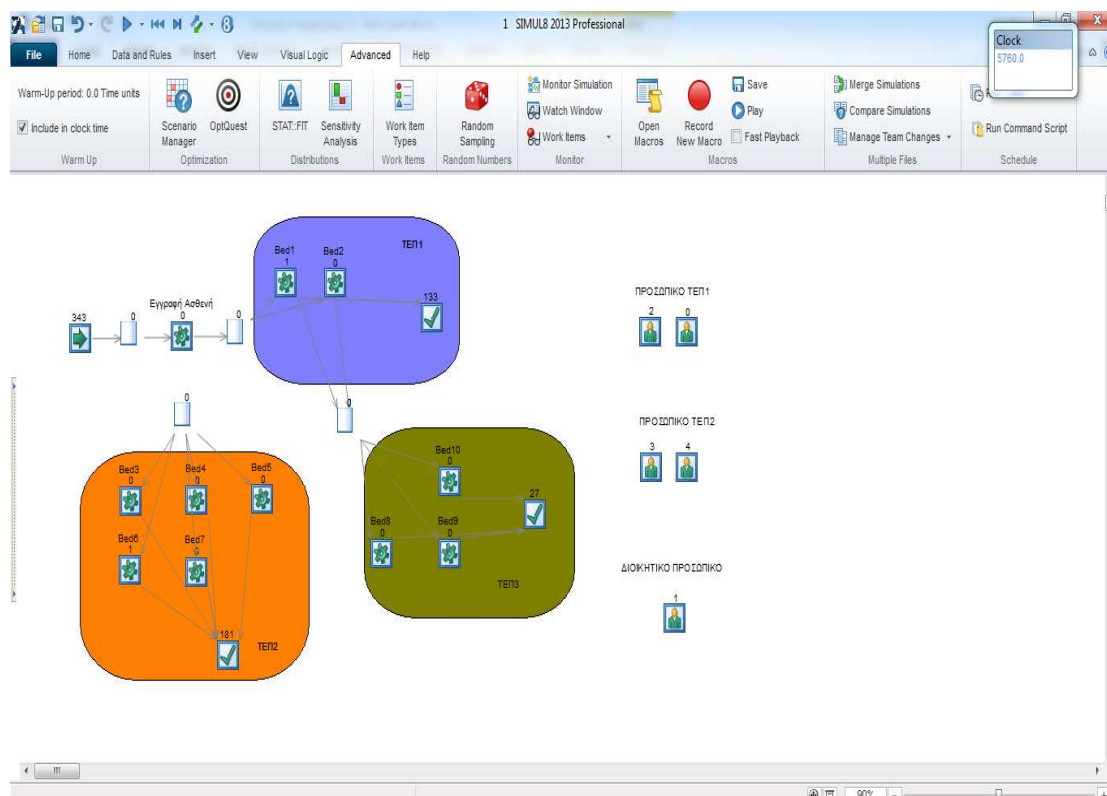
Διάγραμμα 5.17: Διάρκεια παραμονής ασθενών στο ΤΕΠ με κριτήριο τη διενέργεια εξετάσεων

Βάσει των συγκεκριμένων δεδομένων μπορούμε να αναπτύξουμε και υποθέσεις εργασίας για την αντιμετώπιση ή για τον περιορισμό του συγκεκριμένου φαινομένου. Υπόθεση εργασίας θα μπορούσε να αποτελέσει η αντικατάσταση των αγροτικών γιατρών με ειδικευμένους γιατρούς προκειμένου να αξιολογηθεί η επίδραση σε σειρά δεικτών όπως το χρόνο αναμονής-παραμονής, τη διάρκεια θεραπείας, τον αριθμό των ιατρικών εξετάσεων κλπ. Παρόλα αυτά η έλλειψη πληροφοριακού συστήματος προκειμένου να καταγραφούν οι διαδικασίες και οι πόροι του συστήματος δεν συμβάλλουν στην εφαρμογή της προαναφερόμενης υπόθεσης εργασίας. Τέλος για το φόρτο εργασίας του προσωπικού του ΤΕΠ (ιατρικό και νοσηλευτικό δυναμικό) όσο και του ποσοστού χρήσης των κλινών του ΤΕΠ δεν υπάρχουν δεδομένα λόγω απουσίας πληροφοριακού συστήματος που θα αναλύει τους προαναφερθέντες δείκτες.

#### 5.1.4 Ανάπτυξη μοντέλου προσομοίωσης

Προκειμένου να εφαρμοσθεί το επόμενο βήμα της μεθοδολογίας MEDUTA θα αναπτυχθεί μοντέλο προσομοίωσης το οποίο θα βασίζεται τόσο στο διάγραμμα ροής εργασίας που έχει αναπτυχθεί όσο και των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί τα οποία αποτυπώνουν τη λειτουργία του ΤΕΠ. Ουσιαστικά το μοντέλο προσομοίωσης που θα αναπτυχθεί θα αναπαριστά την υφιστάμενη λειτουργία του ΤΕΠ ενώ θα παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη να αξιολογεί την επίδραση των εναλλακτικών λύσεων (σενάρια) στα κριτήρια που έχουν επιλεγεί για αξιολόγηση.

Για την ανάπτυξη του συστήματος προσομοίωσης χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό SIMUL8 2013, Professional. Η εικόνα 5.1 αποτυπώνει τη λειτουργία του ΤΕΠ στο λογισμικό SIMUL8.




Εικόνα 5.1: Μοντέλο Προσομοίωσης-Υφιστάμενη κατάσταση


Μετά από συζήτηση με το διευθυντή του ΤΕΠ και βάσει του διαγράμματος ροής εργασίας που έχει αναλυθεί αναπτύχθηκε μία ροή εργασίας η οποία αποτυπώνει αποτελεσματικά την υφιστάμενη λειτουργία του ΤΕΠ ενώ παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα να αξιολογεί όπως προαναφέρθηκε εναλλακτικά σενάρια καθώς και την επίδραση των συγκεκριμένων σεναρίων σε δείκτες που έχουν επιλεχθεί μετά από συζήτηση με τα εμπλεκόμενα μέρη. Σύμφωνα με έρευνες που έχουν δημοσιευθεί, πολλές εργασίες τονίζουν την αξία των απλών μοντέλων προσομοίωσης τα οποία αποτυπώνουν αποτελεσματικά τις σημαντικότερες λειτουργίες του ΤΕΠ. Ένα άλλο σημαντικό κομμάτι που τονίζεται από την επιστημονική κοινότητα αποτελεί και το γεγονός ότι τα μοντέλα προσομοίωσης θα πρέπει να αναπτύσσονται σε συνεργασία με τους εμπλεκόμενους φορείς οι οποίοι έχουν καλύτερη εικόνα της υφιστάμενης κατάστασης αλλά και της λειτουργίας της συγκεκριμένης επιχειρησιακής μονάδας.


Προκειμένου να έχουμε αναλυτικότερη εικόνα για τη λειτουργία θα αναλύσουμε εν συντομία τα εικονίδια που εμφανίζονται στο περιβάλλον της προσομοίωσης.


#### 5.1.4.1 Ανάλυση Μοντέλου

Όπως παρατηρούμε από την εικόνα 5.1 που απεικονίζει το περιβάλλον προσομοίωσης του λογισμικού τα εικονίδια  αποτυπώνουν τους (πόροι) ανθρώπινους συντελεστές που χρησιμοποιούνται στο ΤΕΠ και πιο αναλυτικά τους γιατρούς, νοσηλευτές και διοικητικό προσωπικό που απασχολείται.

Το σημείο εισόδου αναπαρίσταται με το εικονίδιο  και ουσιαστικά αποτελεί την πύλη εισόδου των ασθενών στο ΤΕΠ.

Η αναμονή των ασθενών απεικονίζεται με το εικονίδιο  το οποίο αναπαριστά τον χρόνο αναμονής των ασθενών σε κάθε σταθμό εργασίας.

Το εικονίδιο  (σταθμός εργασίας) αποτυπώνει τις κλίνες στις οποίες παρέχονται οι υγειονομικές υπηρεσίες (διάγνωση, εξετάσεις, θεραπεία).

Η έξοδος από το ΤΕΠ αναπαρίσταται με το εικονίδιο  και υποδηλώνει την έξοδο των ασθενών από την επιχειρησιακή μονάδα του ΤΕΠ.

#### 5.1.4.2 Λειτουργία ΤΕΠ

Σύμφωνα με την μοντελοποίηση που έχει αναπτυχθεί βασιζόμενοι στη ροή εργασίας ένας ασθενής ο οποίος εισέρχεται στο ΤΕΠ μετά τις 23:00 οδηγείται αυτόματα για εξέταση στο ΤΕΠ2 καθώς το ΤΕΠ 1 δεν λειτουργεί. Επιπρόσθετα κατά τη διάρκεια της ημέρας στο ΤΕΠ1 οδηγούνται οι ασθενείς οι οποίοι έχουν πραγματοποιήσει εγγραφή και ο δείκτης σημαντικότητας του περιστατικού ανήκει στην πράσινη και κόκκινη κατηγορία. Από την άλλη πλευρά στο ΤΕΠ2 οδηγούνται οι ασθενείς οι οποίοι δεν έχουν πραγματοποιήσει εγγραφή ανεξαρτήτως του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού. Τα περιστατικά τα οποία χαρακτηρίζονται ως κόκκινα δεν πραγματοποιούν εγγραφή στο ΤΕΠ.

#### 5.4.1.3 Ωράρια Εργασίας-Κλίνες ανά ΤΕΠ

Όπως παρατηρούμε από την εικόνα προσομοίωσης (εικόνα 5.1) το ΤΕΠ είναι εφοδιασμένο με 10 κλίνες. Οι κλίνες που αντιστοιχούν στο ΤΕΠ είναι το Bed1 και το Bed2 και λειτουργούν 16 ώρες το 24ωρο. Το ΤΕΠ2 είναι εφοδιασμένο με 8 κλίνες οι οποίες λειτουργούν όλο το 24ωρο. Μετά από συζήτηση με τον Διευθυντή του ΤΕΠ η ομάδα εργασίας ενημερώθηκε ότι οι κλίνες Bed3, Bed4, Bed5, Bed6, Bed7 χρησιμοποιούνται για να παρέχουν υπηρεσίες σε όλα τα είδη περιστατικών ενώ τα κρεβάτια Bed8, Bed9, Bed10 χρησιμοποιούνται για την μεταφορά αλλά και θεραπεία ασθενών που μεταφέρονται από το ΤΕΠ1 στο ΤΕΠ2 είτε λόγω λανθασμένου χαρακτηρισμού του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού είτε λόγω επιδείνωσης της υγείας του ασθενή. Οι βάρδιες και ο αριθμός του προσωπικού (ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό) χρησιμοποιούνται από τα Bed 1-10.

#### 5.4.1.4 Ανάλυση ροής εργασίας σε περιβάλλον προσομοίωσης

Για την καλύτερη κατανόηση της ροής εργασίας στο περιβάλλον προσομοίωσης ως ροή εργασίας 1 θα χαρακτηρίζονται τα περιστατικά τα οποία θα βρίσκονται στην αναμονή για εξέταση στο ΤΕΠ1, θα εξετάζονται από τους γιατρούς και τις νοσηλεύτριες του ΤΕΠ1, η διάγνωση και η θεραπεία θα γίνεται στα Bed1 και Bed2 ενώ θα εξέρχονται από την έξοδο exit1. Τα περιστατικά τα οποία θα χαρακτηρίζονται από την ροή 3 θα περνούν από την αναμονή για εγγραφή στην γραμματεία του ΤΕΠ, στη συνέχεια θα αναμένουν για εξέταση στο ΤΕΠ1, η διάγνωση και θεραπεία θα πραγματοποιείται στα Bed1 και Bed 2 ενώ στην συνέχεια θα αναμένουν στην αναμονή 3 προκειμένου να συνεχιστεί η εξέταση στα Bed8, Bed9, Bed 10 και τέλος οι ασθενείς θα εξέρχονται από την έξοδο exit3. Τέλος τα περιστατικά που θα χαρακτηρίζονται από την ροή 2 θα αναμένουν για εξέταση στην αναμονή 2, η διάγνωση και η θεραπεία θα πραγματοποιείται στα κρεβάτια Bed3, Bed4, Bed5, Bed6, Bed7 ενώ η έξοδος των ασθενών από το σύστημα θα πραγματοποιείται από την έξοδο exit2.



#### 5.4.1.5 Ανάλυση μοντέλου εισαγωγών

Προκειμένου να εισαχθούν στο σύστημα οι αφίξεις των ασθενών κωδικοποιήθηκαν βάσει κριτηρίων που σχετίζονται με τον αριθμό της εγγραφής, την ώρα άφιξης του ασθενή, την ροή εργασίας που ακολούθησε και το βαθμό σημαντικότητας του περιστατικού. Η αναλυτική μορφή των δεδομένων που καταχωρήθηκαν παρουσιάζεται στον πίνακα 5.5.

Αριθμός Εγγραφής	Ώρα εισαγωγής (min)	Ροή Εργασίας	Βαθμός σημαντικότητας περιστατικού
1	10	2	2
2	25	2	1

Πίνακας 5.5: Χαρακτηριστικά Αφίξεων Ασθενών

#### 5.4.1.6 Λειτουργία Σταθμών εργασίας (Κλίνες-Γραμματεία ΤΕΠ)

Όπως προαναφέρθηκε οι κλίνες του ΤΕΠ στην ορολογία της προσομοίωσης αποτελούν σταθμούς εργασίας οι οποίοι χρησιμοποιούν πόρους (ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό) για να λειτουργήσουν. Πιο αναλυτικά στη συγκεκριμένη εφαρμογή, οι σταθμοί εργασίας προσφέρουν υπηρεσίες περίθαλψης στους ασθενείς ανάλογα το βαθμό σημαντικότητας του περιστατικού. Πέρα από τους πόρους που χρησιμοποιούν προκειμένου να λειτουργήσουν σε κάθε σταθμό εργασίας (κλίνη) πρέπει να αποτυπωθεί ο χρόνος λειτουργίας κάθε κλίνης ο οποίος αποτυπώνεται μέσω κατανομών. Για την καλύτερη απεικόνιση της ισχύουσας κατάστασης σε συνεργασία με τα εμπλεκόμενα μέρη η ομάδα των επιχειρησιακών ερευνητών ενημερώθηκε ποιες κλίνες χρησιμοποιούνται προκειμένου να διενεργηθούν εργαστηριακές εξετάσεις (πίνακας 5.6). Σύμφωνα με αυτόν το περιορισμό στο μοντέλο προσομοίωσης επιλέχθηκαν ποια κρεβάτια θα επιτελούν τον ρόλο που προαναφέρθηκε. Οι υπόλοιπες κλίνες του ΤΕΠ χαρακτηρίστηκαν ως κλίνες στις οποίες δεν πραγματοποιούνται εργαστηριακές εξετάσεις. Όπως αναλύθηκε προηγουμένως σημαντική παράμετρος για τη λειτουργία της προσομοίωσης αποτελεί και η επιλογή της κατάλληλης κατανομής για κάθε κλίνη του ΤΕΠ. Ουσιαστικά η κατανομή εκφράζει την διακύμανση μίας τιμής που σχετίζεται με τον χρόνο εξέτασης των ασθενών στη διάρκεια της προσομοίωσης.

Κωδικοποίηση Κρεβατιού	Εξετάσεις	Χωρίς Εξετάσεις
<b>ΤΕΠ 1</b>		
Bed 1	•	
Bed 2		•
<b>ΤΕΠ 2</b>		
Bed 3		•
Bed 4	•	
Bed 5	•	
Bed 6	•	
Bed 7	•	
<b>ΤΕΠ 3</b>		
Bed 8	•	
Bed 9	•	
Bed 10	•	

Πίνακας 5.6: Ανάθεση Εργαστηριακών Εξετάσεων σε κλίνες (Σταθμοί εργασίας)

Για να υπολογισθεί ο χρόνος εξέτασης των ασθενών χωρίστηκαν τα κρεβάτια ανάλογα με το ΤΕΠ στο οποίο λειτουργούσαν αλλά και με βάση το χαρακτηρισμό αν θα πραγματοποιούνται ή όχι εργαστηριακές εξετάσεις. Προκειμένου να υπολογισθεί η διάρκεια της θεραπείας για το κρεβάτι στο ΤΕΠ1 αφαιρέθηκε ο χρόνος εξόδου από τις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ1 από τον χρόνο διαλογής στο ΤΕΠ1. Στην περίπτωση του κρεβατιού Bed2 στο οποίο διενεργούνται

εξετάσεις αφαιρέθηκε ο χρόνος εξόδου από τις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ1 από τον χρόνο διαλογής ενώ προστέθηκε και ο χρόνος των εξετάσεων. Για τον υπολογισμό του χρόνου που καταναλώνει ένας ασθενής στις κλίνες (Bed 4, Bed 5, Bed 6, Bed 7) του ΤΕΠ2 στις οποίες πραγματοποιούνται και εργαστηριακές εξετάσεις υπολογίζεται ο χρόνος διαλογής ΤΕΠ2 και ο χρόνος εξόδου λαμβάνοντας υπόψη και των χρόνων των εξετάσεων. Για το Bed 3 υπολογίζεται ο χρόνος θεραπείας όπως και στις υπόλοιπες κλίνες χωρίς να λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος των εξετάσεων από τη στιγμή που στη συγκεκριμένη κλίνη δεν διενεργούνται εξετάσεις. Τέλος για τους ασθενείς οι οποίοι ακολουθούν την ροή 3 (ΤΕΠ3) για το υπολογισμό της θεραπείας λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος διαλογής στο ΤΕΠ1 και ο χρόνος εξόδου από το ΤΕΠ3.

Προκειμένου να υπολογισθούν οι κατανομές οι οποίες αναπαριστούν με αποτελεσματικό τρόπο τη λειτουργία της κάθε κλίνης σύμφωνα με τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια του 2012, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό STATFIT 2.0. Το συγκεκριμένο λογισμικό είναι συνδεδεμένο με το λογισμικό προσομοίωσης SIMUL8 και προτείνει στο χρήστη, σύμφωνα με τα δεδομένα που καταχωρεί για τη λειτουργία του κάθε σταθμού εργασίας, την κατάλληλη κατανομή ιεραρχώντας την καλύτερη από τη χειρότερη. Στον πίνακα 5.7 παρουσιάζονται οι κατανομές που αποτυπώνουν αποτελεσματικά τη λειτουργία του κάθε σταθμού εργασίας σύμφωνα τα χαρακτηριστικά του.

Κλίνη (Σταθμός εργασίας)	Κατανομή	
Bed 1	9	Pearson 6, 1.05, 82.2, 5.63e+003
Bed 2	-22	Pearson 5, 9.51, 422
Bed 3	5.99	Weibull, 1.32, 34.6
Bed 4	-61.7	Pearson 5, 9.57, 1.58e+003
Bed 5	-61.7	Pearson 5, 9.57, 1.58e+003
Bed 6	-61.7	Pearson 5, 9.57, 1.58e+003
Bed 7	-61.7	Pearson 5, 9.57, 1.58e+003
Bed 8	-	Beta, 1.05, 0.565, 4, 130
Bed 9	-	Beta, 1.05, 0.565, 4, 130
Bed 10	-	Beta, 1.05, 0.565, 4, 130

Πίνακας 5.7: Κατανομές ανά σταθμό εργασίας

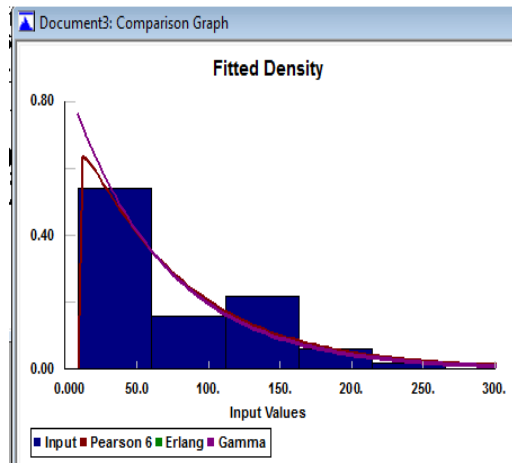
Προκειμένου η ομάδα εργασίας να επιλέξει την κατάλληλη κατανομή για κάθε σταθμό εργασίας χρησιμοποίησε όπως προαναφέρθηκε το λογισμικό STATFIT. Σε κάθε σταθμό εργασίας, στη συγκεκριμένη εφαρμογή σε κάθε κλίνη καταχωρήθηκαν οι χρόνοι θεραπείας των ασθενών λαμβάνοντας υπόψη το ΤΕΠ καθώς και αν διενεργούνται ή όχι εξετάσεις. Το λογισμικό σ'ένα σύνολο κατανομών ιεραρχεί τις κατανομές και παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα να επιλέξει την κατάλληλη κατανομή. Η εικόνα 5.2 παρουσιάζει στο χρήστη την ιεράρχηση των κατανομών για το Bed2. Όπως παρατηρούμε ως προτεινόμενες κατανομές στις τρεις πρώτες θέσεις προτείνονται οι Pearson5, η Lognormal, η Beta ενώ κατανομές όπως η Κανονική (Normal) και η (Εκθετική) Exponential απορρίπτονται. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η κατάταξη των κατανομών πραγματοποιείται με τη χρήση του τεστ Kolmogorov-Smirnov.



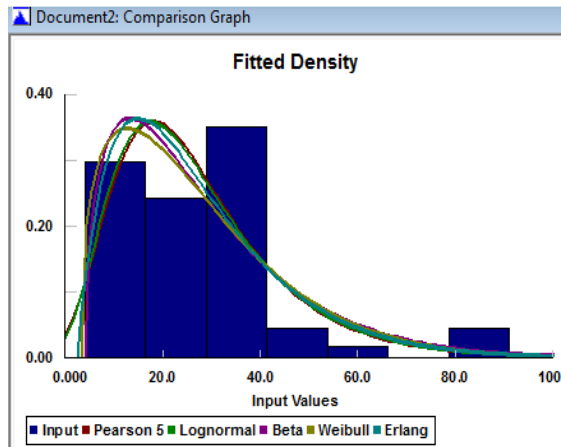
Auto::Fit of Distributions		
distribution	rank	acceptance
Pearson 5[-22., 9.51, 422]	100	do not reject
Lognormal[-9.72, 3.51, 0.457]	81.5	do not reject
Beta[4., 443, 1.55, 26.8]	36.3	do not reject
Weibull[3.4, 1.34, 26.1]	30.9	do not reject
Erlang[2.4, 2., 12.5]	30.7	do not reject
Rayleigh[-2.04, 24.3]	29.7	do not reject
Chi Squared[-108, 135]	24.7	do not reject
Gamma[2.4, 1.81, 13.8]	20.9	do not reject
Pearson 6[4., 1.03e+004, 1.65, 718]	17.8	do not reject
Normal[27.5, 17.5]	2.88	reject
Exponential[4., 23.5]	1.41e-002	reject
Uniform[4., 91.]	0.	reject
Triangular[4., 92.7, 4.]	0.	reject
Power Function[3.99, 92.9, 0.544]	0.	reject

Εικόνα 5.2: Ιεράρχηση Κατανομών για το bed2

Για την καλύτερη απεικόνιση των δεδομένων αλλά και των κατανομών οι πίνακες 5.8, 5.9, 5.10 παρουσιάζουν τη γραφική απεικόνιση των κατανομών για κάθε κλίνη των ΤΕΠ. Αναλυτικότερα στον πίνακα 5.8 παρουσιάζεται η γραφική απεικόνιση των κατανομών για την κλίνη 1 (bed1) στην οποία διενεργούνται εξετάσεις καθώς και της κλίνης 2 στην οποία δεν διενεργούνται εξετάσεις.



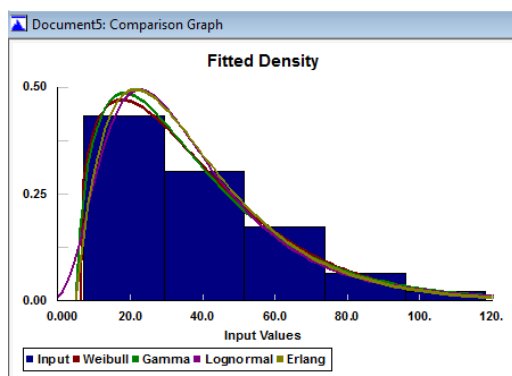
Γραφική απεικόνιση κατανομών κλίνης 1 (bed1)



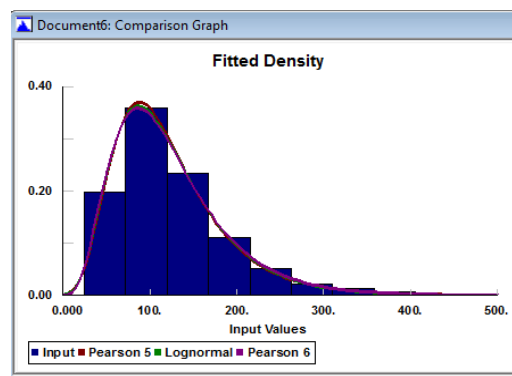
Γραφική απεικόνιση κατανομών κλίνης 2 (bed2)

Πίνακας 5.8: Γραφική απεικόνιση κατανομών για τις κλίνες του ΤΕΠ1

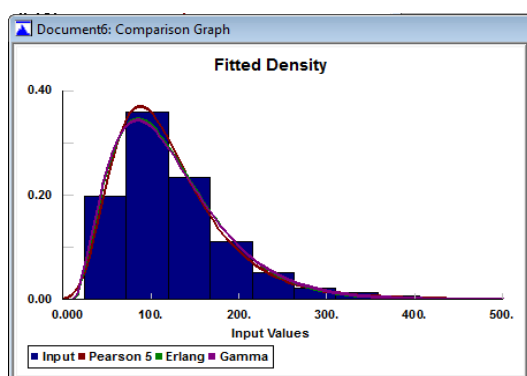
Ο πίνακας 5.9 παρουσιάζει τις κατανομές για τις κλίνες 3 έως 7 (bed3-7) με τις οποίες είναι επανδρωμένο το ΤΕΠ2. Στην κλίνη (bed3) δεν πραγματοποιούνται εξετάσεις ενώ στις υπόλοιπες πραγματοποιούνται.



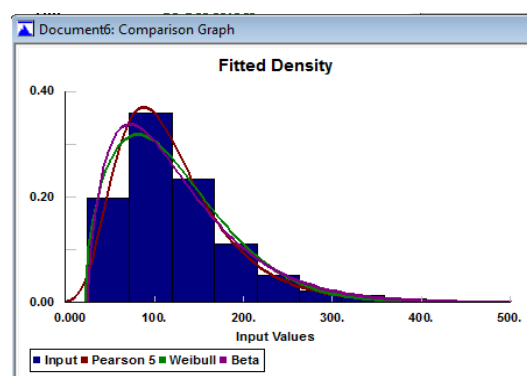
Γραφική απεικόνιση κατανομών κλίνης 3 (bed3)



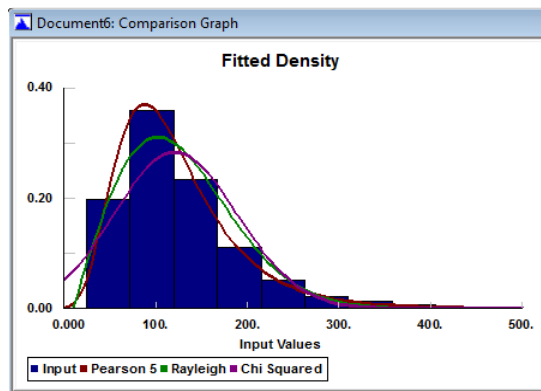
Γραφική απεικόνιση κατανομών κλίνης 4 (bed4)



Γραφική απεικόνιση κατανομών κλίνης 5 (bed5)



Γραφική απεικόνιση κατανομών κλίνης 6 (bed6)

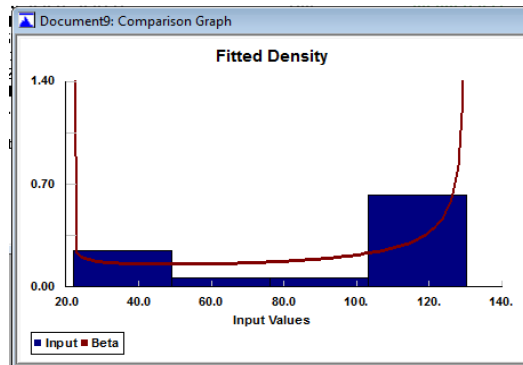


Γραφική απεικόνιση κατανομών κλίνης 7 (bed7)

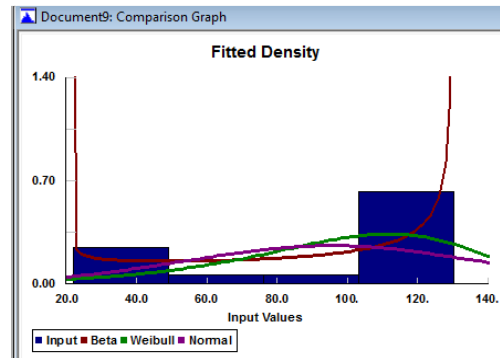
Πίνακας 5.9: Γραφική απεικόνιση κατανομών για τις κλίνες του ΤΕΠ2

Για την κλίνη 3 παρουσιάζεται η γραφική απεικόνιση των κατανομών weibull, Gamma, Lognormal και Erlang από τις οποίες επιλέχθηκε η weibull. Στις κλίνες 4-5-6-7 επιλέχθηκε η pearson 5 αξιολογώντας κατανομές όπως η Lognormal, pearson 6, η Erlang, η Gamma, η weibull καθώς και beta. Τέλος η γραφική απεικόνιση των κατανομών για την κλίνη 7 παρουσιάζει κατανομές όπως η Rayleigh και Chi Squared οι οποίες απορρίφθηκαν από το λογισμικό.

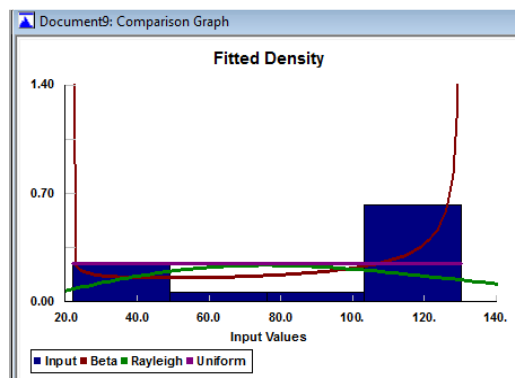
Από την άλλη πλευρά ο πίνακας 5.10 παρουσιάζει τη γραφική απεικόνιση των κατανομών για τις κλίνες 8-10 με τις οποίες είναι επανδρωμένο το ΤΕΠ3. Όπως έχει αναλυθεί ως ΤΕΠ3 για τις ανάγκες της προσομοίωσης έχει χαρακτηριστεί η μονάδα του ΤΕΠ2 η οποία δέχεται περιστατικά από το ΤΕΠ1 των οποίων ο βαθμός σημαντικότητας μεταβλήθηκε.



Γραφική απεικόνιση κατανομών κλίνης 8 (bed8)



Γραφική απεικόνιση κατανομών κλίνης 9 (bed9)



Γραφική απεικόνιση κατανομών κλίνης 10 (bed10)

Πίνακας 5.10: Γραφική απεικόνιση κατανομών για τις κλίνες του ΤΕΠ3

Για τις κλίνες 8-9-10 επιλέχθηκε η κατανομή beta ενώ παρουσιάζονται και οι κατανομές weibull και normal. Για την κλίνη 10 επιλέχθηκε να παρουσιασθούν οι κατανομές Rayleigh και Uniform οι οποίες απορρίφθηκαν από το λογισμικό Statfit. Θα πρέπει να τονισθεί ότι η επιλογή της κατάλληλης κατανομής είναι καίριας σημασίας για να επιτευχθεί η ακριβής αναπαράσταση του ΤΕΠ. Προκειμένου να επιτευχθεί ο σχεδιαστής του μοντέλου προσομοίωσης θα πρέπει να ελέγξει πλήθος κατανομών προκειμένου να επιτύχει τη μικρότερη διαφορά πχ στους χρόνους αναμονής και παραμονής. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι για τα κρεβάτια 8-10 λόγω της υψηλής διακύμανσης των τιμών δεν μπορεί να εντοπισθεί η κατάλληλη κατανομή η οποία θα αποτυπώνει με ακρίβεια τη λειτουργία των προαναφερόμενων κρεβατιών. Για την αντιμετώπιση του συγκεκριμένου περιορισμού βασισθήκαμε στις κατανομές που πρότεινε το STATFIT ενώ από την άλλη πλευρά έγιναν δοκιμές προκειμένου να επιτευχθεί η μικρότερη απόκλιση μεταξύ των χρόνων προσομοίωσης και των χρόνων που έχουν συλλεχθεί.

#### 5.4.1.7 Αξιολόγηση Προσομοίωσης

Με την καταχώρηση των δεδομένων που σχετίζονται με την εισαγωγή των ασθενών, τον αριθμό των βαρδιών, τον αριθμό του προσωπικού ανά βάρδια, τον αριθμό των κλινών το επόμενο στάδιο είναι να προσομοιωθεί ο οργανισμός από τον οποίο έχει γίνει η άντληση των δεδομένων.

Το μοντέλο που σχεδιάστηκε μέσω του λογισμικού SIMUL8 έτρεξε σε υπολογιστή με επεξεργαστή Intel Pentium Dual Core T4400, 2.20GHz, 4Gb ram. Η επίλυση του μοντέλου διαρκεί 45 λεπτά και προκειμένου να αναπαρασταθεί με ακρίβεια η λειτουργία του ΤΕΠ πρέπει να πραγματοποιηθούν 590 τρεξίματα.

Για την αξιοπιστία του μοντέλου, τη δυνατότητα του δηλαδή να αναπαριστά με λεπτομέρεια την λειτουργία του ΤΕΠ βάσει των πρωτογενών δεδομένων θα συγκρίνουμε δείκτες που σχετίζονται με τους χρόνους αναμονής στα ΤΕΠ1, ΤΕΠ2, ΤΕΠ3 καθώς και τους δείκτες συνολικής παραμονής για τα προαναφερόμενα ΤΕΠ. Σύμφωνα με τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί από το ΤΕΠ (πίνακας 5.11) κατά μέσο όρο το 2012 οι ασθενείς περίμεναν για εξέταση στο ΤΕΠ1 14,92 λεπτά, στο ΤΕΠ2 8,76 λεπτά και στο ΤΕΠ3 3,25 λεπτά. Από την άλλη πλευρά εξετάζοντας τους χρόνους συνολικής παραμονής στο ΤΕΠ1 υπολογίζεται στα 57,57 λεπτά, στο ΤΕΠ2 στα 110,07 λεπτά και στο ΤΕΠ3 στα 161,74 λεπτά.

ΤΕΠ	Χρόνος Αναμονής για εξέταση	Χρόνος Συνολικής Παραμονής
1	14,92	57,57
2	8,76	110,07
3	3,25	161,74

Πίνακας 5.11: Μέσος όρος χρόνου αναμονής και παραμονής στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ

Αναλύοντας τα αποτελέσματα που λαμβάνουμε μετά την ολοκλήρωση της προσομοίωσης (πίνακας 5.12) ο χρόνος αναμονής για το ΤΕΠ1 υπολογίζεται στα 14,89 λεπτά, για το ΤΕΠ2 στα 8,73 λεπτά και τέλος για το ΤΕΠ3 στα 3,31 λεπτά. Από την άλλη πλευρά αξιολογώντας τα αποτελέσματα που παράγει το μοντέλο που έχει αναπτυχθεί κατά μέσο όρο ο χρόνος συνολικής παραμονής για το ΤΕΠ1 υπολογίζεται στα 52,46 λεπτά, για το ΤΕΠ2 στα 109,04 λεπτά και τέλος για το ΤΕΠ3 υπολογίζεται στα 176,91 λεπτά.

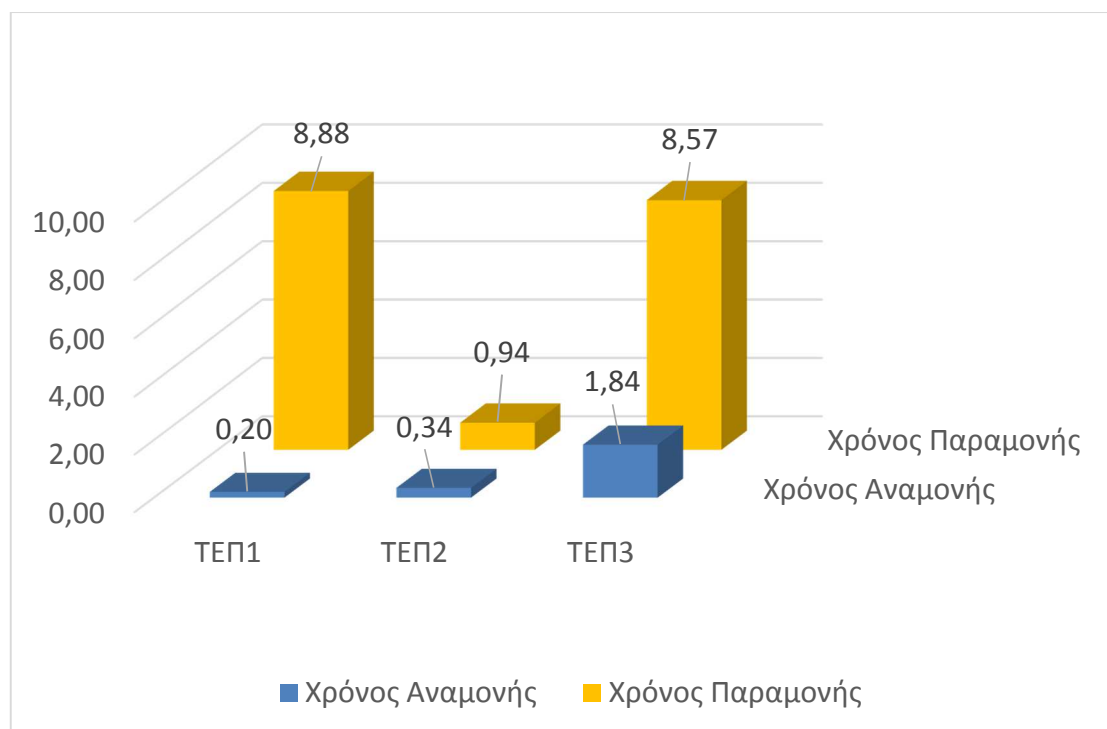
ΤΕΠ	Χρόνος Αναμονής για εξέταση	Χρόνος Συνολικής Παραμονής
1	14,89	52,46
2	8,73	109,04
3	3,31	176,91

Πίνακας 5.12: Προσομοιωμένος Μέσος όρος χρόνου αναμονής και παραμονής στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ

Συγκρίνοντας τους πραγματικούς χρόνους που έχουν συλλεχθεί με τους χρόνους που παράγει το μοντέλο προσομοίωσης το οποίο αναπαραγάγει υπολογιστικά τη λειτουργία του ΤΕΠ παρατηρούμε ότι για τον χρόνο αναμονής στο ΤΕΠ 1 η απόκλιση από τα πραγματικά δεδομένα υπολογίζεται στα 3 δευτερόλεπτα, για το ΤΕΠ2 στα 3 δευτερόλεπτα ενώ για το ΤΕΠ3 η απόκλιση είναι στα 6 δευτερόλεπτα. Αξιολογώντας τους προσομοιωμένους χρόνους

γίνεται αντιληπτό ότι το συγκεκριμένο μοντέλο αναπαριστά με απόλυτη ακρίβεια την λειτουργία του ΤΕΠ στο πεδίο των χρόνων αναμονής, οπότε όποιες αποφάσεις ληφθούν υπόψη για αναδιοργάνωση των υπηρεσιών το μοντέλο θα είναι σε θέση να αποδίδει με ακρίβεια την επίδραση των συγκεκριμένων αποφάσεων στους χρόνους αναμονής.

Λαμβάνοντας υπόψη το κριτήριο που σχετίζεται με τους χρόνους συνολικής παραμονής των ασθενών στο ΤΕΠ 1 η απόκλιση από τα πραγματικά δεδομένα υπολογίζεται στα 5,11 λεπτά, για το ΤΕΠ2 στο 1,03 λεπτά ενώ για το ΤΕΠ3 στα 15,17 λεπτά. Η ποσοστιαία διαφορά μεταξύ των πραγματικών και των προσομοιωμένων χρόνων αναπαρίσταται γραφικά στο διάγραμμα 5.18 αποδεικνύοντας την ικανότητα του προσομοιωμένου συστήματος να αποτυπώνει με λεπτομέρεια την λειτουργία του ΤΕΠ.



Διάγραμμα 5.18: Ποσοστιαία απόκλιση πραγματικών και προσομοιωμένων χρόνων

Ανατρέχοντας στο σύνολο της βιβλιογραφίας η οποία χρησιμοποιεί την ΠΔΓ παρατηρούμε ότι στο σύνολο των δημοσιεύσεων υπάρχει τάση να μην δίνονται αναλυτικές πληροφορίες για το πώς προγραμματίστηκε το μοντέλο ποιες ήταν οι παραδοχές και ακόμα περισσότερο οι ερευνητές δεν αναφέρουν τόσο τον αριθμό των αναλύσεων που χρειάζονται για να αναπαρασταθεί το μοντέλο όσο και τις αποκλίσεις του μοντέλου που έχουν προγραμματίσει από τα πραγματικά δεδομένα. Για να αποδειχθεί η επιτυχία του μοντέλου που έχει αναπτυχθεί στη συγκεκριμένη εφαρμογή θα το συγκρίνουμε με δημοσιεύσεις οι οποίες αναφέρουν την απόκλιση του μοντέλου που έχουν αναπτύξει οι συγγραφείς με τα πραγματικά δεδομένα που είχαν συγκεντρώσει. Χαρακτηριστικό παράδειγμα εργασίας όπου το μοντέλο προσομοίωσης παρουσίαζε μεγάλη απόκλιση από τα πραγματικά δεδομένα αποτελεί η εργασία των Konrad et al. 2013, οι οποίοι προσομοίωσαν ένα τμήμα επειγόντων

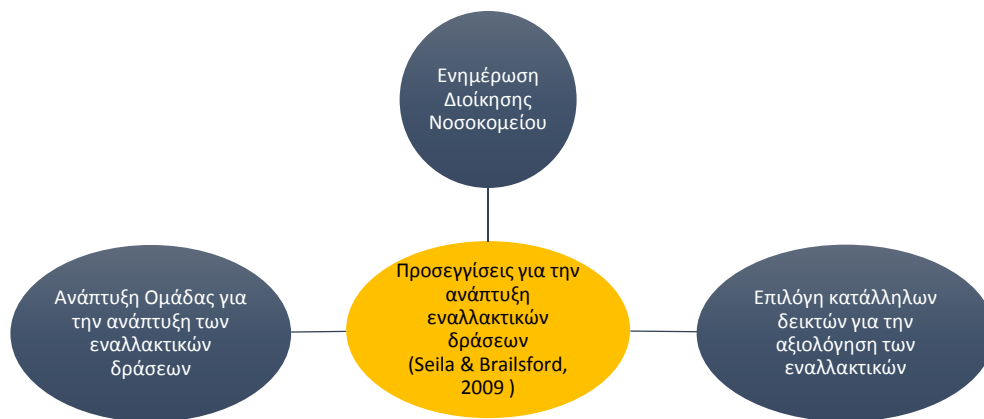
περιστατικών. Αξιολογώντας τα πραγματικά δεδομένα και τα δεδομένα της προσομοίωσης έλαβαν υπόψη τους το χρόνο συνολικής παραμονής όπου η απόκλιση υπολογίζεται στο 45%. Σε συνέχεια των εργασιών που αναφέρουν τις αποκλίσεις μεταξύ πραγματικών και προσομοιωμένων δεδομένων στην εργασία των Eskandari et al. 2011, η απόκλιση υπολογίζεται στο 30%. Αξιολογώντας το μοντέλο προσομοίωσης που αναπτύσσουν οι Zeng et al. 2012, η απόκλιση μεταξύ των δεδομένων υπολογίζεται στο 30%. Χαρακτηριστικά κατά μέσο όρο οι ασθενείς παραμένουν στο ΤΕΠ 5 ώρες ενώ η προσομοίωση αξιολογεί τον χρόνο παραμονής στις 4,5 ώρες. Οι Abo-Hamad & Arisha, 2013 συγκρίνοντας τα πραγματικά δεδομένα και της προσομοίωσης σε ένα σύνολο δεικτών που σχετίζονταν με τους χρόνους αναμονής για εξέταση, το συνολικό χρόνο παραμονής καθώς και τον αριθμό των ασθενών που εξέρχονταν από το ΤΕΠ υπολόγισαν τις αποκλίσεις να κυμαίνονται από το 1% έως 9%. Τέλος οι Holm & Dahl, 2010 προκειμένου να αποδείξουν την εγκυρότητα του προσομοιωμένου ΤΕΠ σύγκριναν τον χρόνο συνολικής παραμονής. Σύμφωνα με τα δεδομένα που παραθέτουν η απόκλιση υπολογίζεται στο 2%.

Από την ανάλυση που προηγήθηκε παρατηρούμε ότι σε επίπεδο ακρίβειας αποτελεσμάτων η συγκεκριμένη εφαρμογή που έχει αναπτυχθεί για να προσομοιωθεί το ΤΕΠ λειτουργεί αποτελεσματικότερα σε σχέση με τις δημοσιεύσεις οι οποίες αναφέρουν τις διαφορές μεταξύ προσομοιωμένων και πραγματικών δεδομένων.

#### 5.1.5 Ανάπτυξη εναλλακτικών σεναρίων

Ένα από τα προτερήματα της προσομοίωσης διακριτών γεγονότων αποτελεί το γεγονός ότι ο επιχειρησιακός ερευνητής έχει τη δυνατότητα να εισάγει τα χαρακτηριστικά του κάθε ασθενή που σχετίζονται με τη ροή εργασίας που ακολουθεί, το βαθμό σημαντικότητας του περιστατικού προκειμένου να αναλύσει την επίδραση των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών στη λειτουργία του ΤΕΠ. Με τη χρήση της προσομοίωσης ο αναλυτής καθώς και τα εμπλεκόμενα μέρη εξετάζουν ποιες εναλλακτικές θα συνεισφέρουν στη βελτίωση των διαδικασιών και πόρων του ΤΕΠ λαμβάνοντας υπόψη ότι οι εναλλακτικές που εξετάζονται δεν αποτελούν τις βέλτιστες λύσεις αλλά αποτελούν τη βέλτιστη λύση μεταξύ των υπό εξέταση εναλλακτικών. Επιπρόσθετα παρέχει τη δυνατότητα να αξιολογείται η λειτουργία του οργανισμού χωρίς κόστος και ρίσκο ενώ παρέχει τη δυνατότητα στους αναλυτές να αξιολογήσουν τις λειτουργίες του οργανισμού λαμβάνοντας υπόψη ακραία σενάρια που σχετίζονται πχ με φυσικές καταστροφές, τρομοκρατικές ενέργειες κλπ. (Mustafee et al., 2012).

Ένα από τα βασικά προβλήματα της εφαρμογής της προσομοίωσης αποτελεί η εμπλοκή σε μεγάλο βαθμό των αναλυτών (επιχειρησιακοί ερευνητές) και όχι των εμπλεκόμενων φορέων όπως ο διοικητής του νοσοκομείου, ο διευθυντής του ΤΕΠ, οι γιατροί, το νοσηλευτικό προσωπικό και τέλος οι εξωτερικοί πελάτες-ασθενείς. Αποτέλεσμα της εμπλοκής των επιχειρησιακών ερευνητών αποτελεί το φαινόμενο ανάπτυξης εναλλακτικών οι οποίες στην πραγματικότητα δεν μπορούν να εφαρμοστούν στο νοσοκομείο. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί το συγκεκριμένο φαινόμενο οι Seila & Brailsford, 2009 αναπτύσσουν τρία χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει κάθε ερευνητική προσπάθεια για την ανάπτυξη των εναλλακτικών (σχήμα 5.9).



Σχήμα 5.9: Προσεγγίσεις για την ανάπτυξη των εναλλακτικών δράσεων σύμφωνα με τους Seila & Brailsford, 2009

Χαρακτηριστικά αναφέρουν ότι οι προσπάθειες θα πρέπει να εστιαστούν: α) στην ενημέρωση της διοίκησης του νοσοκομείου, β) στην ανάπτυξη ομάδας η οποία θα ασχοληθεί εξ ολοκλήρου με τη φάση της αναδιοργάνωσης των υπηρεσιών καθώς και γ) στην επιλογή των κατάλληλων δεικτών για την αξιολόγηση της απόδοσης της κάθε εναλλακτικής.

Πιο αναλυτικά στο τομέα της επιλογής των δεικτών πρέπει να δοθεί έμφαση στις ανάγκες της κάθε ομάδας των εμπλεκόμενων φορέων. Για παράδειγμα για τους ασθενείς δείκτης ο οποίος είναι σημαντικός αποτελεί ο χρόνος αναμονής και παραμονής στο νοσοκομείο ενώ για τη διοίκηση μπορεί να αποτελεί η χρήση των παραγωγικών συντελεστών του ΤΕΠ όπως για παράδειγμα η χρήση των κλινών. Από την άλλη πλευρά δείκτες αξιολόγησης για το ΤΕΠ για το ιατρικό δυναμικό αποτελούν ο φόρτος εργασίας του προσωπικού. Άλλο ένα σημαντικό χαρακτηριστικό το οποίο συνδράμει στην επιλογή των κατάλληλων κριτηρίων αποτελεί και το είδος του υγειονομικού οργανισμού που εξετάζεται. Οι ιδιωτικοί οργανισμοί δίνουν ιδιαίτερη βαρύτητα στη χρήση δεικτών που έχουν να κάνουν τόσο με την χρηματοοικονομική απόδοση και την εικόνα της μονάδας (δείκτες συνωστισμού, δείκτες αναμονής) ενώ για τους δημόσιους οργανισμούς αποτελεί η καθολική παροχή υπηρεσιών υγείας με την αποτελεσματικότερη χρήση των πόρων (πχ ιατρικό-νοσηλευτικό προσωπικό) αντιμετωπίζοντας προβλήματα που σχετίζονται με τους αυξημένους χρόνους παραμονής και αναμονής λόγω του αυξημένου φόρτου εργασίας.

Εκτός από την επιλογή των κατάλληλων δεικτών απόδοσης για την επιτυχία της προσομοίωσης σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η ενημέρωση της διοίκησης του νοσοκομείου για τις δυνατότητες της. Η ομάδα των επιχειρησιακών ερευνητών θα πρέπει να πείσει τόσο τη διοίκηση τόσο για τα πλεονεκτήματα της προσομοίωσης προκειμένου να επιλυθούν ζητήματα που άπτονται με τη διαχείριση των πόρων και των διαδικασιών ενώ από την άλλη πλευρά θα πρέπει να τους εκπαιδεύσει στη χρήση των συγκεκριμένων μεθόδων προκειμένου να λαμβάνουν αποφάσεις. Τέλος ένα άλλο σημαντικό στοιχείο αποτελεί η ανάπτυξη ομάδας η οποία θα αποτελείται από άτομα με διαφορετικό υπόβαθρο. Οι επιχειρησιακοί ερευνητές εστιάζουν στη βελτίωση των διαδικασιών ενώ από την άλλη πλευρά το υγειονομικό προσωπικό που εργάζεται στα ΤΕΠ έχει καλύτερη αντίληψη τόσο των προβλημάτων όσο και των εφικτών λύσεων. Η άριστη συνεργασία μεταξύ των συγκεκριμένων ομάδων μπορεί να συνεισφέρει τόσο στην αναλυτική αποτύπωση των διαδικασιών αλλά και στην ανάπτυξη αποτελεσματικών εναλλακτικών οι οποίες τα ταιριάζουν με το προφίλ του οργανισμού.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό των νοσοκομειακών οργανισμών όπως έχει προαναφερθεί αποτελεί και η πολυπλοκότητα των διαδικασιών. Χαρακτηριστικό αποτελεί το γεγονός ότι ελάχιστα μοντέλα προσομοίωσης έχουν αναπτυχθεί προκειμένου να αποτυπώσουν την λειτουργία ολόκληρου του νοσοκομειακού οργανισμού σε περιβάλλον προσομοίωσης. Ο Gunal, 2012 χαρακτηριστικά αναφέρει ότι λόγω της πολυπλοκότητας των διαδικασιών ο επιχειρησιακός ερευνητής θα πρέπει να έχει την κρίση να απομονώνει τα χαρακτηριστικά-διαδικασίες οι οποίες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του τμήματος. Πέρα από την κρίση του αναλυτή σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν και οι συνεντεύξεις με τους εμπλεκόμενους φορείς οι οποίοι αποτυπώνουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του ΤΕΠ ενώ τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί αποτυπώνουν τα ποσοτικά χαρακτηριστικά. Τέλος τονίζει την σημασία της επίσκεψης των επιχειρησιακών ερευνητών στο ΤΕΠ προκειμένου να έχουν πραγματική απεικόνιση των εγκαταστάσεων δεδομένα τα οποία δεν μπορούν να αντληθούν από τις συνεντεύξεις και την ανάλυση των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί.

Προκειμένου να αποτυπωθεί η έλλειψη συνεργασίας μεταξύ των επιχειρησιακών ερευνητών και των διευθυντών των κλινικών οι Sobolev et al. 2011, απέδειξαν σε βιβλιογραφική έρευνα που πραγματοποίησαν ότι μόνο στο 47% των ερευνών που σχετίζονται με την ανάπτυξη μοντέλων προσομοίωσης για την κάλυψη των αναγκών των διευθυντών των κλινικών, οι διευθυντές έλαβαν μέρος στην φάση της ανάπτυξης του μοντέλου (Amladi, 1984; Harper, 2002; Hunter et al., 1987; Lowery, 1992; Ham et al., 2003).

Άλλη μία προσέγγιση η οποία σχετίζεται με την επιτυχία των εναλλακτικών αλλά και της προσομοίωσης γενικότερα αποτελούν οι προσεγγίσεις των Innis & Rexstad, 1983; Ward, 1989; Salt, 1993; Chwif et al., 2000; Lucas & McGunnigle, 2003; Thomas & Charpentier, 2005 οι οποίοι τονίζουν ότι τα απλά μοντέλα προσομοίωσης αναπτύσσονται γρηγορότερα, χρησιμοποιούν λιγότερα δεδομένα, τρέχουν πιο γρήγορα ενώ μπορούν να αναλυθούν πιο εύκολα (σχήμα 5.10).



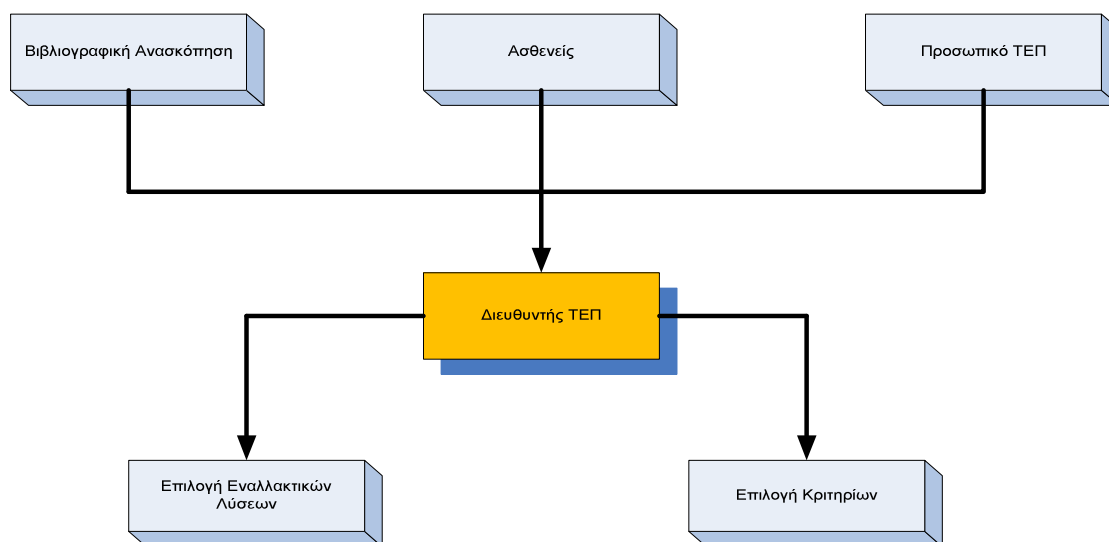
Σχήμα 5.10: Πλεονεκτήματα απλών μοντέλων προσομοίωσης

Στόχος της συγκεκριμένης μεθοδολογίας αποτελεί όπως έχει προαναφερθεί να αντληθούν δεδομένα από διαφορετικές ομάδες εμπλεκόμενων φορέων (σχήμα 5.11) προκειμένου να ληφθούν υπόψη τόσο από την ομάδα των επιχειρησιακών ερευνητών όσο και από τον αποφασίζοντα κατά το σχεδιασμό των εναλλακτικών δράσεων. Σε σχέση με τα υπόλοιπα μοντέλα σύνθεσης μεθοδολογιών στις υπηρεσίες υγείας που έχουν αναπτυχθεί, η μεθοδολογία MEDUTA εισάγει για πρώτη φορά την ανάγκη για έρευνα ικανοποίησης των



εξωτερικών πελατών (επισκέπτες ΤΕΠ) προκειμένου να εντοπιστούν οι αδυναμίες του τμήματος ΤΕΠ βάσει της εικόνας που έχουν σχηματίσει οι ασθενείς. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας χαμηλά ποσοστά ικανοποίησης εμφανίζονται στα κριτήρια που σχετίζονται με τις διαδικασίες εξυπηρέτησης καθώς και με τον χρόνο εξυπηρέτησης. Επιπρόσθετα το κριτήριο το οποίο διαδραματίζει σημαντικότερο βάρος για την ικανοποίηση των ασθενών είναι η διαδικασία εξυπηρέτησης ενώ σύμφωνα με τα αποτελέσματα του διαγράμματος δράσης στην περιοχή δράσης βρίσκεται το προαναφερόμενο κριτήριο. Βασιζόμενη η ομάδα εργασίας στα προαναφερόμενα αποτελέσματα μπορεί να αξιολογήσει εναλλακτικές οι οποίες θα συνεισφέρουν στην αλλαγή των διαδικασιών.

Πέρα από τα αποτελέσματα της έρευνας αποτυπώθηκαν και οι προσεγγίσεις-απόψεις τόσο του νοσηλευτικού όσο και ιατρικού προσωπικού. Σύμφωνα με τις συζητήσεις που πραγματοποιήθηκαν και οι δύο προαναφερόμενες ομάδες υποστήριξαν ότι αποφάσεις που σχετίζονται με την αλλαγή των διαδικασιών του ΤΕΠ (υιοθέτηση ρών ανάλογα με τον βαθμό σημαντικότητας περιστατικού, υποχρεωτική εγγραφή για όλους τους ασθενείς, αύξηση κλινών ΤΕΠ1) θα μπορούσε να συμβάλει στη μείωση του χρόνου συνολικής παραμονής και αναμονής των ασθενών.



Σχήμα 5.11: Μεθοδολογία Επιλογής Εναλλακτικών λύσεων & κριτηρίων αξιολόγησης

Βασιζόμενη στα αποτελέσματα της έρευνας καθώς και στις συζητήσεις με το προσωπικό του ΤΕΠ, η ερευνητική ομάδα πραγματοποίησε βιβλιογραφική αναζήτηση προκειμένου να διερευνηθούν οι εναλλακτικές που χρησιμοποιούνται από την ερευνητική κοινότητα για την αναδιοργάνωση των υπηρεσιών των ΤΕΠ. Στόχος της βιβλιογραφικής προσέγγισης ήταν να βρεθούν εναλλακτικές οι οποίες ταιριάζουν στο προφίλ τόσο του υπό ανάλυση νοσοκομείου όσο και των παρατηρήσεων-προσεγγίσεων των εμπλεκόμενων φορέων. Αξιολογώντας τις δημοσιευμένες έρευνες παρατηρούμε ότι πλήθος ερευνών αξιολογούν την επίδραση της αλλαγής τόσο των βαρδιών όσο και του αριθμού του προσωπικού (ιατρικού-νοσηλευτικού) στη λειτουργία του τμήματος καθώς και στη μείωση των χρόνων αναμονής και παραμονής των ασθενών. Επιπρόσθετα θα πρέπει να σημειωθεί ότι πέρα από την αυξομείωση του προσωπικού χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό από τους ερευνητές και η τεχνική του fast track. Στόχος της συγκεκριμένης τεχνικής αποτελεί η εξέταση ασθενών των οποίων ο βαθμός

σημαντικότητας του περιστατικού κρίνεται πράσιнос, οι οποίοι στατιστικά αποτελούν τα μεγαλύτερα ποσοστά ασθενών που επισκέπτονται τα ΤΕΠ και 'καταναλώνουν' πόρους όπως προσωπικό αλλά και κρεβάτια.

Για την αποτελεσματική επιλογή των εναλλακτικών οι οποίες θα συμβάλουν στη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών πραγματοποιήθηκε συνάντηση με τον διευθυντή του ΤΕΠ προκειμένου να αξιολογηθεί το σύνολο των δεδομένων που έχει συγκεντρωθεί τόσο με την βιβλιογραφική αναζήτηση όσο και με την συζήτηση με το προσωπικό του ΤΕΠ αλλά και των αποτελεσμάτων της έρευνας ικανοποίησης που πραγματοποιήθηκε. Βασιζόμενοι στη βιβλιογραφική έρευνα (McGuire, 1994; Rossetti et al., 1998; Baesler et al., 2003; Badri & Hollingsworth, 1993; Paul & Lin, 2012; La & Jewkes, 2013; Kumar & Kapour, 1989) αλλά και στις προσεγγίσεις του προσωπικού αποφασίσθηκε να αξιολογηθούν σενάρια που σχετίζονται με την αυξομείωση του προσωπικού προκειμένου να αξιολογηθεί η επίδραση τους σε ένα σύνολο δεικτών που σχετίζονται με τους χρόνους αναμονής, παραμονής καθώς και τον φόρτο εργασίας.

Πέρα από την εφαρμογή των συγκεκριμένων εναλλακτικών άλλη μία ομάδα εφικτών σεναρίων η οποία θα μπορούσε να συμβάλει στη βελτίωση των υπό εξέταση υπηρεσιών του ΤΕΠ, αποτελεί και η αλλαγή των διαδικασιών εξυπηρέτησης. Πρωταρχικά εξετάζοντας τη βιβλιογραφία (Garcia et al., 1995; Mahapatra, 2003; Kraitsik & Bossmeyer, 1993; Samaha et al., 2003; Ritondo & Freedman, 1993; Lennon, 1992; Miro et al., 2003; Gonzalez et al., 1997; Komashie et al., 2005; Brailsford, 2004; Rasheed et al., 2012; Su & Yao, 2006; Shim & Kumar, 2010; Rado et al., 2014) παρατηρούμε ότι πλήθος ερευνητικών προσεγγίσεων εξετάζει την επίδραση της αλλαγής των διαδικασιών στη λειτουργία του ΤΕΠ. Από την άλλη πλευρά βασιζόμενοι στα αποτελέσματα της έρευνας παρατηρούμε οι διαδικασίες εξυπηρέτησης αποτελούν κριτήριο πολύ σημαντικό προκειμένου οι ασθενείς να αισθάνονται ικανοποιημένοι. Εστιάζοντας στη συγκεκριμένη κατηγορία και βάσει των συζητήσεων που έχουν προηγηθεί για το συγκεκριμένο ΤΕΠ, θα ήταν πολύ χρήσιμη η αξιολόγηση της εφαρμογής διαδικασιών fast track από τη στιγμή που το 47% των εισαγωγών αποτελείται από πράσινα περιστατικά τα οποία καταναλώνουν πόρους του συστήματος συμβάλλοντας στους μεγάλους χρόνους αναμονής των ασθενών.

Εκτός από την επιλογή των εναλλακτικών δράσεων σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν και τα κριτήρια τα οποία αξιολογούν την επίδραση της κάθε εναλλακτικής στην επίδοση των κριτηρίων. Βασιζόμενοι στην έρευνα ικανοποίησης των ασθενών αναπτύχθηκαν τα κριτήρια που σχετίζονται με το χρόνο αναμονής και παραμονής στηριζόμενοι στο χαμηλό δείκτη ικανοποίησης που καταγράφηκε από τους ασθενείς 47.59%. Πέρα από την αξιολόγηση της έρευνας ικανοποίησης των ασθενών για την επιλογή των δεικτών αξιολόγησης, αναλύθηκαν και οι προσεγγίσεις του ανθρώπινου δυναμικού του ΤΕΠ. Σύμφωνα με τις συζητήσεις που πραγματοποιήθηκαν με το προσωπικό του ΤΕΠ η πλειοψηφία των εργαζόμενων θεωρούσε πολύ σημαντικό να ληφθούν υπόψη κριτήρια τα οποία σχετίζονται με τους χρόνους αναμονής και παραμονής εξαιτίας του γεγονότος ότι ο συνωστισμός που δημιουργείται λόγω των μεγάλων χρόνων αναμονής επιφέρει δυσκολία τόσο στην άσκηση του έργου τους όσο και διαπληκτισμούς με τους συνοδούς των ασθενών.

Εκτός από την συζήτηση με τους προαναφερόμενους εμπλεκόμενους φορείς η ερευνητική ομάδα σε βιβλιογραφική ανάλυση που ανέπτυξε αξιολόγησε ποια κριτήρια συμβάλουν στην αύξηση του φαινομένου του συνωστισμού. Σύμφωνα με τα πορίσματα της βιβλιογραφικής έρευνας κριτήρια όπως ο φόρτος χρήσης των κρεβατιών καθώς και ο χρόνος συνολικής παραμονής αποτελούν παράγοντες οι οποίοι συμβάλουν στην εμφάνιση αλλά και στην όξυνση του φαινομένου του συνωστισμού. Στην συνέχεια των βιβλιογραφικών ερευνών (Rossetti et al., 1998; Baesler et al., 2003; Badri & Hollingsworth, 1993; Paul & Lin, 2012; Day et al., 2012; La & Jewkes, 2013; Kumar & Kapour, 1989; Ritondo & Freedman, 1993; Lennon,

1992; Miro et al., 2003; Gonzalez et al., 1997; Komashie et al., 2005; Brailsford, 2004; Rasheed et al., 2012; Su & Yao, 2006; Shim & Kumar, 2010; Rado et al., 2014; Samaha et al., 2003; Garcia et al., 1995; Mahapatra, 2003; Kraitsik & Bossmeyer, 1993; Samaha et al., 2003; Duguay & Chetouane, 2007; Konrad et al., 2013; Wang et al., 2012; Conelly & Bair, 2004; Partovi et al., 2008; Bagust, 1999; Khare et al., 2009; Centeno et al., 2003; Starrow et al., 2008; Miller et al., 2003; Godolphin et al., 1992; Wiinamaki & Dronzek, 2003; Gunal & Pidd, 2006; Golany et al., 2012; Chan et al., 2005; Draeger, 1992; Miller et al., 2006) επιχειρήθηκε από την ομάδα εργασίας να εντοπιστούν τα κριτήρια τα οποία χρησιμοποιούν οι ερευνητές προκειμένου να βελτιώσουν τις παρεχόμενες υπηρεσίες των ΤΕΠ. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα οι ερευνητικές εργασίες χρησιμοποιούν κριτήρια που σχετίζονται:

- α) με τους χρόνους αναμονής και συνολικής παραμονής,
- β) με τη χρήση των κλινών,
- γ) τον αριθμό των ασθενών που έφυγαν από το ΤΕΠ χωρίς να εξετασθούν,
- δ) με τη διακίνηση των ασθενών στο σύστημα, καθώς και
- ε) με τον φόρτο εργασίας του προσωπικού.

Συγκεντρώνοντας τα κριτήρια από τις έρευνες που προηγήθηκαν στην επόμενη φάση πραγματοποιήθηκε συνάντηση με το διευθυντή του ΤΕΠ προκειμένου να επιλεχθούν τα τελικά κριτήρια που θα αξιολογηθούν βάσει των εναλλακτικών που έχουν αναπτυχθεί. Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα ο διευθυντής του ΤΕΠ επέλεξε να αξιολογήσει τον χρόνο αναμονής και παραμονής γιατί αποτελεί σημαντικό παράγοντα από την πλευρά των ασθενών για την ικανοποίησή τους. Επιπρόσθετα τα συγκεκριμένα κριτήρια επιλέχθηκαν διότι διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση του φαινομένου του συνωστισμού ενώ δηλώνουν από την άλλη πλευρά και την επιτυχία της εναλλακτικής από την στιγμή που μπορεί να καλύψει της απαιτήσεις των εμπλεκόμενων φορέων.

Ένας άλλος λόγος για την επιλογή των συγκεκριμένων δεικτών, κατά τον διευθυντή του ΤΕΠ, αποτελεί η επιχειρησιακή αποστολή του ΤΕΠ η οποία έχει ως στόχο να παρέχει υπηρεσίες υγείας στον πληθυσμό σε σύντομο χρονικό διάστημα. Επιπλέον τόνισε ότι η αξιολόγηση των χρόνων αναμονής και παραμονής στο ΤΕΠ θα μπορέσει να δώσει στο ΤΕΠ πληροφορίες οι οποίες στο μέλλον θα μπορούσαν να βοηθήσουν στη χάραξη στρατηγικής με την υιοθέτηση μέγιστου χρόνου αναμονής και παραμονής στο ΤΕΠ ανάλογα με το βαθμό σημαντικότητας του περιστατικού, πρακτική η οποία εφαρμόζεται με ιδιαίτερη επιτυχία στο εξωτερικό.

Εκτός από τα κριτήρια των χρόνων επέλεξε να αξιολογήσει και το κριτήριο της χρήσης των κρεβατιών, δείκτης ο οποίος χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της εμφάνισης του φαινομένου του συνωστισμού αλλά και για να έχει καλύτερη εικόνα προκειμένου να προβεί στο μέλλον είτε σε αυξομείωση των κλινών είτε σε μετακίνηση τους μέσα στο ΤΕΠ.

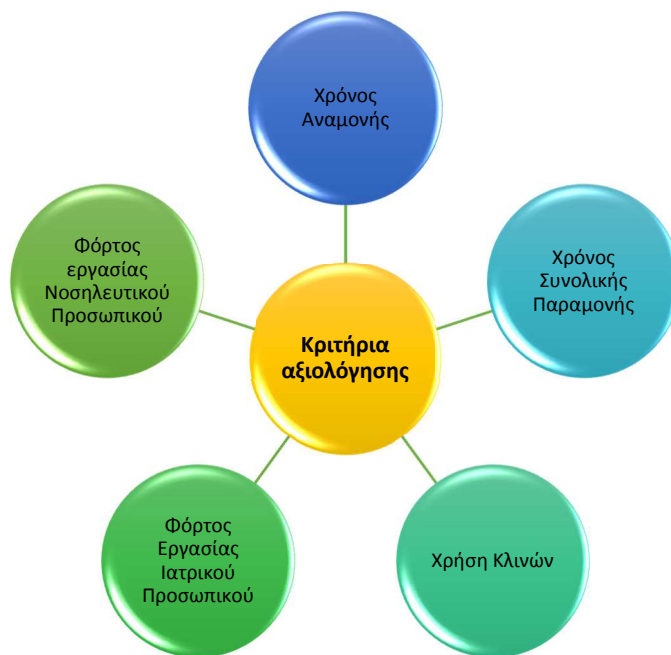
Επιπρόσθετα επιλέχθηκε να αξιολογηθεί ο φόρτος εργασίας του νοσηλευτικού και ιατρικού προσωπικού. Επιπρόσθετα αξιολογώντας τους φόρτους εργασίας του προσωπικού θα είναι σε θέση μελλοντικά να αξιολογήσει εναλλακτικές που σχετίζονται με την αυξομείωση του προσωπικού του ΤΕΠ αλλά και την αλλαγή του ΤΕΠ. Επιπλέον μέσω της αξιολόγησης των φόρτων εργασίας θα είναι σε θέση να μελετήσει ποιες από τις επιλεγμένες εναλλακτικές συνεισφέρουν λιγότερο στην εμφάνιση φαινομένων επαγγελματικής εξουθένωσης.

#### *5.1.5.1 Επιλογή Εναλλακτικών λύσεων και κριτηρίων αξιολόγησης.*

Μετά από συζήτηση με τους εμπλεκόμενους φορείς η ομάδα εργασίας σε συνεργασία με τον αποφασίζοντα επέλεξε τα σενάρια και τα κριτήρια που αναλύθηκαν στην προηγούμενη

υποενότητα (σχήμα 5.12). Πιο αναλυτικά για την αξιολόγηση των εναλλακτικών δράσεων θα χρησιμοποιηθούν τα κριτήρια τα οποία σχετίζονται με τους χρόνους αναμονής και παραμονής των ασθενών, τα οποία θα υπολογίζονται σε λεπτά.

Για την αξιολόγηση του προσωπικού θα χρησιμοποιηθούν τα κριτήρια του φόρτου εργασίας γιατρών και νοσηλευτών τα οποία θα αξιολογούν το φόρτο εργασίας σε ποσοστιαία βάση. Τέλος για την αξιολόγηση των παραγωγικών συντελεστών του τμήματος θα αξιολογηθεί το κριτήριο της χρήσης των κλινών, το οποίο θα αξιολογείται σε ποσοστιαία βάση.



Σχήμα 5.12: Επιλογή κριτηρίων αξιολόγησης Εναλλακτικών λύσεων

Εκτός από την επιλογή των κριτηρίων ο αποφασίζων στη συγκεκριμένη συνάντηση καθόρισε με λεπτομέρεια τις εναλλακτικές λύσεις για το ΤΕΠ. Η πρώτη ομάδα εναλλακτικών αφορά την αξιομεύωση του αριθμού προσωπικού του ΤΕΠ.

Προκειμένου οι ερευνητές και ο απαφασίζων να έχουν καλύτερη εικόνα για την επίδοση των εναλλακτικών σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση η *πρώτη εναλλακτική λύση* θα αφορά την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης του ΤΕΠ (Baseline σενάριο).

Η *δεύτερη εναλλακτική* (πίνακας 5.13) αφορά την αύξηση των γιατρών κατά ένα. Σύμφωνα με τις συζητήσεις που πραγματοποιήθηκαν με τον αποφασίζοντα αποφασίσθηκε να αυξηθούν οι βάρδιες των γιατρών στο ΤΕΠ2. Στόχος της συγκεκριμένης προσέγγισης είναι να αξιολογηθεί η επίδραση που θα έχει η προσθήκη ενός γιατρού στην πρωινή και απογευματινή βάρδια του ΤΕΠ2 εξαιτίας του γεγονότος ότι το συγκεκριμένο ΤΕΠ εξετάζει το μεγαλύτερο ποσοστό ασθενών, οι οποίοι ανήκουν στα κίτρινα και κόκκινα περιστατικά, ενώ για την βραδινή βάρδια αποφασίσθηκε να μην προστεθεί γιατρός λόγω της περιορισμένης προσέλευσης ασθενών βάσει των στατιστικών στοιχείων που έχουν αναλυθεί αλλά και βάσει της επιθυμίας του αποφασίζοντα.

	Ιατρικό Προσωπικό (Υφιστάμενη Κατάσταση)	Ιατρικό Προσωπικό (Simulation)
<b>07:00-15:00</b>	4	5
<b>15:00-23:00</b>	4	5
<b>23:00-07:00</b>	4	4

Πίνακας 5.13: Αύξηση Ιατρικού Προσωπικού ανά βάρδια ΤΕΠ2

Ως *τρίτη εναλλακτική* (πίνακας 5.14) αποφασίσθηκε να αξιολογηθεί η επίδραση στη λειτουργία του ΤΕΠ αυξάνοντας το νοσηλευτικό προσωπικό. Στην συγκεκριμένη εναλλακτική ο αποφασίζων ήθελε πρωταρχικά να αξιολογήσει την επίδραση που θα έχει η προσθήκη ενός νοσηλευτή στην πρωινή βάρδια του ΤΕΠ1. Επιλέχθηκε να αξιολογηθεί η συγκεκριμένη επιλογή λόγω της αυξημένης εισαγωγής περιστατικών που αξιολογούνται ως πράσινα στο ΤΕΠ, στα οποία μπορούν να παρασχεθούν υπηρεσίες υγείας από τους νοσηλευτές αποκλειστικά. Επιπρόσθετα άλλος ένας λόγος σύμφωνα με τον αποφασίζοντα αλλά και σύμφωνα με τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί αποτελεί και το γεγονός ότι ο χρόνος αναμονής ξεπερνά τα 30 λεπτά.

	Νοσηλευτικό Προσωπικό	Νοσηλευτικό Προσωπικό (Simulation)
<b>ΤΕΠ1 (ED1)</b>		
<b>07:00-15:00</b>	1	2
<b>15:00-23:00</b>	1	1
<b>ΤΕΠ2 (ED2)</b>		
<b>07:00-15:00</b>	4	5
<b>15:00-23:00</b>	4	5
<b>23:00-07:00</b>	3	3

Πίνακας 5.14: Αύξηση Νοσηλευτικού Προσωπικού ανά βάρδια ΤΕΠ2

Για το νοσηλευτικό προσωπικό του ΤΕΠ2 λήφθηκε η απόφαση να ενισχυθεί η πρώτη και δεύτερη βάρδια με ένα νοσηλευτή προκειμένου να διευκολυνθεί το έργο των γιατρών εξαιτίας του μεγάλου όγκου εισαγωγών καθώς και του είδους του εισαγωγών οι οποίες χαρακτηρίζονται από περιστατικά όπου ο βαθμός σημαντικότητας είναι υψηλός.

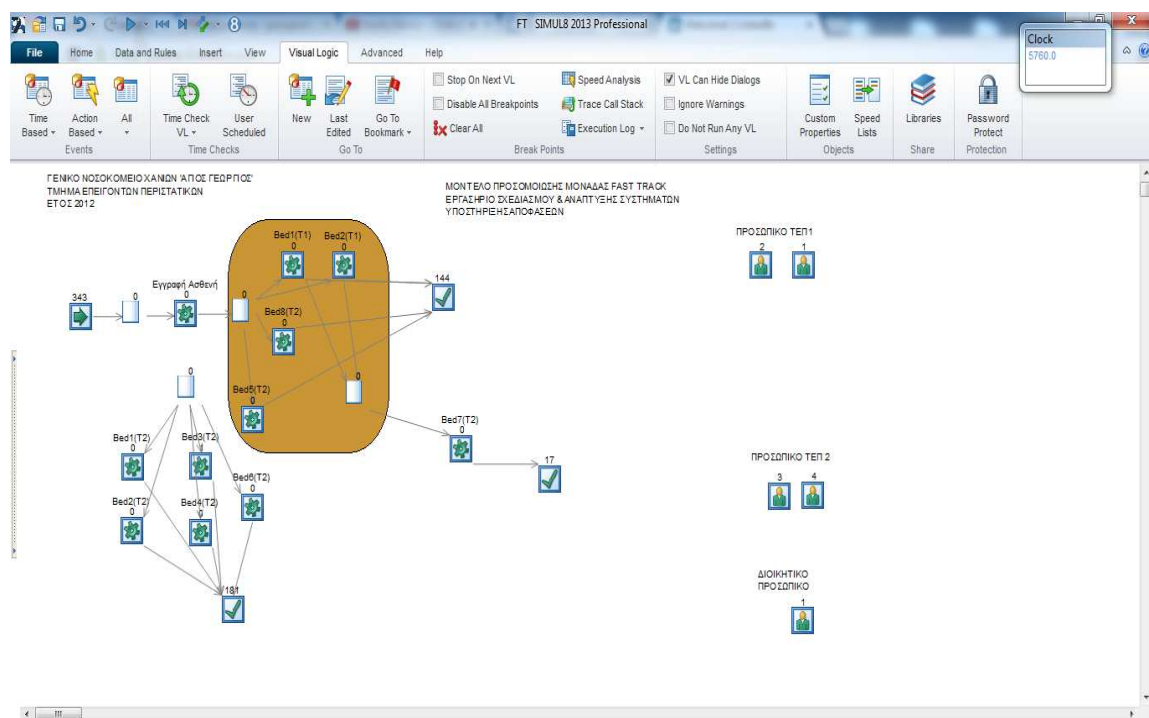
Ως *τέταρτο σενάριο* (πίνακας 5.15) επιλέχθηκε να αξιολογηθεί η ταυτόχρονη μείωση και αύξηση προσωπικού στις επιχειρησιακές μονάδες του ΤΕΠ. Στόχος του συγκεκριμένου σεναρίου είναι να αξιολογηθεί η ανταπόκριση του συστήματος σε ένα σύνολο αλλαγών που σχετίζονται με τις βάρδιες του ανθρώπινου δυναμικού. Πιο αναλυτικά επιλέχθηκε να ενισχυθεί το ΤΕΠ1 με ένα νοσηλευτή ανά βάρδια προκειμένου να αντιμετωπίζονται τα πράσινα περιστατικά σε συντομότερο χρονικό διάστημα. Από την άλλη πλευρά για το ΤΕΠ 2 τέθηκε ως υπόθεση εργασίας να μειωθεί ο αριθμός του ιατρικού προσωπικού σε όλες τις βάρδιες προκειμένου να αξιολογηθεί το ΤΕΠ στο σύνολο των κριτηρίων που έχουν επιλεχθεί. Παράλληλα θα διερευνηθεί κατά πόσο η παράλληλη αύξηση των νοσηλευτών σε όλες τις βάρδιες του ΤΕΠ θα μπορούσε να βελτιώσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες υγείας.

	Ιατρικό Προσωπικό	Ιατρικό Προσωπικό (Simulation)	Νοσηλευτικό Προσωπικό	Νοσηλευτικό Προσωπικό (Simulation)
<b>ΤΕΠ1 (ED1)</b>				
<b>07:00-15:00</b>	2	2	1	2
<b>15:00-23:00</b>	2	2	1	2
<b>ΤΕΠ2 (ED2)</b>				
<b>07:00-15:00</b>	4	3	4	5
<b>15:00-23:00</b>	4	3	4	5
<b>23:00-07:00</b>	4	3	3	4

Πίνακας 5.15: Αυξομείωση Ιατρικού και Νοσηλευτικού Προσωπικού

Εκτός από την εφαρμογή σεναρίων που σχετίζονται με την αυξομείωση του προσωπικού ο διευθυντής του ΤΕΠ προκειμένου να αναπτύξει την επόμενη ομάδα εναλλακτικών δράσεων για το τμήμα έλαβε υπόψιν: α) τα αποτελέσματα των συνεντεύξεων, β) τα σενάρια που αναπτύσσονται σε άλλες προσεγγίσεις που χρησιμοποιούν την προσομοίωση διεθνώς, γ) καθώς και το προφίλ του τμήματος που διευθύνει. Σύμφωνα με τις συζητήσεις που πραγματοποιήθηκαν αποφασίσθηκε να αναπτυχθεί στο ΤΕΠ μονάδα *fast track* (πέμπτο σενάριο).

Οι λόγοι που οδήγησαν τον αποφασίζονται στη συγκεκριμένη επιλογή είναι η εισαγωγή μεγάλου ποσοστού ασθενών των οποίων ο βαθμός σημαντικότητας περιστατικού είναι ιδιαίτερα χαμηλός και οι οποίοι καταναλώνουν σε μεγάλο βαθμό τους υλικούς και ανθρώπινους πόρους του συστήματος. Σύμφωνα με τις διεθνείς προσεγγίσεις αποφασίσθηκε να δημιουργηθεί (πέμπτο σενάριο) τμήμα *fast track* (εικόνα 5.3) το οποίο θα εξετάζει μόνο περιστατικά τα οποία θα χαρακτηρίζονται ως πράσινα και θα λειτουργεί σε 16ωρη βάρδια, ενώ στην τρίτη βάρδια θα εξετάζονται περιστατικά τα οποία θα ανήκουν και στις τρεις κατηγορίες βαθμού σημαντικότητας περιστατικού. Επιπρόσθετα θα πρέπει να σημειωθεί ότι αποφασίσθηκε με την εισαγωγής της μονάδας *fast track* να γίνει υποχρεωτική η εγγραφή των ασθενών στη γραμματεία του τμήματος.



Εικόνα 5.3: Αποτύπωση μονάδας Fast Track στο λογισμικό Προσομοίωσης SIMUL8

Λόγω του μεγάλου όγκου ασθενών που χαρακτηρίζονται ως πράσινα περιστατικά θα πρέπει να σημειωθεί ότι στη συγκεκριμένη μονάδα μεταφέρθηκαν κρεβάτια τα οποία λειτουργούσαν στο ΤΕΠ3. Πιο αναλυτικά η μονάδα fast track θα λειτουργεί με 4 κλίνες εκ των οποίων στις 2 θα πραγματοποιούνται εργαστηριακές εξετάσεις ενώ στις υπόλοιπες δεν θα πραγματοποιούνται. Επιπρόσθετα στο ΤΕΠ3 θα υπάρχει μία κλίνη η οποία θα λειτουργεί σε περίπτωση αλλαγής του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού στη μονάδα fast track. Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί ότι με την εφαρμογή της εναλλακτικής που σχετίζεται με την ανάπτυξη της μονάδας fast track το ΤΕΠ θα λειτουργεί σε ενιαίο θάλαμο ο οποίος θα είναι χωρισμένος ανάλογα με τη διαδικασία που ακολουθούν οι ασθενείς ενώ οι βάρδιες θα παραμείνουν αμετάβλητες.

Ως *έκτο σενάριο* (πίνακας 5.16) αποφασίσθηκε να λειτουργεί η νέα μονάδα που αναπτύχθηκε στο νοσοκομείο με μείωση ενός γιατρού στο ΤΕΠ2 σε όλες τις βάρδιες του νοσοκομείου. Στόχος της συγκεκριμένης προσέγγισης κατά τον αποφασίζοντα είναι να αξιολογηθεί κατά πόσο η εφαρμογή του fast track μπορεί να βοηθήσει το νοσοκομείο να μειώσει προσωπικό προκειμένου να το διοχετεύσει σε άλλες μονάδες του υγειονομικού οργανισμού.

	Ιατρικό Προσωπικό	Ιατρικό Προσωπικό (Simulation)
<b>ΤΕΠ2 (ED2)</b>		
<b>07:00-15:00</b>	4	3
<b>15:00-23:00</b>	4	3
<b>23:00-07:00</b>	4	3

Πίνακας 5.16: Μείωση Ιατρικού Προσωπικού και εφαρμογή μεθόδων fast track

Σε συνέχεια της λογικής που αναπτύχθηκε στο έκτο σενάριο, ο διευθυντής του ΤΕΠ ως *έβδομη εναλλακτική* (πίνακας 5.17) επέλεξε να μελετήσει την επίδραση που θα είχε στα κριτήρια που έχουν επιλεγεί ο συνδυασμός μείωσης νοσηλευτικού και ιατρικού προσωπικού με την παράλληλη εφαρμογή της μονάδας fast track. Ουσιαστικά στο συγκεκριμένο σενάριο επιλέχθηκε να λειτουργεί η μονάδα fast track σε 16ωρη βάση σύμφωνα με τον αρχικό σχεδιασμό με παράλληλη μείωση του ανθρώπινου δυναμικού του ΤΕΠ2 κατά ένα γιατρό στην πρωινή και απογευματινή βάρδια λειτουργίας, ενώ για το νοσηλευτικό προσωπικό επιλέχθηκε να μειωθούν οι νοσηλευτές κατά ένα στην πρωινή και απογευματινή βάρδια.

	Ιατρικό Προσωπικό	Ιατρικό Προσωπικό (Simulation)	Νοσηλευτικό Προσωπικό	Νοσηλευτικό Προσωπικό (Simulation)
<b>ΤΕΠ2 (ED2)</b>				
<b>07:00-15:00</b>	4	3	4	3
<b>15:00-23:00</b>	4	3	4	3
<b>23:00-07:00</b>	4	4	3	3

Πίνακας 5.17: Μείωση Ιατρικού-Νοσηλευτικού Προσωπικού και εφαρμογή μεθόδων fast track

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα σενάρια που αναπτύχθηκαν σε συνεργασία με τον αποφασίζονται καθώς και τα κριτήρια που θα αξιολογήσουν τις εναλλακτικές με την εφαρμογή της προσομοίωσης ο πίνακας 5.18 παρουσιάζει τη φόρμα που έχει αναπτυχθεί προκειμένου να καταχωρηθούν οι τιμές της προσομοίωσης για κάθε κριτήριο.

	Χρόνος Αναμονής (min)				Χρόνος Συνολικής Παραμονής (min)			Φόρτος Εργασίας Γιατρών (%)			Φόρτος Εργασίας Νοσηλευτών (%)			Χρήση Κλινών (%)			
Διαστήματα	0-20	20-40	40-60	60-80	0-100	100-200	200-300	0-33	33-66	66-100	0-33	33-66	66-100	0-25	25-50	50-75	75-100
Σενάριο 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σενάριο 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σενάριο 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σενάριο 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σενάριο 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σενάριο 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σενάριο 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Πίνακας 5.18: Φόρμα Καταχώρησης Αποτελεσμάτων Προσομοίωσης

Όπως έχει αναλυθεί όλες οι μεθοδολογίες που έχουν αναπτυχθεί καθώς και τα μοντέλα προσομοίωσης αξιολογούν την επίδοση του κάθε κριτηρίου λαμβάνοντας υπόψη το μέσο όρο. Η συγκεκριμένη προσέγγιση από τους ερευνητές δεν παρέχει τη δυνατότητα στον αποφασίζοντα αλλά και στα εμπλεκόμενα μέρη να έχουν σαφή εικόνα για τη διακύμανση της επίδοσης του κάθε κριτηρίου στο χρόνο προσομοίωσης. Επιπρόσθετα ο μ.ο. δεν αποτυπώνει με ακρίβεια την επίδοση του κάθε κριτηρίου.

Προκειμένου να αντιμετωπιστεί το συγκεκριμένο ζήτημα σε συνεργασία με το διευθυντή του ΤΕΠ η ομάδα εργασίας ανέπτυξε διαστήματα τιμών για κάθε κριτήριο. Για το κριτήριο των χρόνων αναμονής επιλέχθηκαν 4 διαστήματα [1,20), [20,40), [40,60), [60,80]. Στόχος της συγκεκριμένης προσέγγισης είναι να δοθεί στο διευθυντή του ΤΕΠ η δυνατότητα να μελετήσει την πιθανότητα κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης οι τιμές να εντάσσονται σε ένα από τα τέσσερα διαστήματα. Η συγκεκριμένη προσέγγιση όπως γίνεται αντιληπτό παρέχει τη δυνατότητα σε όλα τα εμπλεκόμενα μέρη να αξιολογούν με μεγαλύτερη λεπτομέρεια την επίδοση του κριτηρίου που σχετίζεται με το χρόνο αναμονής βασιζόμενοι στα σενάρια που έχουν επιλεγεί.

Στη συνέχεια όπως παρατηρούμε στον πίνακα 5.18, για την αξιολόγηση του χρόνου συνολικής παραμονής αναπτύσσονται 3 διαστήματα: [0-100), [100,200), [200-300]. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να μελετήσει το ποσοστό των τιμών που βρίσκονται στα



προαναφερόμενα διαστήματα και κατ' επέκταση να αξιολογήσει το συγκεκριμένο κριτήριο αξιολογώντας τις εναλλακτικές που έχουν αναπτυχθεί. Εκτός από τους χρόνους αναμονής και συνολικής παραμονής επιλέχθηκε να αξιολογηθούν σε ποσοστιαία βάση ο φόρτος εργασίας των παραγωγικών συντελεστών του ΤΕΠ. Πιο αναλυτικά για την αξιολόγηση του φόρτου εργασίας των γιατρών και των νοσηλευτών επιλέχθηκε να αναπτυχθούν τρία διαστήματα: [0,33], [33-66], [66-100]. Τέλος για την αξιολόγηση της χρήσης των κλινών επιλέχθηκαν σύμφωνα με τις προτιμήσεις του διευθυντή του ΤΕΠ τέσσερα διαστήματα [0,25],[25,50), [50,75), [75-100].

#### 5.1.5.2 Εφαρμογή Προσομοίωσης Εναλλακτικών Σεναρίων-Αποτελέσματα.

Με την ανάπτυξη των εναλλακτικών δράσεων, την επιλογή των κριτηρίων, την ανάπτυξη των διαστημάτων προκειμένου να αξιολογηθούν τα κριτήρια η ομάδα εργασίας προσομοίωσε τη λειτουργία του νοσοκομείου βασιζόμενη στα επτά σενάρια που είχαν αναπτυχθεί. Ο πίνακας 5.19 αποτυπώνει τα αποτελέσματα συγκεντρωτικά για κάθε εναλλακτική παρέχοντας την δυνατότητα στην ομάδα εργασίας αλλά και στον διευθυντή του ΤΕΠ να αξιολογήσει την επίδραση του κάθε σεναρίου στην καλύτερη διαχείριση των πόρων και των διαδικασιών του ΤΕΠ.

Διαστήματα	Χρόνος Αναμονής (min)				Χρόνος Συνολικής Παραμονής (min)			Φόρτος Εργασίας Γιατρών (%)			Φόρτος Εργασίας Νοσηλευτών (%)			Χρήση Κλινών (%)			
	0-20	20-40	40-60	60-80	0-100	100-200	200-300	0-33	33-66	66-100	0-33	33-66	66-100	0-25	25-50	50-75	75-100
Σενάριο 1	96.9	3.1	0.0	0.0	35.0	62.3	2.8	28.4	71.6	0.0	0	100	0	37.7	29.6	32.7	0.0
Σενάριο 2	97.2	2.8	0	0	66.1	29.8	4.1	38.5	61.5	0	0	100	0	40	52.6	7.4	0
Σενάριο 3	53.7	42.9	3.4	0.1	33.3	61.8	4.9	37.5	13.8	48.7	0	100	0	30.7	30.3	39.1	0
Σενάριο 4	86.3	13.4	0.4	0	35.9	63.9	0.2	28.4	22	49.6	0	98.9	1.1	39.3	36.32	24.4	0
Σενάριο 5	94.1	5.8	0.1	0	93.4	6.6	0	50	50	0	50	50	0	55.5	26.2	18.3	0
Σενάριο 6	93.4	6.5	0.1	0	89.1	10.9	0	48	8.6	43.4	50	50	0	60	27.6	13.3	0
Σενάριο 7	71.6	25.7	2.4	0.2	66.7	33.3	0	28.5	23.1	48.5	50	49.6	0.4	59.9	20.2	19.9	0

Πίνακας 5.19: Αποτελέσματα Προσομοίωσης Εναλλακτικών Λύσεων

Η συγκεκριμένη εφαρμογή παρέχει για πρώτη φορά στον διευθυντή του ΤΕΠ να έχει λεπτομερέστερη ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης του ΤΕΠ. Όπως έχει αναλυθεί το μοντέλο προσομοίωσης που έχει αναπτυχθεί μπορεί να αποτυπώσει με ακρίβεια την υφιστάμενη λειτουργία του ΤΕΠ. Προκειμένου να αξιολογηθούν τα εναλλακτικά σενάρια που

έχουν αναπτυχθεί σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση στο ΤΕΠ, το σενάριο 1 αποτυπώνει στον πίνακα 5.19 την παρούσα λειτουργία του ΤΕΠ κατά το έτος 2012 όπου πραγματοποιήθηκε η δειγματοληψία. Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε αξιολογώντας το κριτήριο του χρόνου αναμονής για εξέταση στο ΤΕΠ του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων το 96,9% των τιμών βρίσκονται στο διάστημα [0,20) γεγονός που υποδηλώνει ότι ο χρόνος αναμονής για εξέταση δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως πολύ μεγάλος ενώ μόνο το 3,1% των τιμών βρίσκονται στο διάστημα [20,40). Από την άλλη πλευρά αξιολογώντας το χρόνο συνολικής παραμονής παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό τιμών 62,3% βρίσκεται στο διάστημα [100,200) αποτυπώνοντας ουσιαστικά ότι το μεγαλύτερο τμήμα των ασθενών του ΤΕΠ παραμένει στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ για αρκετό χρονικό διάστημα. Η παραμονή των ασθενών για μεγάλο χρονικό διάστημα στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ όπως έχει αποδειχθεί συμβάλει στην εμφάνιση του φαινομένου του συνωστισμού το οποίο με την σειρά του προκαλεί πλήθος αρνητικών επιδράσεων στη λειτουργία του ΤΕΠ. Αξιολογώντας το φόρτο εργασίας του ανθρώπινου δυναμικού παρατηρούμε ότι δεν κρίνεται ιδιαίτερα υψηλός γεγονός που αποδεικνύεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό τιμών για τους γιατρούς υπολογίζεται στο 71,6% και για τους νοσηλευτές στο 100% στο διάστημα [33-66). Άλλος ένας χρήσιμος δείκτης για να έχει ομάδα εργασίας λεπτομερέστατη εικόνα για την χρήση των παραγωγικών συντελεστών του τμήματος αποτελεί η χρήση των κλινών του ΤΕΠ. Αξιολογώντας τα αποτελέσματα της προσομοίωσης παρατηρούμε ο φόρτος χρήσης των κλινών δεν χαρακτηρίζεται ιδιαίτερα υψηλός από την στιγμή που στο διάστημα [75,100] δεν υπάρχουν τιμές.

Αξιολογώντας το σενάριο 2 παρατηρούμε ότι η λειτουργία του ΤΕΠ στο τομέα των χρόνων βελτιώνεται. Όπως παρατηρούμε από τον πίνακα 5.19 μεγαλύτερο ποσοστό τιμών βρίσκεται στο διάστημα [0,20) γεγονός που υποδηλώνει ότι η προσθήκη γιατρού συνεισφέρει στην ταχύτερη διεκπεραίωση των περιστατικών. Άλλο ένα κριτήριο το οποίο αποδεικνύει την θετική επίδραση του συγκεκριμένου σεναρίου στη λειτουργία του ΤΕΠ αποτελεί η αύξηση του ποσοστού των τιμών που βρίσκονται στο διάστημα [0-100) στο 66,1% σε σχέση με το 35% βάσει της υφιστάμενης κατάστασης. Παράλληλα θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο φόρτος εργασίας τόσο των γιατρών μειώνεται ενώ των νοσηλευτών παραμένει σταθερός. Στο τομέα της χρήσης των κρεβατιών στο διάστημα [75-100] δεν υπάρχουν τιμές ενώ στο διάστημα [50-75) το ποσοστό των τιμών μειώθηκε από το 32,7% στο 7,4%. Βάσει των δεδομένων που μας παρέχει το μοντέλο της προσομοίωσης παρατηρούμε ότι το συγκεκριμένο σενάριο συμβάλει στο να περιορίζεται το φαινόμενο του συνωστισμού καθώς η χρήση των κρεβατιών μειώνεται ενώ και ο χρόνος παραμονής των ασθενών στο ΤΕΠ περιορίζεται σημαντικά.

Στο σενάριο 3 όπως έχει αναλυθεί εξετάζεται η επίδραση της αύξησης του νοσηλευτικού προσωπικού στο ΤΕΠ. Από την ανάλυση των δεδομένων παρατηρούμε ότι η ανάθεση εργασιών αξιολόγησης περιστατικού δεν συμβάλει στη βελτίωση της διαχείρισης των πόρων και των διαδικασιών του τμήματος. Η συγκεκριμένη επιλογή από τον διευθυντή του ΤΕΠ όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από τα αποτελέσματα προκαλεί αύξηση του χρόνου αναμονής καθώς στο διάστημα [20-40) το ποσοστό των τιμών υπολογίζεται στο 42,9% ενώ στα σενάρια 1 και 2 κυμαίνονταν μεταξύ 3,1% και 2,8% αντίστοιχα. Εξετάζοντας τον χρόνο συνολικής παραμονής παρατηρούμε ότι η συγκεκριμένη επιλογή συμβάλει στην αύξηση των χρόνων συνολικής παραμονής των ασθενών καθώς στο διάστημα τιμών [100,200) εντοπίζεται το 61,8% των τιμών που παράγει η προσομοίωση. Επιπρόσθετα η συγκεκριμένη επιλογή συμβάλει στην αύξηση του φόρτου εργασίας των γιατρών με κύριο χαρακτηριστικό το 48,7% των τιμών να βρίσκονται μεταξύ του 66-100% του φόρτου εργασίας. Από την άλλη πλευρά η χρήση των κρεβατιών δεν αυξάνεται. Χαρακτηριστικό γεγονός αποτελεί ότι η πιθανότητα οι τιμές να βρίσκονται μεταξύ των διαστημάτων [0,25), [25,50), [50,75) είναι σχεδόν ίδια με τα δεδομένα της προσομοίωσης που αποτυπώνουν την παρούσα κατάσταση του ΤΕΠ.

Στο σενάριο 4 επιχειρήθηκε να μειωθούν οι γιατροί κατά έναν σε κάθε βάρδια του ΤΕΠ2 όπως έχει αναλυθεί και να αυξηθούν οι νοσηλευτές κατά 1 στο ΤΕΠ1 και ΤΕΠ2. Ουσιαστικά μέσω της συγκεκριμένης προσέγγισης έγινε προσπάθεια να αξιολογηθεί η δυνατότητα οι νοσηλευτές να παρέχουν υπηρεσίες διάγνωσης του βαθμού σημαντικότητας των περιστατικών που ανήκουν στην 'πράσινη κατηγορία' σημαντικότητας περιστατικού. Σύμφωνα με τα δεδομένα προσομοίωσης ο συνδυασμός αυξομείωσης ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού αλλά και η αύξηση των αρμοδιοτήτων των νοσηλευτών συνεισφέρει στη μείωση των χρόνων αναμονής καθώς και στη μείωση της χρήσης των κλινών. Ιδιαίτερα η μείωση του φόρτου χρήσης των κλινών όπως έχουμε αναλύσει συμβάλει στη μείωση του φαινομένου του συνωστισμού ενώ η μείωση του χρόνου αναμονής συμβάλει στη αύξηση της ικανοποίησης των ασθενών αλλά και στη μείωση των εντάσεων μεταξύ προσωπικού του ΤΕΠ και ασθενών. Παρόλα αυτά η συγκεκριμένη προσέγγιση όπως παρατηρούμε από τα αποτελέσματα της προσομοίωσης δεν βοηθά στη μείωση των χρόνων συνολικής παραμονής. Χαρακτηριστικά το ποσοστό των τιμών που βρίσκεται στο διάστημα [100,200) υπολογίζεται στο 63,9% ενώ στο διάστημα [0,100) η πιθανότητα υπολογίζεται στο 35,9%. Όσον αφορά το φόρτο εργασίας των γιατρών η μείωση του ιατρικού προσωπικού στο ΤΕΠ2 το οποίο λειτουργεί όλο το 24ωρο και εξετάζει το μεγαλύτερο ποσοστό των εισαγωγών δείχνει ότι δεν αποτελεί και την καλύτερη δυνατή επιλογή για το συγκεκριμένο ΤΕΠ καθώς σύμφωνα με τα αποτελέσματα της προσομοίωσης ο φόρτος εργασίας των γιατρών βρίσκεται σε ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα καθώς η πιθανότητα οι τιμές να βρίσκονται στο διάστημα 66-100% υπολογίζεται στο 49,6%. Αξιολογώντας το φόρτο εργασίας των νοσηλευτών παρατηρούμε ότι η προσθήκη νοσηλευτών και στα δύο ΤΕΠ του νοσοκομείου Χανίων καθώς και η αύξηση των αρμοδιοτήτων τους δεν συμβάλει στην αύξηση του φόρτου εργασίας. Χαρακτηριστικά η πιθανότητα οι τιμές να βρίσκονται στο διάστημα 66-100% υπολογίζεται το 1,1% ενώ το υπόλοιπο 98,9% των τιμών εντάσσεται στο διάστημα 33-66%.

Στο σενάριο 5 εξετάζεται η επίδραση της εισαγωγής μονάδας fast track στο ΤΕΠ η οποία έχει ως στόχο να προσφέρει υπηρεσίες υγείας στους ασθενείς των οποίων ο βαθμός σημαντικότητας περιστατικού είναι χαμηλός (πράσινα περιστατικά). Αξιολογώντας τα αποτελέσματα της προσομοίωσης παρατηρούμε ότι η συγκεκριμένη υπόθεση εργασίας είναι αποτελεσματικότερη σε σχέση με τις προηγούμενες προσεγγίσεις οι οποίες εστιάζουν κυρίως στην αυξομείωση του προσωπικού ανά βάρδια. Πιο αναλυτικά στα διαστήματα [40,60), (60,80] η πιθανότητα να υπάρχουν τιμές κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης για το διάστημα [40,60) είναι 0,1% ενώ για το τελευταίο διάστημα είναι μηδενική. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των τιμών εντοπίζεται στο διάστημα [0,20) γεγονός που υποδηλώνει ότι ο χρόνος αναμονής υπολογίζεται για την συντριπτική πλειοψηφία των ασθενών στα 0 έως 20 λεπτά. Πολύ καλή επίδοση μπορεί να χαρακτηριστεί και η ανάλυση του κριτηρίου που σχετίζεται με τον χρόνο συνολικής παραμονής. Με την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου ο χρόνος συνολικής παραμονής για όλες τις κατηγορίες ασθενών μειώθηκε σημαντικά με κύριο χαρακτηριστικό το 93,4% των τιμών να βρίσκεται στο διάστημα [0,100), ενώ το ποσοστό των τιμών που εντάσσονται στο διάστημα [100,200) υπολογίζεται στο 6,6%. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το συγκεκριμένο σενάριο μειώνει αισθητά την πιθανότητα να εμφανιστεί το φαινόμενο του συνωστισμού καθώς ο χρόνος συνολικής παραμονής είναι σχετικά μικρότερος σε σχέση με την υπάρχουσα κατάσταση του ΤΕΠ. Επιπρόσθετα ένας άλλος λόγος που συνεπικουρεί στη μείωση του φαινομένου του συνωστισμού αποτελεί το γεγονός ότι ο φόρτος χρήσης των κρεβατιών μειώνεται αισθητά καθώς η πιθανότητα οι κλίνες να έχουν φόρτο εργασίας μεταξύ 0-25% υπολογίζεται στο 55,5%. Αξιολογώντας τον φόρτο εργασίας των γιατρών παρατηρούμε ότι κυμαίνεται σε χαμηλά επίπεδα καθώς η πιθανότητα οι τιμές να βρίσκονται μεταξύ [0,33), [33,66) υπολογίζεται για κάθε διάστημα σε 50%. Ο χαμηλός φόρτος εργασίας των γιατρών συμβάλει στην μείωση της εργασιακής εξουθένωσης των γιατρών αλλά και στην καλύτερη επικοινωνία μεταξύ γιατρών και ασθενή, γιατρών και νοσηλευτών καθώς και με την

δυνατότητα παροχής εκπαίδευσης σε γιατρούς. Αξιολογώντας τον φόρτο εργασίας των νοσηλευτών παρατηρούμε ότι παρουσιάζει το ίδιο προφίλ με το φόρτο εργασίας των γιατρών, γεγονός που υποδηλώνει ότι ως υπόθεση εργασίας θα μπορούσε να αξιολογηθεί και η μείωση του προσωπικού του ΤΕΠ βάσει του νέου επιχειρησιακού σχεδιασμού.

Στο σενάριο 6 αξιολογήθηκε η επίδραση που θα είχε η μείωση του ιατρικού προσωπικού στις βάρδιες του ΤΕΠ2. Βασιζόμενοι στα αποτελέσματα της προσομοίωσης παρατηρούμε ότι και το συγκεκριμένο σενάριο συμβάλει στην αποδοτικότερη λειτουργία του ΤΕΠ. Αξιολογώντας το σενάριο που σχετίζεται με τους χρόνους αναμονής των ασθενών παρατηρούμε ότι η πιθανότητα οι τιμές να βρίσκονται στο διάστημα [20,40) είναι 6,5% ,αυξημένη κατά 0,7% σε σχέση με το σενάριο 5. Γίνεται αντιληπτό λοιπόν ότι η μείωση των γιατρών στο ΤΕΠ2 δεν προκαλεί μεγάλη αύξηση στους χρόνους αναμονής του προσωπικού. Λαμβάνοντας υπόψη το σενάριο που σχετίζεται με τους συνολικούς χρόνους παραμονής παρατηρούμε ότι η πιθανότητα οι ασθενείς να περιμένουν μεταξύ [0-100) υπολογίζεται στο 89,1%, ενώ η πιθανότητα να μένουν στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ μεταξύ [100,200) λεπτών υπολογίζεται στο 10,9%. Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα μεταξύ του σεναρίου 5 και 6 παρατηρούμε ότι η αύξηση του ποσοστού των τιμών στο διάστημα [100,200) είναι ιδιαίτερα μικρή (4,3%) γεγονός που αποδεικνύει ότι μπορεί να αποδεσμευτεί ένας γιατρός από το ΤΕΠ προκειμένου να επανδρώσει άλλες επιχειρησιακές μονάδες του νοσοκομείου. Εξετάζοντας τα ποσοστά χρήσης των κλινών παρατηρούμε ότι η πιθανότητα οι κλίνες του νοσοκομείου να λειτουργούν από 0 έως 25% υπολογίζεται στο 60% ενώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι στο σύνολο των προσομοιώσεων των εναλλακτικών σεναρίων σε καμία κλίνη του νοσοκομείου ο φόρτος εργασίας δεν ξεπερνούσε το 75%. Τα χαμηλά ποσοστά χρήσης των κλινών καθώς και ο χαμηλός χρόνος συνολικής παραμονής αποδεικνύουν ότι και η συγκεκριμένη εναλλακτική συμβάλει στον περιορισμό του φαινομένου του συνωστισμού. Επιπρόσθετα η τυχόν υιοθέτηση της συγκεκριμένης εναλλακτικής από το νοσοκομείο θα βοηθήσει να αυξηθούν τα επίπεδα ικανοποίησης των ασθενών βασιζόμενοι στα πορίσματα της έρευνας ικανοποίησης η οποία έθεσε ως σημαντικότερο κριτήριο για την ικανοποίηση των ασθενών τις διαδικασίες εξυπηρέτησης. Επιπρόσθετα η μη εμφάνιση του φαινομένου του συνωστισμού θα δώσει την δυνατότητα στο ιατρικό προσωπικό να προχωρήσει σε εκπαίδευση των νέων γιατρών με το οποίο επανδρώνεται το ΤΕΠ. Το συγκεκριμένο εγχείρημα ενισχύεται και από τα δεδομένα της προσομοίωσης τα οποία αποκαλύπτουν ότι η πιθανότητα οι τιμές της προσομοίωσης να εντάσσονται στα διαστήματα φόρτου εργασίας 0 έως 66% υπολογίζεται στο 56,6%. Από την άλλη πλευρά αξιολογώντας τον φόρτο εργασίας των νοσηλευτών παρατηρούμε ότι κρίνεται χαμηλός από την στιγμή όπου η πιθανότητα, οι τιμές της προσομοίωσης να εντάσσονται στα διαστήματα 0 έως 66% υπολογίζεται στο 100%. Ο χαμηλότερος φόρτος εργασίας παρέχει στους νοσηλευτές τη δυνατότητα να βελτιώσουν την επικοινωνία με τους ασθενείς, κριτήριο το οποίο αποτελεί σημαντικό σύμφωνα με τα πορίσματα της έρευνας ικανοποίησης προκειμένου οι ασθενείς να αισθάνονται ικανοποιημένοι. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι προσεγγίσεις των σεναρίων 5 και 6 συμβάλουν και στη μη εμφάνιση φαινομένων ασθενών που εγκαταλείπουν το ΤΕΠ χωρίς να εξετασθούν λόγω της πολύωρης αναμονής αλλά και παραμονής στο ΤΕΠ.

Ως τελευταίο σενάριο (σενάριο 7) για την αξιολόγηση των διαδικασιών και των πόρων του συστήματος επιλέχθηκε ο συνδυασμός της αυξομείωσης του υγειονομικού προσωπικού με την ανάπτυξη μονάδας fast track. Αξιολογώντας το κριτήριο του χρόνου αναμονής παρατηρούμε ότι η μείωση του νοσηλευτικού προσωπικού στο ΤΕΠ2 κατά ένα νοσηλευτή στην πρωινή και απογευματινή βάρδια καθώς και η μείωση ενός γιατρού στην πρωινή και απογευματινή βάρδια συνεισφέρει στην αύξηση των χρόνων αναμονής και παραμονής αλλά και στην αύξηση του φόρτου εργασίας των γιατρών. Πιο αναλυτικά αξιολογώντας το κριτήριο του χρόνου αναμονής παρατηρούμε ότι η πιθανότητα οι τιμές να εντάσσονται στο διάστημα [0,20) υπολογίζεται στο 71,6% ενώ αξιολογώντας τα διαστήματα [40,60) και (60,80]

παρατηρούμε ότι πιθανότητα να υπάρχουν τιμές στα προαναφερόμενα διαστήματα υπολογίζεται στο 2,4% και 0,2% αντίστοιχα. Από την άλλη πλευρά ενώ το σενάριο 7 συμβάλει στην όξυνση του φαινομένου της αναμονής παρατηρούμε ότι στο κριτήριο του χρόνου συνολικής παραμονής η πιθανότητα οι τιμές να βρίσκονται στο διάστημα [0-100] υπολογίζεται στο 66,7% γεγονός που υποδηλώνει ότι ο χρόνος παραμονής των ασθενών στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως μεγάλος αν συγκρίνουμε το συγκεκριμένο αποτέλεσμα με την υπάρχουσα παροχή υπηρεσιών υγείας από το ΤΕΠ. Αξιολογώντας τον φόρτο εργασίας των γιατρών παρατηρούμε ότι με το συγκεκριμένο σενάριο οι παραγωγικοί συντελεστές του τμήματος απασχολούνται πιο παραγωγικά καθώς στο διάστημα [0-33] η πιθανότητα να εντάσσονται τιμές υπολογίζεται στο 28,5%, για το διάστημα [33,66] στο 23,1% ενώ για το διάστημα [66-100] στο 48,5%. Από την άλλη πλευρά ο φόρτος εργασίας του νοσηλευτικού προσωπικού κυμαίνεται περίπου στα ίδια επίπεδα με τις προηγούμενες εφαρμογές fast track. Αξιολογώντας το φόρτο χρήσης των κλινών παρατηρούμε ότι με την εφαρμογή του fast track και κατά συνέπεια την καλύτερη διακίνηση των ασθενών στο ΤΕΠ ο φόρτος χρήσης των κλινών έχει μειωθεί σημαντικά. Χαρακτηριστικά σύμφωνα με τα αποτελέσματα της προσομοίωσης το 59,9% των τιμών βρίσκονται στο διάστημα 0-25% υποδηλώνοντας τη χαμηλή χρήση των κλινών του ΤΕΠ. Ουσιαστικά με την εφαρμογή των τεχνικών fast track αποδεικνύεται ότι πολλοί από τους παραγωγικούς συντελεστές του νοσοκομείου δεν χρησιμοποιούνται παραγωγικά. Χαρακτηριστικά τόσο οι φόρτοι εργασίας του νοσηλευτικού όσο και του ιατρικού προσωπικού είναι ιδιαίτερα χαμηλοί. Πιο έντονο το φαινόμενο της μη παραγωγικής χρήσης των παραγωγικών συντελεστών παρουσιάζεται στις κλίνες του ΤΕΠ. Πιο αναλυτικά στην πλειοψηφία των προσομοιώσεων ο φόρτος χρήσης κυμαίνεται μεταξύ του 0-25% γεγονός που υποδηλώνει ότι στο μέλλον θα πρέπει να αξιολογηθούν και σενάρια που σχετίζονται με τη μείωση των κλινών.

#### *5.1.5.3 Εφαρμογή μεθόδου Stochastic-UTA*

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της προσομοίωσης της μεθόδου MEDUTA παρατηρήσαμε ότι η ομάδα εργασίας όσο και ο Διευθυντής του ΤΕΠ έχουν τη δυνατότητα να μελετήσουν την επίδραση των εναλλακτικών λύσεων στη λειτουργία του ΤΕΠ. Από την ανάλυση που προηγήθηκε έγινε φανερό ότι το βασικό πρόβλημα της συγκεκριμένης επιχειρησιακής μονάδας του ΤΕΠ αποτελεί η ανυπαρξία διαχείρισης των περιστατικών βάσει του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού αλλά και έλλειψη στρατηγικού σχεδιασμού σχετικά με τη ροή εργασίας που πρέπει να ακολουθεί κάθε περιστατικό. Το συγκεκριμένο πόρισμα επαληθεύεται κυρίως με την εφαρμογή διαδικασιών fast track, οι οποίες εισάγουν για πρώτη φορά στρατηγικές για τη διαχείριση των περιστατικών ανάλογα του βαθμού σημαντικότητας.

Η μεθοδολογία MEDUTA στο επόμενο στάδιο χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο Stochastic-UTA της αναλυτικής συνθετικής προσέγγισης της πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων προκειμένου να αναλύσει τον τρόπο σκέψης του αποφασίζοντα καθώς και το σύστημα αξιών που λαμβάνει υπόψη για τη λήψη της απόφασης.

Προκειμένου να αξιολογηθεί ο τρόπος σκέψης του αποφασίζοντα η ομάδα εργασίας του Πολυτεχνείου Κρήτης ζήτησε από τον αποφασίζοντα να εξωτερικεύσει έμμεσα την πολιτική που ακολουθεί για να λαμβάνει αποφάσεις. Πιο αναλυτικά του ζητήθηκε να ιεραρχήσει τα σενάρια που αναπτύχθηκαν λαμβάνοντας υπόψη την επίδραση της κάθε εναλλακτικής στην επίδοση των κριτηρίων που έχουν αναπτυχθεί.

Στη συγκεκριμένη φάση ο αποφασίζοντας για να ιεραρχήσει τις εναλλακτικές θα λάβει υπόψη την επίδοση των κριτηρίων σε κάθε εναλλακτική. Ο διευθυντής του ΤΕΠ μετά την

ολοκλήρωση της μελέτης των εναλλακτικών κατέταξε (πίνακας 5.20) τις εναλλακτικές βάσει των προσωπικών του προτιμήσεων.

Σενάρια	Κατάταξη Σεναρίων
Σενάριο 1	7
Σενάριο 2	6
Σενάριο 3	5
Σενάριο 4	4
Σενάριο 5	2
Σενάριο 6	1
Σενάριο 7	3

Πίνακας 5.20: Ιεράρχηση Εναλλακτικών δράσεων από τον αποφασίζοντα

Σχολιάζοντας την κατάταξη που έδωσε ο αποφασίζοντας επαληθεύεται η υπόθεση εργασίας ότι το πρόβλημα στο συγκεκριμένο ΤΕΠ δεν σχετίζεται με την υποστελέχωση της μονάδας καθώς και με τον αριθμό των βαρδιών αλλά από την έλλειψη διαδικασιών οι οποίες θα καθορίζουν με σαφήνεια τη ροή εργασίας που θα πρέπει να ακολουθήσει ο κάθε ασθενής στην επιχειρησιακή μονάδα του ΤΕΠ. Ως καλύτερη εναλλακτική σύμφωνα με τις προτιμήσεις του αποφασίζοντα ορίζεται η υιοθέτηση τεχνικών fast track με μείωση των γιατρών στις βάρδιες του ΤΕΠ2.

Στη δεύτερη και τρίτη θέση βρίσκονται εναλλακτικές που σχετίζονται και πάλι με την υιοθέτηση τεχνικών fast track. Σύμφωνα με τις συζητήσεις που πραγματοποιήθηκαν με τον αποφασίζοντα τονίστηκε από την πλευρά του, ότι η υιοθέτηση της συγκεκριμένης προσέγγισης θα μειώσει τόσο τον χρόνο αναμονής και παραμονής ενώ θα μπορέσει να αποδεσμεύσει στο μέλλον και πόρους οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν από άλλες επιχειρησιακές μονάδες του νοσοκομείου. Επιπρόσθετα τόνισε ότι μειώνοντας τον χρόνο συνολικής παραμονής περιορίζεται το φαινόμενο του συνωστισμού το οποίο σε περίπτωση εμφάνισής του δημιουργεί πλήθος αρνητικών επιδράσεων στη λειτουργία του ΤΕΠ. Επιπλέον τόνισε ότι οι μειωμένοι χρόνοι αναμονής συνεισφέρουν στην ικανοποίηση των ασθενών αλλά και διευκολύνουν και το έργο των γιατρών για τον καθορισμό του βαθμού σημαντικότητας του περιστατικού. Όσον αφορά τον φόρτο εργασίας των γιατρών και των νοσηλευτών τόνισε ότι οι χαμηλοί φόρτοι εργασίας συμβάλουν στην καλύτερη επικοινωνία μεταξύ γιατρών και νοσηλευτών.

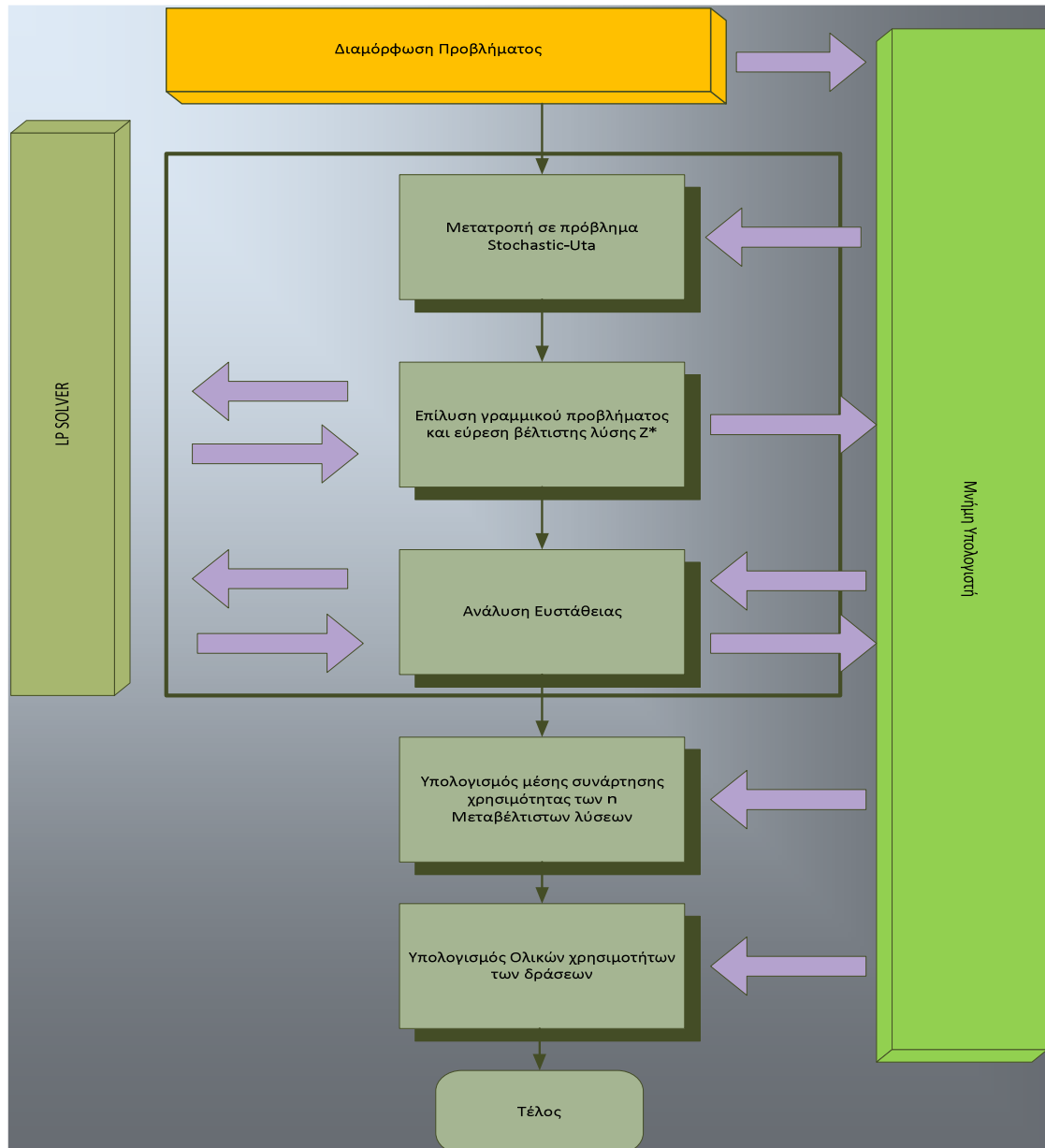
Στις επόμενες τρεις κατηγορίες κατατάσσει εναλλακτικές που σχετίζονται με την αυξομείωση του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού. Μέσω της ανάλυσης του αποφασίζοντα όταν κατέταξε τις εναλλακτικές ανέφερε ότι η αυξομείωση του προσωπικού μπορεί να συνεισφέρει σ' ένα ποσοστό στη μείωση του χρόνου παραμονής αλλά δεν μπορεί να συνεισφέρει αποδοτικότερα στο ΤΕΠ μέσω της εισαγωγής διαδικασιών οι οποίες βοηθούν το ΤΕΠ να λειτουργεί αποδοτικότερα.

Ως τελευταία εναλλακτική επιλέχθηκε η παρούσα κατάσταση του ΤΕΠ όπου σύμφωνα με δηλώσεις του δεν είναι καθόλου ικανοποιημένος από τον χρόνο συνολικής παραμονής και τον χρόνο αναμονής των ασθενών για εξέταση.

#### 5.1.5.4 Λειτουργία αλγόριθμου stochastic-uta

Προκειμένου να έχουμε μία αναλυτικότερη εικόνα για το πώς εφαρμόζεται η stochastic-uta το σχήμα 5.13 παρουσιάζει γραφικά τα βήματα για την εφαρμογή του αλγόριθμου. Όπως

έχει αναλυθεί ο χρήστης αρχικά πρέπει να κατασκευάσει το πρόβλημα το οποίο θέλει να επιλυθεί. Για την κατασκευή του προβλήματος θα πρέπει να δημιουργήσει τα κριτήρια που θέλει να αξιολογήσει, να αναπτύξει τα εναλλακτικά σενάρια και τέλος να ιεραρχήσει τις εναλλακτικές δράσεις.



Σχήμα 5.13: Λειτουργία αλγόριθμου Stochastic-UTA

Στο επόμενο στάδιο το σύστημα μετατρέπει το πρόβλημα απόφασης που έχει αναπτυχθεί σε πρόβλημα της stochastic-uta βασιζόμενο στους τύπους (4.9), (4.16), (4.17) και (4.18). Προκειμένου να δημιουργηθεί το γραμμικό πρόβλημα χρησιμοποιούνται οι τύποι (4.19), (4.20), (4.21) και (4.22) εφόσον ο χρήστης έχει καθορίσει το  $\delta$  και τα κατώφλια προτίμησης. Μετά την ολοκλήρωση του σχεδιασμού του γραμμικού προβλήματος, το πρόβλημα επιλύεται μέσω του LP Solver, ο οποίος παράγει αποτελέσματα που σχετίζονται με τις μεταβλητές του

προβλήματος καθώς και τη βέλτιστη τιμή ( $z^*$ ) της αντικειμενικής συνάρτησης. Στο επόμενο βήμα ακολουθεί η ανάλυση ευστάθειας όπου ο αλγόριθμος παράγει νέα γραμμικά προβλήματα βασιζόμενος στο τύπο (4.9) σύμφωνα με τους περιορισμούς (4.20), (4.21) και (4.22). Με την ολοκλήρωση της ανάλυσης των αποτελεσμάτων της ευστάθειας ο αλγόριθμος stochastic-uta υπολογίζει τις τιμές της μέσης χρησιμότητας των  $n$  μεταβέλιτων λύσεων. Στο τελικό στάδιο υπολογίζονται οι ολικές χρησιμότητες των δράσεων σύμφωνα με τον τύπο (4.9).

#### 5.1.5.5 Αξιολόγηση Ιεράρχησης Αποφασίζοντα

Ένα από τους βασικούς στόχους της stochastic-uta είναι να αποτυπώσει με ακρίβεια τον τρόπο σκέψης του αποφασίζοντα. Σε περίπτωση που δεν υπάρξει ταύτιση της κατάταξης του αποφασίζοντα με την κατάταξη που παράγει η stochastic-uta ο αναλυτής σε συνεργασία με τον αποφασίζοντα θα πρέπει να επαναιεραρχήσει τις εναλλακτικές λαμβάνοντας υπόψη την απόδοση των κριτηρίων καθώς και της εναλλακτικές.

Προκειμένου οι επιχειρησιακοί ερευνητές να είναι σε θέση να αξιολογήσουν την ταύτιση της κατάταξης που έδωσε ο διευθυντής του ΤΕΠ με αυτή που παρήγαγε το μοντέλο χρησιμοποιούν τον δείκτη  $\tau$  του Kendall.

$$\tau = \frac{M_C - M_D}{\sqrt{(M - I_Y)(M - I_{\bar{Y}})}} \quad (5.25)$$

Αναλύοντας τον τύπο (5.25) με το  $M_C$  συμβολίζουμε το πλήθος των συμφωνιών, με το  $M_D$  το πλήθος των ασυμφωνιών, με το  $I_Y$  το πλήθος των ισοδυναμιών ως προς την κατάταξη  $Y$  και ως  $I_{\bar{Y}}$  το πλήθος των ισοδυναμιών ως προς την κατάταξη  $\bar{Y}$ . Οι τιμές που παράγει ο δείκτης  $\tau$  του Kendall κυμαίνονται μεταξύ του -1 και 1. Τιμές οι οποίες κοντά στο +1 δηλώνουν ότι υπάρχει απόλυτα θετική συμφωνία μεταξύ των κατατάξεων οπότε το μοντέλο μπορεί να αναπαραστήσει με ακρίβεια τον τρόπο σκέψης του αποφασίζοντα. Σε περίπτωση που οι τιμές του δείκτη είναι κοντά στο -1 τότε παρουσιάζεται ασυμφωνία μεταξύ των αποτελεσμάτων του μοντέλου και της κατάταξης που δίνει ο αποφασίζοντας. Τέλος σε περίπτωση που οι τιμές είναι κοντά στο 0 υποδηλώνεται η ανεπάρκεια του υποδείγματος από την στιγμή που δεν υπάρχει καμία σχέση μεταξύ των δύο κατατάξεων.

Αξιολογώντας τον συγκεκριμένο δείκτη στην εφαρμογή για το νοσοκομείο των Χανίων ο δείκτης έλαβε την τιμή +1, γεγονός που υποδηλώνει ότι η MEDUTA μπορεί να αναπαραστήσει αποτελεσματικά το τρόπο σκέψης του διευθυντή του ΤΕΠ και κατ' επέκταση να προβεί σε ασφαλή συμπεράσματα για το τρόπο με τον οποίον ο αποφασίζοντας λαμβάνει αποφάσεις.

#### 5.1.6 Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων MEDUTA

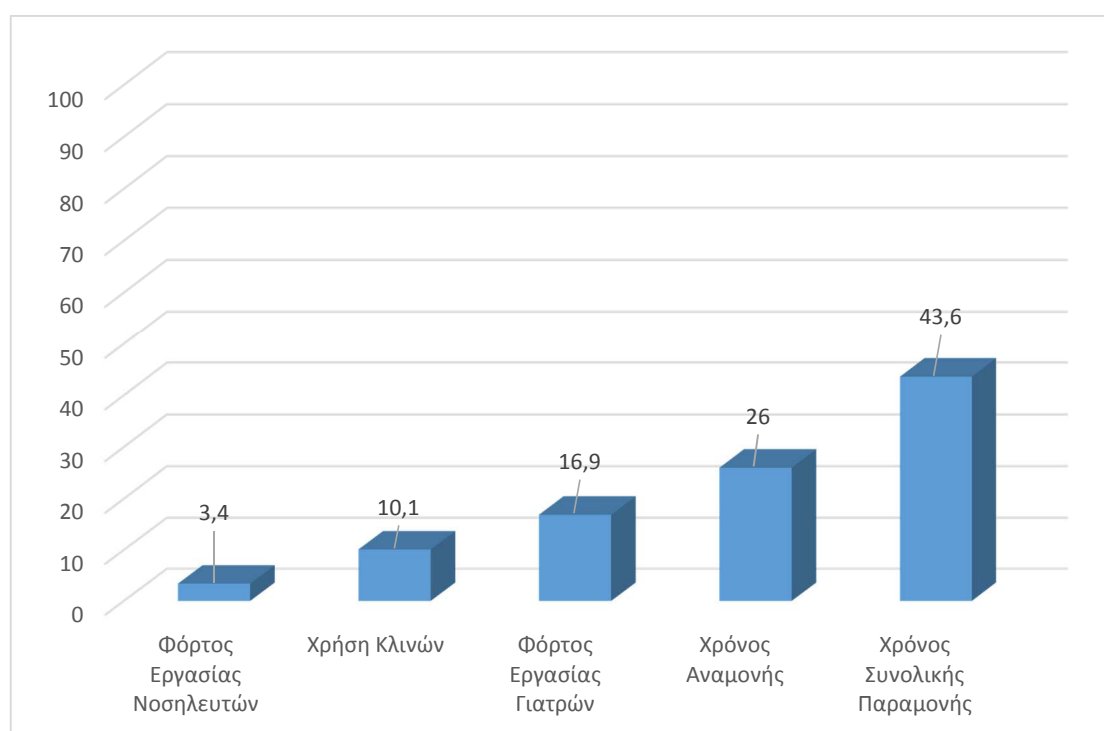
##### 5.1.6.1 Βάρη Κριτηρίων

Όπως έχει αναλυθεί ένα από τα αποτελέσματα της stochastic-uta είναι τα βάρη των κριτηρίων που έχουν επιλεγεί για να αξιολογηθούν οι εναλλακτικές. Τα βάρη των κριτηρίων παρουσιάζουν στον αναλυτή ποια κριτήρια διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο προκειμένου ο αποφασίζοντας να λάβει μία απόφαση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της stochastic-uta το σημαντικότερο κριτήριο προκειμένου ο διευθυντής του ΤΕΠ να λάβει μία απόφαση είναι το κριτήριο της συνολικής παραμονής (διάγραμμα 5.19). Στη δεύτερη θέση σημαντικότητας με τιμή 26% εντοπίζεται το κριτήριο του χρόνου αναμονής για εξέταση. Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι κριτήρια που σχετίζονται με τους χρόνους που καταναλώνουν οι ασθενείς στο ΤΕΠ είναι οι σημαντικότεροι παράγοντες προκειμένου ο διευθυντής του ΤΕΠ να επιλέξει μία εναλλακτική.

Η τάση να δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στους χρόνους αναμονής και παραμονής μπορεί να εξηγηθεί βασιζόμενοι στην αποστολή του ΤΕΠ το οποίο πρέπει να παρέχει υπηρεσίες υγείας



στον πληθυσμό σε σύντομο χρονικό διάστημα. Επιπρόσθετα οι μικροί χρόνοι αναμονής όπως έχει αναλυθεί βοηθούν στην αύξηση των επιπέδων ικανοποίησης των ασθενών, στην καλύτερη διακίνηση των ασθενών στο σύστημα και στην αποτελεσματικότερη αξιολόγηση της σημαντικότητας του περιστατικού. Επιπρόσθετα ο μικρός χρόνος αναμονής όπως έχει αναλυθεί συμβάλει στον περιορισμό του φαινομένου εντάσεων μεταξύ ασθενών και προσωπικού του τμήματος. Εξετάζοντας το υψηλό βάρος για τον χρόνο συνολικής παραμονής μπορεί να υποστηριχθεί ότι δίδεται ιδιαίτερη βαρύτητα από τον αποφασίζονται λόγω ότι η παρουσίαση υψηλών χρόνων παραμονής (43,6%) στο ΤΕΠ συμβάλει στην εμφάνιση του φαινομένου του συνωστισμού. Βάσει των αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν μέσω της βιβλιογραφικής ανάλυσης η ύπαρξη μεγάλου χρόνου συνολικής παραμονής επιδρά αρνητικά στην λειτουργία ολόκληρης της μονάδας του ΤΕΠ με την εμφάνιση φαινομένων που σχετίζονται με την χαμηλή ικανοποίηση των ασθενών, την εμφάνιση φαινομένων βίας στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ, την έλλειψη επικοινωνίας μεταξύ γιατρών και νοσηλευτών καθώς και με την παροχή υγειονομικής φροντίδας στους διαδρόμους του ΤΕΠ κλπ.



Διάγραμμα 5.19: Βάρη Κριτηρίων

Αξιολογώντας τα αποτελέσματα του φόρτου εργασίας των γιατρών και των νοσηλευτών παρατηρούμε ότι το σημαντικότερο κριτήριο μεταξύ των συγκεκριμένων δεικτών είναι ο φόρτος εργασίας των γιατρών με βάρος 16% ενώ το χαμηλότερο βάρος μεταξύ των κριτηρίων εντοπίζεται στον φόρτο εργασίας των νοσηλευτών. Η απόδοση υψηλότερου βάρους στο φόρτο εργασίας των γιατρών (16,9%) άρα και σημαντικότητας προκειμένου να λάβει απόφαση σχετικά με την αναδιοργάνωση του ΤΕΠ σχετίζεται με τον υψηλό φόρτο εργασίας ο οποίος μπορεί να προκαλέσει έλλειψη επικοινωνίας μεταξύ ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού και κατ' επέκταση ιατρικά λάθη. Τέλος η ύπαρξη υψηλότερου βάρους (10,1%) για τις κλίνες του ΤΕΠ, ερμηνεύεται βάσει των ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί και

αναδεικνύουν ότι ο υψηλός φόρτος χρήσης των κλινών προκαλεί εμφάνιση του φαινομένου του συνωστισμού αλλά και αύξηση του χρόνου συνολικής παραμονής.

#### 5.1.6.2 Αξιολόγηση Εναλλακτικών Δράσεων

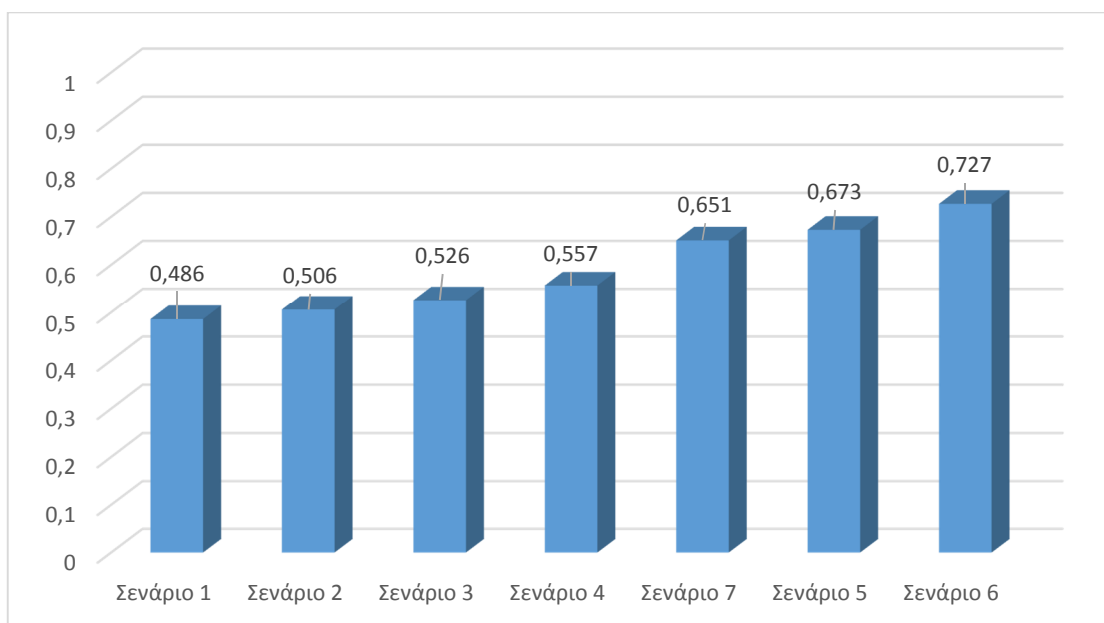
Όπως αναλύθηκε προηγουμένως η προδιάταξη που έδωσε ο αποφασίζοντας μπορεί με αποτελεσματικό τρόπο να αναπαρασταθεί από την MEDUTA. Ουσιαστικά η μεθοδολογία μπορεί να αναπαραστήσει με ακρίβεια τον τρόπο σκέψης του αποφασίζοντα καθώς και το σύστημα αξιών που λαμβάνει υπόψη. Παράλληλα βάσει της κατάταξης που απέδωσε ο διευθυντής του ΤΕΠ, το μοντέλο παρέχει τη δυνατότητα να παρουσιάσει τη χρησιμότητα που αποδίδει ο αποφασίζοντας στις εναλλακτικές λύσεις, τις οποίες κατέταξε. Οι τιμές που λαμβάνει κάθε εναλλακτική κυμαίνονται μεταξύ του διαστήματος [0,1].

Ο πίνακας 5.21 αποτυπώνει τα αποτελέσματα της MEDUTA αποτυπώνοντας πρωταρχικά την συμφωνία του μοντέλου με την προδιάταξη του αποφασίζοντα ενώ παρουσιάζει και την αξία που αποδίδει ο αποφασίζοντας σε κάθε εναλλακτική. Όπως παρατηρούμε η καλύτερη εναλλακτική δράση για το ΤΕΠ αποτελεί η εφαρμογή μίας μονάδας Fast Track με τη μείωση ενός γιατρού στις βάρδιες του ΤΕΠ2. Η χρησιμότητα που αποδίδει ο διευθυντής του ΤΕΠ υπολογίζεται στο 0,727 ενώ η εναλλακτική που συγκεντρώνει την χαμηλότερη τιμή αποτελεί η υπάρχουσα κατάσταση του ΤΕΠ με υπολογιζόμενη χρησιμότητα στο 0,486.

Σενάρια	Κατάταξη Σεναρίων	Κατάταξη MEDUTA	Χρησιμότητα
Σενάριο 1	7	7	0,486
Σενάριο 2	6	6	0,506
Σενάριο 3	5	5	0,526
Σενάριο 4	4	4	0,557
Σενάριο 5	2	2	0,673
Σενάριο 6	1	1	0,727
Σενάριο 7	3	3	0,651

Πίνακας 5.21: Βαθμολογία Εναλλακτικών Δράσεων

Η μεγάλη διαφορά μεταξύ της πρώτης και της τελευταίας δηλώνει την επιτυχία του σεναρίου 7 έναντι της υφιστάμενης κατάστασης του ΤΕΠ. Προκειμένου να έχουμε καλύτερη απεικόνιση των αποτελεσμάτων που σχετίζονται με τη χρησιμότητα που αποδίδει ο αποφασίζων στην κάθε εναλλακτική δράση αλλά και κατά πόσο αποκλίνει η κάθε εναλλακτική από το βέλτιστο προσδοκώμενο αποτέλεσμα το διάγραμμα 5.20 αποτυπώνει γραφικά την επίδοση της κάθε εναλλακτικής.



Διάγραμμα 5.20: Γραφική απεικόνιση επίδοσης Εναλλακτικών δράσεων

Όπως παρατηρούμε από τα σκορ των εναλλακτικών δράσεων που υπολογίστηκαν μέσω της προσομοίωσης καμία δράση δεν κατόρθωσε να λάβει τιμή κοντά στο 1. Η έλλειψη τιμών κοντά στο 1 οφείλεται στην αδυναμία της κάθε εναλλακτικής να λαμβάνουν τιμές τα κριτήρια στα ανώτατα διαστήματα για κριτήρια που αφορούν τους παραγωγικούς συντελεστές και στα κατώτερα όρια για τα κριτήρια τα οποία αξιολογούν τους χρόνους αναμονής και παραμονής.

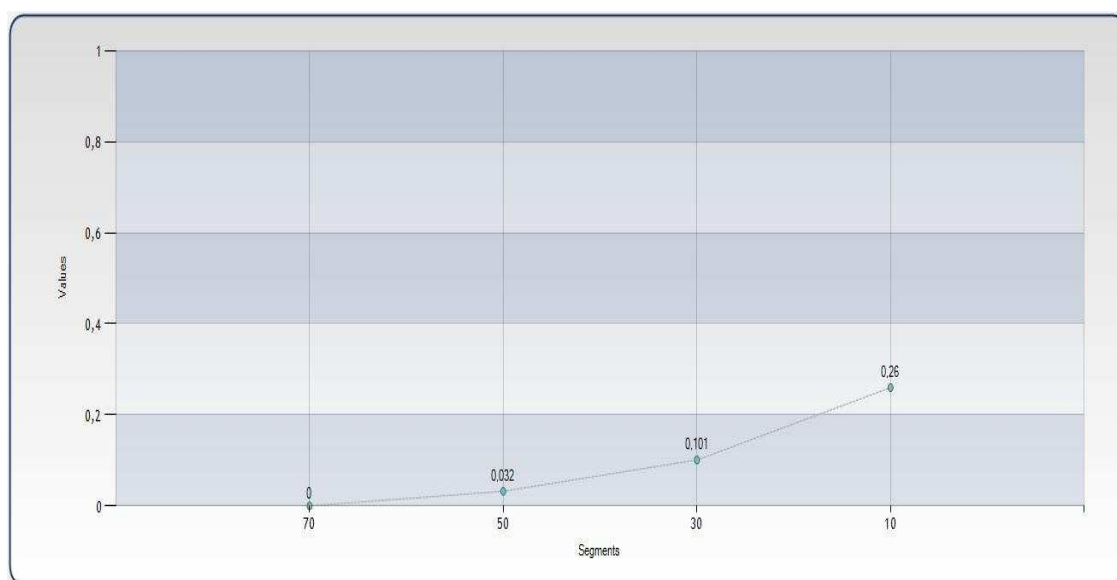
Όπως έχει προαναφερθεί οι εναλλακτικές οι οποίες λαμβάνουν το μεγαλύτερο σκορ και ουσιαστικά συνδράμουν στην καλύτερη διαχείριση των πόρων και των διαδικασιών είναι τα σενάρια 6,5 και 7 τα οποία εισάγουν την εφαρμογή του fast track στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ αλλά και της αυξομείωσης του υγειονομικού προσωπικού παράλληλα. Παράλληλα παρατηρούμε από τα αποτελέσματα ότι οι συγκεκριμένες εναλλακτικές υπερέρχουν από τις υπόλοιπες, οι οποίες εξέταζαν μόνο την αυξομείωση του προσωπικού στις βάρδιες του ΤΕΠ.

Επιπρόσθετα έχουν δημιουργηθεί τρία γκρουπ εναλλακτικών. Η πρώτη ομαδοποίηση αφορά την εισαγωγή της τεχνικής του fast track, η δεύτερη ομαδοποίηση των εναλλακτικών σεναρίων αφορά τα σενάρια τα οποία εισήγαγαν την αυξομείωση του προσωπικού στις βάρδιες του ΤΕΠ ενώ στην τελευταία ομάδα ανήκει η εναλλακτική η οποία αποτύπωνε την υφιστάμενη κατάσταση του ΤΕΠ. Μέσω της συγκεκριμένης ανάλυσης παρατηρούμε ότι ο διευθυντής του ΤΕΠ κατά την αξιολόγηση των δράσεων για την επιχειρησιακή μονάδα που διευθύνει έχει αναπτύξει τρεις ομάδες δράσεων για την αξιολόγηση των εναλλακτικών. Επιπλέον εξετάζοντας την επίδοση της καλύτερης εναλλακτικής έναντι των υπόλοιπων παρατηρούμε ότι η απόκλιση μεταξύ του σεναρίου 6 και 5 υπολογίζεται στο 8% και μεταξύ του σεναρίου 5 και 7 στο 3%. Η μεγάλη απόκλιση μεταξύ της καλύτερης εναλλακτικής σε σχέση με τα σενάρια 2,3,4 δηλώνει την επιτυχία της συγκεκριμένης εναλλακτικής στο να διαχειρίζονται καλύτερα οι πόροι και οι διαδικασίες της επιχειρησιακής μονάδας του ΤΕΠ.

### 5.1.6.3 Αξιολόγηση Συναρτήσεων Χρησιμότητας.

Εκτός από τα βάρη των κριτηρίων τα οποία όπως αναλύθηκε προηγουμένως αποτυπώνουν ποια κριτήρια είναι για τον αποφασίζοντα σημαντικότερα προκειμένου να πάρει μία απόφαση χρήσιμες πληροφορίες μπορούν να αντληθούν για τον τρόπο σκέψης του αποφασίζοντα εξετάζοντας τις συναρτήσεις χρησιμότητας.

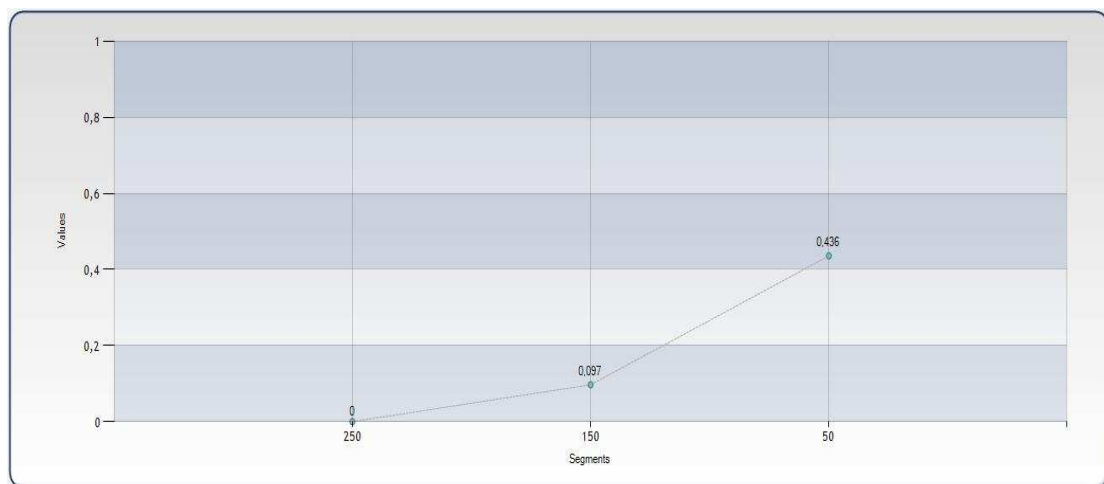
Οι συναρτήσεις χρησιμότητας λαμβάνουν τιμές μεταξύ μίας ελάχιστης τιμής που αντιστοιχεί στο χειρότερο προσδοκώμενο αποτέλεσμα και μίας μέγιστης τιμής που αντιστοιχεί στο καλύτερο προσδοκώμενο αποτέλεσμα. Θα πρέπει να τονισθεί ότι η κλίμακα μέτρησης υπολογίζεται στο διάστημα  $[0,1]$ . Η τιμή του χειρότερου προσδοκώμενου αποτελέσματος αντιστοιχεί στη μικρότερη τιμή της κλίμακας ενώ του καλύτερου στην υψηλότερη τιμή της κλίμακας.



Διάγραμμα 5.21: Συνάρτηση αξίας κριτηρίου Χρόνου Αναμονής

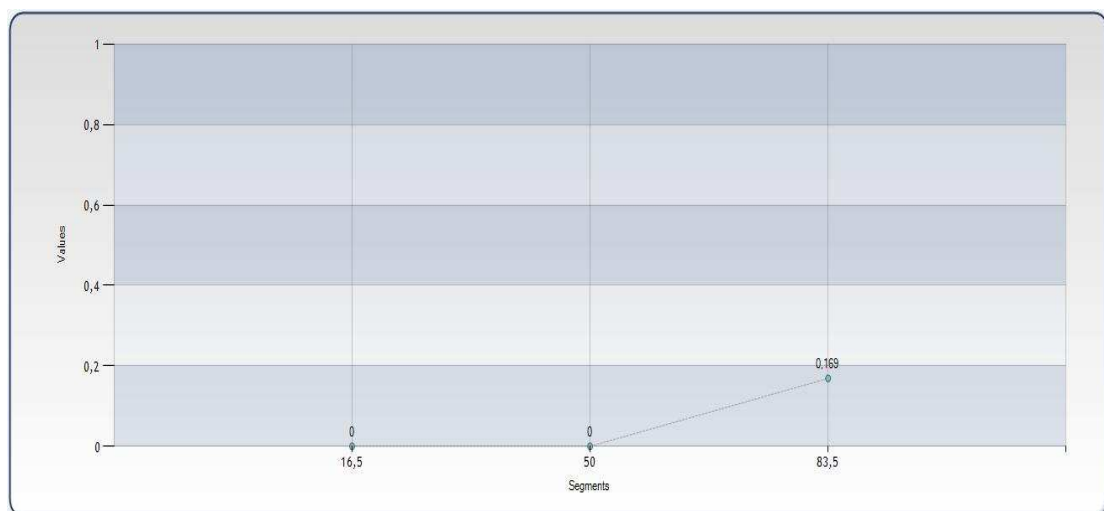
Όπως παρατηρούμε από το διάγραμμα 5.21 υπολογίζεται η χρησιμότητα που δίνει ο διευθυντής του ΤΕΠ για κάθε σημείο των διαστημάτων που είχαν ορισθεί στον πολυκριτήριο Πίνακα 5.19. Το χειρότερο προσδοκώμενο αποτέλεσμα για τον αποφασίζοντα είναι οι ασθενείς να περιμένουν 70 λεπτά ενώ το καλύτερο προσδοκώμενο αποτέλεσμα ορίζεται ο χρόνος αναμονής να είναι στα 10 λεπτά. Βάσει του διαγράμματος η χρησιμότητα που δίνει ο αποφασίζοντας στο σημείο 70 είναι μηδέν, στο σημείο 50 υπολογίζεται στο 0,002, στη σημείο 30 υπολογίζεται στο 0,101 ενώ στο σημείο 10 η αξία υπολογίζεται στο 0,26. Αξιολογώντας τα αποτελέσματα του διαγράμματος παρατηρούμε ότι ο διευθυντής του ΤΕΠ δίνει μεγάλη χρησιμότητα όταν οι ασθενείς περιμένουν λιγότερο από 30 λεπτά.

Εκτός από το διάγραμμα 5.21 το οποίο απεικονίζει τους χρόνους αναμονής χρήσιμα συμπεράσματα μπορούμε να διεξάγουμε αναλύοντας τη συνάρτηση χρησιμότητας που σχετίζεται με τους χρόνους συνολικής παραμονής.



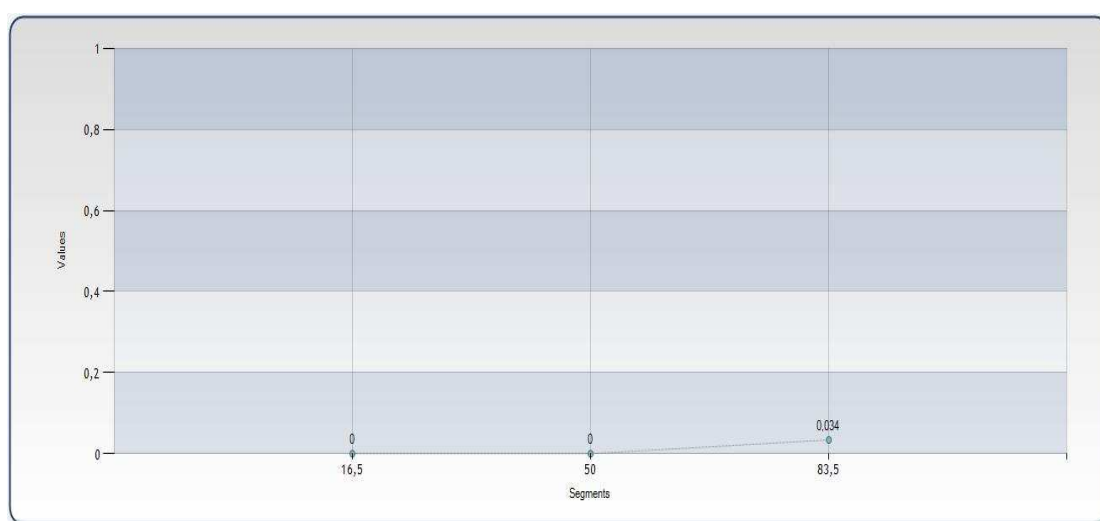
Διάγραμμα 5.22: Συνάρτηση Χρησιμότητας κριτηρίου Χρόνου Συνολικής Παραμονής

Προκειμένου να υπολογισθεί η συνάρτηση χρησιμότητας για το κριτήριο του χρόνου συνολικής παραμονής ο διευθυντής του ΤΕΠ επέλεξε να αξιολογηθούν οι χρόνοι συνολικής παραμονής λαμβάνοντας υπόψη τρία διαστήματα:  $[0,100)$ ,  $[100,200)$  και  $(200,300]$ . Προκειμένου η stochastic-UTA να υπολογίσει τη χρησιμότητα για κάθε διάστημα ορίσθηκε ένα σημείο το οποίο υπολογίζει το μέσο του διαστήματος. Όπως παρατηρούμε η stochastic-UTA υπολογίζει την αξία που δίνει ο αποφασίζων στα σημεία 250, 150 και 50. Ως χειρότερο προσδοκώμενο αποτέλεσμα ορίζεται το σημείο 250 ενώ ως καλύτερο το σημείο πενήντα, το οποίο ορίζει τα λεπτά που οι ασθενείς παρέμεναν στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ. Βασιζόμενοι στα αποτελέσματα του διαγράμματος γίνεται αντιληπτό ότι η χρησιμότητα για το σημείο 250 είναι μηδέν, για το σημείο 150 υπολογίζεται στο 0,097 ενώ για το σημείο 50 υπολογίζεται στο 0,436. Από την αποτύπωση των στοιχείων γίνεται αντιληπτό ότι για τον αποφασίζοντα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο οι ασθενείς να παραμένουν συνολικά στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ λιγότερο από 50 λεπτά ενώ παρατηρείται ότι η αξία μειώνεται σε μεγάλο βαθμό όταν οι ασθενείς παραμένουν στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠ λιγότερο από 150 λεπτά.



Διάγραμμα 5.23: Συνάρτηση χρησιμότητας κριτηρίου Φόρτου Εργασίας Γιατρών

Εκτός από την ανάλυση των συναρτήσεων χρησιμότητας για τα κριτήρια που σχετίζονται με τους χρόνους αναμονής και συνολικής παραμονής χρήσιμα συμπεράσματα μπορούμε να διεξάγουμε αναλύοντας τις συναρτήσεις αξιών για τον φόρτο εργασίας του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού. Προκειμένου να αξιολογήσουμε την αξία που αποδίδει ο αποφασίζοντας επιλέχθηκαν τρία σημεία. Ουσιαστικά θα αναλυθεί η αξία που αποδίδει ο αποφασίζων στα σημεία 16,5, 50 και 83,5. Τα συγκεκριμένα σημεία δηλώνουν την μέση τιμή για τα διαστήματα του φόρτου εργασίας που έχουν ορισθεί αρχικά σε συνεργασία με τον αποφασίζοντα. Όπως παρατηρούμε η χρησιμότητα που δίνει ο αποφασίζοντας στο σημείο 16,5 και 50 είναι μηδέν ενώ καθώς μετακινούμαστε προς το σημείο 83,5 η αξία αυξάνεται συνεχώς με ανώτατη τιμή αξίας 0,169. Αξιολογώντας τη συνάρτηση χρησιμότητας για το συγκεκριμένο κριτήριο παρατηρούμε ότι ο διευθυντής του ΤΕΠ θεωρεί πολύ σημαντικό ο φόρτος εργασίας των γιατρών του ΤΕΠ να είναι άνω του 50%.

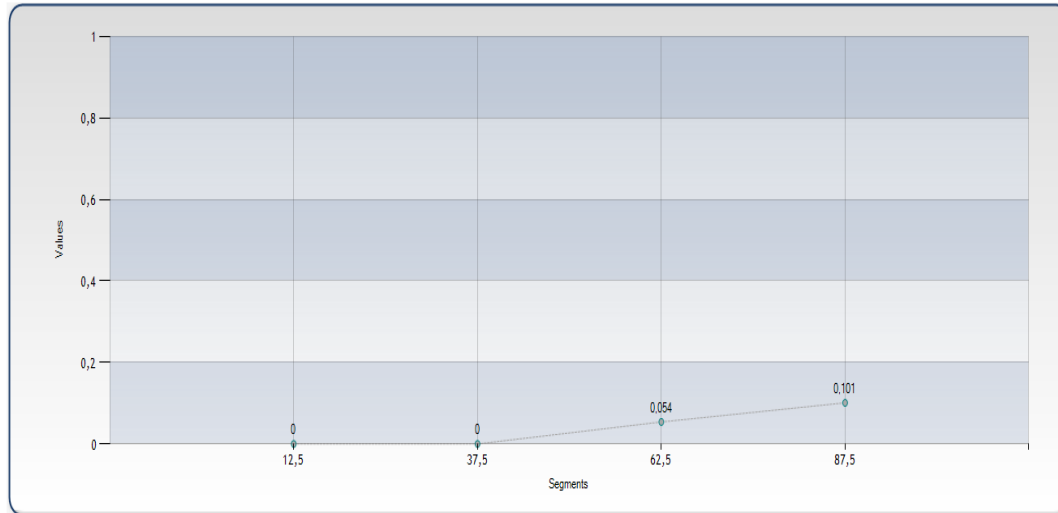


Διάγραμμα 5.24: Συνάρτηση χρησιμότητας κριτηρίου Φόρτου Εργασίας Νοσηλευτών

Για την αξιολόγηση της συνάρτησης χρησιμότητας του κριτηρίου που σχετίζεται με τον φόρτο εργασίας των νοσηλευτών χρησιμοποιήθηκαν τα ίδια σημεία φόρτου εργασίας προκειμένου να αξιολογηθεί η χρησιμότητα που αποδίδει ο διευθυντής του ΤΕΠ σε κάθε σημείο. Πιο αναλυτικά παρατηρούμε ότι η χρησιμότητα στα σημεία 16,5 και 50 είναι μηδέν ενώ στο σημείο 83,5 η χρησιμότητα υπολογίζεται στο 0,034. Γίνεται αντιληπτό ότι το καλύτερο προσδοκώμενο αποτέλεσμα για τον αποφασίζοντα είναι το νοσηλευτικό προσωπικό να εργάζεται άνω του 50%. Επιπρόσθετα μπορούμε να διαπιστώσουμε, από την ανάλυση των συναρτήσεων χρησιμότητας που σχετίζονται με τον φόρτο εργασίας του προσωπικού του ΤΕΠ, ότι ο διευθυντής της μονάδας δίνει ιδιαίτερη σημασία στους φόρτους εργασίας του προσωπικού και επιδιώκει να εντοπίσει μέσω των εναλλακτικών σεναρίων λύσεις οι οποίες συνδράμουν στην αποδοτικότερη χρήση των πόρων του ΤΕΠ.

Τέλος το διάγραμμα 5.25 αποτυπώνει τη συνάρτηση χρησιμότητας του κριτηρίου που σχετίζεται με τον φόρτο χρήσης των κλινών. Προκειμένου να εκτιμηθεί η συνάρτηση αξίας για το συγκεκριμένο κριτήριο εκτιμήθηκαν 4 σημεία βάσει των διαστημάτων που είχαν σχεδιασθεί με τον διευθυντή του ΤΕΠ. Ουσιαστικά η συνάρτηση αξιών αναπαριστά τη χρησιμότητα που αποτυπώνει ο διευθυντής στα σημεία 12,5, 37,5, 62,5 και 87,5 τα οποία αποτυπώνουν τους φόρτους εργασίας των κλινών του ΤΕΠ. Όπως παρατηρούμε η

χρησιμότητα στα σημεία 12,5 και 37,5 υπολογίζεται στο μηδέν ενώ στο σημείο 62,5 υπολογίζεται στο 0,054. Παρατηρούμε λοιπόν ότι καθώς αυξάνεται η χρήση των κλινών τόσο αυξάνεται και η χρησιμότητα που αποδίδει ο διευθυντής. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το σημείο 87,5 όπου από το συγκεκριμένο σημείο και μετά η χρησιμότητα υπολογίζεται στο 0,101.



Διάγραμμα 5.25: Συνάρτηση αξίας κριτηρίου Φόρτου Εργασίας Κλινών

Γίνεται αντιληπτό ότι ο διευθυντής του ΤΕΠ δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στην αποτελεσματική και παραγωγική διαχείριση των παραγωγικών συντελεστών του τμήματος. Χαρακτηριστικά στα κριτήρια που σχετίζονται με τους φόρτους εργασίας των γιατρών απέδιδε μεγάλη αξία καθώς αυξάνονταν ο φόρτος εργασίας των γιατρών και των νοσηλευτών. Αξιολογώντας τη χρησιμότητα που απέδωσε ο αποφασίζοντας στο φόρτο χρήσης των κλινών γίνεται αντιληπτό ότι αποτυπώνει την ίδια συλλογιστική με τη χρήση των ανθρώπινων πόρων του τμήματος καθώς η χρησιμότητα που αποδίδει αυξάνεται καθώς αυξάνονται τα ποσοστά χρήσης των κλινών.

#### 5.1.6.4 Ευστάθεια μοντέλου

Προκειμένου να αξιολογήσουμε ότι η βέλτιστη προτεινόμενη λύση που παράγει το μοντέλο είναι ευσταθής θα μελετήσουμε την ευστάθεια του μοντέλου. Σύμφωνα με τον Σίσκο, 2002 όταν το εύρος τιμών που παίρνουν οι μεταβλητές στις διάφορες ημιβέλτιστες λύσεις είναι μικρό, τότε αποφαινόμεστε ότι η βέλτιστη λύση είναι ευσταθής ενώ στην αντίθετη περίπτωση χαρακτηρίζεται ως ασταθής. Οι παράγοντες που συμβάλουν στην ευστάθεια ενός μοντέλου αποφάσεων σχετίζονται με την κατάταξη που έδωσε ο αποφασίζων, την μοντελοποίηση των κριτηρίων, την επιλογή του συνόλου αναφοράς, την ανεπαρκή μοντελοποίηση του προβλήματος καθώς και με την δυσκολία να αποκαλύψει ο αποφασίζων τις προτιμήσεις του.

Για την αξιολόγηση της ευστάθειας του μοντέλου θα χρησιμοποιηθεί ο δείκτης Μέσης Ευστάθειας (Average Stability Index-ASI) για κάθε κριτήριο  $i$  ο οποίος ορίζεται ως η μέση τιμή της κανονικοποιημένης τυπικής απόκλισης των τιμών των παραμέτρων  $k$  και του κριτηρίου  $i$  του προβλήματος που θα προκύπτουν κατά την μεταβελτιστοποίηση.

$$ASI(i) = 1 - \frac{1}{n_{par}} \sum_{k=1}^{n_{par}} \frac{S_k}{Norm} \quad (5.26)$$

Ως  $S_k$ =η τυπική απόκλιση των εκτιμώμενων τιμών του παραμέτρων  $k$  του κριτηρίου  $i$ ,

$n_{par}$ =ο αριθμός των παραμέτρων

και  $Norm$  ένας συντελεστής κανονικοποίησης, τέτοιος ώστε να επιτρέπει στο δείκτη ASI να λάβει τιμές στο διάστημα  $[0,1]$ .

Σε περίπτωση που ο δείκτης μέσης ευστάθειας λαμβάνει τιμές κοντά στο 1, τότε το μοντέλο μπορεί να χαρακτηριστεί ευσταθές. Αξιολογώντας τα αποτελέσματα που μας έδωσε το μοντέλο αποφάσεων που αναπτύχθηκε με την stochastic-UTA παρατηρούμε ότι ο μέσος δείκτης ευστάθειας υπολογίζεται στο 85%, τιμή η οποία υποδηλώνει ότι το μοντέλο είναι ευσταθές και μπορεί να εντοπίσει τη βέλτιστη λύση από την στιγμή που το εύρος των τιμών που παίρνουν οι μεταβλητές στις διάφορες ημιβέλτιστες λύσεις είναι μικρό.



## 5.2 Βιβλιογραφία

### Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Abo-Hamad, W., & Arisha, A. (2013). Simulation based framework to improve patient experience in an emergency department. *European Journal of Operational research*, 224, 154-166.
- Amladi, P. (1984). Outpatient health care facility planning and sizing via computer simulation. *Proceedings of the 16th Conference on Winter Simulation* (pp. 704-711). Dallas, TX: IEEE.
- Badri, M., & Hollingsworth, J. (1993). A simulation model for scheduling in the emergency room. *International Journal of operations and Production Management*, 13(3), 13-24.
- Baessler, F., Jahnsen, H., & DaCosta, M. (2003). The use of simulation and design of experiments for estimating maximum capacity in an emergency room. *Winter Simulation Conference* (pp. 1903-1906). New Orleans: IEEE.
- Bagust, A., Place, M., & Posnett, J. (1999). Dynamics of bed use in accommodating emergency admissions: stochastic simulation model. *British Medical Journal*, 17, 155-158.
- Baker, D., R. Hayes & J. Fortier (1998). Interpreter use and satisfaction with interpersonal aspects of care for Spanish-speaking patients. *Medical Care* 36, 1461-70.
- Bjorvel, H. & J. Staig (1991). Patients perceptions of the health care received in an emergency department. *Annals of emergency medicine*, 20, 734-8.
- Brailsford, S., Lattimer, V., Tarnaras, P., & Turnbull, J. (2004). Emergency and on demand health care: modelling a large complex system. *Journal of the Operational Research Society*, 55, 34-42.
- Bursch B., J. Beezy, & R. Shaw (1993). Emergency department satisfaction: what matters most?. *Annals of emergency medicine*; 22,586-91.
- Burstin, H.R., A. Conn & G. Setnik (1999). Benchmarking and quality improvement: the Harvard emergency department quality study. *American journal of medicine*, 107, 437-49.
- Campanella, H.C., P.M. Campanella & K. Grayson (2000). Factors affecting department of defense patient satisfaction in a military emergency department. *Military Medicine*, 165, 396-402.
- Centeno, M., Giachetti, R., Linn, R., & Ismail, A. (2003). A simulation ILP based tool for scheduling ER staff. In S. Chick, P. Snchez, D. Ferrin, & D. Morrice (Ed.), *Winter Simulation Conference* (pp. 1930-1938). Austin Texas: IEEE.
- Chan, T., Killeen, J., Kelly, D., & Guss, D. (2005). Impact of rapid entry and accelerated care at triage on reducing emergency department patient wait times, lengths of stay, and rate of left without being seen. *Annals of emergency medicine*, 46(6), 491-497.
- Chwif, L., Baretto, M., & Paul, R. (2000). On simulation model complexity . *Proceedings of the 2000 Winter Simulation Conference* (pp. 669-682). Piscataway, NJ: IEEE.
- Conelly, L., & Bair, A. (2004). Discrete event simulation of emergency department activity: a platform for system level operations research. *Academic Emergency medicine*, 11, 1177-85.
- Day, T., Roubaie, A., & Goldlust, E. (2012). Decreased length of stay after addition of healthcare provider in emergency department triage: a comparison between computer simulated and real world intervention. *Emergency medicine journal*, 30(2), 134-138.

- Debehnke, D. & C. Decker (2002). The effects of a physician-nurse patient care team on patient satisfaction in an academic ED. *American Journal of emergency medicine*, 20, 267–70.
- Draeger, M. (1992). An emergency department simulation model used to evaluate alternative nurse staffing and patient population scenarios. *Winter Simulation Conference* (pp. 1057-1064). Arlington, Virginia: IEEE.
- Duguay, C., & Chetouane, F. (2007). Modelling and improving emergency department systems using Discrete Event Simulation. *Simulation*, 83(4), 311-320.
- Eskandari, H., Khosravi, S., & Geiger, C. (2011). Improving the emergency department performance using simulation and MCDM Methods. *Winter Simulation Conference* (pp. 1211-1222). IEEE.
- Garcia, M., Centeno, M., Rivera, C., & DeCario, N. (1995). Reducing time in an emergency department room via a fast track. *Winter Simulation Conference* (pp. 1048-1053). Washington DC, USA: IEEE.
- Godolphin, W., Bodtker, K., & Wilson, L. (1992). Simulation modeling: A tool to help predict the impact of automation in clinical laboratories. *Laboratory robotics and automation*, 4(5), 249-255.
- Golany, B., Marmor, Y., Israelit, S., & Mandelbaum, A. (2012). Designing patient flow in emergency departments. *IIE Transactions on Healthcare Systems Engineering*, 2(4), 233-247.
- Gonzalez, C., Gonzalez, M., & Rios, N. (1997). Improving the quality of service in an emergency room using simulation animation and total quality management. *Computers & Industrial Engineering*, 33, 97-100.
- Gunal, M. (2012). A guide for building hospital simulation models. *Health Systems*, 1, 17-25.
- Gunal, M. M., & Pidd, M. (2006). Understanding accident and emergency department performance using simulation. In *Simulation Conference, 2006. WSC 06. Proceedings of the Winter* (pp. 446-452). IEEE.
- Hall, M. & I. Press (1996). Keys to patient satisfaction in the emergency department: results of a multiple facility study. *Hospital & health services administration*, 41, 515-532.
- Ham, C., Kipping, R., & McLeod, H. (2003). Redesigning work processes in health care: lessons from the National Health service. *Milbank Quarterly*, 81(3), 415-439.
- Harper, P. (2002). A framework for operational modelling of hospital resources. *Health care management science*, 13(5), 165-173.
- Hedges, J., A. Trout & A. Magnuson (2002). Satisfied patients exiting the emergency department (SPEED) study. *Academic emergency medicine*, 9, 15-21.
- Holm, L., & Dahl, F. (2010). Simulating the influence of a 45% increase in patient volume on the emergency department of Akershus university hospital. *Winter Simulation Conference* (pp. 2455-2461). IEEE.
- Hunter, G., Aslan, S., & Wiget, K. (1987). Computer simulation of surgical patient movement in a medical care facility. *Proceedings of the 11th Annual symposium on computer applications in medical care* (pp. 691-697). Washington DC: IEEE.
- Innis, G., & Rexstad, E. (1983). Simulation model simplification techniques. *Simulation*, 41(1), 7-15.

- Khare, R., Powell, E., Reinhardt, G., & Lucenti, M. (2009). Adding more mbeds to the emergency department or reducing admitted patient boarding time: Which has a more significant influence on emergency department congestion. *Annals of emergency medicine*, 53(5), 575-585.
- Komashie, A., & Mousavi, A. (2005). Modeling emergency departments using discrete event simulation techniques. *Winter Simulation Conference* (pp. 2681-2685). Piscataway, NJ: IEEE.
- Konrad, R., DeSotto, K., Grocela, A., McAuley, P., Wang, J., Lyons, J., & Bruin, M. (2013). Modeling the impact of changing patient flow processes in an emergency department: Insights from a computer simulation study. *Operations research for health care*, 2(4), 66-74.
- Konrad, R., Desotto, K., Grocela, A., McAuley, P., Wang, J., Lyons, J., & Bruin, M. (2013). Modeling the impact of changing patient flow processes in an emergency department: Insights from a computer simulation study. *Operations research for health care*, 66-74.
- Kraitsik, M., & Bossmeyer, A. (1993). Simulation applied to planning an emergency department expansion. *SCS Western Multiconference on simulation: Simulation in the health sciences and services*. California: Society for computer simulation.
- Krishel, S. & L.J., Baraff (1996). Effect of emergency department information on patient satisfaction. *Annals of emergency medicine*, 22,568-72.
- Kumar, A., & Kapur, R. (1989). Discrete simulation application-scheduling staff for the emergency room. *Winter Simulation Conference* (pp. 1112-112-). Washington DC, USA: IEEE.
- La, J., & Jewkes, E. M. (2013). Defining an optimal ED fast track strategy using simulation. *Journal of Enterprise Information Management*, 26(1/2), 109-118.
- Lennon, J. (1992). Simulation in the design and planning of emergency departments. *SCS Western Simulation Multiconference: Simulation in education for business management and MIS* (pp. 93-97). California, USA: Society for computer simulation.
- Lowery, J. (1992). Simulation of a hospital surgical suite and critical care area. *Proceedings of the 25th Conference on Winter Simulation* (pp. 1071-1078). Arlington, VA: ACM.
- Lucas, T., & McGunnigle, J. (2003). When is model complexity too much? illustrating the benefits of simple models with hughes salvo equations. *Naval Research Logistics*, 50, 197-217.
- Manolitzas, P., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2014). Using Multicriteria Decision Analysis to Evaluate Patient Satisfaction in a Hospital Emergency Department. *Journal of Health Management*, 16(2), 245-258.
- Mahapatra, S., Koelling, C., Patvivatsiri, L., Fraticelli, B., Eitel, D., & Grove, L. (2003). Pairing emergency severity index 5 level triage data with computer aided systems design to improve emergency department access and throughput. *Winter Simulation Conference* (pp. 1917-1925). New Orleans: IEEE.
- Maitra, A. & C. Chickani (1992) Patient satisfaction in an urban accident and emergency department. *The British journal of Clinical practice*, 46,182-4.
- McGuire, F. (1994). Using simulation to reduce length of stay in emergency departments. *Winter simulation conference* (pp. 861-867). Florida USA: IEEE.
- Miller, M., Ferrin, D., & Szymanski, J. (2003). Simulating six sigma improvement ideas for a hospital emergency department . *Winter Simulation Conference* (pp. 1926-1929). IEEE.

- Miller, M., Ferrin, D., Flynn, T., Ashby, M., White, P., & Mauer, M. (2006). Using RFID technologies to capture simulation data in a hospital emergency department. *Winter Simulation Conference* (pp. 1365-1371). IEEE.
- Miro, O., Sanchez, M., Espinosa, G., Coll-Villan, B., Bragulat, E., & Milla, J. (2003). Analysis of patient flow in the emergency department and the effect of an extensive reorganization. *Emergency Medicine Journal*, 20, 143-8.
- Mowen, J., J. Licata & J. McPhail (1993). Waiting in the emergency room: how to improve patient satisfaction. *Journal for health care marketing*, 13, 26-33.
- Mustafee, N., Lyons, T., Rees, P., Davies, L., Ramsey, M., & Williams, M. D. (2012). Planning of bed capacities in specialized and integrated care units: incorporating bed blockers in a simulation of surgical throughput. In *Simulation Conference (WSC), Proceedings of the 2012 Winter* (pp. 1-12). IEEE.
- Mustafee, N., Williams, M., Hughes, F., Morgannwg, A., & Katsaliaki, K. (2011). Simulation based study of hematology outpatient clinics with focus of model reusability. *Proceedings of the 2011 Winter Simulation Conference* (pp. 1178-1189). IEEE.
- Partovi, S., Nelson, B., Bryan, E., & Walsh, M. (2008). Faculty triage shortens emergency department length of stay. *Academic emergency medicine*, 8(10), 990-995.
- Paul, J., & Lin, L. (2012). Models for improving patient throughput and waiting at hospital emergency departments. *The Journal of Emergency Medicine*, 43(6), 1119-1126.
- Rado, O., Leung, J., Kuo, Y., & Graham, C. (2014). Using simulation to analyze patient flows in a hospital emergency department in Hong Kong. *Proceedings of the International Conference on Health Care Systems Engineering*. Springer International Publishing Switzerland.
- Rasheed, F., Lee, Y., Kim, S., & Park, I. (2012). Development of Emergency Department Load Relief Area—Gauging Benefits in Empirical Terms. *Simulation in Health Care*, 7(6).
- Ritondo, M., & Freedman, R. (1993). The effects of procedure scheduling on emergency room throughput: A simulation study. *SCS Western multiconference in simulation: Simulation in the health sciences services*. California: Society for computer simulation.
- Rossetti, M., Kumar, A., & Felder, R. (1998). Mobile robot simulation of the clinic laboratory deliveries. *Winter Simulation Conference* (pp. 1415-1421). Washington D.C. USA: IEEE.
- Ruohonen, T. N. (2006). Simulation model for improving the operation of the emergency department of special health care. *Winter Simulation Conference* (pp. 453-458). IEEE.
- Rydman, R.J., R.J. Zalenski & R.R. Roberts (1997). Patient satisfaction with an emergency department chest pain observation unit. *Annals of emergency medicine*, 29, 109–15.
- Salt, J. (1993). Simulation should be easy and fun. *Proceedings of the 1993 Winter Simulation Conference* (pp. 1-5). Piscataway, NJ: IEEE.
- Samaha, S., Armel, W., & Starks, D. (2003). The use of simulation to reduce the length of stay in an emergency department. *Winter Simulation Conference* (pp. 1907-1911). New Orleans, USA: IEEE.
- Seila, A. F., & Brailsford, S. (2009). Opportunities and challenges in health care simulation. In *Advancing the Frontiers of Simulation* (pp. 195-229). Springer US.
- Shim, S. J., & Kumar, A. (2010). Simulation for emergency care process reengineering in hospitals. *Business Process Management Journal*, 16(5), 795-805.

- Sobolev, B., Sancehz, V., & Vasilakis, C. (2011). Systematic review of the use of computer simulation modeling of patient flow in surgical care. *Journal of Medical Systems*, 35, 1-16.
- Starow, A., Zhou, C., & Gaddis, G. (2008). Decreasing lab turnaround times improves emergency department throughput and decreases emergency medical services diversion: A simulation model. *Academic emergency medicine*, 1130-1135.
- Su, Q., & Yao, X. (2006). Simulation and optimization of the hospital registration process using MedModel. *Service operations and logistics, and informatics (SOLI 2006)* (pp. 102-106). IEEE.
- Sun, B., J. Adams, J. Orav, D. Rucker, T. Brennan & H. Burstin (2000). Determinants of patient satisfaction and willingness to return with emergency care. *Annals of emergency medicine*; 35,426-34.
- Thomas, A., & Charpentier, P. (2005). Reducing simulation models for scheduling manufacturing facilities. *European Journal of Operational Research*, 161(1), 111-125.
- Thomson, D. & P. Yarnold (1995). Relating patient satisfaction to waiting time perceptions and expectations: the disconfirmation paradigm. *Academic emergency medicine*, 2, 1057-62.
- Thomson, D., P. Yarnold, S. Adams & A. Spacone (1996). How accurate are waiting time perceptions of patients in the emergency department. *Annals of emergency medicine*, 28, 6.
- Wang, J., Li, J., Tussey, K., & Ross, K. (2012). Reducing Length of Stay in Emergency Department: A Simulation Study at a Community Hospital. *IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS—PART A: SYSTEMS AND HUMANS*, 42(6), 1314-1322.
- Ward, S. (1989). Arguments for constructively simple models. *Journal of the operational research society*, 40(2), 141-153.
- Ware, J.E., M.K. Snyder & W.R. Wright (1983). Davies AR. Defining and measuring patient satisfaction with medical care. *Evaluation and Program Planning*, 6 (3-4), 247-63.
- Watson, W.T., E.S. Marshall & D. Fosbinder (1999). Elderly patients' perceptions of care in the emergency department. *Journal of emergency nursing*, 25, 88-92.
- Wiinamaki, A., & Dronzek, R. (2003). Using simulation in the architectural concept phase of an emergency department design. *Winter Simulation Conference* (pp. 1912-1916). IEEE.
- Yarnold P.R., E.A. Michelson, D.A. Thompson & S.L. Adams (1998). Predicting patient satisfaction: a study of two emergency departments. *Journal of behavioral medicine*, 21, 545-63.
- Yildirim, C., O. Kocoglu, S. Gosku, N. Gunay & H. Savas (2005). Patient satisfaction in a university hospital emergency department in Turkey. *Acta Medica*; 48(1), 59-62.
- Zeng, Z., Ma, X., Hu, Y., Li, J., & Bryant, D. (2012). A simulation study to improve quality of care in the emergency department of a community hospital. *Journal of Emergency Nursing*, 38(4), 322-328.

## Ελληνική Βιβλιογραφία

- Μανωλιτζάς, Π., Γρηγορούδης, Ε., Ματσατσίνης, Ν., & Νικητάκης, Π. (2012). Αξιολογώντας την Ικανοποίηση των ασθενών από το τμήμα επειγόντων περιστατικών ενός νοσοκομειακού οργανισμού. *9ο Πανελλήνιο συνέδριο δημόσιας υγείας και υπηρεσιών υγείας*, 26-28 Μαρτίου. Αθήνα: Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας.

Νεοφώτιστος, Γ., & Λυδάκης, Χ. (2013). Η Έννοια της Ποιότητας στην Παροχή Υγείας στο ΤΕΠ. Επιστημονική Εκδήλωση-Βέλτιστες Πρακτικές Ποιότητας της 7<sup>ης</sup> ΥΠΕ, 25 Σεπτεμβρίου 2013. Χανιά: 7<sup>η</sup> ΥΠΕ.

Σίσκος, Γ. (2002). *Γραμμικός Προγραμματισμός*. Αθήνας: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Υπουργείο Υγείας, (2013). Επισκέψεις Εξωτερικών Ασθενών Α΄ Εξάμηνο 2013.

## Κεφάλαιο 6

### Επίλογος-Μελλοντικές Επεκτάσεις Μοντέλου

## 6 Κεφάλαιο 6-Επίλογος-Μελλοντικές Επεκτάσεις Μοντέλου

Όπως διαπιστώσαμε από την ανάλυση που προηγήθηκε η οικονομική κρίση, η αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης, η αύξηση του ποσοστού του πληθυσμού άνω των 65 ετών, η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στα νοσοκομεία, η εισαγωγή νέων θεραπευτικών πρωτόκολλων, το επιδημιολογικό προφίλ κάθε χώρας αποτελούν παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν σε μέγιστο βαθμό τη ζήτηση υπηρεσιών υγείας.

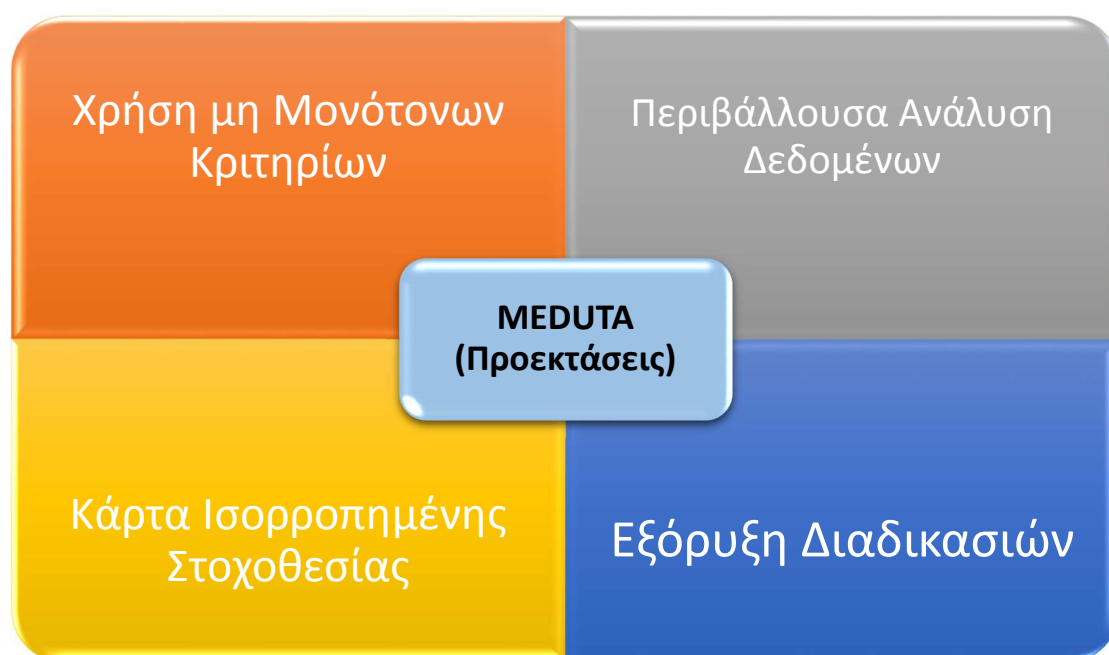
Προκειμένου τα συστήματα υγείας να ανταποκριθούν στην αποστολή τους, πολλοί ερευνητές εστιάζουν τις προσπάθειες τους στην ανάπτυξη συστημάτων-μεθοδολογιών οι οποίες είναι σε θέση από την μία πλευρά να αξιολογούν τις υφιστάμενες υπηρεσίες υγείας και από την άλλη πλευρά να εφαρμόζουν σενάρια τα οποία θα τις κάνουν πιο αποδοτικές. Όπως διαπιστώνουμε η συγκεκριμένη διατριβή εξειδικεύθηκε στη διαχείριση πόρων και διαδικασιών των Τμημάτων Επειγόντων Περιστατικών. Πιο αναλυτικά κατέγραψε βιβλιογραφικά τις προσεγγίσεις που έχουν αναπτυχθεί διεθνώς προκειμένου να εντοπιστούν τα κριτήρια τα οποία συνδράμουν στην εμφάνιση του φαινομένου του συνωστισμού καθώς και τις επιδράσεις του συγκεκριμένου φαινομένου στη λειτουργία των νοσηλευτικών οργανισμών. Στη συνέχεια δόθηκε βαρύτητα στις διεθνείς επιστημονικές προσεγγίσεις για την αντιμετώπιση του συγκεκριμένου φαινομένου με τη χρήση τεχνικών προσομοίωσης. Επιπρόσθετα παρουσιάστηκαν οι μεθοδολογίες που άρχισαν να αναπτύσσονται διεθνώς από το 2011 και μετά προκειμένου να συνδυάσουν για πρώτη φορά την προσομοίωση με σύγχρονες τεχνικές του μάνατζμεντ αλλά και της επιχειρησιακής έρευνας.

Επιπλέον μέσω της βιβλιογραφικής ανασκόπησης καταγράφηκαν αναλυτικά οι έρευνες που εκπονούνται στην Ελλάδα για την αξιολόγηση των υπηρεσιών υγείας. Μέσω της ανάλυσης της βιβλιογραφίας παρατηρήθηκε έλλειψη ερευνητικών προσπαθειών για να αξιολογηθούν οι υπηρεσίες στα ΤΕΠ. Για την αντιμετώπιση του συγκεκριμένου φαινομένου αναπτύχθηκε ερωτηματολόγιο το οποίο βασισμένο στη διεθνή βιβλιογραφία είναι σε θέση να αξιολογεί τις υπηρεσίες που προσφέρουν τα ΤΕΠ. Επιπρόσθετα η συγκεκριμένη διατριβή ανέδειξε την έλλειψη έρευνας στα Τμήματα Επειγόντων Περιστατικών προκειμένου να αξιολογηθούν και να βελτιστοποιηθούν οι υπηρεσίες τους. Μέσω της συγκεκριμένης προσέγγισης για πρώτη φορά προσομοιώθηκε ΤΕΠ Ελληνικού νοσοκομείου παρέχοντας τη δυνατότητα στους ερευνητές να εντοπίσουν τα αδύνατα σημεία και να προτείνουν λύσεις βασιζόμενοι σε δεδομένα. Μέσω της έρευνας αναδύθηκαν προβλήματα που σχετίζονται με την εφαρμογή πολιτικής υγείας που βασίζεται σε δεδομένα. Χαρακτηριστικό πρόβλημα αποτέλεσε η έλλειψη δεδομένων λόγω απουσίας πληροφοριακών συστημάτων αλλά και η έλλειψη μίας ενιαίας στρατηγικής σε επίπεδο Κεντρικής διοίκησης για τη θέσπιση ενός ενιαίου δείκτη για το χαρακτηρισμό της σημαντικότητας του περιστατικού. Με την εφαρμογή του μοντέλου προσομοίωσης η διοίκηση του νοσοκομείου όπως διαπιστώσαμε έχει την δυνατότητα να μελετήσει την υφιστάμενη λειτουργία του τμήματος αλλά και να αξιολογήσει εναλλακτικές λύσεις οι οποίες συνεισφέρουν στη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας λαμβάνοντας υπόψη κριτήρια που σχετίζονται με τους χρόνους που κατανάλωσαν οι ασθενείς στο ΤΕΠ, τον φόρτο εργασίας του υγειονομικού προσωπικού αλλά και το ποσοστό χρήσης των υλικών πόρων του ΤΕΠ. Η χρήση της προσομοίωσης ανέδειξε επιπρόσθετα ελλείψεις που σχετίζονται με την επιχειρησιακή λειτουργία των μονάδων του ΤΕΠ. Παράλληλα απέδειξε ότι με την αλλαγή των διαδικασιών, με την εφαρμογή σύγχρονων προσεγγίσεων για την αξιολόγηση και διαχείριση των περιστατικών αλλά και με τη χρήση πληροφοριακών συστημάτων τα οποία θα συγκεντρώνουν δεδομένα που θα σχετίζονται με την καταγραφή των κινήσεων ασθενών αλλά και του υγειονομικού προσωπικού θα εξοικονομηθούν πόροι που σχετίζονται τόσο με το ανθρώπινο δυναμικό όσο και με τους υλικούς πόρους του συστήματος.



Η συγκεκριμένη ερευνητική προσέγγιση κάλυψε το κενό στην βιβλιογραφία με το συνδυασμό της χρήσης της προσομοίωσης και της αναλυτικής-συνθετικής προσέγγισης προκειμένου να αξιολογηθεί από την μία πλευρά η επίδοση των εναλλακτικών σεναρίων στη λειτουργία του ΤΕΠ και να αναλυθεί ο τρόπος λήψης αποφάσεων από το διευθυντή του ΤΕΠ από την άλλη πλευρά. Όπως αναλύθηκε ενώ οι υπόλοιπες ερευνητικές προσπάθειες για να αξιολογήσουν την επίδοση των κριτηρίων χρησιμοποιούσαν το μέσο όρο, η συγκεκριμένη εφαρμογή αξιολογεί αναλυτικά την επίδοση κάθε κριτηρίου κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης. Προκειμένου να αναπτυχθούν αποτελεσματικότερα οι εναλλακτικές χρησιμοποιήθηκε η πολυκριτήρια μέθοδος MUSA προκειμένου να αξιολογηθεί η ικανοποίηση των ασθενών και μέσω των αποτελεσμάτων που παρέχει να εντοπισθούν οι εναλλακτικές λύσεις για το ΤΕΠ. Επιπρόσθετα για πρώτη φορά συνδυάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας ικανοποίησης με τις απόψεις των ενδιαφερόμενων μερών (γιατροί, νοσηλευτές, διοικητικό προσωπικό, διοικητής νοσοκομείου) του νοσοκομείου προκειμένου να αναπτυχθούν τα εναλλακτικά σενάρια. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε περίπτωση απουσίας πληροφοριακών συστημάτων οι ερευνητές παρουσίασαν προσεγγίσεις για την άντληση δεδομένων.

Ως μελλοντική προέκταση (σχήμα 6.1) της MEDUTA, προτείνεται να αξιολογηθεί ο φόρτος εργασίας των γιατρών με την χρήση μη μονότονων κριτηρίων (Manolitzas et al. 2013a), προκειμένου να ληφθούν υπόψη παράγοντες που σχετίζονται με την επαγγελματική εξουθένωση αλλά και με τα ιατρικά λάθη. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι μεθοδολογίες που έχουν αναπτυχθεί δεν λαμβάνουν υπόψη τη συγκεκριμένη παράμετρο που σχετίζεται με τους φόρτους εργασίας του υγειονομικού προσωπικού. Η εφαρμογή της συγκεκριμένης ερευνητικής προσέγγισης δεν μπορεί να εφαρμοστεί γιατί όπως διαπιστώσαμε από την ανάλυση της εφαρμογής στο υπό αξιολόγηση νοσοκομείο ο φόρτος εργασίας του ιατρικού προσωπικού δεν κρίνεται υψηλός.



Σχήμα 6.1: Μελλοντικές Προεκτάσεις MEDUTA

Προκειμένου να ενσωματωθούν στην MEDUTA, σύγχρονες προσεγγίσεις του μάνατζμεντ προτείνεται η εισαγωγή της μεθόδου Balanced Score Card, η οποία θα παρέχει στα ενδιαφερόμενα μέρη τη δυνατότητα να αξιολογούν τη στρατηγική του νοσοκομείου βάσει κριτηρίων που έχουν επιλεχθεί και σχετίζονται με τη χρηματοοικονομική διάσταση, τη διάσταση των ανθρώπινων πόρων, τη διάσταση των πελατών αλλά και τη διάσταση της απόδοσης της μονάδας. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι έχουν πραγματοποιηθεί οι πρώτες

δράσεις για την ανάπτυξη της S-MEDUTA (Χριστοδούλου και συν. 2013; Manolitzas et al. 2013b) η οποία θα αξιολογεί την στρατηγική του νοσοκομείου βάσει δεικτών που έχουν αναπτυχθεί μέσω της εφαρμογής εναλλακτικών σεναρίων. Ουσιαστικά ο διευθυντής του ΤΕΠ θα έχει την δυνατότητα μέσω υποθετικών σεναρίων να εντοπίσει το βέλτιστο μείγμα αποφάσεων προκειμένου να αξιολογηθεί αποτελεσματικά η επίδραση της κάθε εναλλακτικής στη στρατηγική του νοσοκομείου.

Εκτός από την εισαγωγή της κάρτας ισορροπημένης στοχοθεσίας έτσι ώστε να αξιολογείται η στρατηγική του οργανισμού η υφιστάμενη μεθοδολογία μπορεί να συνδυαστεί και με την περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων. Πιο αναλυτικά μπορεί να προσομοιωθούν σενάρια που σχετίζονται με την αυξομείωση των ανθρώπινων πόρων εξετάζοντας την επίδραση τους στους φόρτους εργασίας των παραγωγικών συντελεστών του τμήματος. Με την συγκεκριμένη προσέγγιση εντοπίζεται η βέλτιστη αποδοτικότητα του τμήματος βάσει σεναρίων προσομοίωσης.

Τέλος άλλη μία μελλοντική εξέλιξη η οποία θα συνδράμει στην ταχύτερη ανάπτυξη του μοντέλου προσομοίωσης που χρησιμοποιεί η MEDUTA αποτελεί η χρήση τεχνικών εξόρυξης διαδικασιών (van der Aalst, 2012). Με τη χρήση τεχνικών εξόρυξης διαδικασιών η ομάδα εργασίας έχει την δυνατότητα να εξάγει γνώση από τα αρχεία καταγραφής γεγονότων τα οποία καταγράφονται στα πληροφοριακά συστήματα του ΤΕΠ. Με την εφαρμογή των συγκεκριμένων τεχνικών η ομάδα εργασίας έχει τη δυνατότητα να κατασκευάζει το διάγραμμα ροής εργασίας με μεγαλύτερη λεπτομέρεια και σε συντομότερο χρονικό διάστημα. Ουσιαστικά η υιοθέτηση των συγκεκριμένων τεχνικών από την MEDUTA θα συμβάλει στην ταχύτερη λειτουργία της αλλά και στη μείωση των συναντήσεων των εμπλεκόμενων φορέων προκειμένου να αναπτυχθεί το διάγραμμα ροής εργασίας σύμφωνα με το οποίο κατασκευάζεται το μοντέλο προσομοίωσης. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι πειραματικές εφαρμογές των συγκεκριμένων τεχνικών εφαρμόζονται στο υπό αξιολόγηση ΤΕΠ (Delias et al. 2013a; Delias et al. 2013b; Delias et al. 2013c; Delias et al. 2013d; Delias et al. 2014).

## 6.1 Βιβλιογραφία

### Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Delias, P., Doumpos, M., Manolitzas, P., & Matsatsinis, N. (2013a). Supporting Management Decisions via robust clustering of event logs. *Euro Working group on Decision Support Systems*. Thessalonikh, Greece.

Delias, P., Manolitzas, P., Doumpos, M., & Matsatsinis, N. (2013b). Clustering health care services with a robust approach. *European Conference on Operational Research*. Rome, Italy.

Delias, P., Manolitzas, P., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2013c). Discovering the real processes on the emergency department of a hospital. *EBEC*. Istanbul, Turkey.

Delias, P., Manolitzas, P., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2013d). Using Process Mining techniques for the analysis of the processes of an emergency department. *2nd international Symposium & 24 National Conference on Operational Research-National Technical University of Athens*. Athens.

Delias, P., Manolitzas, P., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2014). Applying Process Mining to the emergency department. In J. Wang, *Encyclopedia of Business Analytics and Optimization*. USA: IGI GLOBAL.

Manolitzas, P., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2013a). MEDUTA 2.0: Integrating simulation techniques and stochastic UTA for the improvement of an emergency department. *78th meeting of the European working group on multiple criteria decision aiding-University of Catania*. Catania, Italy.

Manolitzas, P., Christodoulou, J., Grigoroudis, E., & Matsatsinis, N. (2013b). S-MEDUTA: Integrating simulation modelling, multiple criteria analysis and balanced score card for the evaluation of the strategic performance of an emergency department. *10th Meeting of multiple criteria decision analysis, University of Macedonia*. Thessaloniki-Greece.

van der Aalst, W., Adriansyah, A., de Medeiros, A. K. A., Arcieri, F., Baier, T., Blicke, T., ... & Pontieri, L. (2012). Process mining manifesto. In *Business process management workshops* (pp. 169-194). Springer Berlin Heidelberg.

### Ελληνική Βιβλιογραφία

Χριστοδούλου, Ι., Μανωλιτζάς, Π., Γρηγορούδης, Ε., & Ματσατσίνης, Ν. (2013). Αξιολόγηση επίδοσης νοσοκομειακών οργανισμών με την χρήση τεχνικών προσομοίωσης και μεθόδου ισορροπημένης κάρτας επιδόσεων. *9ο Πανελλήνιο Συνέδριο για τη Διοίκηση, τα Οικονομικά και τις Πολιτικές Υγείας-Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας*. Αθήνα.