

2022-01

þý œ - Ä Á . Ã . 0 ± 1 £ Å 3 0 Á 1 Ä 1 0 ® ± 1/2 ¬ »  
 þý Ä ± Á ± 3 É 3 1 0 ì Ä . Ä ± Â 0 ± 1 Ä . Â  
 þý ± Ä ¿ ´ ¿ Ä 1 0 ì Ä . Ä ± Â Ä É 1/2 0 » 1 1/2 1 0 Î 1/2  
 þý “ μ 1/2 1 0 ¿ Í • ¿ Ã ¿ 0 ¿ 1/4 μ - ¿ Å ¿ ì ´ ¿ Å 1/4  
 þý Ä É 1/2 μ Ä Î 1/2 2015 - 2020 0 ± 1 1/4 μ Ä :  
 þý ± Å Ä Î 1/2 Ä ¿ 2020 - Ä ¿ Â - 1/2 ± Á 3/4 . Â  
 þý Ä ± 1/2 ´ . 1/4 - ± Â COVID - 19

þý š ì 0 0 1 1/2 ¿ Â , œ 1 Ç ± ® »

þý Á ì 3 Á ± 1/4 1/4 ± " . 1/4 ì Ä 1 ± Â " 1 ¿ - 0 . Ä . Â , £ Ç ¿ » ® Ý 1 0 ¿ 1/2 ¿ 1/4 1 0 Î 1/2 • Ä 1 Ä Ä . 1/4 Î 1/2 0 ± 1 " 1 ¿ - 0 .  
 þý ± 1/2 μ Ä 1 Ä Ä ® 1/4 1 ¿ • μ - Ä ¿ » 1 Â ¬ Æ ¿ Ä



**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ, ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

**ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**

**Μέτρηση και Συγκριτική ανάλυση της  
παραγωγικότητας και της αποδοτικότητας των  
κλινικών του Γενικού Νοσοκομείου Ρόδου μεταξύ των  
ετών 2015-2020 και μεταβολές αυτών το 2020 έτος  
έναρξης της πανδημίας COVID-19**

Του

**ΚΟΚΚΙΝΟΥ ΜΙΧΑΗΛ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

**ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2022**



**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ, ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

**ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΜΕ ΘΕΜΑ:**

**«Μέτρηση και Συγκριτική ανάλυση της παραγωγικότητας και της αποδοτικότητας των κλινικών του Γενικού Νοσοκομείου Ρόδου μεταξύ των ετών 2015-2020 και μεταβολές αυτών το 2020 έτος έναρξης της πανδημίας COVID-19»**

**Του**

**ΚΟΚΚΙΝΟΥ ΜΙΧΑΗΛ**

**Υποβλήθηκε στη Σχολή Οικονομικών, Διοίκησης και Πληροφορικής προς ολοκλήρωση των απαιτήσεων για την απόκτησης του Μεταπτυχιακού Τίτλου στη Διοίκηση Μονάδων Υγείας**

**ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2022**

**«Μέτρηση και Συγκριτική ανάλυση της παραγωγικότητας και της αποδοτικότητας των κλινικών του Γενικού Νοσοκομείου Ρόδου μεταξύ των ετών 2015-2020 και μεταβολές αυτών το 2020 έτος έναρξης της πανδημίας COVID-19»**

Επιβλέπουσα : **Δρ. Ανδρούτσου Λορένα**

**Διδάκτωρ Οικονομικών της Υγείας**

**Συνεργάτης και διαχειρίστρια προγραμμάτων υγείας**

**της Ευρωπαϊκής Επιτροπής**

**Επισκέπτρια καθηγήτρια στο**

**Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφου**

### **Τριμελής Επιτροπή:**

**1) Καθηγήτρια Γείτονα Μαρία**

Καθηγήτρια Οικονομικής ανάλυσης, Κοινωνικής πολιτικής και Οικονομικών της Υγείας στο

Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου,

Επισκέπτρια καθηγήτρια Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφου

**2) Δρ. Ανδρούτσου Λορένα**

Διδάκτωρ Οικονομικών της Υγείας, Συνεργάτης και διαχειρίστρια προγραμμάτων υγείας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στο Λουξεμβούργο

Επισκέπτρια καθηγήτρια στο Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφου

**3) Δρ. Λατσού Δήμητρα**

Διδάκτωρ Οικονομικών της Υγείας με εξειδίκευση σε Διοίκηση και συστήματα υγείας

Λέκτορας στο Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφου

Επιστημονική Συνεργάτης στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής.

## ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ

Ο **Κόκκινος Μιχαήλ** γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα εργασία με τίτλο:

**«Μέτρηση και Συγκριτική ανάλυση της παραγωγικότητας και της αποδοτικότητας των κλινικών του Γενικού Νοσοκομείου Ρόδου μεταξύ των ετών 2015-2020 και μεταβολές αυτών το 2020 έτος έναρξης της πανδημίας COVID-19»,**

αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές που έχω χρησιμοποιήσει, έχουν δηλωθεί κατάλληλα στις βιβλιογραφικές παραπομπές και αναφορές. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο ή/και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

## **Ευχαριστήριο**

*Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα μου Δρ. Λορένα Ανδρούτσου, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, για την πολύτιμη καθοδήγηση και βοήθεια της, για τις ατέλειωτες ώρες που αφιέρωσε στην εκπόνηση της μεταπτυχιακής μου εργασίας και την αμέριστη συμπαράστασή της. Θέλω να την ευχαριστήσω για τις γνώσεις που μου προσέφερε και την ώθηση που έδωσε στην επαγγελματική μου πορεία.*

*Επίσης θέλω να ευχαριστήσω την καθηγήτρια Δρ. Γείτονα Μαίρη και την Λέκτορα Δρ. Λατσού Δήμητρα, μέλη της τριμελούς επιτροπής, αλλά και δασκάλες και συμβούλους μου, καθ' όλη την διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος που μέσα από την διδασκαλία τους και την ολιστική προσέγγισή τους στον τομέα υγείας, διεύρυναν τους ορίζοντές μου.*

*Παράλληλα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Διοικητή του Γ.Ν.Ρόδου κ. Ρουμάνη Γρηγόρη που με ενθάρρυνε και με παρότρυνε στην πραγματοποίηση της έρευνας, προς όφελος του νοσοκομείου, ενώ ταυτόχρονα με βοήθησε δίνοντας μου πλήρη πρόσβαση σε στοιχεία του νοσοκομείου.*

*Ευχαριστώ επίσης την Υποδιευθύντρια Διοικητικού-Οικονομικού κ. Παναγιωτακοπούλου Παναγιώτα, την υπεύθυνη του τμήματος πληροφορικής κ. Φλυτζανίδου Ελευθερία, τον πρόεδρο του Επιστημονικού Συμβουλίου κ. Κώστα Γεώργιο και τον Τομεάρχη της Νοσηλευτικής Υπηρεσίας κ. Ζιώγα Βασίλειο για την βοήθεια τους στην συλλογή των στοιχείων της έρευνας.*

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	11
<b>ABSTRACT</b> .....	13
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	15
<b>Ι) ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b>	
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ</b>	
1.1 Υγειονομικό σύστημα.....	18
1.2 Συστήματα Υγείας .....	18
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ</b>	
2.1 Συστήματα και δαπάνες υγείας στην Ελλάδα.....	22
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΑΝΔΗΜΙΑ ΚΟΡΟΝΟΪΟΥ SARS COV-2</b>	
3.1 Η Πανδημία - Οικονομικές Επιπτώσεις.....	25
3.2 Πολιτικές Υγείας της ΕΕ στην αντιμετώπιση της Πανδημίας.....	25
3.3 Πολιτικές Έρευνας - Καινοτομίας στον χώρο της υγείας στην ΕΕ με αφορμή την πανδημία.....	28
3.4 Η περίπτωση της Ελλάδας.....	31
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ - ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ</b>	
4.1 Αποδοτικότητα και πολιτικές υγείας.....	33
4.2 Μέθοδοι μέτρησης αποδοτικότητας.	
4.2.1 Παραμετρικές (SFA) – Μη Παραμετρικές (DEA).....	34
4.2.2 Γενικές Εφαρμογές DEA.....	36
4.2.3 Γενική μορφή προβλημάτων DEA.....	37
4.2.4 Βασικά Μοντέλα DEA.....	37
4.3 Δείκτης Ολικής Παραγωγικότητας (Malmquist).....	39
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΣΤΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ</b>	
5.1 Μοντέλα DEA στις Νοσοκομειακές Μονάδες.....	42
5.2 Διεθνείς Έρευνες για DEA- και Malmquist.....	43
5.3 Έρευνες DEA και Malmquist στην Ελλάδα.....	45

## II) ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΡΟΔΟΥ

6.1 Ιστορικά Στοιχεία Γενικού Νοσοκομείου Ρόδου.....	48
6.2 Οργανόγραμμα του Γενικού Νοσοκομείου Ρόδου.....	48

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 . ΥΛΙΚΟ, ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

7.1 Σκοπός έρευνας.....	50
7.2 Μεθοδολογία.....	50

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΑΝΑΛΥΣΗ

8.1 Αποτελέσματα	
8.1.1 ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	
8.1.1.1 Παραγωγικότητα.....	55
8.1.1.2 Αποδοτικότητα.....	60
8.1.2 ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	
8.1.2.1 Παραγωγικότητα.....	62
8.1.2.2 Αποδοτικότητα.....	67
8.1.3 ΜΟΝΑΔΑ ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ.....	69
8.2 Ανάλυση των αποτελεσμάτων	
8.2.1 Παθολογικός Τομέας.....	71
8.2.2 Χειρουργικός Τομέας.....	73
8.2.3 Μονάδα Εντατικής Θεραπείας.....	76

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΕΡΑΣΜΑΤΑ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

9.1. Συζήτηση	
9.1.1 Η εξέλιξη της αποδοτικότητας και παραγωγικότητας του νοσοκομείου τα χρόνια	
Τα χρόνια πριν την πανδημία.....	78
9.1.1.1 Παθολογικός και Χειρουργικός τομέας.....	79
9.1.1.2 Μονάδα Εντατικής Θεραπείας.....	86
9.1.2 Η παραγωγικότητα και αποδοτικότητα του Γ.Ν.Ρόδου κατά	
το πρώτο έτος 2020 διαχείρισης της πανδημίας COVID-19.....	90
9.2. Συμπεράσματα.....	96
9.3 Προτάσεις.....	97



9.4 Προστιθέμενη αξία της εργασίας.....	98
9.4 Περιορισμοί της Έρευνας.....	98
9.5 Επίλογος.....	99
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>101</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</b>	<b>120</b>
Βιβλιογραφική ανασκόπηση εφαρμογών νοσοκομειακών μεταβλητών στην ανάλυση κάλυψης δεδομένων (DEA)	

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ**

### **I) ΠΙΝΑΚΕΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ**

- Πίνακας 1:** Out of pocket δαπάνη ως ποσοστό της τελικής κατανάλωσης των νοικοκυριών (σελ.20)
- Πίνακας 2:** Σύθεση της Out of pocket δαπάνης στις χώρες του ΟΟΣΑ (σελ.20)
- Πίνακας 3:** Ανεκπλήρωτες ιατρικές ανάγκες κατά την διάρκεια των 12 πρώτων μηνών της πανδημίας. (σελ.21)
- Πίνακας 4:** Κρατική κάλυψη των δαπανών υγείας στις χώρες του ΟΟΣΑ το 2019 (σελ.23)
- Πίνακας 5:** Κυβερνητικές παρεμβάσεις χωρών στην πανδημία Covid-19 (σελ. 27)
- Πίνακας 6:** Πρόσθετες δεσμεύσεις δαπανών για την υγεία της κεντρικής κυβέρνησης για Covid-19 στα Ευρωπαϊκά κράτη (σελ. 29)
- Πίνακας 7:** Συχνότητα εφαρμογής μοντέλων DEA στην υγειονομική περίθαλψη που έχουν εφαρμοστεί περισσότερες από μία φορές. (σελ. 42)
- Πίνακας 8:** Ποσότητα χρήσης εισροών- εκροών στην μέτρηση αποδοτικότητας νοσοκομείου με τεχνική DEA (σελ.44)

### **II) ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ**

- Πίνακας 1 :** Λειτουργικοί δείκτες κλινικών Παθολογικού Τομέα για τα έτη 2015-2020 (σελ. 52 )
- Πίνακας 2 :** Λειτουργικοί δείκτες κλινικών Χειρουργικού Τομέα για τα έτη 2015-2020 (σελ. 53)
- Πίνακας 3α :** Μέτρηση παραγωγικότητας κλινικών Παθολογικού Τομέα 2015-2020 ανά έτος. Δείκτης Malmquist σε μεταβλητή απόδοση κλίμακας (VRS) (σελ. 55)

**Πίνακας 3β:** Μεταβολή της Ολικής Παραγωγικότητας Κλινικών του Παθολογικού Τομέα μεταξύ των ετών 2015-2020 (σελ. 56)

**Πίνακας 3γ:** Ομαδοποίηση κλινικών του Παθολογικού Τομέα ανάλογα με την μεταβολή της Ολικής Παραγωγικότητας στις διάφορες χρονικές περιόδους. (σελ. 57)

**Πίνακας 4 :** Μεταβολή της παραγωγικότητας Κλινικών του Παθολογικού τομέα μεταξύ των ετών 2015-2020-(αναλυτικά) (σελ.58)

**Πίνακας 5 :** Μεταβολή της παραγωγικότητας ανά κλινική όλη την περίοδο 2015-2020 συνολικά (σελ. 59)

**Πίνακας 6 :** Μεταβολή της παραγωγικότητας όλων των κλινικών του παθολογικού τομέα συνολικά για τα έτη 2015-2020 (σελ. 59)

**Πίνακας 7 :** Τεχνική αποδοτικότητα κλινικών παθολογικού τομέα με εκτέλεση για σταθερές, μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας και κλίμακα απόδοσης για τα έτη 2015-2020 συνολικά (σελ. 60)

**Πίνακας 8 :** Απεικόνιση μετρήσεων κλίμακας απόδοσης κλινικών Παθολογικού Τομέα ανά έτος (σελ.61)

**Πίνακας 9 :** Μέτρηση παραγωγικότητας κλινικών Χειρουργικού Τομέα 2015-2020 ανά έτος. Δείκτης Malmquist σε μεταβλητή απόδοση κλίμακας (VRS) (σελ. 62)

**Πίνακας 10α :** Μεταβολή της Ολικής Παραγωγικότητας Κλινικών του Παθολογικού Τομέα μεταξύ των ετών 2015-2020 (σελ. 63)

**Πίνακας 10β :** Ομαδοποίηση κλινικών του Χειρουργικού Τομέα ανάλογα με την μεταβολή της Ολικής Παραγωγικότητας στις διάφορες χρονικές περιόδους. (σελ. 64)

**Πίνακας 11 :** Μεταβολή της παραγωγικότητας Κλινικών του Χειρουργικού τομέα μεταξύ των ετών 2015-2020-(αναλυτικά) (σελ. 65)

**Πίνακας 12 :** Μεταβολή της παραγωγικότητας όλων των κλινικών του Χειρουργικού τομέα συνολικά και ανά κλινική για την περίοδο 2015-2020 (σελ.66)

**Πίνακας 13 :** Τεχνική αποδοτικότητα κλινικών Χειρουργικού τομέα με εκτέλεση για σταθερές, μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας και κλίμακα απόδοσης για τα έτη 2015-2020 συνολικά (σελ. 67)

**Πίνακας 14 :** Απεικόνιση μετρήσεων κλίμακας απόδοσης κλινικών Παθολογικού Τομέα ανά έτος. (σελ.68)

**Πίνακας 15 :** Λειτουργικοί δείκτες MEΘ για τα έτη 2015-2020 (σελ. 69)

**Πίνακας 16 :** Μέτρηση παραγωγικότητας MEΘ 2015-2020 ανά έτος. Δείκτης Malmquist σε μεταβλητή απόδοση κλίμακας (VRS) (σελ. 69)

**Πίνακας 17:** Μεταβολή της Ολικής Παραγωγικότητας της ΜΕΘ μεταξύ των ετών 2015-2020 (σελ. 70)

**Πίνακας 18:** Τεχνική αποδοτικότητα της ΜΕΘ με εκτέλεση για σταθερές, μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας και κλίμακα απόδοσης για τα έτη 2015-2020 συνολικά (σελ.70)

## **ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΕΝΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ**

**Διάγραμμα 1 :** Παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη πολιτικής υγείας (σελ.19)

**Διάγραμμα 2 :** Διαχρονική Εξέλιξη Δαπανών Υγείας ως % του ΑΕΠ (σελ. 23)

**Διάγραμμα 3 :** Προσβασιμότητα στις Υπηρεσίες Υγείας (σελ. 24)

**Διάγραμμα 4 :** Ποσοστό των νοικοκυριών με καταστροφικές δαπάνες υγείας ανάλογα με την οικονομική κατάσταση. (σελ. 24)

**Διάγραμμα 5 :** Επιπλέον υγειονομικές δαπάνες Κεντρικής Κυβέρνησης για COVID-19 ανά κάτοικο (σελ.26)

**Διάγραμμα 6 :** Επιπτώσεις της νόσου Covid-19(OECD 2021) (σελ. 28)

**Διάγραμμα 7 :** Εμβολιαστική κάλυψη διαφόρων χωρών (σελ.30)

**Διάγραμμα 8 :** Μη Φαρμακευτικές παρεμβάσεις στην Ελλάδα την περίοδο του Covid-19 (σελ. 31)

**Διάγραμμα 9 :** Μέτρα και πολιτικές κατά την περίοδο του Covid-19 στην Ελλάδα (σελ.32)

## **ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ**

**Διάγραμμα 1:** Οργανόγραμμα Γενικού Νοσοκομείου Ρόδου (σελ. 49)

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Η πανδημία Covid-19 ανέδειξε την αναγκαιότητα για αναδιοργάνωση και καλύτερη διαχείριση των πόρων υγείας υπό το πρίσμα διαρκούς αξιολόγησης της αποδοτικότητας και παραγωγικότητας των υγειονομικών μονάδων. Οι βασικές παράμετροι αυτών των μεταρρυθμιστικών πολιτικών υγείας στοχεύουν στην βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών.

**Σκοπός:** Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μέτρηση της αποδοτικότητας και της παραγωγικότητας των κλινικών του Γ.Ν.Ρόδου κατά την δετία 2015-2020 καθώς και η επίπτωση της πανδημίας Covid-19. Πραγματοποιείται μέτρηση και αξιολόγηση των μεταβολών τους, ως προς τις εξελίξεις αποδοτικότητας και παραγωγικότητας διαχρονικά στο νοσοκομείο, ανά κλινική και τομέα.

**Μεθοδολογία:** Για τη μέτρηση της αποδοτικότητας χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία της μη παραμετρικής μεθόδου DEA (Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων), όπως αυτή περιγράφεται από τους Charnes et al (1978) και εξειδικεύεται από τον Coelli (1996). Ο δείκτης παραγωγικότητας Malmquist productivity index, χρησιμοποιήθηκε για την μέτρηση των μεταβολών της παραγωγικότητας την εξεταζόμενη περίοδο 2015-2020. Η μέθοδος εφαρμόστηκε σε 7 ομοιογενείς και ετερογενείς κλινικές (DMU) του Παθολογικού και 8 του χειρουργικού τομέα καθώς και στην ΜΕΘ με προσανατολισμό στις εισροές. Ως εισροές χρησιμοποιήθηκαν λειτουργικοί δείκτες εργασίας (ιατροί, νοσηλεύτες) και κεφαλαίου (κλίνες) και ως εκροές η Μέση Διάρκεια Νοσηλείας (ΜΔΝ), το ποσοστό (%) κάλυψης κλινών, οι συνολικές μέρες νοσηλείας και ο συνολικός αριθμός νοσηλευόμενων ασθενών ανά έτος στις εξεταζόμενες DMU.

**Αποτελέσματα:** Ο παθολογικός και ο χειρουργικός τομέας εμφάνισαν ικανοποιητική παραγωγικότητα και υψηλή αποδοτικότητα καθ' όλο το εξεταζόμενο διάστημα συνολικά, αλλά και ανά κλινική με ελάχιστες εξαιρέσεις. Η χαμηλή αποδοτικότητα κάποιων κλινικών του παθολογικού τομέα αποδόθηκε στην φθίνουσα κλίμακα απόδοσης σχετιζόμενη με το μέγεθος της κλινικής, ενώ στον χειρουργικό τομέα υπήρξε και συμμετοχή της τεχνικής αποδοτικότητα συνδεδεμένης με τις βέλτιστες πρακτικές.

Για την παραγωγικότητα και τις μεταβολές της καθοριστικό ρόλο συνολικά είχε η τεχνολογική αλλαγή, ενώ σε μικρότερο βαθμό στον χειρουργικό τομέα και η συνιστώσα της τεχνικής αποδοτικότητας.

Η ΜΕΘ στην εξεταζόμενη περίοδο ήταν παραγωγική και πλήρως αποδοτική με μικρές διακυμάνσεις λόγω αριθμητικών μεταβολών του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού.

Το 2020 το νοσοκομείο εμφάνισε καλύτερους δείκτες σε σχέση με παλαιότερες φυσιολογικές επιδημιολογικά περιόδους, λόγω βελτιώσεων στην κλίμακα απόδοσης και στην καθαρή τεχνική αποδοτικότητα.

**Συμπεράσματα.** Η τεχνολογική αλλαγή περισσότερο και η καθαρή τεχνική αποδοτικότητα λιγότερο, καθοδηγούν την μεταβολή της παραγωγικότητας. Καθοριστικός είναι ο ρόλος του μεγέθους και πληρότητας των κλινικών, αλλά και του αριθμού του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού.

Στη χρονιά της πανδημίας η αύξουσα κλίμακα απόδοσης μέσα από ανακατανομές προσωπικού και κλινών, σε συνδυασμό με χρήση βέλτιστων πρακτικών σε οργανωτικό, διοικητικό ιατρικό επίπεδο, κράτησε υψηλά τους παραγωγικούς δείκτες του Γ.Ν.Ρόδου.

Η παραγωγικότητα και η αποδοτικότητα ενός συστήματος υγείας αλλά και ενός νοσοκομείου αποτελούν ουσιαστικές παραμέτρους για την βιωσιμότητα του. Η DEA-Malmquist είναι ένα χρήσιμο εργαλείο μέτρησης και συγκριτικής αξιολόγησης που κατευθύνει τις μεταρρυθμιστικές πολιτικές οι οποίες γίνονται πιο επιτακτικές λόγω της πανδημίας Covid-19. Το Γ.Ν.Ρόδου μέσα από στοχευμένες δράσεις ανταποκρίθηκε πλήρως στην νέα κατάσταση αποτελώντας οδηγό ορθής πρακτικής.

**Λέξεις Κλειδιά:** αποδοτικότητα, παραγωγικότητα, DEA, Malmquist index productivity, πανδημία, Covid-19, Νοσοκομείο Ρόδου

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Covid-19 pandemic revealed the need for reallocation and better management of health resources. Healthcare has been under significant health reforms, aiming at improving the services provided under an ongoing evaluation of the efficiency and productivity.

**Purpose:** The aim of this paper is to measure the efficiency and productivity of the clinics in the General Hospital of Rhodes (GHR) during a six-year time period (2015-2020) including the first year of the Covid-19 pandemic and its consequences. The occurred changes are measured and assessed diachronically, at hospital, clinic and sector level.

**Methodology:** The non-parametric method DEA (Data Envelopment Analysis), as described by Charnes et al (1978) and specified by Coelli (1996), was used to measure efficiency. The Malmquist productivity index was also used to measure changes in productivity over a six years period (2015-2020). The method was applied in 7 homogeneous and heterogeneous clinics (DMU) of the Pathological and 8 of the Surgical sector as well as the Intensive Care Unit (ICU) applying an input oriented model. Work indicators (doctors, nurses) and capital (beds) were used as inputs while as outputs were considered the Average Duration of Hospitalization (ADH), the percentage (%) of bed coverage, the total days of hospitalization and the total number of hospitalized patients per year.

**Results:** The pathological and surgical sectors showed satisfactory productivity and high efficiency throughout the period under examination, both as a whole and per clinic with few exceptions. The low productivity of some clinics in the pathological sector was attributed to the decreasing performance scale related to the size of the clinic, while in the surgical sector there was also the effect of the technical efficiency factor related to best practices. Concerning productivity and its fluctuations, the technological change is playing a central role influencing the whole performance. In the surgical sector, technical efficiency played a key role.

The ICU, was fully productive and efficient even if small changes in the allocation of medical staff appeared diachronically.

In 2020, the hospital performed better showing higher levels of efficiency and productivity than in previous ‘normal’ epidemiological periods, due to the improvements in performance scale and pure technical efficiency.

**Conclusions:** It seems that the technological change has been the protagonist guiding the changes in productivity and the 2<sup>nd</sup> place takes technical efficiency. The decisive role is the size and the clinics excess capacity, as well as the number of medical staff.

In the year of the pandemic, the increasing scale of performance through relocation of staff and reorganization of clinics, in with the use of best practices at organizational, administrative and medical level, developed a highly productive hospital (GHR).

The productivity and efficiency of a health system and a hospital are essential parameters for its sustainability. DEA-Malmquist is a useful tool that drives reforms and policies. Under the Covid-19 pandemic the application of such tools are of high importance to reveal best practices and provide guidance for targeted actions. GHR can be considered as a best practice example fully responding to the new pandemic situation.

**Key Words:** Efficiency, Productivity, DEA, Malmquist productivity index, pandemic, Covid-19, Rhodes Hospital.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αιφνίδια εισβολή του νέου κορωνοϊού SARS-CoV-2 και η πανδημική κρίση που ακολούθησε μετέβαλε τον παγκόσμιο υγειονομικό χάρτη. Η αλλαγή των επιδημιολογικών - υγειονομικών δεδομένων και η πίεση στα συστήματα υγείας, είχε σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη νέων προτύπων αντιμετώπισης από τα νοσοκομεία για την νόσο Covid-19. Τα νοσοκομεία, προκειμένου να διαχειρίζονται τις περιπτώσεις αυτές, ανέπτυξαν πρακτικές με έμφαση στην περίθαλψη των νοσούντων με Covid-19, την ασφάλεια ασθενών και εργαζομένων, την διαχείριση των κινδύνων, την αποφυγή και πρόληψη των λοιμώξεων, την φροντίδα των υπολοίπων ασθενών, προστατεύοντας παράλληλα την αποτελεσματικότητα και την ποιότητα στην περίθαλψη (Zuber 2021).

Ταυτόχρονα αυτή η παγκόσμια υγειονομική κρίση επέτεινε την συνεργασία και αλληλεγγύη μεταξύ κρατών και οργανισμών, έδωσε ώθηση στην τεχνολογική πρόοδο, άνοιξε νέους δρόμους στην διαχείριση των πόρων, έδωσε έμφαση στην προσβασιμότητα και βιωσιμότητα και δημιούργησε ευκαιρίες και νέες προοπτικές στα συστήματα υγείας (Androutsou, Latsou, Geitona 2021).

Το 2020 επαναπροσδιορίστηκε ο τρόπος χρηματοδότησης των συστημάτων υγείας αλλάζοντας και τον τρόπο διαχείρισης και κατανομής των πόρων. Παράλληλα επιδεινώθηκε δραματικά η υγειονομική φροντίδα χρόνιων νοσημάτων, διογκώθηκαν τα προβλήματα ψυχικής υγείας, ενώ έως τον Ιούνιο του 2021 2,5 εκατομμύρια άνθρωποι έχασαν την ζωή τους, παρά την έναρξη του εμβολιαστικού προγράμματος τον Ιανουάριο του 2021 (OECD 2021).

Ως εκ τούτου η αναγκαιότητα καλύτερης διαχείρισης και εξοικονόμησης πόρων, μέσα από την εφαρμογή μεταρρυθμιστικών πολιτικών έγινε επιτακτική.

Σκοπός της εργασίας είναι η μέτρηση της αποδοτικότητας και της παραγωγικότητας καθώς και των μεταβολών τους στο Γενικό Νοσοκομείο Ρόδου την εξαετία 2015-2020, με έμφαση στην χρονιά της πανδημίας 2020. Τα μοντέλα εξετάζουν την αποδοτικότητα και τη παραγωγικότητα του νοσοκομείου, των κλινικών και των δυο τομέων του (παθολογικό και χειρουργικό), ενώ με ξεχωριστό μοντέλο γίνεται η ανάλυση και αξιολόγηση των δεδομένων της ΜΕΘ.

Το Γενικό Νοσοκομείο Ρόδου ως το μεγαλύτερο νοσοκομείο της περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου, αποτελεί τον κύριο φορέα υγείας της ακριτικής περιοχής της Δωδεκανήσου, παρέχοντας υπηρεσίες σε μόνιμους κατοίκους, μεγάλο αριθμό τουριστών τους θερινούς μήνες αλλά και πρόσφυγες που καταφθάνουν από τα Μικρασιατικά παράλια. Για τον λόγο αυτό αποτελεί ένα σημαντικό αντικείμενο μελέτης και αξιολόγησης.



Η διαρκής και απρογραμμάτιστη αύξηση της υγειονομικής δαπάνης λόγω πλεονάζουσας προσφοράς, τεχνολογικής προόδου και αύξησης του προσδόκιμου ζωής, δημιούργησε την ανάγκη σε κράτη και οργανισμούς υγείας να υιοθετήσουν συστήματα ελέγχου (Γείτονα, 1997, 2007, 2017).

Στην Ελλάδα στην οξεία φάση της οικονομικής κρίσης από την κρατική δαπάνη υγείας υπήρξε περικοπή της νοσοκομειακής δαπάνης κατά 40%. Η δραματική μείωση αυτή των προϋπολογισμών των νοσοκομείων, έκανε περισσότερο επιτακτική ανάγκη την εφαρμογή κριτηρίων αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας (Kounetas, 2013).

Αλλωστε δεδομένου του μεγάλου μεγέθους και του υψηλού κόστους της υγειονομικής περίθαλψης, η οριακή βελτίωση της αποδοτικότητας και παραγωγικότητας οδηγεί σε σημαντική εξοικονόμηση κόστους. Για τον λόγο αυτό οι μετρήσεις, αλλά και οι αναζητήσεις των παραμέτρων κακής παραγωγικότητας, βοηθούν χαράσσοντας κατευθυντήριες γραμμές όχι μόνο υγειονομικά αλλά και διοικητικά. Παράλληλα η συγκριτική αξιολόγηση μεταξύ νοσοκομείων και κλινικών, ομογενών και ετερογενών, αναδεικνύουν τις βέλτιστες πρακτικές που χρίζουν υιοθέτησης και εφαρμογής (Androutsou 2011, Geitona -Androutsou, 2013).

Βασικό εργαλείο για την πραγματοποίηση αυτών των μετρήσεων αποτελεί η μη παραμετρική μέθοδος Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων DEA, η οποία χρησιμοποιήθηκε για την μοντελοποίηση και ανάλυση των δεδομένων αυτής της έρευνας.

Η DEA είναι μια μη παραμετρική μέθοδος μαθηματικού προγραμματισμού που αναπτύχθηκε από τους Charnes, Cooper και Rhodes (Charnes, Cooper and Rhodes 1978) ως τρόπος μέτρησης της αποδοτικότητας. Η DEA ως πλατφόρμα, περιλαμβάνει και τον δείκτη μέτρησης παραγωγικότητας Malmquist productivity index (Fare et all 1994), για κάθε μονάδα λήψης αποφάσεων DMU. Στην εφαρμογή των μεθόδων στην υγειονομική περίθαλψη, ως DMU ορίζονται ολόκληρες νοσοκομειακές μονάδες ή κλινικές ομοειδείς ή μη, κάνοντας συγκριτική ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων (Grosskopf 1986, Fare 1994, Maniadakis 1999, Kumar 2002, Hollingsworth 2003, Maniadakis and Thanassoulis 2000, 2004, O' Neil 2008, Maniadakis - Kotsopoulos 2008, Androutsou 2011).

Στα πρώτα κεφάλαια του Γενικού μέρους (1 και 2) γίνεται αναφορά στην υγειονομική περίθαλψη, στα συστήματα υγείας στην Ελλάδα και Διεθνώς. Παράλληλα γίνεται ανάλυση των υγειονομικών δαπανών ανά κατηγορίες για να καταλήξουμε στην αναγκαιότητα θέσπισης ποσοτικών μετρήσεων αποδοτικότητας και παραγωγικότητας των φορέων υγειονομικής περίθαλψης. Στο κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται οι επιπτώσεις της πανδημίας και οι αντιδράσεις της Ευρώπης και της Ελλάδας. Στα κεφάλαια 4 και 5 του γενικού μέρους γίνεται θεωρητική προσέγγιση των τεχνικών που εφαρμόζονται στην μέτρηση αποδοτικότητας και παραγωγικότητας, με έμβαση στην Τεχνική της Περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων DEA και τον δείκτη Malmquist και εμπειρική προσέγγιση με χρήση της μεθόδου στην υγεία σύμφωνα με την βιβλιογραφία.

Στο Ειδικό μέρος γίνεται εφαρμογή της μεθόδου στο υπό μελέτη νοσοκομείο. Αφού γίνεται μια αναφορά στην οργανωτική του δομή, οι κλινικές διαχωρίζονται ανάλογα με τον τομέα που ανήκουν σε Decision Making Units (DMU) και με βάση λειτουργικούς δείκτες εισροών και εκροών πραγματοποιείται μη παραμετρική προσέγγιση βασισμένη στις εισροές, με εφαρμογή πλατφόρμας DEA και με χρήση δείκτη Malmquist. Στη μελέτη αυτή παρουσιάζεται ως καινοτομία η μέτρηση και μεταβολή των δεικτών αποδοτικότητας και παραγωγικότητας την χρονιά της πανδημίας 2020 (Κεφάλαια 6 και 7).

Στα επόμενα κεφάλαια 8 και 9 γίνεται ανάλυση των ευρημάτων και δίνεται απάντηση σε μια σειρά από ερευνητικά ερωτήματα:

- Είναι οι υπό εξέταση κλινικές του Παθολογικού και Χειρουργικού Τομέα και ΜΕΘ αποδοτικές και παραγωγικές κατά την διάρκεια της εξαετίας 2015-2020;
- Πως μεταβάλλονται οι παραγωγικοί δείκτες των κλινικών την εξεταζόμενη περίοδο;
- Οι ομοειδείς κλινικές έχουν την ίδια παραγωγική συμπεριφορά και αν όχι ποια τα αίτια;
- Η αποδοτικότητα και παραγωγικότητα των κλινικών πως επηρεάζεται από τα επίπεδα των εισροών τους;
- Ποιος ο ρόλος της τεχνολογικής μεταβολής στην διαμόρφωση και εξέλιξη της παραγωγικότητας των κλινικών και του νοσοκομείου συνολικά;
- Που οφείλονται οι χαμηλότερες αποδόσεις κάποιων κλινικών και ποιες θα μπορούσαν να είναι οι διορθωτικές κινήσεις;
- Πως επέδρασε η πανδημία στην αποδοτικότητα και παραγωγικότητα της κάθε κλινικής και πως έγινε η διαχείριση από το νοσοκομείο συνολικά;
- Συνάδουν τα αποτελέσματα της μελέτης με άλλες παρόμοιες έρευνες;
- Ποια είναι η προστιθέμενη αξία της εργασίας;

Η διατήρηση των δεικτών παραγωγικότητας και αποδοτικότητας σε μια νοσοκομειακή μονάδα το 2020 αποτελεί το βασικό ζητούμενο. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών αντανakλούν την ορθότητα των οργανωτικών και διοικητικών δράσεων την χρονιά της πανδημίας.

Η παραγωγική συμπεριφορά ενός αποκεντρωμένου νοσοκομείου, όπως το νοσοκομείο Ρόδου, ως αποτέλεσμα μιας σειράς οργανωτικών και λειτουργικών αλλαγών, την χρονιά έναρξης της πανδημίας, δύναται να αποτελέσει δείκτη ορθής πρακτικής, που μένει να επικαιροποιηθεί και να επιβεβαιωθεί με την αξιολόγηση των δεδομένων στα επόμενα χρόνια της πανδημίας αλλά και σε αυτά που θα επακολουθήσουν μετά το τέλος της.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ

## 1.1 Υγειονομικό σύστημα

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) ορίζει ένα σύστημα υγείας ως : «Οι άνθρωποι, οι θεσμοί και οι πόροι, που διοργανώνονται από κοινού σύμφωνα με τις καθιερωμένες πολιτικές, για τη βελτίωση της υγείας του πληθυσμού που εξυπηρετούν, ενώ ανταποκρίνεται στις νόμιμες προσδοκίες των πολιτών προστατεύοντας αυτούς από το κόστος της κακής υγείας μέσα από μια ποικιλία δραστηριοτήτων των οποίων η κύρια πρόθεση είναι να βελτιώσει την υγεία. Είναι μια σειρά στοιχείων που σχετίζονται δημιουργώντας ένα σύνθετο σύνολο, με σκοπό να εξυπηρετήσει τις ανάγκες υγείας του πληθυσμού. Τα συστήματα υγείας ως βασική τους δομή εκπληρώνουν τρεις βασικές λειτουργίες: παροχή υγειονομικής περίθαλψης, δίκαιη μεταχείριση για όλους ανταπόκριση στις προσδοκίες της υγείας του πληθυσμού» (WHO, 2000).

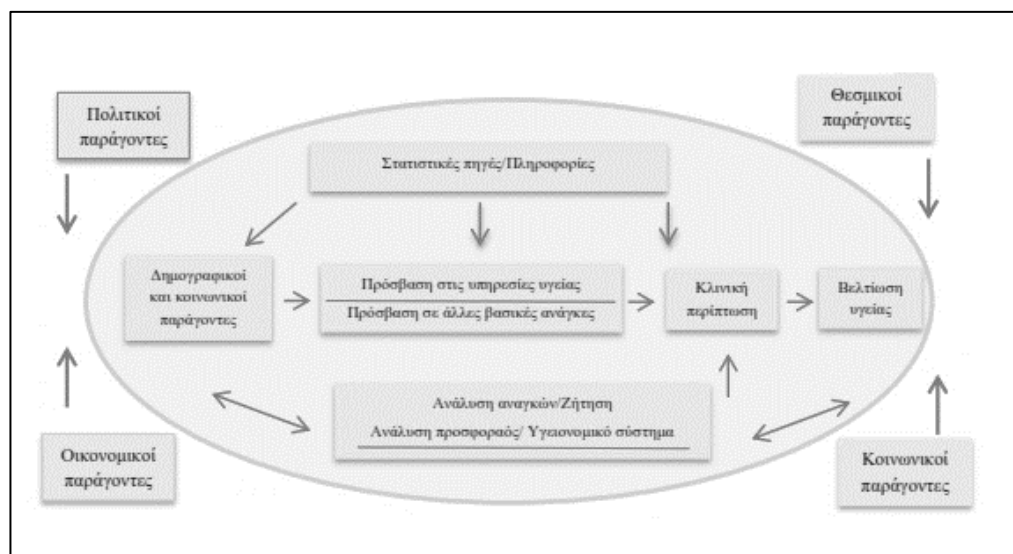
Η διασφάλιση της υγείας του πληθυσμού μέσα από ένα σύστημα προσβάσιμο, αποτελεσματικό ποιοτικό και ταυτόχρονα αποδοτικό αποτελεί στόχο κάθε σύγχρονου κράτους. Μια σειρά παρεμβάσεων με υγειονομικές, κοινωνικές, περιβαλλοντικές, νομικές, οικονομικές (financing) διαστάσεις προσανατολίζονται σε αυτή την κατεύθυνση. Οι παρεμβάσεις σχετίζονται άμεσα με το ανθρώπινο δυναμικό, τη χρηματοδότηση και την οικονομία, την οργάνωση, την τεχνολογία, το δίκαιο την ηθική αλλά και την παγκόσμια υγεία.

## 1.2 Συστήματα Υγείας

Κάθε εθνικό σύστημα υγείας έχει τα δικά του χαρακτηριστικά και τις δικές του προκλήσεις. Η διαχείριση του συστήματος απαιτεί συνεχή αξιολόγηση, η οποία θα πρέπει να βασίζεται σε καλά ανεπτυγμένα συστήματα πληροφοριών, εκπαιδευμένο προσωπικό διαχείρισης της υγείας και κοινωνική συμμετοχή μέσω επαγγελματικών οργανώσεων και ομάδων υπεράσπισης. Κάθε χώρα αναπτύσσει και τροποποιεί το πρόγραμμα εκείνο που ταιριάζει στις εθνικές της παραδόσεις, πολιτιστικές ανάγκες και αντιλήψεις για την υγεία των πολιτών της με δεδομένο πάντα τη διαθεσιμότητα των αναγκαίων για αυτό πόρων (Appleby 2011, Tulchinsky and Varavikova, 2014). Ωστόσο, υπάρχουν και εξελίσσονται διάφορα πρότυπα στο τομέα της υγείας με τέτοιο τρόπο που οι χώρες μπορούν να μαθαίνουν η μία από την άλλη για τις δυνατότητες και εξελίξεις (Gilson, 2012; Sobolev et al., 2012, Gaeta 2017).

Όμως η ανάπτυξη και προαγωγή της υγείας, η επιτυχία ή αποτυχία της, επηρεάζεται από μια σειρά κοινωνικών οικονομικών και πολιτικών μεταβλητών όπως φαίνεται και από το **Error! Reference source not found.**

Διάγραμμα 1 : Παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη πολιτικής υγείας



Πηγή : (Υφαντόπουλος, 2006)

Οι κοινωνικές ανισότητες επηρεάζουν άμεσα τα επίπεδα υγείας, ενώ η παγκοσμιοποίηση επιδρά όχι μόνο λόγω της ευκολίας στη διάδοση λοιμωδών νοσημάτων, αλλά και λόγω αύξησης της πρόσβασης αλλά και διάχυσης των σύγχρονων τεχνικών πρόληψης, διάγνωσης και θεραπείας (Frank et al., 2019). Παράλληλα η τεχνολογία της πληροφορίας και η μετανάστευση των επαγγελματιών υγείας με εξωτερίκευση των εκπαιδευτικών προτύπων επιδρούν σημαντικά στα εθνικά συστήματα υγείας, ενώ η ικανότητα έρευνας αποτελεί όπλο για κάθε χώρα (English and Pourbohloul, 2017; Bowsher et al., 2019, Vicente-Crespo et al., 2020).

Η βελτίωση της υγείας του πληθυσμού αποτυπώνεται μέσα από δείκτες προσβασιμότητας, ισότητας, αποτελεσματικότητας και ποιότητας της περίθαλψης, καθώς και νοσηρότητας, θνησιμότητας κλπ. (Britnell, 2015).

Ταυτόχρονα η γήρανση του πληθυσμού, η παχυσαρκία, ο διαβήτης, η επίδραση της τεχνολογίας και η «προκλητή ζήτηση» υπηρεσιών υγείας συμβάλλουν σημαντικά στην μεταβολή των δαπανών υγείας (Γείτονα 1997, Martín et al., 2011, Rice and Unruh, 2009).

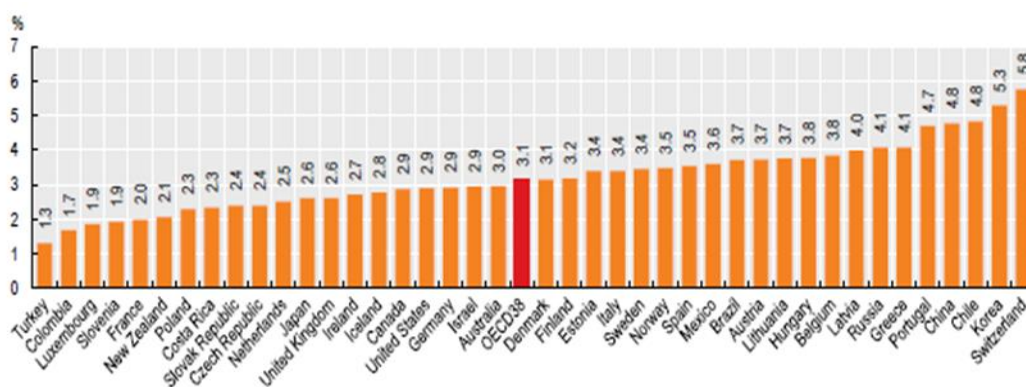
Η χρηματοδότηση της υγείας είναι δημόσια μέσω φόρων και ασφαλιστικών εισφορών και ιδιωτικές στα πλαίσια της out of pocket, της ιδιωτικής ασφάλισης και των δωρεών. (Kutzin, 2001; Crisp, 2015, Kutzin et al., 2019; Rizvi et al., 2020).

Ακόμα και στις αναπτυγμένες χώρες με οργανωμένα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης η ιδιωτική πληρωμή καλύπτει μεγάλο μέρος των δαπανών υγείας.

Κατά μέσο όρο στις χώρες του ΟΟΣΑ περίπου τα τρία τέταρτα των δαπανών υγειονομικής περίθαλψης καλύπτονται από το κράτος ενώ το υπόλοιπο αποτελεί ιδιωτική δαπάνη. Το ποσοστό διαφέρει από χώρα σε χώρα και είναι περίπου 20% στις αναπτυγμένες χώρες Δυτικής, Κεντρικής και Βόρειας Ευρώπης και Ιαπωνία και περίπου 40% σε Ελλάδα, Πορτογαλία και Κορέα. Επίσης υπάρχει ανομοιομορφία ως προς το είδος της Out of Pocket υγειονομικής δαπάνης, όπως φαίνεται στους Πίνακες 1 και 2

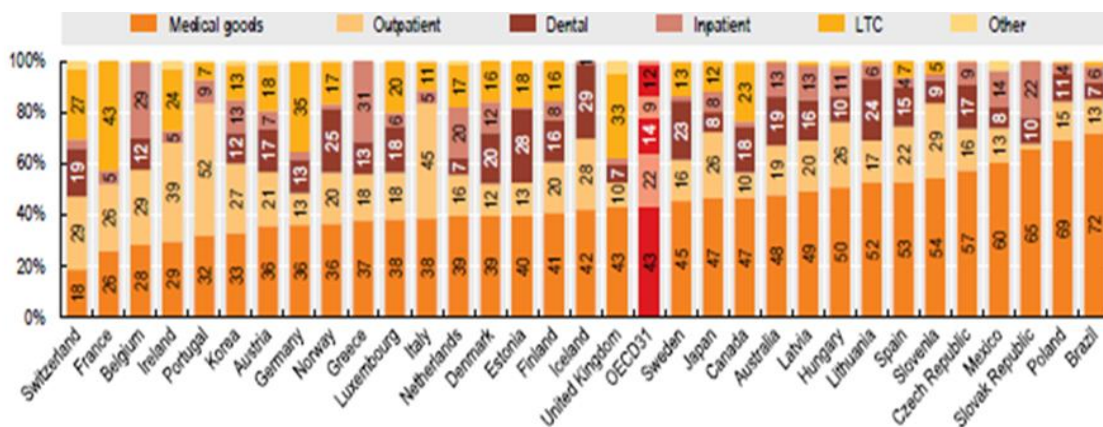
**Πίνακας 1**

**Out of pocket δαπάνη ως ποσοστό της τελικής κατανάλωσης των νοικοκυριών**



**Πίνακας 2**

**Σύνθεση της Out of pocket δαπάνης στις χώρες του ΟΟΣΑ**

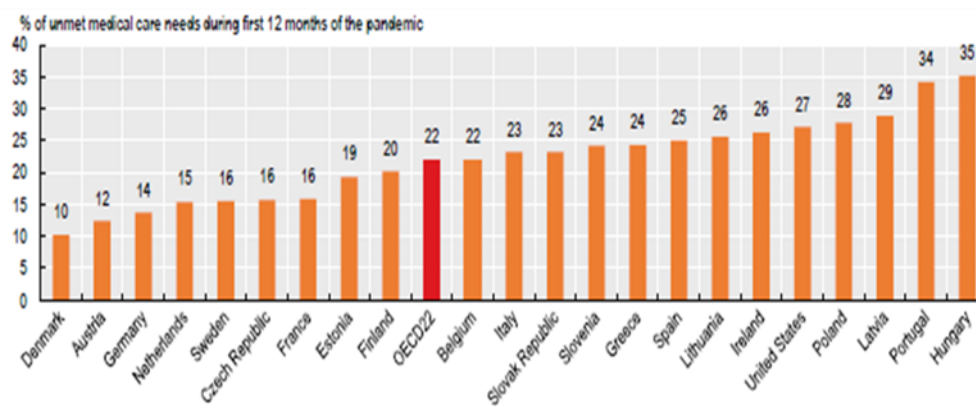


Πηγή: OECD health statistics 2021. StatLink 2 <https://stat.link/8a9hp1>

Οι δαπάνες αυτές αυξήθηκαν κατά την διάρκεια της πανδημίας, δεδομένου ότι περιορίστηκε η πρόσβαση στις δημόσιες δομές υγείας. Ο φόβος της μεταδοτικής νόσου, οι μεγάλοι χρόνοι αναμονής και τα περιοριστικά μέτρα αύξησαν τις ανεκπλήρωτες ανάγκες υγείας (πίνακας 3), ενώ παράλληλα επέτειναν την out of pocket δαπάνη, η οποία όμως ήταν ιδιαίτερα επιβαρυντική σε ασθενείς χαμηλού εισοδήματος. (Global Burden of Disease 2020 Health Financing Collaborator Network, 2021.)

### Πίνακας 3

#### Ανεκπλήρωτες ιατρικές ανάγκες κατά την διάρκεια των 12 πρώτων μηνών της Πανδημίας



Πηγή : Eurofound survey “Living, Working and COVID-19”, and the CDC Household Pulse Survey. (OECD 2021)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

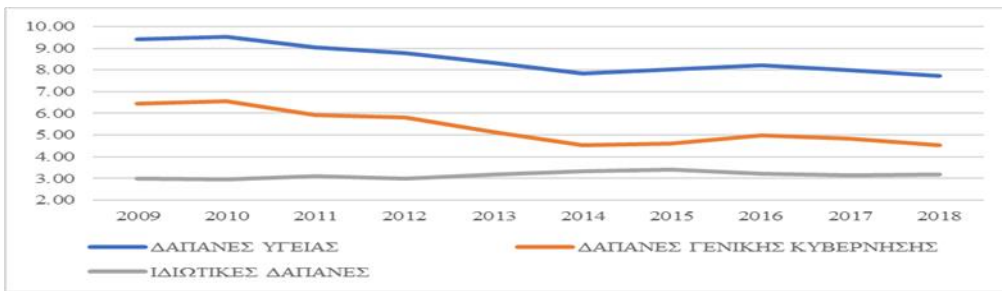
### 2.1. Το Σύστημα και οι Δαπάνες υγείας της Ελλάδας

Την δεκαετία του '80 το κράτος εισήγαγε το ΕΣΥ με τον νόμο Ν. 1397/Φ.43Α/7.10.83 ώστε να μετριάσει ή ακόμα και να εξαλείψει ανισότητες στο χώρο της Υγείας. Έκτοτε έγιναν πολλές μεταρρυθμίσεις με σκοπό τόσο την καθολική κάλυψη των υγειονομικών αναγκών, όσο και για την βελτίωση της αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας των φορέων υγείας. Έτσι ο νόμος Ν2920 /2001 εισάγει μηχανισμούς ελέγχου υγειονομικής περίθαλψης, ενώ το 2011 δημιουργήθηκε ο ΕΟΠΥΥ, με πρωταρχικό σκοπό την δημιουργία ενιαίου συστήματος παροχής υγειονομικών υπηρεσιών με ελεγχόμενο κόστος. Παράλληλα το 2016 με τον νόμο Ν 4368/2016 υιοθετείται ουσιαστικά το μοντέλο Beveridge στην υγειονομική περίθαλψη, με την έννοια της καθολικής κάλυψης του πληθυσμού και της ισότιμης πρόσβασης σε όλους. Είναι ακριβές ότι διαχρονικά η Ελλάδα δεν ακολουθεί πιστά κάποιο μοντέλο. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι αναφορικά με τη οργάνωση δομή και λειτουργία των μοντέλων υγείας εντάσσεται στο μοντέλο του Beveridge, ενώ όσον αφορά την κοινωνική ασφάλιση εντάσσεται στο μοντέλο του Bismarck (Mossialos, 2009; Reynolds, 2018). Το σύστημα χρηματοδοτείται από τον κρατικό προϋπολογισμό και σε ένα μικρότερο ποσοστό από την κοινωνική ασφάλιση. Ουσιαστικά πρόκειται για ένα μεικτό, ακαθόριστο σύστημα που ανάλογα με τις πολιτικές αποφάσεις μεταβάλλεται η συμμετοχή του κράτους και της κοινωνικής ασφάλισης

Οι συνολικές δαπάνες υγείας, ανεξάρτητα από τον τρόπο χρηματοδότησής τους, κατανέμονται στις κατηγορίες της ενδονοσοκομειακής και εξωνοσοκομειακής (δημόσια και ιδιωτική) περίθαλψης, στις υπηρεσίες αποκατάστασης και μακροχρόνιας νοσηλευτικής φροντίδας, στις επικουρικές υπηρεσίες υγειονομικής φροντίδας, στις υπηρεσίες διάθεσης ιατρικών προϊόντων, στις υπηρεσίες πρόληψης και δημόσιας υγείας καθώς και στις υπηρεσίες διοίκησης του τομέα υγείας.

Οι συνολικές δαπάνες υγείας, σε τρέχουσες τιμές, στην Ελλάδα καταγράφουν σημαντική μείωση μετά το 2009, φθάνοντας το 7,72% του ΑΕΠ το 2018 σε σχέση με το 9,41% το 2009, με επίταση τα χρόνια του μνημονίου, το οποίο είχε ως αρχική προσέγγιση και φιλοσοφία την καλύτερη και αποτελεσματικότερη διαχείριση των δαπανών υγείας. (Belke, 2020; Crookes et al., 2020; Ifanti et al., 2013; Loukopoulos and Roupas, 2014; Myloneros and Sakellariou, 2021; Rokicki et al., 2020; Siskou et al., 2008). Παράλληλα οι ιδιωτικές δαπάνες υγείας καταγράφουν μια αυξητική πορεία ούσες από τις μεγαλύτερες στις χώρες του ΟΟΣΑ (Eurostat 2020).

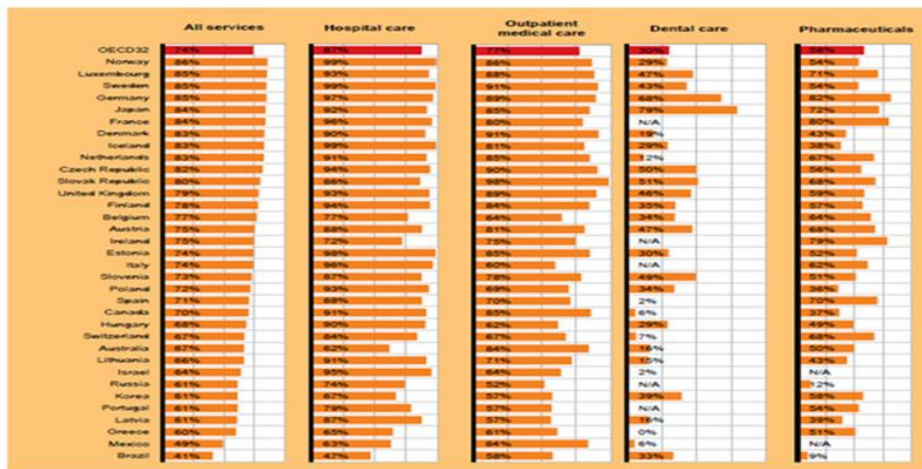
**Διάγραμμα 2 :** Διαχρονική Εξέλιξη Δαπανών Υγείας ως % του ΑΕΠ



Πηγή : (Eurostat, 2020)

**Πίνακας 4:**

**Κρατική κάλυψη των δαπανών υγείας στις χώρες του ΟΟΣΑ το 2019**



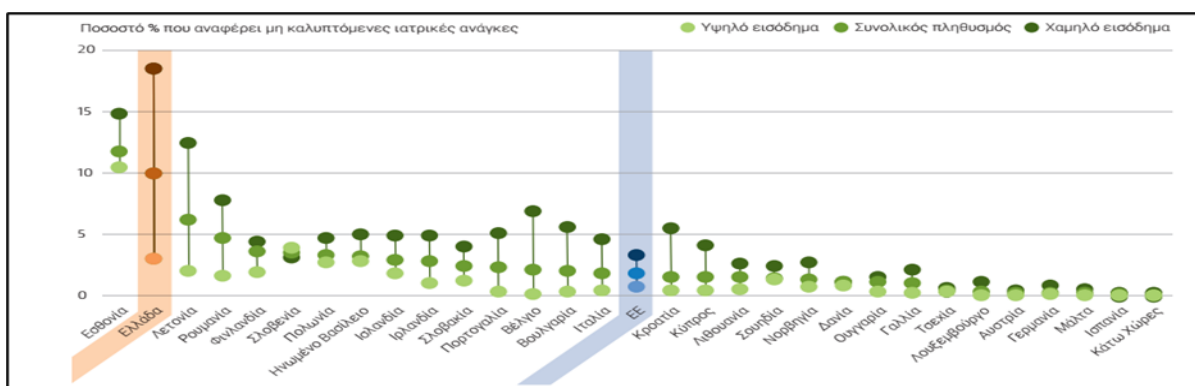
Πηγή : OECD Health Statistics 2021. StatLink 2 <https://stat.link/dqyn2i>

Το 2017 στην Ελλάδα παρατηρείται το 2<sup>ο</sup> υψηλότερο επίπεδο μη καλυπτόμενων ιατρικών αναγκών στην Ευρωπαϊκή Ένωση(μετά την Εσθονία ). Επίσης μεγάλο ποσοστό αναφέρει ότι οι δαπάνες για φάρμακα συνιστούν ένα σημαντικό μερίδιο της ιδιωτικής δαπάνης (OECD, 2019). Αυτό συναρτάται άμεσα με το ποσοστό που καταλαμβάνουν οι καταστροφικές δαπάνες<sup>1</sup> στην υγεία του πληθυσμού στη χώρα μας, λόγω ανεπαρκούς προσβασιμότητας στις δημόσιες δομές υγείας. (Cylus et al., 2018, Grima 2018a,b , Grépin et al., 2020; OECD, 2019). (Διάγραμμα 3)

<sup>1</sup>Σημειώνεται ότι ως καταστροφικές δαπάνες ορίζονται οι άμεσες δαπάνες των νοικοκυριών που υπερβαίνουν το 40% των συνολικών τους δαπανών, αφού έχουν αφαιρεθεί οι δαπάνες για ανάγκες διαβίωσης (δηλ. τροφή, στέγαση και υπηρεσίες κοινής ωφέλειας).



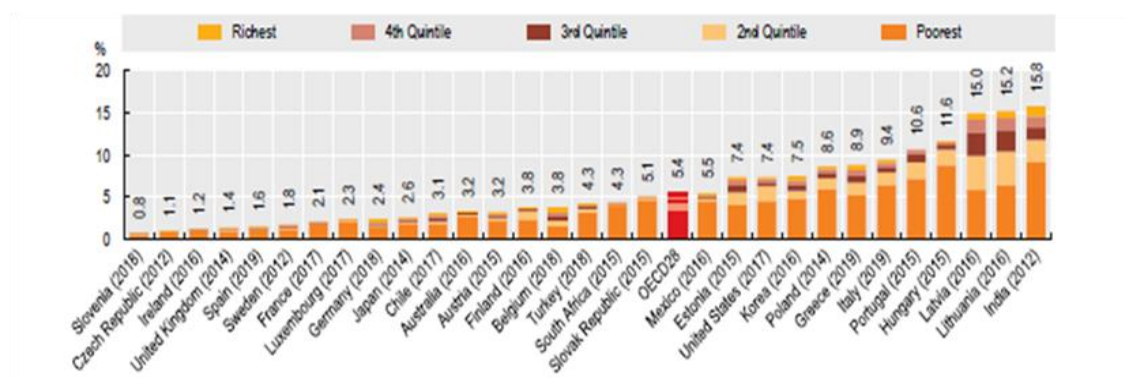
**Διάγραμμα 3 :** Προσβασιμότητα στις Υπηρεσίες Υγείας



Πηγή : (OECD, 2019)

Παράλληλα τον ποσοστό των νοικοκυριών με καταστροφικές δαπάνες υγείας σύμφωνα με έκθεση του ΟΟΣΑ για το 2019 στην Ελλάδα δεν αφορά μόνο τους οικονομικά ασθενέστερους αλλά και την μεσαία τάξη. (Διάγραμμα 4)

**Διάγραμμα 4:** Ποσοστό νοικοκυριών με καταστροφικές δαπάνες υγείας ανάλογα με την οικονομική κατάσταση.



Πηγή: WHO Regional Office of Europe ,2021(countries in Europe), European Observatory on Health Systems and Policies, 2021 (countries outside Europe) . StatLink 2 <https://stat.link/4kqcrp>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΠΑΝΔΗΜΙΑ ΚΟΡΟΝΟΙΟΥ SARS-CoV-2**

### **3.1 Η Πανδημία – Οικονομικές Επιπτώσεις**

Τον Δεκέμβριο του 2019, στην πόλη Wuhan της Κίνας ξεκίνησε μια θανατηφόρα επιδημία από ένα νέο στέλεχος του β-coronavirus, προκαλώντας (SARS-CoV-2). σοβαρό οξύ αναπνευστικό σύνδρομο. Ξεκινώντας ως επιδημία εντός της Κίνας, ο ιός εξαπλώθηκε γρήγορα παγκοσμίως και εξελίχθηκε σε πανδημία, χειρότερη αυτής της Ισπανικής γρίπης του 1918, με πολλαπλές κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις (Gans 2020, Hayat and Groot, 2020).

Η εξάπλωση του COVID-19 δημιούργησε συνθήκες αβεβαιότητας σχετικά με την κατανάλωση και τις επενδύσεις μεταξύ καταναλωτών, εμπορικών εταιριών, προμηθευτών και επενδυτών. Η επιβολή των περιοριστικών μέτρων (lock-down) και των ταξιδιωτικών περιορισμών επηρέασαν σοβαρά την οικονομία, διαταράσσοντας την παγκόσμια και περιφερειακή αλυσίδα εφοδιασμού (Pantano et al., 2020). Επιπλέον, η κοινωνική αποστασιοποίηση δημιούργησε πολύ σοβαρά προβλήματα στα ταξίδια, τον τουρισμό και την φιλοξενία, προκαλώντας ύφεση (Donthu & Gustafsson, 2020). Πολλές εταιρείες είτε αντιμετωπίζουν πτώχευση, είτε μειώνουν την παραγωγική τους ικανότητα, γεγονός που οδήγησε σε αύξηση της ανεργίας και της υποαπασχόλησης (Bofinger et al., 2020). Ταυτόχρονα αυξάνεται ο κίνδυνος μαζικής αύξησης των εταιρικών και κρατικών χρεών, οδηγώντας σε θεμελιώδεις οικονομικές ανισορροπίες που θα μπορούσαν να καθυστερήσουν την ανάκαμψη (Michie, 2020).

Παράλληλα όμως η παγκόσμια πανδημία έγινε γενέτειρα της καινοτομίας και της προόδου (Rosser, 2020). Οι προκλήσεις έδωσαν ώθηση στην χρήση μιας σειράς ψηφιακών τεχνολογιών, όπως το Διαδίκτυο (internet of things), την τεχνητή νοημοσύνη, τα μεγάλα αναλυτικά δεδομένα (big health data) και τα drone (Donthu & Gustafsson, 2020), ενώ παράλληλα ώθησε κυβερνήσεις και οργανισμούς να συνεργαστούν για την αντιμετώπιση της πανδημίας (Androutsou, Latsou, Geitona 2021).

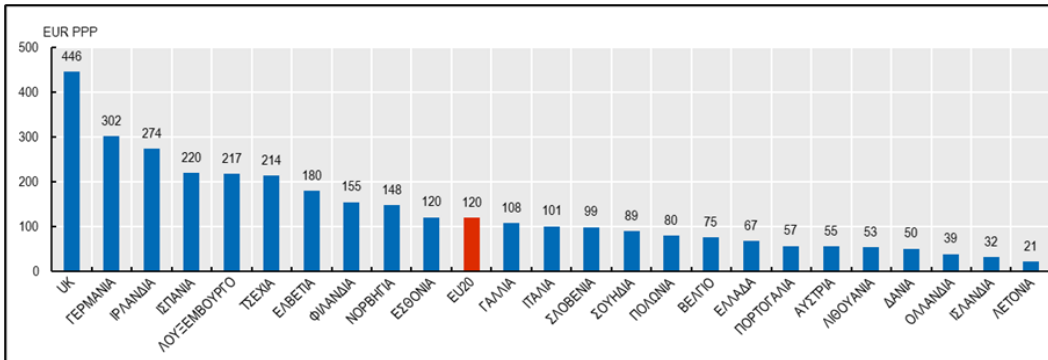
### **3.2 Πολιτικές υγείας Ε.Ε. στην αντιμετώπιση της πανδημίας COVID-19**

Ο COVID-19 ήταν μια άνευ προηγουμένου παγκόσμια κρίση και τα συστήματα υγείας έχουν καταβάλει τεράστιες προσπάθειες για να αντέξουν την πανδημία. Έχει φέρει νέες προκλήσεις επηρεάζοντας βαθιά τόσο τις οικονομίες όσο και τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης. Οι βασικές προκλήσεις είναι η βελτιστοποίηση της ικανότητας των συστημάτων υγείας, η εξασφάλιση πρόσβασης στην υγειονομική περίθαλψη, η προώθηση της Έρευνα & Ανάπτυξη που επικεντρώνεται στην ταχεία ανάπτυξη διαγνωστικών, θεραπειών και εμβολίων, η βελτίωση της ψηφιοποίησης δεδομένων υγείας καθώς και η παρακολούθηση της ατομικής συμπεριφοράς μαζί με τον κοινωνικοοικονομικό αντίκτυπο. Πολλές συστάσεις για την πολιτική υγείας, συνέργειες και πρωτοβουλίες χρηματοδότησης έχουν ξεκινήσει ως απαντήσεις σε αυτές τις προκλήσεις. Η ΕΕ λαμβάνει διαρκώς διδάγματα από την πανδημία με τον συντονισμό να αποτελεί το βασικό συστατικό για την αντιμετώπιση και τη δημιουργία ευκαιριών που θα

ενισχύσουν την ετοιμότητα των συστημάτων υγείας και τη διαχείριση των διασυνοριακών απειλών για την υγεία. Οι κυβερνήσεις πρέπει να διασφαλίσουν ότι τα συστήματα υγείας διαθέτουν τις κρίσιμες ικανότητες για να ανταποκρίνονται άμεσα σε μελλοντικές κρίσεις υγείας (Androutsou L, Latsou D, Geitona M. 2021).

Η πανδημία επαναπροσδιόρισε τον τρόπο χρηματοδότησης των συστημάτων υγείας στις χώρες της Ε.Ε αλλά και παγκοσμίως (διάγραμμα 5).

**Διάγραμμα 5 :** Επιπλέον υγειονομικές δαπάνες Κεντρικής Κυβέρνησης για COVID-19 ανά κάτοικο



Πηγή : (OECD/European Union, 2020, p. 44)

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ο ΟΟΣΑ, το ΔΝΤ και η Παγκόσμια Τράπεζα, προσπάθησαν να ποσοτικοποιήσουν τις επιπτώσεις του COVID-19 με μεγάλη αβεβαιότητα όμως, λόγω απρόβλεπτων παραγόντων που αφορούν την δυναμική της νόσου, την επιτυχία των μέτρων περιορισμού την πιθανή εμφάνιση διαδοχικών εστιών και μεταλλάξεων (IMF, 2020a, 2020b; OECD, 2020a, 2020b; OECD/European Union, 2020, McKee et al 2020).

Μέχρι τα τέλη Ιουνίου 2021, πάνω από 2,5 εκατομμύρια άνθρωποι είχαν πεθάνει από covid-19 στις χώρες του ΟΟΣΑ (OECD 2021). Κατά τη διάρκεια του πρώτου κύματος της πανδημίας, επηρεάστηκαν περισσότερο το Βέλγιο, η Γαλλία, η Ιταλία, οι Κάτω Χώρες, η Ισπανία και το Ηνωμένο Βασίλειο και η Σουηδία.

Εκτός Ευρώπης, η Κορέα και η Νέα Ζηλανδία κατάφεραν να ελέγξουν την επιδημία COVID-19 μέσω γρήγορων, αποτελεσματικών και στοχευμένων μέτρων, αποφεύγοντας έτσι τον πλήρη αποκλεισμό. Στην Ευρώπη, μέχρι τον Οκτώβριο του 2020, όπου έκανε την εμφάνιση του το δεύτερο κύμα, ορισμένες χώρες όπως η Φινλανδία, η Νορβηγία, η Εσθονία και η Ελλάδα, ήταν σε καλύτερη θέση στον περιορισμό της εξάπλωσης του ιού και της άμβλυνσης των οικονομικών συνεπειών, κυρίως λόγω γεωγραφικών παραγόντων (χαμηλότερη πυκνότητα πληθυσμού), αλλά και λόγω της έγκαιρης εφαρμογής μέτρων περιορισμού και συμμόρφωσης των πολιτών (OECD/ 2020).

Δεδομένης της αρχικής άγνοιας στη αντιμετώπιση της νόσου εφαρμόστηκαν προληπτικές πολιτικές που περιλάμβαναν μη φαρμακευτικές προσεγγίσεις όπως μέτρα κοινωνικής αποστασιοποίησης, πιστή

εφαρμογή κανόνων υγιεινής, κλείσιμο σχολείων, κλείσιμο συνόρων, αύξηση των διαγνωστικών τεστ, καταγραφή επιδημιολογικής εικόνας ανά περιοχή, περιοριστικά μέτρα σε μονάδες φροντίδας ηλικιωμένων κλπ. (πίνακα 5), έως ότου καταστεί διαθέσιμη μια αποτελεσματική θεραπεία ή εμβόλιο (Anderson et al., 2020; Chu, 2020, Tabatabaeizadeh, 2021).

### Πίνακας 5:

*Κυβερνητικές Παρεμβάσεις χωρών (COVID-19)*

Είδος Πολιτικής	Συνολικός Αριθμός εφαρμοσμένων	Αριθμός χωρών που εφαρμόσαν αυτές	Αυστηρότητα της επιβολής της πολιτικής (%)
Obtaining or Securing Health Resources	2342	148	54
Restriction of Non-Essential Businesses	1855	135	92
School Closures	1583	169	90
Quarantine/Lockdown/Stay-at-	1102	161	87
External Border Restrictions	1064	186	83
Public Awareness Campaigns	609	137	23
Restrictions on Mass Gathering	575	159	87
Social Distancing (Voluntary)	518	127	71
Restrictions on Non-Essential	373	99	80
New Task Force/Configuration of	345	104	100
Emergency Declaration	330	114	100
Health Monitoring	318	110	71
Internal Border Restrictions	313	111	89
Health Testing	283	98	67
Curfew	172	91	95

Πηγή : (Cheng et al., 2020 )

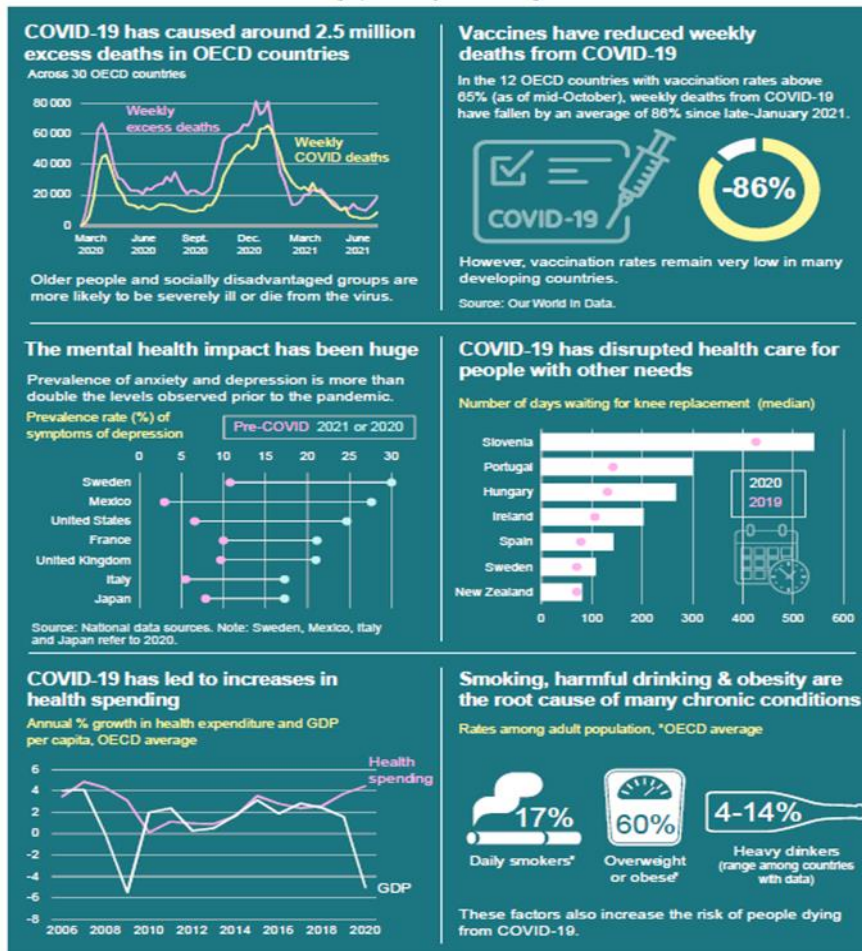
Παράλληλα οι χώρες επικεντρώθηκαν στην προστασία των ομάδων υψηλού κινδύνου (ηλικιωμένοι, διαβητικοί, ανοσοκατεσταλμένοι, παχύσαρκοι), των εργαζομένων στα νοσοκομεία και στις μονάδες φροντίδας ηλικιωμένων (Nygren, et al 2020).

Η πανδημία COVID-19 ανέδειξε τις ελλείψεις εργαζομένων στον τομέα της υγείας αλλά και την ανάγκη μηχανισμών για την ταχεία κινητοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού σε περιόδους κρίσης. Αν και ο αριθμός των γιατρών και νοσηλευτών έχει αυξηθεί την τελευταία δεκαετία σε όλες σχεδόν τις χώρες της ΕΕ, οι ελλείψεις εξακολουθούν να υφίστανται. Πρόσθετο υγειονομικό προσωπικό κινητοποιήθηκε, είτε με την μορφή προσλήψεων, συμβάσεων, εκ νέου ενεργοποίηση συνταξιούχων επαγγελματιών υγείας και φοιτητών των τελευταίων ετών των σπουδών τους. Σε ορισμένες χώρες πραγματοποιήθηκε επίσης ανακατανομή του προσωπικού από περισσότερο σε λιγότερο πληγείσες περιφέρειες. Η ανάγκη δημιουργίας πρόσθετης εφεδρικής δυναμικότητας έγινε επιτακτική, ενώ δυστυχώς οι χρόνιες ανάγκες υγείας βρέθηκαν σε δεύτερο πλάνο με αποτέλεσμα επίταση των προβλημάτων. Παράλληλα υπήρξε ραγδαία επιδείνωση της ψυχικής υγείας (OECD , 2021).

Στο διάγραμμα 6 παριστάνονται σχηματικά οι επιπτώσεις της νόσου COVID-19, σε ότι αφορά την

θνητότητα, τις επιδράσεις στην ψυχική και σωματική υγεία, τα συστήματα υγείας, τους παράγοντες κινδύνου αλλά και την ευεργετική επίδραση των εμβολίων σύμφωνα με στοιχεία του ΟΟΣΑ 2021.

**Διάγραμμα 6:** Επιπτώσεις νόσου Covid-19, παράγοντες κινδύνου, Επιδράσεις εμβολιασμού



Πηγή: Health at a glance 2021, OECD 2021.

Οι κυβερνήσεις απελευθέρωσαν πρόσθετους πόρους για την ενίσχυση των αποκρίσεων του συστήματος υγείας στις νέες συνθήκες καλύπτοντας ακόμα και τους ανασφάλιστους (OECD, 2021).

Τα κοινά δημοσιονομικά μέτρα που σχετίζονται με τον COVID-19 στον τομέα της υγείας περιλαμβάνουν πέρα από την πρόσληψη πρόσθετου εργατικού δυναμικού και πληρωμές μπόνους, προμήθεια εξειδικευμένου ιατρικού εξοπλισμού και εξοπλισμού ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), στήριξη στα νοσοκομεία και στις υποεθνικές κυβερνήσεις, καθώς και συνεισφορές στην ανάπτυξη εμβολίων (πίνακας 6).

## Πίνακας 6

### Πρόσθετες δεσμεύσεις δαπανών για την υγεία της κεντρικής κυβέρνησης COVID-19, 2020

Country	Additional commitment (millions, national currency)	Additional commitment (per capita, Euro PPPs)	Main expenditure areas	Date of latest available official announcement
Austria	579	55	Purchase of PPE and medical equipment, research	6 May
Belgium <sup>1</sup>	1 000	75	Purchase of medical equipment and PPE	20 April
Czech Republic	40 300	214	Health insurance payments, salaries, PPE, medical devices, hospital debt relief	7 May
Denmark <sup>1</sup>	3 100	50	Procurement of PPE	29 May
Estonia	213	120	Transfer to Estonian Health Insurance Fund	2 April
Finland	1 087	155	Additional health costs, testing, PPE and medical equipment, research on diagnosis and vaccines	24 September
France	8 000	108	Extraordinary health care expenses including equipment and masks, staff remuneration	10 June
Germany <sup>1</sup>	26 790	302	Central procurement of PPE, vaccine development and treatment measures	18 September
Greece	273	30	Hiring additional health workforce, acquisition of medical supplies	29 April
Iceland	2 500	32	Hospital services, testing capacities, mental health services, health workforce bonuses	21 April
Ireland	1 800	274	Expand hospital capacity, develop primary and community-based responses, procurement of medical equipment	12 May
Italy <sup>1</sup>	6 312	101	Hiring of medical and nursing personnel, expanded private hospital capacity, purchase of medical equipment	17 March
Latvia	69	21	Health personnel expenditures, procurement of PPE, testing equipment, ventilators, surveillance, laboratory network	4 September
Lithuania	249	53	Purchasing PPE, equipment, bonuses and social guarantees for health care workers	1 July
Luxembourg	194	217	Medical equipment and health infrastructure, testing capacities	4 April
Netherlands	800	39	Purchase, distribution and sale of medical devices, contribution to vaccine research, training additional health care personnel	24 April
Norway	12 160	148	Expenses for medicines and medical equipment, laboratory expenses, vaccination development	12 May
Poland	7 500	80	Creating and equipping infection hospitals, medical transport, additional health care services, purchasing PPE	1 April
Portugal	504	57	Health personnel expenditures, acquisition of medical equipment	18 June
Slovenia	247	99	Purchase of medical, protective equipment	30 August
Spain <sup>1</sup>	10 030	220	Ministry of Health support, transfer to regions, research on drugs and vaccine development	12 July
Sweden	12 366	69	Public Health Agency, National Board of Health and Welfare, Swedish Medical Produce agency, transfers to municipalities and regions for costs associated with testing and tracking	21 September
Switzerland <sup>1</sup>	2 910	180	Procurement of PPE, tests, medical supplies, medicines, funds for Coalition for Emergency Preparedness and Innovations	12 August
United Kingdom <sup>1</sup>	32 000	446	PPE: Test, Trace, Contain and Enable programme, procurement of additional ventilators	8 July

Πηγή : (OECD/European Union, 2020)

### 3.3 Πολιτικές Έρευνας - Καινοτομίας στον χώρο της υγείας στην ΕΕ με αφορμή την πανδημία.

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο της 10ης Μαρτίου 2020 χαρακτήρισε την έρευνα και καινοτομία σχετικά με τη νόσο COVID 19, για διαγνωστικές, θεραπευτικές και προληπτικές παρεμβάσεις κυρίως σε ό,τι αφορά το εμβόλιο, ως πρώτη προτεραιότητα στο πλαίσιο της αντιμετώπισης της πανδημίας.

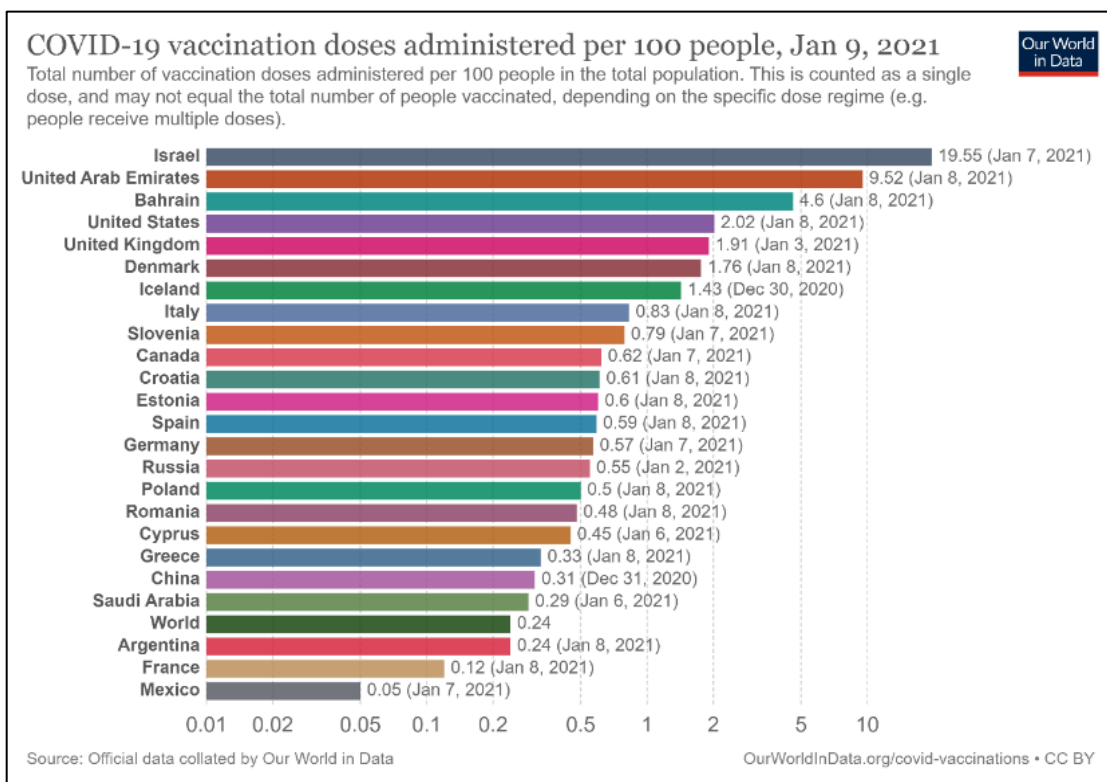
Τον Απρίλιο του 2020, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε βραχυπρόθεσμο σχέδιο δράσης με δέκα προτεραιότητες για τη διάρθρωση και τον συντονισμό των ερευνητικών δραστηριοτήτων στην ΕΕ. Δημιούργησε πλατφόρμα καταγραφής των έργων και των πρωτοβουλιών έρευνας και καινοτομίας με σκοπό την αντιμετώπιση της εξάπλωσης του κορονοϊού και την ενίσχυση της ετοιμότητας για άλλες εξάρσεις. Η στήριξη της έγινε γύρω από επτά θεματικές ενότητες: την ετοιμότητα και αντίδραση, τις διαγνωστικές δοκιμές, τις θεραπείες, τα εμβόλια, τον εξοπλισμό και την κατασκευή, την ισότητα των φύλων στην πανδημία και την παγκόσμια συνεργασία. Η Επιτροπή προέβη έως τις 30 Ιουνίου 2020 σε

αναλήψεις υποχρεώσεων συνολικού ύψους 547 εκατομμυρίων ευρώ από τον προϋπολογισμό της ΕΕ για τη χρηματοδότηση της έρευνας και καινοτομίας για τη νόσο COVID 19 (πίνακας 7) (OECD 2021, Health at a Glance 2021).

Παράλληλα, φαρμακευτικές εταιρείες και ακαδημαϊκά ιδρύματα σε παγκόσμιο επίπεδο εργάζονται για την ανάπτυξη εμβολίου. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα επιδημιολογικά δεδομένα προκειμένου να σπάσει η αλυσίδα μετάδοσης, τουλάχιστον το 55-82% του πληθυσμού πρέπει να εμβολιαστεί για να επιτευχθεί η ανοσία (Thorneloe et al., 2020). Ως εκ τούτου, η επόμενη πρόκληση είναι να επιτευχθεί υψηλό ποσοστό εμβολιασμού στον πληθυσμό (Lassi et al 2021, Kourlaba et al., 2021).

Στο διάγραμμα 7 απεικονίζεται η εμβολιαστική ανταπόκριση διαφόρων χωρών στην έναρξη του προγράμματος τον Ιανουάριο του 2021, όπου φαίνεται καθαρά η υψηλή συμμετοχή και κάλυψη του Ισραήλ και των χωρών του Κόλπου σε αντίθεση με τις χώρες της Λατινικής Αμερικής και την Γαλλία που καταλαμβάνουν τις τελευταίες θέσεις.

**Διάγραμμα 7:** Εμβολιαστική κάλυψη των διαφόρων χωρών. Οι δόσεις εμβολιασμού Covid-19 που χορηγήθηκαν ανά 100 άτομα, Ιανουάριος 2021



Πηγή: OurWorldData 2021 Jan 9 , 2021

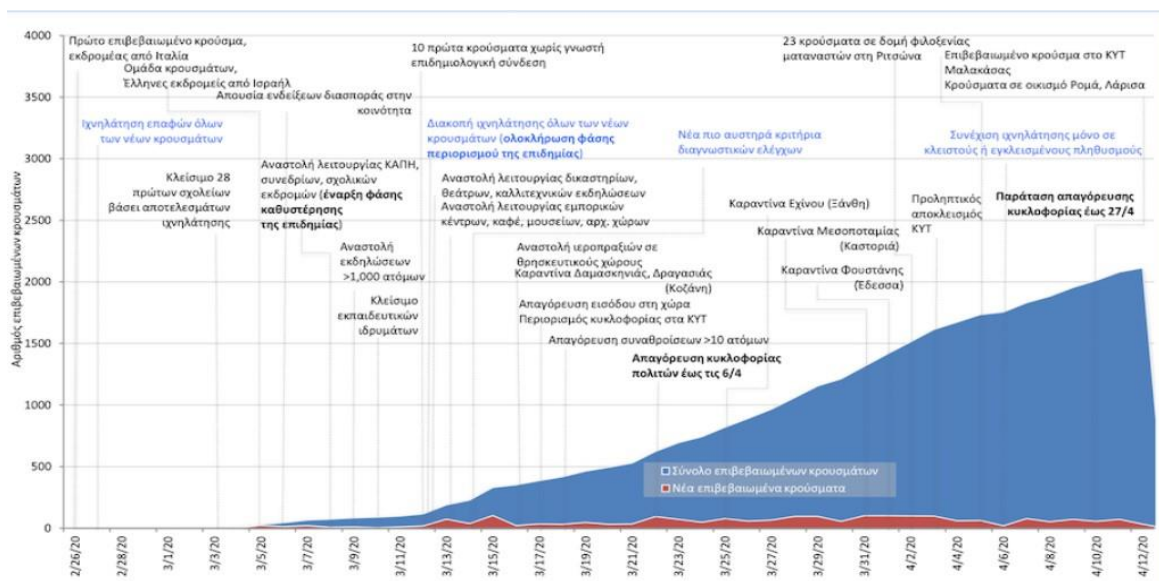
Ενάντια σε αυτήν την στρατηγική είναι η παραπληροφόρηση για την νόσο και τον εμβολιασμό που Ευρωπαϊκή Ένωση και Κοινοβούλιο δεσμεύτηκαν να καταπολεμήσουν (Neumann-Böhme et al 2020, Nicola, et al 2020, Sallam, M et al 2020).

### 3.4 Η περίπτωση της Ελλάδας

Η ετερογένεια των ποσοστών θνησιμότητας σε όλο τον κόσμο αντικατοπτρίζει τις διαφορές ως προς το πόσο καλά οι χώρες έχουν διαχειριστεί την πανδημία, την αποτελεσματικότητα των διαφόρων πολιτικών και τον βαθμό στον οποίο έχουν προωθηθεί από τις δημόσιες αρχές και έχουν υιοθετηθεί από τους πληθυσμούς.

Στην Ελλάδα μια σειρά από παρεμβάσεις (διαγράμματα 8 και 9) απέδωσαν κυρίως κατά την διάρκεια του πρώτου κύματος. Στις 11/3/20 διακόπηκε η προσέλευση των μαθητών στα σχολεία, δεδομένων των πληροφοριών που υπήρχαν από την εμπειρία της Ισπανίας και της Ιταλίας, ενώ έγινε αυστηρός περιορισμός επαφών και μετακινήσεων. Παράλληλα δόθηκε έμφαση στην προστασία των ηλικιωμένων. Κατά τη διάρκεια όμως του δεύτερου κύματος της πανδημίας, δηλαδή το φθινόπωρο του 2020, οι περιορισμοί με τους οποία είχε συμμορφωθεί ο πληθυσμός στην αρχή της πανδημίας χαλάρωσαν, λόγω του μικρού αριθμού κρουσμάτων στη χώρα, του χαμηλού ποσοστού θνησιμότητας, αλλά και λόγω κόπωσης και οικονομικής δυσπραγίας. Σε αυτό συνέτειναν και θεωρίες συνωμοσίας σχετικά με την ανυπαρξία του ιού. (Masoura et al., 2021). (Διαγράμματα 8,9)

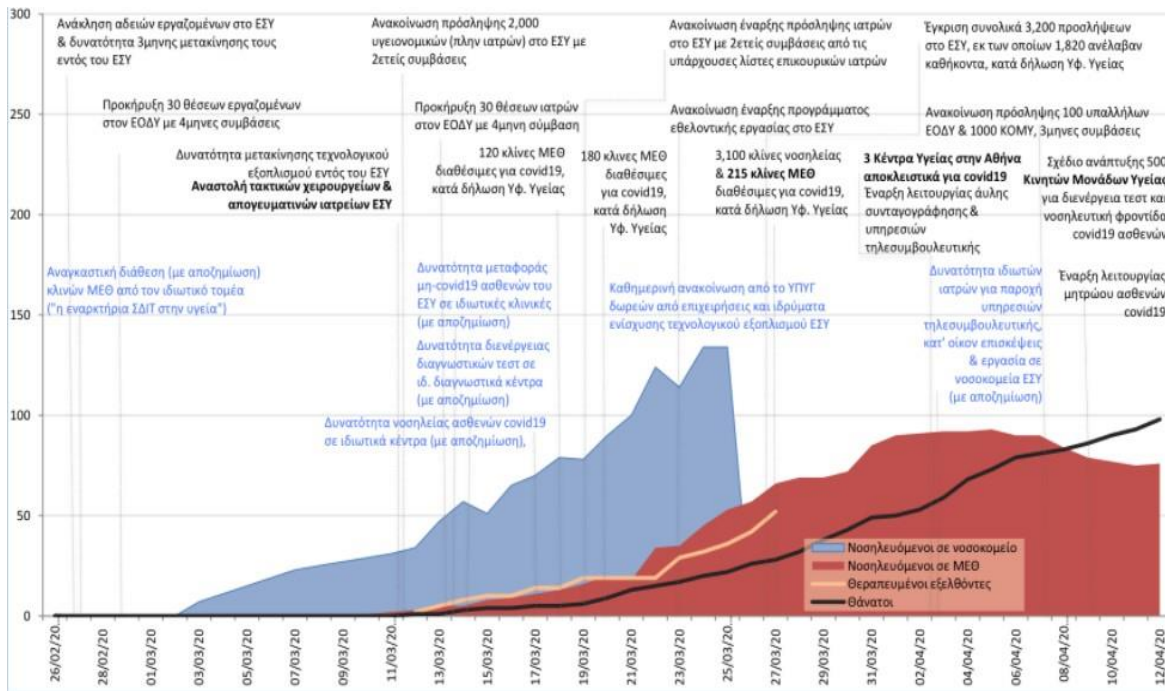
**Διάγραμμα 8:** Μη Φαρμακευτικές παρεμβάσεις στην Ελλάδα την περίοδο του COVID-19



Πηγή : (Κονδύλης et al., 2020)



**Διάγραμμα 9 :** Μέτρα και πολιτικές κατά την περίοδο του COVID-19 στην Ελλάδα



**Πηγή :** (Κονδύλης et al., 2020)

Παράλληλα έγινε προσπάθεια οικονομικής στήριξης επιχειρήσεων υγειονομικής περιθάλψης ιδιαίτερα σε αγροτικές περιοχές, δεδομένου ότι στα τμήματα αυτά του πληθυσμού η δραστηριότητα του ιδιωτικού τομέα υγείας (φαρμακεία, μονάδες αιμοκάθαρσης, ιατρεία, διαγνωστικά κέντρα) είναι ιδιαίτερα ενεργή και ουσιαστική (Apostolopoulos, N., Liargovas, P., Sklias, P., Apostolopoulos, S., 2021).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ – ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

### 4.1 Αποδοτικότητα και πολιτικές Υγείας

Ως αποδοτικότητα (efficiency) ενός οργανισμού ή επιχείρησης ορίζεται ο βαθμός αξιοποίησης των εισροών δηλαδή των διαθέσιμων πόρων σε εκροές δηλαδή σε προϊόντα, κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας. Η μέτρηση της συμβάλλει στην αξιολόγηση της διαχρονικής απόδοσης, τον εντοπισμό βέλτιστων πρακτικών και την χάραξη πολιτικής.

Η ιδέα ξεκίνησε από τον Farrell, (1957) στην προσέγγιση της ορθολογικότερης κατανομής των πόρων, βασιζόμενη στην χωρίς περιορισμούς ελεύθερη επιλογή εισροών και εκροών. Επιμέρισε την αποδοτικότητα στην τεχνική και την καταναμητική.

Ως τεχνική αποδοτικότητα (technical efficiency) όρισε την ικανότητα μιας παραγωγικής μονάδας να αποδίδει την μέγιστη ποσότητα προϊόντος με σταθερές εισροές ή να διατηρήσει σταθερή την παραγωγή (εκροές) της κάνοντας χρήση των ελάχιστων πόρων.

Ως καταναμητική αποδοτικότητα (allocative efficiency) όρισε την ικανότητα μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού να χρησιμοποιεί τις εισροές σε βέλτιστες αναλογίες δεδομένων των αντίστοιχων τιμών τους.

Ο συνδυασμός των παραπάνω παρέχει το μέτρο της συνολικής αποδοτικότητας.

Περίπου 20 χρόνια μετά οι Charnes and Cooper and Rhodes (Charnes et al., 1978) παρείχαν τον επίσημο ορισμό της αποδοτικότητας ως εξής:

100% αποδοτικότητα επιτυγχάνεται για μια μονάδα παραγωγής μόνο όταν:

α) Καμία από τις εκροές δεν μπορεί να αυξηθεί χωρίς να αυξηθεί μία ή περισσότερες από τις εισροές ή να μειωθεί μέρος των άλλων εκροών της.

β) Καμία από τις εκροές της δεν μπορεί να μειωθεί χωρίς να μειωθούν ορισμένες από τις εκροές της ή να αυξηθούν ορισμένες από τις άλλες εισροές της.

Ο ορισμός αυτός είναι σύμφωνος με την θεωρία περί τη βέλτιστης θέσης κατά Pareto (Pareto -Koormans).

Δεδομένης της απουσίας ενός απόλυτου, αντικειμενικού, πραγματικού ή θεωρητικού μοντέλου αποδοτικότητας γίνεται σύγκριση με γνωστά επίπεδα που επιτυγχάνονται σε άλλα μέρη υπό παρόμοιες συνθήκες. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την τροποποίηση του αρχικού ορισμού των Charnes και Cooper με νέο(Charnes and Cooper, 1984, 1985) όπου:

«100% σχετική απόδοση επιτυγχάνεται όταν με χρήση οποιασδήποτε εισόδου ή εξόδου μια παραγωγική μονάδα συγκρινόμενη με άλλες σχετικές, δεν παρέχει στοιχεία αναποτελεσματικότητας».

Σύμφωνα με τον Hollingsworth (Hollingsworth, 2008), στόχος των μετρήσεων αποδοτικότητας είναι η αξιολόγηση της παραγωγικής διαδικασίας, ώστε να αναληφθούν δράσεις που θα οδηγήσουν σε βελτίωση των δεικτών (οικονομικοί, διοικητικοί, υγειονομικοί).

Η μέτρηση της αποδοτικότητας βρίσκει εφαρμογή και σε ατελείς αγορές, όπως αυτή της υγειονομικής περίθαλψης, όπου αξιολογούνται συστήματα υγείας, νοσοκομεία ή επιμέρους κλινικές (Mayberry et al., 2006; WHO, 2013b).

Η εφαρμογή των μετρήσεων αποδοτικότητας στην ατελή υγειονομική αγορά και η αποκάλυψη των πηγών αναποτελεσματικότητας βοηθά στην εξοικονόμηση πόρων που θα μπορούσαν να διατεθούν σε άλλους τομείς της υγειονομικής περίθαλψης. (Maniadakis et al, 2008)

Ο Aletras (2007) αναφέρει ότι η προσέγγιση της μέτρησης της αποδοτικότητας ενός νοσοκομείου μπορεί να γίνει είτε με συσχέτιση αποτελεσμάτων και δαπανών, είτε με αποτίμηση αποτελεσμάτων κάνοντας χρήση ποικιλίας εισροών. Αυτό που έχει σημασία είναι ο βαθμός και η ικανότητα μετατροπής των εισροών σε εκροές είτε ελαχιστοποιώντας τις εισροές για δεδομένο νοσοκομειακό προϊόν, είτε μεγιστοποιώντας τις εκροές για σταθερή ποσότητα εισερχόμενων πόρων. Φυσικά η αξιολόγηση γίνεται συγκριτικά με το βέλτιστο.

Οι κυβερνήσεις αναγνωρίζουν όλο και περισσότερο την οικονομική και κοινωνική αξία της βελτίωσης της υγείας του πληθυσμού. Η συγκράτηση του κόστους, η καθολική κάλυψη, η αποτελεσματικότητα στη χρήση των πόρων, η ικανοποίηση των καταναλωτών και των παρόχων επιτείνει την αναγκαιότητα μεταρρυθμίσεων (Stabile and Thomson, 2014; Tavares, 2017, Reibling et al., 2019, Polin et al., 2021). Παράλληλα έκτακτα γεγονότα όπως η πρόσφατη πανδημία αποκαλύπτουν τις αδυναμίες των συστημάτων και των δομών υγείας (OECD 2020).

Ως εκ τούτου, ο καθορισμός συγκεκριμένων κριτηρίων για τη μέτρηση της αποδοτικότητας εκτός από ερευνητικό έχει και διοικητικό και πολιτικό ενδιαφέρον.

## **4.2 Μέθοδοι μέτρησης αποδοτικότητας.**

### **4.2.1 Παραμετρικές (SFA) – Μη Παραμετρικές (DEA)**

Η παραμετρική μέθοδος Στοχαστικής Προσέγγισης Συνόρων (Stochastic frontier approach, SFA) (Aigner et al. 1977, Hjalmarsson et al., 1996) και η μη παραμετρική Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων (DEA), έχουν αναδειχθεί ως δύο εναλλακτικές εξελίξεις ιδεών που προέρχονται από τον Farrell (Farrell, 1957). Ο Grosskopf (Grosskopf, 1986) σημείωσε ότι η παραμετρική προσέγγιση αναπτύχθηκε κυρίως από οικονομολόγους (Maiti, 2021), ενώ η μη παραμετρική από ερευνητές. Η οικονομετρική προσέγγιση έχει μια

λειτουργική μορφή, όπως η Cobb-Douglas (Douglas, 1976) ή η Translog, (Scott and Parkin, 1995), σχετικά με τις εισροές και την παραγωγή, ενώ εκτιμά την αποτελεσματικότητα των επιχειρήσεων που παράγουν ένα ενιαίο αποτέλεσμα με ένα σύνολο πολλαπλών εισροών. Παράλληλα χρειάζεται πολλές πάνω από 100 παρατηρήσεις για ανάλυση αποτελέσματος.

Η δημοτικότητα της DEA έναντι των οικονομετρικών προσεγγίσεων έγκειται:

- Στην ευελιξία της να ενσωματώνει εύκολα την ύπαρξη πολλαπλών εισροών και πολλαπλών εκροών χωρίς καμία υπόθεση για τη λειτουργική μορφή (Cooper et al., 2007a), ενώ το ελάχιστο δείγμα που απαιτείται είναι μόλις τρεις φορές μεγαλύτερο από το άθροισμα του αριθμού εισροών και εκροών (Nunamaker, 1985; Raab and Lichty, 2002).
- Δεν χρειάζεται προϋποθέσεις (συναρτήσεις) συσχέτισης μεταξύ εισροών και εκροών οι οποίες μπορεί να έχουν διαφορετικές μονάδες μέτρησης.
- Κάθε μονάδα απευθείας συγκρίνεται με τις υπόλοιπες ομοειδείς μονάδες ή το συνδυασμό τους ώστε να βρεθεί η καλύτερη υποθετική. Η σύγκριση της κάθε μονάδας με την καλύτερη υποθετική δείχνει το μέγεθος της απόδοσης της (Banker, 2021).

Παράλληλα όμως η τεχνική εμφανίζει και μειονεκτήματα όπως:

- Όπως όλες οι μέθοδοι βελτιστοποίησης είναι δυνατόν να προκληθούν αποκλίσεις λόγω εσφαλμένων μετρήσεων.
- Η σύγκριση γίνεται με το βέλτιστο γίνεται ο και όχι με απόλυτες τιμές.
- Ως μη παραμετρική τεχνική δεν υφίσταται στατιστικούς ελέγχους.
- Ο γραμμικός προγραμματισμός για κάθε μονάδα χωριστά και ως εκ τούτου απαιτείται αρκετός χρόνος όταν οι μονάδες είναι πολλές.

Στην μεθοδολογία της DEA το σύνολο αποδοτικότητας προσδιορίζεται από τις μονάδες με την μέγιστη αποδοτικότητα, δηλαδή σχετική αποδοτικότητα στο 100% των πόρων τους (Olesen and Petersen, 2016).

Οι κλίμακες αποδοτικότητας για ένα DMU όπως μια κλινική ενός νοσοκομείου βαθμονομούνται με άριστα το 1,00 ως εξής:

- Πλήρως αποδοτικό 0,96-1,00
- Πολύ αποδοτικό 0,81-0,95
- Αποδοτικό 0,71-0,80

- Μη αποδοτικό 0,51-0,70
- Καθόλου αποδοτικό 0,30-0,50

Ως εκ τούτου μια ανάλυση αποδοτικότητας ενός DMU με DEA:

- αναδεικνύει τις καλύτερες πρακτικές
- αναδεικνύει τις χειρότερες πρακτικές
- θέτει τους στόχους
- καταναίμει του πόρους
- καταγράφει τις αλλαγές αποδοτικότητας στο χρόνο

#### **4.2.2 Γενικές Εφαρμογές DEA**

Αν και η μέτρηση αποδοτικότητας για μονάδες λήψης αποφάσεων αναπτύχθηκε από τους Charnes και συν. (Charnes et al., 1978, Førsund and Sarafoglou, 2002), η πνευματική ρίζα της DEA στα οικονομικά μπορεί να εντοπιστεί στις αρχές της δεκαετίας του 1950.

Τα τελευταία χρόνια έχουν παρατηρηθεί μεγάλες ποικιλίες εφαρμογής της DEA σε σχεδόν κάθε τομέα, συμπεριλαμβανομένης της γεωργίας, των τραπεζών, της συγκριτικής αξιολόγησης, της εκπαίδευσης, της ενέργειας και του περιβάλλοντος, της οικονομίας, της κυβέρνησης, της υγείας, της ασφάλισης, της τεχνολογίας πληροφοριών, του μάρκετινγκ, των λειτουργιών, της δημόσιας πολιτικής, των ανθρώπινων πόρων, της μεταποίησης, του λιανικού εμπορίου, της ρύθμισης, των υπηρεσιών και του τουρισμού, και άλλων. Αρκετοί συγγραφείς έχουν ερευνήσει τη γενική βιβλιογραφία DEA (Neralić and Kedžo, 2019; Seiford, 1999) και έχουν παράσχει σενάρια για την ανάπτυξη της μεθοδολογίας DEA σε διαφορετικές χρονικές περιόδους για μια σειρά θεμάτων. Ο Seiford (Seiford, 1997) έχει απαριθμήσει τουλάχιστον 472 δημοσιευμένα άρθρα και διδακτορικές διατριβές από το 1992. Ο Emrouznejad και συν., το 2008 (Emrouznejad et al. (2008) παρείχε μια λεπτομερή βιβλιογραφία των αναφορών DEA που δημοσιεύεται στα διάφορα περιοδικά/κεφάλαια βιβλίων/διαδικασίες από το 1978. Αντίστοιχα οι Liu και συν., (Liu et al. 2013a, 2013b ) ανέφεραν ότι μέχρι το έτος 2009, το πεδίο έχει συγκεντρώσει περίπου 4.500 εργασίες στη βάση δεδομένων isi Web of Science. Περίπου 10,300 σημαντικές δημοσιεύσεις έχουν χρησιμοποιήσει την DEA ως μέθοδο για τη μέτρηση της αποδοτικότητας (Emrouznejad and Yang, 2018) και σε αυτές συμπεριλαμβάνονται και μελέτες νοσοκομείων και κλινικών.

### 4.2.3 Γενική Μορφή Προβλημάτων DEA

Η γενική διατύπωση αυτών των προβλημάτων περιλαμβάνει την επίλυση  $n$  προβλημάτων γραμμικού Προγραμματισμού, όπου  $n$  είναι ο αριθμός των λειτουργικών μονάδων του υπό εξέταση οργανισμού ή της επιχείρησης.

Η γενική μορφή έχει ως εξής:

Για κάθε παραγωγική μονάδα  $k$  (όπου  $k=1,2,\dots,n$ ), να μεγιστοποιηθεί η συνάρτηση:

$$E_k = \sum_{r=1}^s t_r Y_{rk}$$

Περιορισμοί

$$\sum_{j=1}^m w_j X_{jk} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s t_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m w_i X_{ij} \leq 0$$

$$t_1, \dots, t_r \geq \varepsilon$$

$$w_1, \dots, w_m \geq \varepsilon$$

Όπου:

$E_k$  = ο βαθμός αποδοτικότητας της παραγωγικής μονάδας  $k$ , σε σχέση με τα υπόλοιπα

$Y_{rj}$  = η ποσότητα της εκροής  $r$  από την παραγωγική μονάδα  $j$  (παραγόμενα προϊόντα - υπηρεσίες)

$X_{ij}$  = η ποσότητα της εισροής  $i$  η οποία χρησιμοποιείται από την παραγωγική μονάδα  $j$  (πόροι)

$t_r$  = ο συντελεστής βάρους για το παραγόμενο προϊόν - υπηρεσία  $r$

$w_i$  = ο συντελεστής βάρους για την εισροή - πόρο  $i$

$m$  = ο αριθμός των εισροών σε μια παραγωγική μονάδα

$s$  = ο αριθμός των εκροών σε μια παραγωγική μονάδα

$\varepsilon$  = μικρός θετικός αριθμός (0,0001) ο οποίος υποχρεώνει τους συντελεστές βαρύτητας να είναι θετικοί (αποκλείοντας το μοντέλο να δώσει μηδενική σχετική αξία).

### 4.2.4 Βασικά μοντέλα DEA

Τα δύο βασικά μοντέλα DEA είναι τα μοντέλα **CCR** (Charnes et al., 1978) και **BCC** (Banker et al., 1984).

Το μοντέλο CCR (Charnes, Cooper και Rhodes ) καθιερώθηκε από τους δημιουργούς του ως εργαλείο μέτρησης συγκριτικής της σχετικής αποδοτικότητας των Decision Making Unit, και υποθέτει σταθερές αποδόσεις στην κλίμακα (CRS-Constant Returns to Scale). Στην μορφή του μοντέλου CCR που στοχεύει στην ελαχιστοποίηση των εισροών με δεδομένα επίπεδα εκροών αναφερόμαστε σε μοντέλο προσανατολισμένο στις εισροές (input oriented) με μαθηματικό τύπο όπως αποτυπώνεται παρακάτω:

**(Input-Oriented CCR Primal)**

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda, s^+, s^-} \quad & z_o = \theta - \varepsilon \cdot \vec{1}s^+ - \varepsilon \cdot \vec{1}s^- \\ \text{s.t.} \quad & Y\lambda - s^+ = Y_o \\ & \theta X_o - X\lambda - s^- = 0 \\ & \lambda, s^+, s^- \geq 0 \end{aligned}$$

Το CCR μπορεί θεωρητικά να είναι προσανατολισμένο και στις εκροές προσπαθώντας να τις μεγιστοποιήσει διατηρώντας τις ίδιες εισροές.

Το BCC πήρε το όνομά του από τους Banker, Charnes και Cooper (1984) που επέκτειναν τις προηγούμενες εργασίες των Charnes et al. (1978) προβλέποντας μεταβλητές κλίμακες απόδοσης (VRS- Variable Return to Scale). Το μοντέλο BCC (1984) κάνει διάκριση μεταξύ τεχνικής και μεταβλητής μη αποδοτικότητας εκτιμώντας την καθαρή τεχνική απόδοση στη δεδομένη κλίμακα λειτουργίας και προσδιορίζοντας κατά πόσον υπάρχουν αυξανόμενες, φθίνουσες ή σταθερές αποδόσεις στις δυνατότητες κλίμακας για περαιτέρω εκμετάλλευση. Η τεχνική μη αποδοτικότητα σε μοντέλο προσανατολισμένο στις εισροές εκφράζει την ποσότητα κατά την οποία όλες οι εισροές θα μπορούσαν να μειωθούν αναλογικά χωρίς μείωση της παραγωγής. Το μοντέλο VRS παρέχει βαθμολογίες που είναι μεγαλύτερες ή ίσες με αυτές του CRS εκφράζοντας ουσιαστικά την καθαρή τεχνική αποδοτικότητα

Και αυτό το μοντέλο έχει δυνατότητα προσανατολισμού στις εκροές.

Παρά τις αμέτρητες επεκτάσεις, αυτά τα πρώιμα μοντέλα εξακολουθούν να είναι τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα. Ως εκ τούτου, σχεδόν το 80% των μελετών εφαρμόζουν ένα από τα δύο βασικά μοντέλα.

Για να αυξηθεί η πιθανότητα εφαρμογής του καταλληλότερου μοντέλου, η επιλογή για σταθερές ή μεταβλητές αποδόσεις σε κλίμακα δεν θα πρέπει να γίνεται με παραδοχή, αλλά με την υποστήριξη στατιστικών δοκιμών (Banker and Chang, 2006; Simar and Wilson, 2002). Επιπλέον, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το μέγεθος του δείγματος δεδομένων. Διάφορες μελέτες δείχνουν ότι το μοντέλο CCR αποδίδει καλύτερα αποτελέσματα για μικρά μεγέθη δειγμάτων με έως και 50 DMUs (Mohammadi et al., 2016), ενώ το μοντέλο BCC αποδίδει καλύτερα με μεγαλύτερα μεγέθη δειγμάτων (τουλάχιστον 100 DMUs) (Banker et al., 1996). Συνολικά, το CRS ήταν το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο μοντέλο, αν και η τελευταία δεκαετία παρουσιάζει σαφή τάση προς την υπόθεση VRS (O'Neill et al., 2008).

Πολύ συχνά επίσης στην αξιολόγηση της αποδοτικότητας γίνεται χρήση της κλίμακας

απόδοσης. ( **Scale Efficiency model**,) Η SE (κλίμακα απόδοσης) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καθορίσει πόσο κοντά είναι ένα παρατηρούμενο DMU στο πιο παραγωγικό μέγεθος κλίμακας. Μπορεί να υπολογιστεί ως ο λόγος της μέτρησης της τεχνικής απόδοσης που υπολογιζόμενος σε σταθερή κλίμακα (CRS) προς τη μέτρηση της τεχνικής απόδοσης υπολογιζόμενος με μεταβλητή κλίμακα (VRS). Ουσιαστικά μετριέται η τεχνική αποδοτικότητα για ένα συγκεκριμένο DMU στα πλαίσια VRS του μοντέλου BCC και η τεχνική αποδοτικότητα στα πλαίσια CRS του μοντέλου CCR προσανατολισμένων στις εισροές ή εκροές. Η διαφορά ανάμεσα στις δύο βαθμολογίες υποδηλώνει ότι το DMU είναι μη αποδοτικό ως προς την κλίμακα.

Η αποδοτικότητα κλίμακας (SE) για κάθε DMU δίνεται από τον μαθηματικό τύπο:

$$SE = \frac{\theta_{CCR}^*}{\theta_{BCC}^*}$$

Η SE δεν είναι μεγαλύτερη από ένα. Για ένα αποδοτικό DMU με χαρακτηριστικά CRS, δηλαδή στο πιο παραγωγικό μέγεθος κλίμακας, η αποτελεσματικότητα της κλίμακας του είναι ένα.

Χρησιμοποιώντας αυτές τις έννοιες, η παραπάνω σχέση καταδεικνύει την μεταβολή της τεχνικής αποδοτικότητας ως εξής:

$$[\text{Technical Eff. (TE)}] = [\text{Pure Technical Eff. (PTE)}] \times [\text{Scale Eff. (SE)}]$$

Αυτή η μεταβολή, απεικονίζει τις πηγές χαμηλής αποδοτικότητας, που μπορεί να είναι οι μη βέλτιστες πρακτικές που επηρεάζουν την καθαρή τεχνική αποδοτικότητα (PTE), οι μειονεκτούσες συνθήκες που εκφράζονται από την αποτελεσματικότητα της κλίμακας (SE) ή και από τα δύο.

Είναι χαρακτηριστικό ότι η επιλογή του μοντέλου δεν έχει ουσιαστική επίδραση σε ότι αφορά την αποδοτικότητα ενός DMU. Αυτό που αλλάζει ανάλογα με την περίπτωση είναι τα μέτρα απόδοσης (Coelli και Perelman 1996).

### 4.3 Δείκτης Ολικής Παραγωγικότητας (Malmquist)

Η ιδέα για τη δημιουργία του δείκτη ολικής παραγωγικότητας ανήκει στον Malmquist (Malmquist, 1953) και προτάθηκε για χρήση στην ανάλυση της κατανάλωσης των εισροών. Ο δείκτης Malmquist που δημιουργήθηκε σε ένα υπόδειγμα συνάρτησης παραγωγής από τους Caves et al (Caves et al., 1982) και τροποποιήθηκε από τους Fare et al (Fare et al., 1989),



αναπτύχθηκε ως ένας δείκτη παραγωγικότητας με βάση τη DEA, ο οποίος μετρά την αλλαγή παραγωγικότητας με την πάροδο του χρόνου. Ο υπολογισμός του δείκτη Malmquist απαιτεί δύο μέτρα ενιαίας περιόδου και δύο μικτής περιόδου. Τα δύο μέτρα ενιαίας περιόδου μπορούν να ληφθούν με τη χρήση του μοντέλου CRS-DEA.

Ορίζεται με μια συνάρτηση απόστασης (distance functions) (Wilson and Martinez, 1997) που περιγράφει μια πολλαπλών εισροών και εκροών τεχνολογία παραγωγής, μεταξύ δύο δεδομένων σημείων υπολογίζοντας το λόγο των αποστάσεων του κάθε σημείου σε σχέση με μια κοινή τεχνολογία (Rolf et al., 1993).

Οι Fare et al (1994) καθορίζουν έναν δείκτη μεταβολής παραγωγικότητας Malmquist με τον μαθηματικό τύπο ως:

$$m_o(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \left[ \frac{d_o^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^t(x_t, y_t)} \times \frac{d_o^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2}.$$

Αυτό αντιπροσωπεύει την παραγωγικότητα του σημείου παραγωγής  $(x_{t+1}, y_{t+1})$  σε σχέση με το σημείο παραγωγής  $(x_t, y_t)$ . Μια τιμή μεγαλύτερη από ένα θα υποδεικνύει θετική ανάπτυξη του δείκτη Malmquist TFP (Total Factor Productivity) από την περίοδο  $t$  έως την περίοδο  $t+1$ . Ο ένας δείκτης χρησιμοποιεί την τεχνολογία περιόδου  $t$  και ο άλλος την τεχνολογία περιόδου  $t+1$ .

Η αρχική μορφοποίηση του δείκτη Malmquist ως δείκτη παραγωγικότητας είναι το μοντέλο FGLR (Färe, Grosskopf, Lindgren and Roos – 1992) οι οποίοι αποσύνθεσαν τον δείκτη ολικής παραγωγικότητας σε επιμέρους δείκτες αυτόν της τεχνικής αποδοτικότητας (TE) που μεταβάλλεται κατά την ίδια χρονική περίοδο και αυτόν της τεχνολογικής προόδου (TECH), όπως αυτή αποτυπώνεται από τις μετακινήσεις των ορίων από την μια χρονική περίοδο στην άλλη.

Μια δεύτερη μορφοποίηση έδωσε το μοντέλο FGNZ (Färe, Grosskopf, Norris and Zhang -1994) όπου ο δείκτης TE της Τεχνικής Αποδοτικότητας μπορεί να αποσυντεθεί επιπλέον στους δείκτες της Καθαρής Τεχνικής Αποδοτικότητας (PTE) και της Κλίμακας Απόδοσης (SE) μια εξέλιξη που έκανε τον δείκτη Malmquist ευρέως δημοφιλή ως εμπειρικό δείκτη αλλαγής παραγωγικότητας (Ozbugday et al., 2020).

Όλοι οι δείκτες είναι σχετικοί με το προηγούμενο έτος ή χρονική περίοδο. Ως εκ τούτου, η μέτρηση μεταβολής ξεκινά έτος 2. Έτσι η συνολική μεταβολή παραγωγικότητας μεταξύ των δύο χρονικών περιόδων εξαρτάται από την μεταβολή της τεχνικής αποδοτικότητας (σε

σχέση με μια τεχνολογία CRS), την τεχνολογική μεταβολή, την μεταβολή της καθαρής τεχνικής αποτελεσματικότητας (δηλαδή, σε σχέση με μια τεχνολογία VRS) και την μεταβολή της αποτελεσματικότητας κλίμακας.

Στις περιπτώσεις που ο δείκτης TE υπερέχει το δείκτη TECH, τότε η αύξηση της παραγωγικότητας είναι κατά κύριο λόγο αποτέλεσμα των βελτιώσεων στην τεχνική αποδοτικότητα, ενώ εάν συμβαίνει το αντίθετο και υπερτερεί ο δείκτης TECH έναντι του δείκτη TE, τότε η αύξηση της αποδοτικότητας είναι κατά κύριο λόγο αποτέλεσμα της τεχνολογικής προόδου (Charnes et al., 1994).

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΣΤΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ

## 5.1 Μοντέλα DEA στις Νοσοκομειακές Μονάδες

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία τα μοντέλα DEA, που χρησιμοποιούνται στην υγειονομική περίθαλψη είναι όμοια με αυτά άλλων κλάδων. Ο πίνακας 7 παρέχει μια επισκόπηση του αριθμού των βασικών μοντέλων DEA που έχουν εφαρμοστεί στην υγειονομική περίθαλψη με έμφαση στα νοσοκομεία από το 2005 έως το τέλος του 2016. Καθώς αρκετές μελέτες αξιολογούν τα δεδομένα τους με περισσότερα από ένα μοντέλα, ο αριθμός των χρησιμοποιούμενων μοντέλων υπερβαίνει σαφώς τον αριθμό των δημοσιευμένων μοντέλων.

### Πίνακας 7

*Συχνότητα εφαρμογής μοντέλων DEA στην υγειονομική περίθαλψη που έχουν εφαρμοστεί περισσότερες από μία φορές (2005-2016)*

Model	# of application
CCR (Charnes, Cooper και Rhodes) / (Constant Returns to Scale)	112
BCC (Banker, Charnes και Cooper) / (Variable Return to Scale).	144

Πηγή: (Kohl et al., 2019)

Σε ότι αφορά τον προσδιορισμό των μεταβλητών για τη μέτρηση του νοσοκομειακού προϊόντος με χρήση Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (DEA) χρησιμοποιούνται λειτουργικοί, κλινικοί και οικονομικοί δείκτες ως εισροές και εκροές.

Πιο συγκεκριμένα και σύμφωνα με την βιβλιογραφία ορίζονται ως:

### Εισροές

- **Ο αριθμός των κλινών.** Θεωρείται ως κύρια μεταβλητή λειτουργίας του νοσοκομείου (Omran et al., 2018). Σχετίζεται με το μέγεθος του νοσοκομείου
- **Ο αριθμός του ιατρικού – νοσηλευτικού προσωπικού.**
- **Ο αριθμός του μη ιατρικού προσωπικού** (ερευνητές, διοικητικό προσωπικό)
- **Ο αριθμός του παραϊατρικού προσωπικού** (τεχνολόγοι, διαιτολόγοι, βοηθοί,

φαρμακείου, παρασκευαστές, φυσιοθεραπευτές, εργοθεραπευτές) (Lin et al. 2019)

## **Εκροές**

- **Ο αριθμός των ασθενών**, που νοσηλεύονται έστω και μια ημέρα στο νοσοκομείο ετησίως.
- **Ο αριθμός των εξεταζόμενων στα εξωτερικά ιατρεία ως τακτικά ή έκτακτα.**
- **Ο αριθμός των χειρουργικών επεμβάσεων**, ετησίως.
- **Ημέρες Νοσηλείας**, ετησίως
- **Μέση Διάρκεια Νοσηλείας**. Προκύπτει από το πηλίκο των συνολικών ημερών νοσηλείας για το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα δια του συνολικού αριθμού των νοσηλευόμενων ασθενών το διάστημα αυτό.
- **% ποσοστό κάλυψης κλινών**. Προκύπτει από το πηλίκο των: Συνολικών ημερών νοσηλείας X 100 δια τον αριθμό των κλινών X 365
- **Δαπάνες** (υγειονομικές , φαρμακευτικές, εργαστηριακές, ορθοπεδικές , υλικών)

## **5.2 Διεθνείς Έρευνες για DEA- και Malmquist**

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία η DEA ως μέθοδος μέτρησης αποδοτικότητας στο χώρο της υγείας χρησιμοποιείται στο 75% των περιπτώσεων (Hollingsworth and Peacock, 2008), εκ των οποίων το 50% αφορά νοσοκομεία. Στις δημοσιεύσεις αυτές οι δείκτες ποιότητας ως μεταβλητές έχουν χρησιμοποιηθεί σε ποσοστό μόνο 7,5%. (Emrouznejad et al., 2008).

Η DEA μετρά την αποδοτικότητα της περίθαλψης με ολιστικό τρόπο, συνδυάζοντας τις πολλαπλές εισροές μιας υγειονομικής μονάδας με πολλαπλές εκροές και συγκρίνοντας τα αποτελέσματα με άλλες μονάδες (Banrum et al. 2016).

Δεδομένων των μεθοδολογικών περιορισμών της DEA συχνά γίνεται ενσωμάτωση και άλλων στατιστικών μεθόδων και τεχνικών, ώστε να υπάρξει περιορισμός του σφάλματος (Bootstrap των Simar and Wilson, random effects Tobit model).

Βιβλιογραφικά οι Cantor and Poh (2017) παρουσιάζουν 57 μελέτες DEA στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης.

Αργότερα ο Koh et al 2019 ομαδοποίησε 262 δημοσιεύσεις υγειονομικής περίθαλψης εστιάζοντας σε τέσσερις ερευνητικούς στόχους που αφορούν:

- ✓ Την μέτρηση αποδοτικότητας μέσω κλασικής DEA σύμφωνα με τα νοσοκομειακά δεδομένα,
- ✓ Την ενσωμάτωση νέων τεχνικών στην DEA για την μέτρηση με βάση τα δεδομένα του νοσοκομείου,
- ✓ Την επίδραση της διαχειριστικής, διοικητικής ή ιδιοκτησιακής παραμέτρου στο αποτέλεσμα
- ✓ Τις επιπτώσεις μεταρρυθμιστικών πολιτικών στην αποδοτικότητα των νοσοκομείων

Ο ερευνητής κατέληξε ότι η DEA αποτελεί το πλέον αξιόπιστο επιστημονικό εργαλείο για μέτρηση της αποδοτικότητας μιας υγειονομικής μονάδας, το οποίο θα κατευθύνει τους διοικούντες στην χάραξη πολιτικής.

Σε τελευταία βιβλιογραφική ανασκόπηση των Fazria and Dhamanti (Fazria and Dhamanti, 2021) περιγράφονται 51 διεθνείς δημοσιεύσεις από το 2014 έως το 2020 όπου γίνεται μέτρηση της αποδοτικότητας με χρήση διαφόρων μεταβλητών εισροών και εκροών. Στο παράρτημα παρουσιάζονται αυτές οι δημοσιεύσεις, ενώ στον πίνακα 8 παρουσιάζεται η ποσοτικοποίηση της χρήσης αυτών των μεταβλητών στην πρόσφατη Διεθνή βιβλιογραφία.

## Πίνακας 8

**Ποσότητα χρήσης εισροών – εκροών στην μέτρηση αποδοτικότητας νοσοκομείου με τεχνική DEA**

No.	Input	Amount of used	Output	Amount of used
1	Number of beds	41	Number of inpatients	31
2	Number of medical personnel (doctor, nurse, dentist, midwife)	39	Number of outpatient services	23
3	Number of non-medical staff	15	Number of surgeries	17
4	Operational cost	16	Days of inpatient	12
5	Number of medical technician personnel	9	Number of emergency visit	10
6	Area of hospital	4	Number of outpatient and emergency services	8
7	Number of fixed assets	4	Hospital revenue	7
8	Number of medical equipment	4	Utilization of beds	4
9	Number of equipment / technologies	4	Number of patients with specific treatment	3
10	Finance	2	Services	3
11	Number of staff beds	2	Number of beds	2
12	Average Length of Stay	2	Income of inpatient	2
13	Staff working time	1	Crude Death Rate (CDR)	2
14	Construction	1	Net income of patient	1
15	Income per year	1	Case mix	1

**Πηγή: Fazria and Dhamanti, 2021**

Στα πλαίσια της αναδιοργάνωσης των νοσοκομειακών μονάδων πολλές μελέτες DEA από τα πρώτα χρόνια εφαρμογής της μεθόδου, εστιάζουν στο μέγεθος των νοσοκομείων, την πληρότητα τους, την στελέχωση τους, τις λειτουργικές δαπάνες καθώς και την επίδραση των μεταρρυθμίσεων στην αποδοτικότητα τους. (Nyman et al. 1989. και Sexton et al. 1989,

Kooreman 1994, Ferrier και Valdmanis 1996, McKillop et al. 1999, Bahrami et al.,2018, Şahin and İlgün 2019, Jing et al. 2020)

Πολλές από αυτές τις μελέτες θα αναλυθούν περισσότερο στο ερευνητικό μέρος της εργασίας στα πλαίσια της βιβλιογραφικής τεκμηρίωσης των ευρημάτων.

Η DEA και ο δείκτης Malmquist αξιοποιήθηκαν και στην συγκριτική μελέτη υγειονομικών συστημάτων. Η Κοϊσίονά et al (2020) χρησιμοποίησε την μέθοδο για να αναλύσει την τεχνική αποδοτικότητα και την αλλαγή στην παραγωγικότητα των συστημάτων περίθαλψης 23 χωρών, μεταξύ των ετών 2008-2016, με βάση τα στοιχεία που δημοσιεύθηκαν από τον ΟΟΣΑ. Το αποτέλεσμα έδειξε ότι οι χώρες που βρίσκονταν σε διαδικασία μεταρρύθμισης βελτίωσαν την αποδοτικότητα και παραγωγικότητα τους, τόσο σε επίπεδο δημόσιας υγείας, όσο και σε επίπεδο ιατρικής περίθαλψης.

Αρκετές έρευνες έχουν εστιάσει στην συσχέτιση οικονομικών παραμέτρων με την παραγωγικότητα και αποδοτικότητα υγειονομικών δομών. Οι Ozbugday et al (2019) χρησιμοποίησαν την μέθοδο DEA και τον δείκτη Malmquist για μέτρηση της παραγωγικότητας των Μονάδων Μακροχρόνιας Φροντίδας Υγείας από το 2008-2014 κάνοντας χρήση οικονομικών παραμέτρων. Κατέληξαν ότι η ελαφρά αύξηση της αποτελεσματικότητας, λόγω επίδραση της τεχνολογικής αλλαγής, είναι ανεπαρκής για την αντιστάθμιση των δημοσιονομικών πιέσεων, λόγω του αυξανόμενου αριθμού δικαιούχων.

### **5.3 Έρευνες DEA και Malmquist στην Ελλάδα**

Υπάρχει πλούσια βιβλιογραφία Ελλήνων Ερευνητών σχετικά με την μέτρηση της αποδοτικότητας των νοσοκομείων με την μέθοδο DEA αλλά και της παραγωγικότητας και των μεταβολών της με τον δείκτη Malmquist.

Οι συγγραφείς ερευνούν την συσχέτιση της αποδοτικότητας των νοσοκομείων με το μέγεθος του, την γεωγραφική του θέση, την αξιοποίηση της τεχνολογίας, τον αριθμό των κλινών, τον αριθμό του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού, την πληρότητα της νοσοκομειακής μονάδας, τις διοικητικές μεταρρυθμίσεις (Aletras et al 1997, Maniadakis et al 1998, Liroydi et al, 2006, Androutsou 2011, Karagianni 2012, Polyzos 2012, Mitropoulos et al 2013, Geitona et al 2013, Flokou 2017, κ.α).

Σε άρθρο τους η Androutsou et al (2011) αξιολογώντας την παραγωγικότητας επτά ομοιογενών κλινικών νοσοκομείων του ΕΣΥ της περιφέρειας Θεσσαλίας, καταλήγει ότι «... η DEA φαίνεται να είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για την παροχή πληροφοριών σχετικά με τη μέτρηση της παραγωγικότητας και της αποδοτικότητας μεταξύ ομοιογενών κλινικών σε όλα τα

νοσοκομεία, προκειμένου να βελτιωθεί η απόδοση των νοσοκομείων.»

Η αξία της μεθόδου στην εφαρμογή πολιτικών υγείας τονίζεται εμφατικά και σε εργασία των Geitona - Androutsou το 2013 όπου η τεχνική χρησιμοποιήθηκε για μέτρηση αποδοτικότητας ομοιογενών κλινικών 5 νοσοκομείων της Θεσσαλίας. Οι ερευνητές επισημαίνουν ότι η DEA ως μέσο συγκριτικής αξιολόγησης μας δείχνει ποιες και γιατί, κάποιες κλινικές λειτουργούν καλύτερα από τις άλλες, ενώ αναφέρουν ότι «η υιοθέτηση τεχνικών αξιολόγησης επιδόσεων στο νοσοκομείο θα πρέπει να ενσωματώσει μέτρα αποδοτικότητας στη λήψη αποφάσεων και να βελτιώσει τον καθορισμό προτεραιοτήτων αξιολόγησης των επιδόσεων των νοσοκομείων του ΕΣΥ».

Οι μελέτες των παραπάνω ερευνητών θα αναλυθούν περισσότερο στο ερευνητικό μέρος στα πλαίσια της συγκριτικής βιβλιογραφικής ανάλυσης των αποτελεσμάτων της παρούσας εργασίας.

Η χρήση οικονομικών παραμέτρων ως μεταβλητές στην εφαρμογή μεθοδολογίας DEA στα νοσοκομεία, βρίσκει επίσης μεγάλη εφαρμογή στους Έλληνες συγγραφείς.

Έτσι οι Tsekouras et al. (2010) μελέτησαν τον αντίκτυπο των τεχνολογικών-οικονομικών επενδύσεων στην αποτελεσματικότητα των ΜΕΘ του ΕΣΥ, καταλήγοντας ότι παρά τις επενδύσεις και την σημαντική δαπάνη πόρων από το κράτος και την ΕΕ σε εξοπλισμό υψηλής τεχνολογίας, οι μονάδες αύξησαν την τεχνική αποτελεσματικότητά τους, όχι όμως την κλίμακα απόδοσης.

Σε μεταγενέστερη μελέτη των Dima et al (2012) που αφορούσε την αποδοτικότητα και παραγωγικότητα 22 νοσοκομείων του ΕΣΥ μεταξύ των ετών 2003 και 2005, η αναποτελεσματικότητα αποδόθηκε στην αύξηση των δαπανών (λειτουργικών, ιατρικών, προμήθειών) κατά 55,4% την περίοδο μελέτης. Εφαρμόζοντας πλατφόρμα μεθοδολογίας DEA – Malmquist και αναλύοντας τις μεταβλητές, κατέληξαν ότι η καλύτερη διαχείριση των πόρων θα παρείχε στα νοσοκομεία μελέτης όφελος 25 εκατομμυρίων ευρώ την εξεταζόμενη περίοδο.

Παράλληλα οι Fragiadakis et al (2016) σε μη παραμετρική προσέγγιση μεθοδολογίας DEA μελέτησαν την λειτουργία των νοσοκομείων ως προς τις οικονομικές και διαχειριστικές τους πτυχές. Οι παρεχόμενες υπηρεσίες, σε σχέση με το κόστος και την βαρύτητα των περιστατικών, αποτέλεσαν παραμέτρους στην διαχρονική μελέτη απόδοσης μεταξύ 2005 και 2009. Οι ερευνητές συμπέραναν πως η αύξηση του κόστους των προμηθειών, η έλλειψη πολιτικής τιμολόγησης και η ανεπαρκής διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού δημιούργησαν υπερχρεωμένα νοσοκομεία. Παράλληλα κατέληξαν ότι η μεταρρύθμιση του 2007 είχε πολύ μικρή απήχηση στην βελτίωση της αποδοτικότητας του νοσοκομείων του ΕΣΥ, τα οποία χαρακτηρίζονται από οικονομίες κλίμακας και όχι εμβέλειας.

Η μεθοδολογία DEA-Malmquist έχει εφαρμοστεί και στην μελέτη της επίδρασης της οικονομικής κρίσης στην αποδοτικότητα και παραγωγικότητα των Ελληνικών Νοσοκομείων. Οι Kounetas(2013) και Xenos(2016) μελέτησαν τις επιπτώσεις των μνημονιακών μεταρρυθμίσεων στην υγεία, καταλήγοντας στις λειτουργικές παραμέτρους αναποτελεσματικότητας και προτείνοντας δράσεις μέσα από τα αποτελέσματα της μη παραμετρικής μελέτης.

Στην πιο πρόσφατη βιβλιογραφία η Flokou et al (2017) εφάρμοσε μεθοδολογία window- DEA και Malmquist για μέτρηση παραγωγικότητας και αποδοτικότητας Ελληνικών νοσοκομείων μεταξύ των ετών 2009 και 2013. Έγινε ομαδοποίηση σε 4 κατηγορίες με κοινά χαρακτηριστικά που έδιναν την δυνατότητα συγκρίσεων στα πλαίσια της ομοιογένειας. Ως εισροές χρησιμοποιήθηκαν κλίνες, ιατρικό και λοιπό προσωπικό και ως εκροές οι εισαγωγές, οι χειρουργικές επεμβάσεις και οι επισκέψεις στα τακτικά ιατρεία. Στόχος ήταν η αξιολόγηση της τεχνικής αποδοτικότητας και της κλίμακας απόδοσης. Παράλληλα με την αποδόμηση του δείκτη Malmquist ελέγχθηκαν τα αίτια των μεταβολών της παραγωγικότητας. Η μελέτη ανέδειξε υψηλή τεχνική αποδοτικότητα και κλίμακα απόδοσης όλο το εξεταζόμενο διάστημα, με βελτίωση το 2013, ενώ η τεχνολογική αλλαγή ευνόησε περισσότερο τα μεγάλα νοσοκομεία.

Είναι εμφανές ότι στα πλαίσια της αναδιοργάνωσης του ΕΣΥ, η μέτρηση της αποδοτικότητας των νοσοκομείων αποτελεί σημαντικό δείκτη στην πορεία για τις μεταρρυθμίσεις και η DEA είναι το πλέον χρήσιμο και αξιόπιστο εργαλείο σε αυτόν τον δρόμο.

Ο συνδυασμός άλλωστε των μετρήσεων απόδοσης με την ποιότητα των παρεχόμενων υγειονομικών υπηρεσιών και την ικανοποίηση του ασθενούς, εντάσσονται στα πλαίσια της ολιστικής προσέγγισης της αποτελεσματικότητας ενός νοσοκομείου (Grigoroudis et al., 2013).



## **II) ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΡΟΔΟΥ**

#### **6.1 Ιστορικά Στοιχεία**

Το νοσοκομείο ιδρύθηκε το 1485 από τον Ιππότη Μεγάλο Μάγιστρο Antoni Fluvian στον χώρο που στεγάζεται σήμερα το Αρχαιολογικό Μουσείο εντός της Μεσαιωνικής Πόλης της Ρόδου. Το νοσοκομείο των Ιπποτών μεταφέρθηκε επί Τουρκοκρατίας σε κτίριο στην είσοδο της σημερινής πόλης με υποβαθμισμένες υπηρεσίες. Στον ίδιο χώρο του προϋπάρχοντος Νοσοκομείου επί Τουρκοκρατίας, το 1926, οι μετέπειτα Ιταλοί κατακτητές άρχισαν την κατασκευή του Νοσοκομείου της Ρόδου "REGINA ELENA", το οποίο σχεδιάστηκε από τον αρχιτέκτονα C.BUSCAGLIONE με συγκεκριμένη μελέτη, που προέβλεπε σταδιακή κτιριολογική ανάπτυξη, για την νοσοκομειακή κάλυψη του νησιού μέχρι το 1950. Μετά την ενσωμάτωση της Δωδεκανήσου το 1948, το νοσοκομείο περιήλθε στο Ελληνικό δημόσιο και μετονομάστηκε ως ΝΠΔΔ Νομαρχιακό Νοσοκομείο Ρόδου «ΒΑΣΙΛΙΣΣΑ ΟΛΓΑ». Έκτοτε και για να καλυφθούν οι συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες προερχόμενες από την φυσιολογική αύξηση του πληθυσμού αλλά κυρίως από την αλματώδη τουριστική ανάπτυξη, έγιναν σημαντικές εσωτερικές παρεμβάσεις που αφορούσαν την αύξηση κλινών και την προσθήκη νέων ειδικοτήτων. Με την εφαρμογή του Εθνικού Συστήματος Υγείας (Ε.Σ.Υ.) τη δεκαετία του 1980, το νοσοκομείο αναβαθμίστηκε περισσότερο με τη δημιουργία νέας πτέρυγας 120 κλινών.

Το 1994 θεμελιώθηκε από τον τότε Υπουργό Υγείας διακεκριμένο Δωδεκανήσιο καθηγητή καρδιολογίας κ. Δημήτρη Κρεμαστινό το νέο νοσοκομείο, το οποίο λειτούργησε το 2000, δυναμικότητας 335 κλινών με την επωνυμία Γενικό Νοσοκομείο Ρόδου «Ανδρέας Παπανδρέου». Η οργανωτική δομή καθώς και η λειτουργία του νοσοκομείου ορίζεται με την εκάστοτε νομοθεσία περί Ε.Σ.Υ, ενώ το νοσοκομείο ανήκει στην 2<sup>η</sup> ΥΠΕ Πειραιώς και Αιγαίου και αποτελεί το μεγαλύτερο νοσηλευτικό ίδρυμα της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου

#### **6.2 Οργανόγραμμα του Γ. Ν. Ρόδου**

Το Γενικό Νοσοκομείο Ρόδου διοικείται από 5μελές Δ.Σ με πρόεδρο τον εκάστοτε Διοικητή.

Η Ιατρική υπηρεσία είναι διαρθρωμένη σε Τομείς (Χειρουργικός, Παθολογικός, Εργαστηριακός, Ψυχικής υγείας και Διατομεακά τμήματα).

Στο Χειρουργικό τομέα περιλαμβάνονται οι κλινικές Α΄ και Β΄ Χειρουργική, Ορθοπαιδική, Αναισθησιολογικό, Μαιευτική –Γυναικολογική, Παιδοχειρουργική, Θωρακοχειρουργική, Ουρολογική, Νευροχειρουργική, ΩΡΛ, Οφθαλμολογική, Αγγειοχειρουργική.

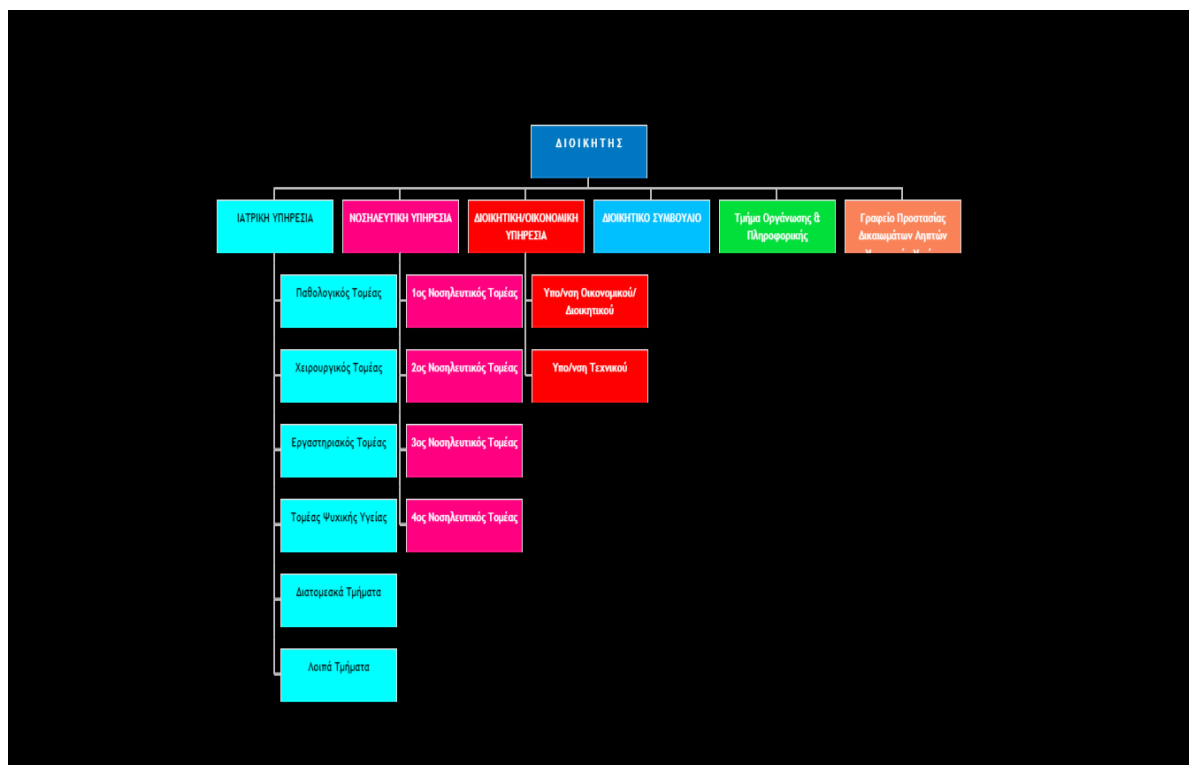
Στον Παθολογικό τομέα περιλαμβάνονται οι κλινικές Α΄ και Β΄ Παθολογική, Νευρολογική, Δερματολογική, Πνευμονολογική, Καρδιολογική, Γαστρεντερολογική, Αιματολογική, Ογκολογικό, Παιδιατρική, Νεφρολογική. Επίσης υπάγονται οι μονάδες εμφραγμάτων και αιμοδυναμικό ως τμήματα της καρδιολογικής, η μονάδα Μεσογειακής Αναιμίας, Ειδικών λοιμώξεων, Τεχνητού Νεφρού.

Στον Εργαστηριακό τομέα περιλαμβάνονται το Μικροβιολογικό, Βιοχημικό, Αιμοδοσία, Παθολογοανατομικό, Ακτινολογικό, Πυρηνικής Ιατρικής.

Ο τομέας Ψυχικής υγείας περιλαμβάνει την Ψυχιατρική κλινική, ενώ στα Διατομεακά τμήματα υπάγονται η Μονάδα Εντατικής Θεραπείας και το Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών.

Η Νοσηλευτική υπηρεσία διαρθρώνεται από τους αντίστοιχους τομείς ενώ η Διοικητική Υπηρεσία αποτελείται από τις υποδιευθύνσεις Τεχνικού και Οικονομικού-Διοικητικού η οποία περιλαμβάνει μεταξύ των άλλων τμήμα Οικονομικών και τμήμα Ανθρώπινου Δυναμικού.

**Διάγραμμα 1: Οργανόγραμμα του Γενικού Νοσοκομείου Ρόδου**



Πηγή: <http://www.rhodes-hospital.gr/article/12/organogramma>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 :**

### **ΥΛΙΚΟ, ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

#### **7.1. Σκοπός έρευνας**

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μέτρηση της αποδοτικότητας και της παραγωγικότητας των κλινικών του Γ.Ν.Ρόδου κατά την βετία 2015-2020 καθώς και η επίπτωση της πανδημίας Covid-19 στους δείκτες αυτούς. Η εργασία αυτή εξετάζει διαχρονικά τους δείκτες σε επίπεδο νοσοκομείου, τομέων και κλινικών.

Η παρούσα εργασία καλείται να απαντήσει στα ερευνητικά ερωτήματα που ακολουθούν : κατά πόσο υπήρξαν αποδοτικές και παραγωγικές οι υπό εξέταση κλινικές και οι τομείς που ανήκουν το διάστημα μελέτης, που οφείλεται η διαφοροποίηση στους παραγωγικούς δείκτες μεταξύ ομοειδών και ετερογενών κλινικών και πως εξελίχθηκαν αυτοί διαχρονικά αλλά κυρίως ποια η επίπτωση της πανδημίας στην παραγωγικότητα και αποδοτικότητα του νοσοκομείου, πως αντέδρασε αυτό στην επίδραση του πανδημικού φαινομένου, και αν αυτή η αντίδραση ήταν προς την ορθή κατεύθυνση ώστε να προκύψουν προτάσεις πολιτικής.

#### **7.2 Μεθοδολογία**

Μελετάται η παραγωγικότητα και η αποδοτικότητα 7 κλινικών του παθολογικού τομέα, 8 κλινικών του χειρουργικού τομέα και της Μονάδας Εντατικής Θεραπείας του Γενικού νοσοκομείου Ρόδου κατά την βετία 2015- 2020 συμπεριλαμβανομένης της χρονιάς έναρξης πανδημίας 2020. Στην παρούσα μελέτη αξιολογούνται ομοιογενή και ετερογενή τμήματα ως προς ασθενείς και ειδικότητες. Ως εκ τούτου η διαχείριση των πόρων είναι διαφορετική και για τον λόγο αυτό η μελέτη των αποτελεσμάτων πρέπει να είναι προσεκτική και οι διορθωτικές κινήσεις να λαμβάνουν υπόψη αυτή την παράμετρο. Η επιμέρους ανάλυση σε επίπεδο κλινικής και ομοιογενών/ετερογενών κλινικών ανά τομέα, αλλά και του τομέα και του νοσοκομείου συνολικά, επιχειρείται και εδώ, με επεξεργασία στοιχείων από το νοσοκομείο Ρόδου, ώστε να γίνει συγκριτική αξιολόγηση τους τόσο διαχρονικά όσο και κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους της πανδημίας (2020).

Οι 7 κλινικές του παθολογικού τομέα είναι

με την σειρά που περιγράφονται:

DMU1 ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ

DMU2 ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΚΗ

DMU3 Α ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ

DMU4 Β ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ

DMU5 ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΗ

DMU6 ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΗ

DMU7 ΓΑΣΤΡΕΝΤΕΡΟΛΟΓΙΚΗ

Οι 8 κλινικές του χειρουργικού τομέα

με τη σειρά που περιγράφονται είναι:

DMU 1 Α΄ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ

DMU 2 Β΄ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ

DMU 3 ΜΑΙΕΥΤΙΚΗ - ΓΥΝΑΙΚΟΛΟΓΙΚΗ

DMU 4 ΟΥΡΟΛΟΓΙΚΗ

DMU 5 Ω.Ρ.Λ

DMU 6 ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΗ

DMU 7 ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ

DMU 8 ΝΕΥΡΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ

Η λειτουργία των κλινικών αναπαρίσταται κάνοντας χρήση εισροών και εκροών χρησιμοποιώντας μοντέλο προσανατολισμένο στις εισροές, δηλαδή υπολογίζεται η αποδοτικότητα και η παραγωγικότητα για δεδομένη παραγωγή εκροών ελαχιστοποιώντας τις εισροές.

Τα στοιχεία συγκεντρώθηκαν μέσα από το σύστημα Bi-Health, τα οποία αποστέλλονται κάθε χρόνο στην 2<sup>η</sup> ΥΠΕ. Η Διοίκηση του Νοσοκομείου, η διοικητική-οικονομική υπηρεσία, το τμήμα πληροφορικής και το Επιστημονικό Συμβούλιο, συνέβαλαν ουσιαστικά στην συλλογή των δεδομένων, προσδοκώντας να αξιοποιηθούν τα αποτελέσματα στην βελτίωση της λειτουργίας του νοσοκομείου.

Ως εισροές χρησιμοποιούνται εισροές εργασίας (ιατροί, νοσηλευτές) και κεφαλαίου (κλίνες) και ως εκροές η Μέση Διάρκεια Νοσηλείας (ΜΔΝ), το ποσοστό (%) κάλυψης κλινών, οι συνολικές μέρες νοσηλείας και ο συνολικός αριθμός νοσηλευόμενων ασθενών ανά έτος στις εξεταζόμενες DMU. Αναλύεται, πώς αυτοί οι λειτουργικοί δείκτες κεφαλαίου και εργασίας μετατρέπονται στους λειτουργικούς δείκτες των εκροών, αποτυπώνοντας την παραγωγικότητα και αποδοτικότητα των συγκεκριμένων DMU.

Η χρησιμοποίηση του μοντέλου με προσανατολισμό στις εισροές κεφαλαίου και εργασίας, όπως αυτό εκφράζεται μέσα από τις κλίνες και το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό, έγινε γιατί θεωρείται ότι δίνει μεγαλύτερη δυνατότητα παρέμβασης σε σχέση με τις χρησιμοποιούμενες

εκροές όπως ποσοστό κάλυψης κλινών, μέση διάρκεια νοσηλείας, ημέρες νοσηλείας, αριθμός νοσηλευόμενων ασθενών, λαμβάνοντας υπόψη και τις ιδιαιτερότητες του συγκεκριμένου νοσοκομείου.

Στον παρακάτω πίνακα 1 γίνεται απεικόνιση των εισροών και εκροών των κλινικών του παθολογικού τομέα και στον πίνακα 2 του χειρουργικού τομέα αποτυπώνοντας τους παραπάνω λειτουργικούς δείκτες ανά κλινική.

### Πίνακας 1.

#### ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΝΑ ΕΤΟΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2015-2020

2015 - ΠΑΘ	ΕΙΣΡΟΕΣ			ΕΚΡΟΕΣ			
	ΚΛΙΝΕΣ	ΙΑΤΡΟΙ	ΝΟΣΗΛΕΥΤ.	Μ. Δ. ΝΟΣ %	ΚΑΛ. ΚΛΙ	ΗΜ. ΝΟΣΗΛ.	ΑΡ. ΝΟΣΗΛ.
DMU 1	8	4	3	1,1	94,86	2770	2510
DMU 2	43	8	22	3,4	58,06	9114	2683
DMU 3	34	8	12	3,95	62,51	7757	1968
DMU 4	23	7	9	4,27	84,9	7127	1669
DMU 5	20	10	7	2,12	31,42	2294	1081
DMU 6	7	2	1	1,04	21,57	551	528
DMU 7	4	2	2	1,02	13,84	202	199

2016 - ΠΑΘ	ΕΙΣΡΟΕΣ			ΕΚΡΟΕΣ			
	ΚΛΙΝΕΣ	ΙΑΤΡΟΙ	ΝΟΣΗΛΕΥΤ.	Μ. Δ. ΝΟΣ %	ΚΑΛ. ΚΛΙ	ΗΜ. ΝΟΣΗΛ.	ΑΡ. ΝΟΣΗΛ.
DMU 1	16	4	3	1,16	64,08	3741	3239
DMU 2	43	6	22	3,2	48,2	7565	2367
DMU 3	34	9	14	4,17	50,66	6287	1509
DMU 4	23	7	9	4,82	77,94	6543	1357
DMU 5	20	9	7	2,24	31,84	2324	1039
DMU 6	7	3	1	1	20,74	530	529
DMU 7	4	2	2	1	22,47	328	328

2017 - ΠΑΘ	ΕΙΣΡΟΕΣ			ΕΚΡΟΕΣ			
	ΚΛΙΝΕΣ	ΙΑΤΡΟΙ	ΝΟΣΗΛΕΥΤ.	Μ. Δ. ΝΟΣ %	ΚΑΛ. ΚΛΙ	ΗΜ. ΝΟΣΗΛ.	ΑΡ. ΝΟΣΗΛ.
DMU 1	16	4	3	1,12	74,5	4351	3887
DMU 2	43	8	26	2,94	53,32	8369	2856
DMU 3	30	9	14	3,72	52,689	5770	1552
DMU 4	23	7	11	4,31	69,86	5865	1362
DMU 5	20	10	8	2,36	36,47	2662	1126
DMU 6	11	3	1	1,85	40,92	1643	889
DMU 7	4	2	2	1	21,44	313	313

2018 - ΠΑΘ	ΕΙΣΡΟΕΣ			ΕΚΡΟΕΣ			
	ΚΛΙΝΕΣ	ΙΑΤΡΟΙ	ΝΟΣΗΛΕΥΤ.	Μ. Δ. ΝΟΣ %	ΚΑΛ. ΚΛΙ	ΗΜ. ΝΟΣΗΛ.	ΑΡ. ΝΟΣΗΛ.
DMU 1	16	4	3	1,12	66,61	3890	3462
DMU 2	43	7	27	3,3	53,2	8351	2533
DMU 3	30	10	14	4,63	54,21	5936	1283
DMU 4	23	9	12	4,21	67,3	5650	1343
DMU 5	20	10	9	2,39	29,48	2152	902
DMU 6	11	3	1	2,05	50,98	2047	998
DMU 7	4	2	2	1	33,22	485	485

2019 - ΠΑΘ	ΕΙΣΡΟΕΣ			ΕΚΡΟΕΣ			
	ΚΛΙΝΕΣ	ΙΑΤΡΟΙ	ΝΟΣΗΛΕΥΤ.	Μ. Δ. ΝΟΣ %	ΚΑΛ. ΚΛΙ	ΗΜ. ΝΟΣΗΛ.	ΑΡ. ΝΟΣΗΛ.
DMU 1	16	4	3	1,23	45,6	2663	2164
DMU 2	43	7	27	3,05	53,81	8446	2763
DMU 3	30	11	12	4,29	56,39	6175	1440
DMU 4	23	9	10	3,91	31,92	5814	1487
DMU 5	20	9	9	2,25	25,15	1836	815
DMU 6	11	3	1	1,57	40,47	1625	1028
DMU 7	4	2	2	1,04	36,3	530	511

2020 - ΠΑΘ	ΕΙΣΡΟΕΣ			ΕΚΡΟΕΣ			
	ΚΛΙΝΕΣ	ΙΑΤΡΟΙ	ΝΟΣΗΛΕΥΤ.	Μ. Δ. ΝΟΣ %	ΚΑΛ. ΚΛΙ	ΗΜ. ΝΟΣΗΛ.	ΑΡ. ΝΟΣΗΛ.
DMU 1	16	4	3	1,26	34,71	2027	1604
DMU 2	42	7	26	2,98	41,65	6386	2149
DMU 3	30	11	14	4,49	49,54	4979	1108
DMU 4	23	9	11	4,58	80,33	6786	1482
DMU 5	20	9	7	2,25	16,21	1183	525
DMU 6	10	3	1	1,37	26,74	976	711
DMU 7	4	2	2	1	36,1	525	525

## Πίνακας 2

### ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2015-2020

2015- ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ	ΕΙΣΡΟΕΣ			ΕΚΡΟΕΣ			
	ΚΑΙΝΕΣ	ΙΑΤΡΟΙ	ΝΟΣΗΛΕΥΤΕΣ	Μ. Δ.	% ΚΑΛΥΨΗ ΚΛΙΝΩΝ	ΗΜ. ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ	ΑΡ. ΝΟΣΗΛ.
DMU 1	21	7	10	3,47	64,29	4928	1421
DMU 2	21	8	11	2,78	35,24	2701	973
DMU 3	34	7	15	3	36,96	4587	1531
DMU 4	15	5	5	2,05	65,95	3611	1762
DMU 5	14	4	6	2,56	31,31	1600	625
DMU 6	6	4	2	1,01	50,37	1103	1089
DMU 7	34	7	12	3,73	41,52	5153	1382
DMU 8	10	4	3	4,27	35,42	1293	303

2018- ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ	ΕΙΣΡΟΕΣ			ΕΚΡΟΕΣ			
	ΚΑΙΝΕΣ	ΙΑΤΡΟΙ	ΝΟΣΗΛΕΥΤΕΣ	Μ. Δ.	% ΚΑΛΥΨΗ ΚΛΙΝΩΝ	ΗΜ. ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ	ΑΡ. ΝΟΣΗΛ.
DMU 1	21	8	13	3,93	53,11	4071	1035
DMU 2	21	9	13	3,04	42,26	3239	1066
DMU 3	34	7	15	3,09	35,21	4370	1415
DMU 4	15	4	5	2,22	66,28	3629	1634
DMU 5	14	4	8	2,65	31,35	1602	604
DMU 6	6	3	2	1,03	40,55	888	864
DMU 7	34	9	13	4,27	49,45	6137	1438
DMU 8	10	4	3	4,07	36,05	1316	323

2016- ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ	ΕΙΣΡΟΕΣ			ΕΚΡΟΕΣ			
	ΚΑΙΝΕΣ	ΙΑΤΡΟΙ	ΝΟΣΗΛΕΥΤΕΣ	Μ. Δ.	% ΚΑΛΥΨΗ ΚΛΙΝΩΝ	ΗΜ. ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ	ΑΡ. ΝΟΣΗΛ.
DMU 1	21	8	13	4,17	46,99	3602	864
DMU 2	21	7	11	2,83	38,89	2981	1052
DMU 3	34	7	13	3,16	35,58	4416	1396
DMU 4	15	4	5	2,51	58,98	3229	1288
DMU 5	14	5	6	2,55	29,78	1522	596
DMU 6	6	4	2	1,02	48,68	1066	1050
DMU 7	34	7	11	3,89	45,5	5646	1450
DMU 8	10	4	3	4,56	33,37	1218	267

2019- ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ	ΕΙΣΡΟΕΣ			ΕΚΡΟΕΣ			
	ΚΑΙΝΕΣ	ΙΑΤΡΟΙ	ΝΟΣΗΛΕΥΤΕΣ	Μ. Δ.	% ΚΑΛΥΨΗ ΚΛΙΝΩΝ	ΗΜ. ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ	ΑΡ. ΝΟΣΗΛ.
DMU 1	21	8	13	3,86	55,34	4242	1099
DMU 2	21	8	12	3,11	44,79	3433	1104
DMU 3	34	7	15	3,32	36,44	4522	1363
DMU 4	15	4	5	2,28	67,47	3694	1698
DMU 5	14	5	8	2,05	22,43	1146	559
DMU 6	6	3	2	1,02	42,51	931	913
DMU 7	34	7	12	4,23	52,3	6491	1534
DMU 8	10	4	3	3,73	28,33	1034	277

2017- ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ	ΕΙΣΡΟΕΣ			ΕΚΡΟΕΣ			
	ΚΑΙΝΕΣ	ΙΑΤΡΟΙ	ΝΟΣΗΛΕΥΤΕΣ	Μ. Δ.	% ΚΑΛΥΨΗ ΚΛΙΝΩΝ	ΗΜ. ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ	ΑΡ. ΝΟΣΗΛ.
DMU 1	21	8	12	3,51	46,3	3549	1010
DMU 2	21	7	11	2,74	42,66	3270	1149
DMU 3	34	7	15	3,08	37,36	4636	1503
DMU 4	15	5	5	2,24	65,52	3587	1599
DMU 5	14	3	8	2,2	27,51	1406	639
DMU 6	6	4	2	1,02	46,53	1015	1000
DMU 7	34	8	11	3,82	49,07	6089	1592
DMU 8	10	4	3	3,77	35,15	1283	340

2020- ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ	ΕΙΣΡΟΕΣ			ΕΚΡΟΕΣ			
	ΚΑΙΝΕΣ	ΙΑΤΡΟΙ	ΝΟΣΗΛΕΥΤΕΣ	Μ. Δ.	% ΚΑΛΥΨΗ ΚΛΙΝΩΝ	ΗΜ. ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ	ΑΡ. ΝΟΣΗΛ.
DMU 1	21	5	11	3,58	43,57	3340	933
DMU 2	21	5	11	2,93	33,58	2574	878
DMU 3	34	5	14	3,17	27,57	3925	1239
DMU 4	15	4	5	1,99	51,39	2812	1416
DMU 5	10	5	8	2,28	28,36	1035	475
DMU 6	8	3	2	1,04	30,97	903	867
DMU 7	34	7	11	4,17	37,03	4595	1101
DMU 8	10	4	3	4,1	32,27	1178	287

Στα πλαίσια υπολογισμού των παραπάνω δεικτών χρησιμοποιείται η μη παραμετρική προσέγγιση μαθηματικού προγραμματισμού DEA (Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων) με την χρήση του δείκτη παραγωγικότητας Malmquist (MI) και των μεταβολών (TFP) αυτού, τα έτη 2015-2020, αλλά και η μέτρηση της τεχνικής αποδοτικότητας σε συνθήκες σταθερής, μεταβλητής κλίμακας και κλίμακας απόδοσης μέσα από την χρήση του λογισμικού "DEA.P version 2.1 for Windows" του Coelli (1996) καθώς και του λογισμικό DEAOS online software.

Η τεχνολογική μεταβολή, ως δείκτης μεταβολής παραγωγικότητας ανάμεσα στις περιόδους, δείχνει το βαθμό στον οποίο το τεχνολογικό όριο του νοσοκομείου μετατοπίζεται από μια περίοδο στην άλλη (αυξάνεται ή μειώνεται) και κατά πόσο αυτό είναι αξιοποιήσιμο από τα επιμέρους τμήματα. Μία βαθμολογία μεγαλύτερη της μονάδας υποδηλώνει πρόοδο παραγωγικότητας καθώς ένα DMU παρέχει στην δεύτερη περίοδο μια μονάδα παραγωγής χρησιμοποιώντας λιγότερες εισροές.

Η τεχνική αποδοτικότητα αφορά την εφαρμογή των βέλτιστων πρακτικών διαχείρισης των πόρων, ενώ η κλίμακα απόδοσης δείχνει κατά πόσο η κάθε μεταβολή της εισροής αποφέρει ισοανάλογη μεταβολή της εκροής και εκφράζει συνήθως το μέγεθος του DMU. Οι όποιες διαφορές, δεδομένου του χρησιμοποιούμενου στις εισροές μοντέλου, δείχνουν το ποσοστό των μη αποδοτικών εισροών - πόρων δηλαδή αυτών που ακόμα και αν περικοπούν δεν θα μεταβληθεί η παραγωγή.

Η μέτρηση της κλίμακας απόδοσης (SE) ως συνιστώσας της τεχνικής αποδοτικότητας για κάθε χρονιά και για κάθε DMU γίνεται χωριστά στο ίδιο χρονικό διάστημα, κάνοντας χρήση του λογισμικού DEAOS. Εάν μια ισοδύναμη αύξηση των εισροών αποφέρει την ίδια αναλογική αύξηση στην παραγωγή τότε η διαδικασία εμφανίζει σταθερές αποδόσεις κλίμακας. Εάν αποφέρει μεγαλύτερη αύξηση στις εκροές οι αποδόσεις στην κλίμακα είναι αυξανόμενες, ενώ στην αντίθετη περίπτωση φθίνουσες.

Η μέτρηση της αποδοτικότητας γίνεται χρησιμοποιώντας ως σύνορο το πιο αποτελεσματικό DMU, δεν πρέπει όμως να παραβλέπεται ότι υπάρχει διαφοροποίηση στην χρήση των πόρων μεταξύ των ειδικοτήτων, η οποία οφείλεται στα χαρακτηριστικά της κάθε ειδικότητας.

Παράλληλα στα πλαίσια της μεθοδολογίας αλλά και της ανάλυσης, ερμηνείας και τεκμηρίωσης των αποτελεσμάτων, έγινε αναζήτηση σε επιστημονικά περιοδικά σε παλαιότερη και πρόσφατη βιβλιογραφία αναφορών σχετικά με μέτρηση αποδοτικότητας και παραγωγικότητας σε δομές υγείας καθώς και αναφορών στην πανδημία. Χρησιμοποιήθηκαν στα Ελληνικά και Αγγλικά λέξεις κλειδιά: DEA, αποδοτικότητά, παραγωγικότητα, νοσοκομεία, κλινικές, COVID-19.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΑΝΑΛΥΣΗ

### 8.1 Αποτελέσματα

#### 8.1.1 ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

##### 8.1.1.1 Παραγωγικότητα

Στον Πίνακα 3α παρουσιάζουμε *την μέτρηση της παραγωγικότητας* όλων των κλινικών του παθολογικού τομέα τα έτη 2015-2020 με χρήση του δείκτη παραγωγικότητας Malmquist.

Οι μετρήσεις του δείκτη παραγωγικότητας Malmquist (MI) γίνεται με χρήση μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας (VRS).

#### Πίνακας 3α

##### ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ

2015 -2020 ΑΝΑ ΕΤΟΣ

##### ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΑΛΜΚΟΥΙΣΤ ΣΕ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΛΙΜΑΚΑΣ (VRS)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
DMU	VRS	VRS	VRS	VRS	VRS	VRS
DMU 1 - ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
DMU 2 - ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΚΗ	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
DMU 3 – Α΄ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ	1.000	0.721	0.754	1.000	1.000	0.802
DMU 4 – Β΄ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
DMU 5- ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΗ	0.590	0.600	0.660	0.619	0.601	0.617
DMU 6 - ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΗ	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
DMU 7- ΓΑΣΤΡΕΝΤΕΡΟΛΟΓΙΚΗ	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<b>ΜΕΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ ΟΛΩΝ</b>	<b>0.941</b>	<b>0.903</b>	<b>0.916</b>	<b>0.946</b>	<b>0.943</b>	<b>0.917</b>

Παρατηρούμε ότι διαχρονικά όλες οι κλινικές είναι εξαιρετικά παραγωγικές εκτός από την DMU-5 (Παιδιατρική κλινική). Επίσης υπάρχει κάμψη της παραγωγικότητας της DMU-3 (Α΄ Παθολογική Κλινική) τα έτη 2016, 2017 και 2020. Όλες οι άλλες εξεταζόμενες κλινικές του παθολογικού τομέα κατά μέσο όρο και ανά έτος παρουσιάζουν υψηλή παραγωγικότητα.



Εξετάζοντας τις μεταβολές της ολικής παραγωγικότητας τις περιόδους μελέτης διαπιστώνεται η ύπαρξη διακυμάνσεων όπως φαίνεται και στον πίνακα 3β.

### Πίνακας 3β

#### ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΤΟΥ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΤΩΝ 2015-2020

	2015-2016	2016- 2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΤΡΡΧΗ)	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΤΡΡΧΗ)	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΤΡΡΧΗ)	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΤΡΡΧΗ)	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΤΡΡΧΗ)
DMU 1	0.751 (-24,9%)	1.149 (+14%)	0.910 (-9%)	0.692 (-30,8%)	0.788 (-21,2%)
DMU 2	1.067 (+6,7%)	0.867 (-13,3%)	1.118 (+11,8%)	0.983 (-1,7%)	0.833 (-16,7%)
DMU 3	0.770 (-23%)	0.944 (-5,6%)	1.062 (+6,2%)	0.947(-5,3%)	0.968 (-3,2%)
DMU 4	1.014 (+1,4%)	0.876 (-12,4%)	0.910 (-9 %)	0.984 (-1,6%)	1.117 (+11,7%)
DMU 5	1.040 (+4%)	1.041 (+4,1%)	0.908 (-9,2%)	0.911 (-8,9%)	1.037 (+3,7%)
DMU 6	0.854 (-16,46%)	1.639 (+63,9%)	1.175 (+17,5%)	0.870 (-13%)	0.752 (-24,8%)
DMU 7	1.030 (+3%)	0.977 (-2,3%)	1.245 (+24,5%)	1.066 (+6,6%)	0.993 (-0,7%)
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΜΕΑ</b>	<b>0.923 (-7,6%)</b>	<b>1.046 (+4,6%)</b>	<b>1.039 (+3,9%)</b>	<b>0.915 (-8,5%)</b>	<b>0.925 (-7,5%)</b>

Η μεγαλύτερη παλινδρόμηση της παραγωγικότητας εμφανίζεται τις περιόδους 2015-2016, 2018-2019 και 2019-2020 ενώ αντίθετα θετική μεταβολή παρουσιάζεται τις περιόδους 2016-2017 και 2017-2018.

Έτσι την περίοδο 2015-2016 θετική μεταβολή παρουσίασαν 4 κλινικές (DMU 2, DMU 4, DMU 5, DMU 7) και αρνητική 3 (DMU 1, DMU 3, DMU 6).

Την περίοδο 2016-2017 θετική μεταβολή παρουσίασαν 3 κλινικές (DMU 1, DMU 5, DMU 6) οι οποίες το προηγούμενο διάστημα είχαν παλινδρομήσει και αρνητική 4 (DMU 2, DMU 3, DMU 4, DMU 7).

Την περίοδο 2017-2018 θετική μεταβολή παρουσίασαν 4 κλινικές (DMU 2, DMU 3, DMU 6, DMU 7) και αρνητική 3 (DMU 1, DMU 4, DMU 5).

Την περίοδο 2018-2019 θετική μεταβολή παρουσίασε 1 κλινική (DMU 7 - Γαστρεντερολογική) και αρνητική οι υπόλοιπες 6.

Την περίοδο 2019-2020 θετική μεταβολή παρουσίασαν 2 κλινικές (DMU 4, DMU 5) και αρνητική οι υπόλοιπες 5.

Οι μεταβολές απεικονίζονται στον Πίνακα 3γ

### Πίνακας 3γ

#### ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΧΡΟΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ

	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
<b>ΘΕΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ</b>	DMU 2 DMU 4 DMU 5 DMU 7	DMU 1 DMU 5 DMU 6	DMU 2 DMU 3 DMU 6 DMU 7	DMU 7	DMU 4 DMU 5
<b>ΑΡΝΗΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ</b>	DMU 1 DMU 3 DMU 6	DMU 2 DMU 3 DMU 4 DMU 7	DMU 1 DMU 4 DMU 5	DMU 1 DMU 2 DMU 3 DMU 4 DMU 5 DMU 6	DMU 1 DMU 2 DMU 3 DMU 6 DMU 7

Αναλύοντας τις μεταβολές του δείκτη της συνολικής παραγωγικότητας στις συνιστώσες όπως περιγράφεται στον πίνακα 4 διαπιστώνεται που οφείλονται οι αλλαγές αυτές.

## Πίνακας 4

### ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΤΩΝ 2015-2020 (αναλυτικά)

	2015-2016					2016-2017					2017-2018					2018-2019					2019-2020					
	effch	techch	pech	sech	TFPCH	effch	techch	pech	sech	TFPCH	effch	techch	pech	sech	TFPCH	effch	techch	pech	sech	TFPCH	effch	techch	pech	sech	TFPCH	
DMU 1	1.000	0.751	1.000	1.000	0.751	1.000	1.149	1.000	1.000	1.149	1.000	0.910	1.000	1.000	0.910	1.000	0.692	1.000	1.000	0.692	1.000	0.788	1.000	1.000	1.000	0.788
DMU 2	1.000	1.067	1.000	1.000	1.067	1.000	0.867	1.000	1.000	0.867	1.000	1.118	1.000	1.000	1.118	1.000	0.983	1.000	1.000	0.983	1.000	0.833	1.000	1.000	1.000	0.833
DMU 3	0.762	1.010	0.721	1.057	0.770	1.039	0.908	1.046	0.993	0.944	1.191	0.892	1.326	0.898	1.062	1.013	0.935	1.000	1.112	0.947	0.892	1.085	0.802	1.112	1.000	0.968
DMU 4	1.000	1.014	1.000	1.000	1.014	1.000	0.876	1.000	1.000	0.876	1.000	0.910	1.000	1.000	0.910	1.000	0.984	1.000	1.000	0.984	1.000	1.117	1.000	1.000	1.000	1.117
DMU 5	1.037	1.003	1.016	1.020	1.040	1.084	0.960	1.100	0.986	1.041	0.889	1.021	0.938	0.947	0.908	0.901	1.011	0.970	1.025	0.911	1.054	0.984	1.028	1.025	1.000	1.037
DMU 6	1.000	0.854	1.000	1.000	0.854	1.000	1.639	1.000	1.000	1.639	1.000	1.175	1.000	1.000	1.175	1.000	0.870	1.000	1.000	0.870	1.000	0.752	1.000	1.000	1.000	0.752
DMU 7	1.000	1.030	1.000	1.000	1.030	1.000	0.977	1.000	1.000	0.977	1.000	1.245	1.000	1.000	1.245	1.000	1.066	1.000	1.000	1.066	1.000	0.993	1.000	1.000	1.000	0.993
ΣΥΝΟΛΟ	0.967	0.955	0.956	1.011	0.923	1.017	1.029	1.020	0.997	1.046	1.008	1.030	1.032	0.977	1.039	1.000	0.927	0.966	1.019	0.915	0.991	0.933	0.973	1.019	1.000	0.925

Effch = Μεταβολή τεχνικής αποδοτικότητας, Techch = Τεχνολογική αλλαγή, Pech= Μεταβολή καθαρής τεχνικής αποδοτικότητας

Sech = Μεταβολή κλίμακας απόδοσης, TFPCH = ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα 4 η μεταβολή της παραγωγικότητας όλες τις περιόδους οφείλεται στις διαχρονικές μεταβολές της τεχνολογίας παραγωγής που είναι γνωστή και ως τεχνολογική αλλαγή, επιδρώντας θετικά ή αρνητικά.

Στις περιπτώσεις όμως των DMU 3 που στα έτη 2016, 2017, 2020 και DMU 5 που σε όλα τα έτη 2015-2020, (πίνακες 3α, 3β), εμφανίζουν μειωμένη παραγωγικότητα, η μεταβολή της τεχνικής αποδοτικότητας ως συνιστώσα είναι αυτή που συμβάλει στην μεταβολή της συνολικής παραγωγικότητας.

Οι μεταβολές αυτές αποτυπώνονται και στην μεταβολή της παραγωγικότητας ανά κλινική όλα τα χρόνια μαζί (πίνακας 5) και όλων των κλινικών του παθολογικού τομέα συνολικά καθόλα τα έτη (πίνακας 6).

## Πίνακας 5

### ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΚΛΙΝΙΚΗ ΟΛΗ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2015-2020 ΣΥΝΟΛΙΚΑ

DMU	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΑΘΑΡΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ
DMU 1	1.000	0.844	1.000	1.000	0.844 <b>(-15,6%)</b>
DMU 2	1.000	0.967	1.000	1.000	0.967 <b>(-3,3%)</b>
DMU 3	0.969	0.963	0.957	1.012	0.933 <b>(-6,7%)</b>
DMU 4	1.000	0.987	1.000	1.000	0.987 <b>(-1,3%)</b>
DMU 5	0.990	0.996	1.009	0.981	0.985 <b>(-1,5%)</b>
DMU 6	1.000	1.015	1.000	1.000	1.015 <b>(+1,5%)</b>
DMU 7	1.000	1.058	1.000	1.000	1.058 <b>(+5,5%)</b>
<b>ΜΕΣΗ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΜΕΑ</b>	<b>0.994</b>	<b>0.974</b>	<b>0.995</b>	<b>0.999</b>	<b>0.968 (-3,2%)</b>

## Πίνακας 6

### ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΤΟΥ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2015-2020

ΕΤΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΑΘΑΡΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ
2015-2016	0.967	0.955	0.956	1.011	0.923 <b>(-7,6%)</b>
2016-2017	1.017	1.029	1.020	0.997	1.046 <b>(+4,6%)</b>
2017-2018	1.008	1.030	1.032	0.977	1.039 <b>(+3,9%)</b>
2018-2019	0.987	0.927	0.996	0.991	0.915 <b>(-8,5%)</b>
2019-2020	0.991	0.933	0.973	1,019	0.925 <b>(-7,5%)</b>
<b>ΜΕΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΜΕΑ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΟΛΑ ΤΑ ΕΤΗ</b>	<b>0.994</b>	<b>0.974</b>	<b>0.995</b>	<b>0.999</b>	<b>0.968 (-3,2%)</b>

Η συνολική μεταβολή της παραγωγικότητας όλου του παθολογικού τομέα είναι ελάχιστα αρνητική όλη την εξεταζόμενη περίοδο συμπεριλαμβανομένου και του 2020 που ήταν η χρονιά έναρξης της πανδημίας (-3,2%). Συνολικά μπορούμε να πούμε ότι ο παθολογικός τομέας διατήρησε όλα αυτά τα έτη μια σταθερά ικανοποιητική παραγωγικότητα.

### 8.1.1.2 Αποδοτικότητα

Σε ότι αφορά *την αποδοτικότητα* των κλινικών του Παθολογικού τομέα, εξετάστηκαν ως προς την τεχνική αποδοτικότητα με την εκτέλεση του μοντέλου για σταθερές αποδόσεις κλίμακας (CRSt<sub>e</sub>), μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (VRSt<sub>e</sub>) και κλίμακα απόδοσης (SE) όπως φαίνεται και στον πίνακα 7.

#### Πίνακας 7

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΜΕ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΓΙΑ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ, ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΟΛΑ ΤΑ ΕΤΗ 2015-2020 ΣΥΝΟΛΙΚΑ**

DMU	ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ Cr <sub>s</sub> Te	ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ Vr <sub>s</sub> Te	ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΠΟΔΟΣΗΣ Se
DMU 1- ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ	1.000	1.000	1.000
DMU 2- ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΚΗ	1.000	1.000	1.000
DMU 3 - Α' ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ	0.941	1.000	0.941
DMU 4 - Β' ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ	1.000	1.000	1.000
DMU 5- ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΗ	0.571	0.590	0.967
DMU 6- ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΗ	1.000	1.000	1.000
DMU 7- ΓΑΣΤΡΕΝΤΕΡΟΛΟΓΙΚΗ	1.000	1.000	1.000
<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΟΛΩΝ</b>	<b>0.930</b>	<b>0.941</b>	<b>0.987</b>

Όπως φαίνεται και στον παραπάνω πίνακα σχεδόν όλες οι κλινικές είναι πλήρως αποδοτικές και σε σταθερές και σε μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας και σε κλίμακα απόδοσης. Εξαιρέση αποτελεί η DMU 5 (Παιδιατρική κλινική) που χαρακτηρίζεται ως μη αποδοτική σε σταθερές και μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας και η DMU 3 (Α' Παθολογική κλινική) που χαρακτηρίζεται πάρα πολύ έως πλήρως αποδοτική σε σταθερές αποδόσεις κλίμακας.

Συνολικά ο μέσος όρος του Παθολογικού τομέα ως προς τις συνιστώσες των υπό εξέταση κλινικών, διαχρονικά για τα έτη 2015-2020, φαίνεται να είναι εξαιρετικά αποδοτικός τόσο για μεταβλητές όσο και για σταθερές αποδόσεις κλίμακας. Ο μέσος όρος της κλίμακας απόδοσης παρατηρούμε ότι αγγίζει την βέλτιστη αποδοτικότητα.

Η παράμετρος κλίμακα απόδοσης εξετάστηκε ξεχωριστά και μέσω του λογισμικού DEAOS. Η εικόνα αυτή απεικονίζεται στις διαγραμματικές απεικονίσεις του πίνακα 8 που περιγράφει την εφαρμογή του μοντέλου.

## Πίνακας 8

### ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΝΑ ΕΤΟΣ



Η αποδοτικότητα ως προς την κλίμακα είναι μειωμένη στην DMU 5 – (Παιδιατρική κλινική) καθ’ όλη τη διάρκεια των υπό εξέταση ετών, με μεγαλύτερη μείωση το 2019 και 2020 (85,6% και 87,8% αντίστοιχα), ενώ μικρότερη μείωση αποδοτικότητας εμφανίζει και η DMU 3 – (Α΄ Παθολογική) κυρίως τα έτη 2018 και 2019.

## 8.1.2 ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

### 8.1.2.1 Παραγωγικότητα

Στον πίνακα 9 παρουσιάζεται η *παραγωγικότητα* των υπό εξέταση κλινικών του χειρουργικού τομέα για τα έτη 2015-2020 με χρήση του δείκτη παραγωγικότητας Malmquist σε συνθήκες μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας (VRS).

#### Πίνακας 9

ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ  
2015 -2020 ΑΝΑ ΕΤΟΣ  
ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΑΛΜQUIST ΣΕ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΛΙΜΑΚΑΣ (VRS)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
DMU	VRS	VRS	VRS	VRS	VRS	VRS
DMU – Α΄ Χειρουργική	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
DMU 2 – Β΄ Χειρουργική	0.614	0.693	0.911	0.941	0.778	0.849
DMU 3 – Μαιευτική-Γυναικολογική	1.000	1.000	1.000	1.000	0.755	1.000
DMU 4 –Ουρολογική	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
DMU 5- Ω.Ρ.Λ	1.000	0.800	1.000	1.000	0.683	0.888
DMU 6 - Οφθαλμολογική	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
DMU 7- Ορθοπεδική	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
DMU 8- Νευροχειρουργική	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
ΜΕΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ ΟΛΩΝ	0.952	0.937	0.989	0.993	0.902	0.967

Όπως φαίνεται και στον παραπάνω πίνακα όλες οι κλινικές είναι εξαιρετικά παραγωγικές με σκορ 1, εκτός από την DMU2 (B Χειρουργική) τα έτη 2015 και 2016 και λιγότερο τα έτη 2019 και 2020. Επίσης η DMU5 (ΩΡΛ κλινική) παρουσιάζει μειωμένη παραγωγικότητα το 2019 και λιγότερο το 2020. Όλες οι υπόλοιπες κλινικές παρουσιάζουν ικανοποιητική παραγωγικότητα διαχρονικά η οποία παραμένει σταθερή πάνω από 0,9. Σταθερή παραγωγικότητα σε ικανοποιητικά επίπεδα παρουσιάζει και όλος ο χειρουργικός τομέας, ενώ η μέγιστη τιμή του δείκτη παραγωγικότητας παρουσιάζεται το 2018.

Μελετώντας τις μεταβολές της ολικής παραγωγικότητας στις εξεταζόμενες περιόδους είναι εμφανές ότι υπάρχουν κυκλικές διακυμάνσεις της μεταβολής και μάλιστα όσο πιο μεγάλη παλινδρόμηση παρουσιάζουν κάποιες κλινικές σε μία περίοδο, τόσο μεγαλύτερη πρόοδο παρουσιάζουν την επόμενη όπως φαίνεται και στον πίνακα 10α.

**Πίνακας 10α.**

**ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΤΟΥ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΤΩΝ 2015-2020**

	2015-2016	2016- 2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΤΡΡΧΗ)	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΤΡΡΧΗ)	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΤΡΡΧΗ)	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΤΡΡΧΗ)	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΤΡΡΧΗ)
DMU 1	0.819 (-18,1%)	0.741 (-25,9%)	1.402 (+40,2%)	1.032 (+3,2%)	0.973 (-2,7%)
DMU 2	1.099 (+9,9%)	1.072 (+7,2%)	0.936 (-6,4%)	1.066 (+6,6%)	0.982 (-1,8%)
DMU 3	0.968 (-3,2%)	1.052 (+5,2%)	0.945 (-5,5%)	1.050 (+5%)	1.210 (+21%)
DMU 4	1.022 (+2,2%)	0.464 (-53,6%)	1.257 (+25,7%)	1.690 (+69%)	0.807 (-19,3%)
DMU 5	0.811 (-18,9%)	1.383 (+38,3%)	0.861 (-13,9%)	0.662 (-33,8%)	1.396 (+39,6%)
DMU 6	1.063 (+6,3%)	0.874 (-12,6%)	1.009 (+0,9%)	1.042 (+4,2%)	0.730 (-27%)
DMU 7	0.473 (-52,7%)	2.062 (+106,2%)	0.316 (-68,4%)	3.120 (+212%)	0.817 (-18,3%)
DMU 8	1.030 (+3%)	0.889 (-11,1%)	1.052 (+5,2%)	0.885 (-11,5%)	1.01 (+1%)
ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΜΕΑ	0.884 (-1,6%)	0.981 (-1,9%)	0.905 (-9,5%)	1.178 (+17,8%)	0.981 (-1,9%)

Πιο συγκεκριμένα την περίοδο 2015-2016 οι DMU 1,3,5,7 εμφανίζουν παλινδρόμηση ενώ αντίθετα οι DMU 2,4,6,8 εμφανίζουν θετική μεταβολή.

Την περίοδο 2016-2017 υπάρχει αναστροφή σχεδόν σε όλες τις κλινικές με αποτέλεσμα παλινδρόμηση να παρουσιάζουν οι DMU 1,4,6,8 και θετική μεταβολή οι DMU 2,3,5,7. Είναι αξιοσημείωτο ότι οι κλινικές που παρουσιάζουν την μεγαλύτερη αρνητική μεταβολή την πρώτη περίοδο εμφανίζουν την μεγαλύτερη πρόοδο την επόμενη, με πιο χαρακτηριστική την περίπτωση της DMU 7 – (Ορθοπεδική κλινική).

Την επόμενη περίοδο 2017-2018 εμφανίζεται και πάλι αναστροφή των δεικτών με αποτέλεσμα οι DMU 1,4,6,8 να παρουσιάζουν θετική μεταβολή, ενώ οι 2,3,5,7 να εμφανίζουν παλινδρόμηση.



Την περίοδο 2018-2019 σχεδόν όλες οι κλινικές εμφανίζουν πρόοδο της ολικής παραγωγικότητας εκτός από δύο τις DMU 5 και 8. Άλλωστε η συγκεκριμένη περίοδος είναι αυτή που εμφανίζεται η μεγαλύτερη πρόοδος παραγωγικότητας όλου του τομέα.

Την επόμενη περίοδο 2019-2020 που περιλαμβάνει και την χρονιά εμφάνισης πανδημίας υπάρχει κυρίως αρνητική μεταβολή στις περισσότερες κλινικές με μέγιστη αρνητική την DMU 4 (Ουρολογική) και 6 (Οφθαλμολογική), που είχαν υψηλά σκορ παραγωγικότητας το προηγούμενο διάστημα, ενώ την μεγαλύτερη πρόοδο εμφανίζει η DMU 5 (ΩΡΛ) που εμφάνισε μειωμένη παραγωγικότητα το προηγούμενο διάστημα. (Πίνακας 10β)

### Πίνακας 10β

#### ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΧΡΟΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ

	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
<b>ΘΕΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ</b>	DMU 2 DMU 4 DMU 6 DMU 8	DMU 2 DMU 3 DMU 5 DMU 7	DMU 1 DMU 4 DMU 6 DMU 8	DMU 1 DMU 2 DMU 3 DMU 4 DMU 6 DMU 7	DMU 3 DMU 5 DMU 8
<b>ΑΡΝΗΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ</b>	DMU 1 DMU 3 DMU 5 DMU 7	DMU 1 DMU 4 DMU 6 DMU 8	DMU 2 DMU 3 DMU 5 DMU 7	DMU 5 DMU 8	DMU 1 DMU 2 DMU 4 DMU 6 DMU 7

Αναλύοντας τις μεταβολές του δείκτη ολικής παραγωγικότητας στις μεταβολές των επιμέρους συστατικών του όπως φαίνεται στον πίνακα 11 οι μεταβολές θετικές ή αρνητικές, οφείλονται στην μεταβολή της τεχνικής αποδοτικότητας και κυρίως της παραμέτρου της κλίμακας απόδοσης αλλά και την συνιστώσα της τεχνολογικής αλλαγής. Ουσιαστικά δηλαδή υπάρχει μια κυκλική εναλλαγή της μεταβολής της τεχνικής αποδοτικότητας και τεχνολογικής αλλαγής από περίοδο σε περίοδο, που αφορά την μετατροπή των εισροών σε εκροές, κάνοντας ή μη

χρήση των βέλτιστων πρακτικών, αξιοποιώντας ή μη το μέγεθος της κλινικής και μετακινώντας το όριο παραγωγής.

## Πίνακας 11

### ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΙΣ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΤΟΥ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΤΩΝ 2015-2020

	2015-2016					2016-2017					2017-2018					2018-2019					2019-2020				
	effch	techch	pech	sech	TFPCH	effch	techch	pech	sech	TFPCH	Effch	techch	pech	sech	TFPCH	effch	techch	pech	sech	TFPCH	effch	techch	pech	sech	TFPCH
DMU 1	0.875	0.935	1.000	0.875	0.819	0.873	0.849	1.000	0.873	0.741	1.309	1.071	1.000	1.309	1.405	0.931	1.109	1.000	0.931	1.032	1.074	0.906	1.000	1.074	0.973
DMU 2	1.133	0.970	1.129	1.004	1.099	1.306	0.820	1.315	0.994	1.072	0.913	1.026	1.033	0.883	0.936	0.916	1.163	0.826	1.109	1.066	1.095	0.896	1.092	1.003	0.982
DMU 3	0.873	1.109	1.000	0.873	0.968	1.280	0.822	1.000	1.280	1.052	1.000	0.945	1.000	1.000	0.945	0.754	1.393	0.755	0.998	1.050	1.397	0.912	1.324	1.002	1.210
DMU 4	1.000	1.022	1.000	1.000	1.022	0.643	0.722	1.000	0.643	0.464	1.352	0.930	1.000	1.352	1.257	1.150	1.469	1.000	1.150	1.690	1.000	0.807	1.000	1.000	0.807
DMU 5	0.775	1.047	0.800	0.969	0.811	1.590	0.870	1.250	1.272	1.383	0.947	0.910	1.000	0.947	0.861	0.579	1.144	0.683	0.847	0.662	1.494	0.934	1.301	1.149	1.396
DMU 6	1.000	1.063	1.000	1.000	1.063	1.000	0.874	1.000	1.000	0.874	1.000	1.009	1.000	1.000	1.009	1.000	1.042	1.000	1.000	1.042	1.000	0.730	1.000	1.000	0.730
DMU 7	0.446	1.061	1.000	0.446	0.473	2.243	0.919	1.000	2.243	2.062	0.401	0.789	1.000	0.401	0.316	2.495	1.250	1.000	2.495	3.120	0.983	0.832	1.000	0.983	0.817
DMU 8	1.000	1.030	1.000	1.000	1.030	1.000	0.889	1.000	1.000	0.889	1.000	1.052	1.000	1.052	1.052	1.000	0.885	1.000	1.000	0.885	1.000	1.101	1.000	1.000	1.101
ΣΥΝΟΛΟ	0.860	1.028	0.987	0.871	0.884	1.163	0.844	1.064		0.981	0.941	0.962	1.004	0.937	0.905	1.008	1.169	0.899	1.122	1.178	1.109	0.884	1.082	1.025	0.981

Effch = Μεταβολή τεχνικής αποδοτικότητας, Techch = Τεχνολογική αλλαγή, Pech= Μεταβολή καθαρής τεχνικής αποδοτικότητας

Sech = Μεταβολή κλίμακας απόδοσης, TFPCH = ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ

Είναι αξιοσημείωτο ότι αυτές οι μεταβολές του δείκτη ολικής παραγωγικότητας καθ' όλη την περίοδο 2015-2020 ισορροπούν τόσο σε επίπεδο κλινικών όσο και σε επίπεδο τομέα συνολικά.

Όπως φαίνεται στον πίνακα 12 η συνολική μεταβολή αθροιστικά όλων των κλινικών του τομέα είναι ελάχιστα αρνητική (-1,9%) με ελαφρό προβάδισμα στην μη αξιοποίηση της τεχνολογικής αλλαγής συνολικά, ενώ στην κάθε περίοδο χωριστά το σύνολο του τομέα δίνει μικτά αποτελέσματα.

## Πίνακας 12

**ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΤΟΥ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΣΥΝΟΛΙΚΑ  
ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2015-2020**

ΕΤΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΑΘΑΡΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ
2015-2016	0.860	1.028	0.987	0.871	0.884 <b>(-11,6)</b>
2016-2017	1.163	0.844	1.064	1.093	0.981 <b>(-1,9%)</b>
2017-2018	0.941	0.962	1.004	0.937	0.905 <b>(-9,5%)</b>
2018-2019	1.008	1.169	0.899	1.122	1.178 <b>(+17,8%)</b>
2019-2020	1.109	0.884	1.082	1.025	0.981 <b>(-1,9%)</b>
<b>ΜΕΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΟΛΑ ΤΑ ΕΤΗ</b>	<b>1.010</b>	<b>0.971</b>	<b>1.005</b>	<b>1.005</b>	<b>0.981 (-1,9%)</b>

**ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΚΛΙΝΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΟΛΗ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ  
2015-2020 ΣΥΝΟΛΙΚΑ**

DMU	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΑΘΑΡΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ
DMU 1	1.000	0.969	1.000	1.000	0.969 <b>(-3,1%)</b>
DMU 2	1.063	0.968	1.067	0.996	1.029 <b>(+2,9%)</b>
DMU 3	1.022	1.018	1.000	1.022	1.041 <b>(+4,1%)</b>
DMU 4	1.000	0.960	1.000	1.000	0.960 <b>(-4%)</b>
DMU 5	1,002	0.976	0.977	1.026	0.978 <b>(-2,2%)</b>
DMU 6	1.000	0.935	1.000	1.000	0.935 <b>(-6,5%)</b>
DMU 7	0.997	0.956	1.000	0.997	0.953 <b>(-4,7%)</b>
DMU 8	1.000	0.987	1.000	1.000	0.987 <b>(-1,3%)</b>
<b>ΜΕΣΗ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ</b>	<b>1.010</b>	<b>0.971</b>	<b>1.005</b>	<b>1.005</b>	<b>0.981 (-1,9%)</b>

Πιο συγκεκριμένα την περίοδο 2015-2016 και 2017-2018 η μεταβολή της τεχνικής αποδοτικότητας επιφέρει κυρίως την αρνητική μεταβολή της ολικής παραγωγικότητας, ενώ την περίοδο 2016-2017 και 2019-2020 έχει μεγαλύτερη επίδραση η μη βέλτιστη αξιοποίηση της τεχνολογικής αλλαγής. Αντίθετα η θετική μεταβολή (+17,8%) της ολικής παραγωγικότητας την περίοδο 2018-2019 οφείλεται τόσο στην θετική μεταβολή της κλίμακας απόδοσης όσο και στην αξιοποίηση της τεχνολογικής αλλαγής συνολικά στον τομέα.

Παράλληλα μικρή θετική συνολική μεταβολή της ολικής παραγωγικότητας όλη την εξεταζόμενη περίοδο εμφανίζεται στις DMU 2 και 3 κλινικές που όπως θα φανεί στους παρακάτω πίνακες εμφάνισαν μικρότερη τεχνική αποδοτικότητα.

Η συνολικά αρνητική (-1,9%) μεταβολή της ολικής παραγωγικότητας του τομέα συμπεριλαμβάνει και το 2020, χρονιά έναρξης της πανδημίας. Ουσιαστικά δηλαδή ο χειρουργικός τομέας διατήρησε μια ικανοποιητική παραγωγικότητα.

### 8.1.2.2 Αποδοτικότητα

Η *αποδοτικότητα* των κλινικών του χειρουργικού τομέα μετρήθηκε με εφαρμογή του μοντέλου σε σταθερές αποδόσεις κλίμακας, σε μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας και σε κλίμακα απόδοσης όπως φαίνεται στον πίνακα 13.

**Πίνακας 13**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΜΕ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΓΙΑ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ, ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΟΛΑ ΤΑ ΕΤΗ 2015-2020 ΣΥΝΟΛΙΚΑ

DMU	ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ CrsTe	ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ VrsTe	ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΠΟΔΟΣΗΣ Se
DMU 1 – Α΄ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ	1.000	1.000	1.000
DMU 2- Β΄ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ	0.608	0.614	0.990
DMU 3 – ΜΑΙΕΥΤΙΚΗ - ΓΥΝΑΙΚΟΛΟΓΙΚΗ	0.895	1.000	0.895
DMU 4 - ΟΥΡΟΛΟΓΙΚΗ	1.000	1.000	1.000
DMU 5- Ω.Ρ.Λ	0.812	1.000	0.812
DMU 6- ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΓΙΚΗ	1.000	1.000	1.000
DMU 7- ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ	1.000	1.000	1.000
DMU 8 - ΝΕΥΡΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ	1.000	1.000	1.000
<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΟΛΩΝ</b>	<b>0.914</b>	<b>0.952</b>	<b>0.962</b>

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα κατά την διάρκεια όλης της εξεταζόμενης περιόδου συνολικά όλες οι κλινικές του χειρουργικού τομέα είναι πλήρως αποδοτικές πλην των DMU 3 (Μαιευτική - Γυναικολογική) και 5 (ΩΡΛ) που είναι πολύ αποδοτικές τόσο σε σταθερές όσο και σε μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας και της DMU 2 που είναι λιγότερο αποδοτική.

Η τεχνική αποδοτικότητα μεταβάλλεται με την εφαρμογή απόδοσης κλίμακας και όλες οι κλινικές συνολικά για την βετία είναι πολύ έως πλήρως αποδοτικές, δείχνοντας σαφώς ότι ο χειρουργικός τομέας αθροιστικά είναι πλήρως αποδοτικός.

Η μέτρηση της τεχνικής αποδοτικότητας ανά κλινική και ανά έτος ως προς απόδοση κλίμακας (π.χ. μέγεθος μονάδας) υπολογίστηκε επίσης και με το λογισμικό DEAMOS online software.

Τα αποτελέσματα αποτυπώνονται στον πίνακα 14.

## Πίνακας 14



Η κλίμακα απόδοσης που σύμφωνα με την θεωρία μας δείχνει το πόσο κοντά είναι το κάθε DMU στο πιο αποδοτικό μέγεθος της κλίμακας, υπολογίζεται με το πηλίκο της τεχνικής αποδοτικότητας σε σταθερές προς μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας, ενώ η μεταβολή της αποδοτικότητας κλίμακας μετρά κατά πόσο η παραγωγή γίνεται περισσότερο ή λιγότερο αποδοτική ως προς την κλίμακα.

Ως εκ τούτου οι πίνακες αυτοί έρχονται να επιβεβαιώσουν τα αποτελέσματα που προκύπτουν σχετικά με τις μεταβολές της ολικής παραγωγικότητας, αποδεικνύοντας ότι ουσιαστικά οι όποιες μεγάλες μεταβολές οφείλονται στην απόδοση στην κλίμακα και λιγότερο στο τμήμα της καθαρής τεχνικής αποδοτικότητας που αφορά στις βέλτιστες πρακτικές.

Παράλληλα παρατηρούμε ότι και την χρονιά της πανδημίας 2020 οι κλινικές του χειρουργικού τομέα παραμένουν πολύ έως πλήρως αποδοτικές και παραγωγικές παρά τα έκτακτα μέτρα και τις οργανωτικές και λειτουργικές μεταβολές του νοσοκομείου.

### 8.1.3 ΜΟΝΑΔΑ ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Η μονάδα εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) διατήρησε τον αριθμό κλινών στο μελετώμενο διάστημα, ενώ υπήρξαν μεταβολές στην δύναμη του προσωπικού. Ενώ το ποσοστό κάλυψης κλινών είναι σταθερά υψηλό καθ' όλη την υπό εξέταση περίοδο, με μικρές διακυμάνσεις, ο αριθμός των νοσηλευμένων μεταβάλλεται από χρονιά σε χρονιά διατηρώντας σταθερές τις ημέρες νοσηλείας. Αυτό προφανώς σχετίζεται με την βαρύτητα των περιστατικών (πίνακας 15).

**Πίνακας 15**

ΜΕΘ	ΕΙΣΡΟΕΣ			ΕΚΡΟΕΣ			
	ΚΛΙΝΕΣ	ΓΙΑΤΡΟΙ	ΝΟΣΗΛΕΥΤ	ΜΕΣ. ΔΡ. Μ	% ΚΑΛ. ΚΛ	ΗΜ. ΝΟΣΗ ΑΡ.	ΝΟΣΗΛ.
DMU-2015	6	5	18	13,55	94,06	2060	152
DMU-2016	6	4	21	20,75	91,92	2013	97
DMU-2017	6	4	26	8,39	91,55	2005	239
DMU-2018	6	7	26	13,17	90,78	1988	151
DMU-2019	6	4	21	14,15	94,34	2066	146
DMU-2020	6	4	25	28,81	92,17	2017	70

Παρατηρώντας την παραγωγικότητα της Μονάδας Εντατικής θεραπείας διαπιστώνουμε ότι παραμένει εξαιρετική όλες τις χρονιές της εξεταζόμενης περιόδου και το 2020, μετρούμενη και αυτή με τον δείκτη παραγωγικότητας Malmquist με εφαρμογή μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας VRS (Πίνακας 16).

**Πίνακας 16**

#### ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

2015 -2020 ΑΝΑ ΕΤΟΣ

#### ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΑΛΜQUIST ΣΕ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΛΙΜΑΚΑΣ (VRS)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
DMU	VRS	VRS	VRS	VRS	VRS	VRS
DMU - ΜΕΘ	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Εξετάζοντας της μεταβολές της ολικής παραγωγικότητας όλες τις εξεταζόμενες περιόδους διαπιστώνουμε ότι καθοριστική επίδραση έχει η συνιστώσα της τεχνολογικής αλλαγής (Πίνακας 17).

**Πίνακας 17**

**ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ Μ.Ε.Θ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ**

**2015-2020**

ΕΤΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΑΘΑΡΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ
2015-2016	1.000	1.023	1.000	1.000	1.023 (+2,3%)
2016-2017	1.000	0.897	1.000	1.000	0.897 (-10,3%)
2017-2018	1.000	0.753	1.000	1.000	0.753 (-24,7%)
2018-2019	1.000	1.348	1.000	1.000	1.348 (+34,8)
2019-2020	1.000	0.906	1.000	1.000	0.906 (-9,4%)
<b>ΜΕΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΟΛΑ ΤΑ ΕΤΗ</b>	<b>1.000</b>	<b>0.967</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>0.967 (-3,3%)</b>

Επίσης η αποδοτικότητα της ΜΕΘ παραμένει σταθερά άριστη χαρακτηρίζοντας την μονάδα πλήρως αποδοτική σε σταθερές μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας και στην κλίμακα απόδοσης όλα τα έτη συμπεριλαμβανομένου του 2020 (Πίνακας 18).

**Πίνακας 18**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ Μ. Ε. Θ. ΜΕ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΓΙΑ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ, ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΓΙΑ ΟΛΑ ΤΑ ΕΤΗ 2015-2020 ΣΥΝΟΛΙΚΑ**

DMU	ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ	ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ	ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΠΟΔΟΣΗΣ
	<b>CrsTe</b>	<b>VrsTe</b>	<b>Se</b>
DMU - ΜΕΘ	1.000	1.000	1.000

## 8.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

### 8.2.1 Παθολογικός Τομέας

Η ερμηνεία στην μεταβλητότητα της παραγωγικότητας των DMU του παθολογικού τομέα γίνεται με έλεγχο των συνιστωσών που επηρεάζονται στις διάφορες χρονικές περιόδους, σε συνδυασμό με τους λειτουργικούς δείκτες της κάθε κλινικής.

Έτσι στο DMU 1 (Αιματολογική) όπου στις περισσότερες περιόδους υπάρχει αρνητική μεταβολή της παραγωγικότητας διαπιστώνουμε ότι στις αντίστοιχες περιόδους υπεύθυνη είναι η τεχνολογική αλλαγή (πίνακες 3α,β, 4). Παράλληλα παρατηρούμε ότι το 2016 έγινε διπλασιασμός των κλινών αυτής της κλινικής από 8 σε 16 οι οποίες διατηρήθηκαν καθ' όλη την διάρκεια της περιόδου (πίνακας 1). Η αύξηση των κλινών των 2016 μετατόπισε αυξητικά το όριο παραγωγής το οποίο προσεγγίστηκε μόνο την διετία 2016-2017. Τις υπόλοιπες περιόδους αυτή η μετατόπιση προς τα πάνω του ορίου παραγωγής επηρέασε αρνητικά την παράμετρο της τεχνολογικής αλλαγής οδηγώντας σε αρνητική μεταβολή της παραγωγικότητας συνολικά.

Σε ότι αφορά όμως την αποδοτικότητα τόσο σε σταθερές όσο και σε μεταβλητές κλίμακες απόδοσης, αλλά και σε απόδοση κλίμακας, η κλινική βρίσκεται στο πλήρως αποδοτικό μέγεθος στο δείγμα των κλινικών του παθολογικού τομέα στο οποίο συγκρίνεται ( πίνακες 7,8).

Στην DMU 2 (Καρδιολογική κλινική) η μεταβολή της παραγωγικότητας οφείλεται επίσης στην τεχνολογική αλλαγή όπως αυτή προσδιορίζεται με την αλλαγή του ορίου παραγωγής. Η μετακίνηση του ορίου παραγωγής επηρεάζεται από τις μεταβολές στον αριθμό των γιατρών περισσότερο και των νοσηλευτών λιγότερο, όπως φαίνεται από τους λειτουργικούς δείκτες. Την περίοδο 2017 – 2018 (πίνακες 1,3 α,β,4) ο αριθμός των γιατρών και νοσηλευτών και η μεταξύ τους αναλογία μετακινεί το όριο παραγωγής στο σημείο εκείνο που επιτρέπει την μέγιστη πρόοδο παραγωγικότητας.

Η αποδοτικότητα της κλινικής αυτής παραμένει πολύ υψηλή σε όλα τα μοντέλα σε όλες τις περιόδους μέσα στο συγκρίσιμο δείγμα των κλινικών του παθολογικού τομέα (πίνακες 7,8).

Η DMU-3 (Α΄ Παθολογική) εμφανίζει αρνητική μεταβολή της παραγωγικότητας σε όλες τις περιόδους πλην της διετίας 2017-2018 όπου εμφανίζει πρόοδο (πίνακες 3 α,β,4). Η παλινδρόμηση μειώνεται μετά το 2016 όπου υπάρχει μείωση των κλινών. Αυτό είχε σαν συνέπεια την βράχυνση του ορίου παραγωγής επιδρώντας θετικά στην τεχνολογική μεταβολή. Η πρόοδος της παραγωγικότητας οφείλεται σε αύξηση της τεχνικής αποδοτικότητας και ειδικά



της καθαρής τεχνικής αποδοτικότητας που αντικατοπτρίζει την χρήση βέλτιστων πρακτικών. Παράλληλα η κλινική παραμένει πολύ αλλά όχι πλήρως αποδοτική ως προς την κλίμακα.

Τα αποτελέσματα της DMU-3 είναι καλύτερα κατανοητά αν συγκριθούν με αυτά της DMU-4 (Β' παθολογική) δεδομένου ότι πρόκειται για ομοειδείς κλινικές. Η ουσιαστική διαφορά των δύο κλινικών αφορά τον αριθμό των κλινών σε όλη την εξεταζόμενη περίοδο (πίνακας 1). Ο αριθμός των κλινών, μεταξύ των δύο ομοειδών κλινικών και λιγότερο ο αριθμός των ιατρών και νοσηλευτών είναι αυτός που χαμηλώνει το όριο παραγωγής της DMU-4, χαρακτηρίζοντας την παραγωγική και πλήρως αποδοτική (πίνακες 2 και 7). Ο μειωμένος αριθμός κλινών στην DMU-4 αυξάνει ταυτόχρονα και την απόδοση κλίμακας χαρακτηρίζοντας την πλήρως αποδοτική. Ακόμα όμως και αυτή η βράχυνση του ορίου παραγωγής δεν είναι ικανή να δώσει πρόοδο σε όλες τις εξεταζόμενες περιόδους, εκτός από την διετία 2019-2020 που υπάρχει αναστροφή της παλινδρόμησης και θετική μεταβολή (πίνακες 3 α, β και 4).

Η DMU-5 (Παιδιατρική) εμφανίζεται ως η λιγότερο αποδοτική κλινική του Παθολογικού Τομέα. Έχει χαμηλή αποδοτικότητα τόσο σε σταθερές όσο και σε μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας, ενώ η αποδοτικότητα αυξάνει ως προς την απόδοση της κλίμακας μέσα στο δείγμα των κλινικών που συγκρίνεται (πίνακες 7 και 8), ενώ και η παραγωγικότητα της είναι χαμηλή όλο το διάστημα μελέτης (πίνακας 2). Η κλινική αυτή κατά την εξεταζόμενη περίοδο εμφανίζει συνήθως θετική μεταβολή παραγωγικότητας, εκτός από τις περιόδους 2017-2018 και 2019-2020 όπου υπάρχει μικρή αρνητική μεταβολή της τεχνικής αποδοτικότητας λόγω μη χρήσης των βέλτιστων πρακτικών, συγκριτικά με άλλες περιόδους. Στη συνολική περίοδο 2015-2020 διαπιστώνεται ότι η τεχνολογική αλλαγή αλλά κυρίως η απόδοση στην κλίμακα είναι αυτές που οδηγούν στην αρνητική μεταβολή σε όλη την περίοδο. Η ελλιπής αποδοτικότητα της σχετίζεται με την πληρότητα της συγκριτικά με το μέγεθος της, αλλά μπορεί να ερμηνευτεί και με ποιοτικά χαρακτηριστικά.

Στην επόμενη κλινική DMU 6 (Νευρολογική) παρατηρείται ότι η μετακίνηση του ορίου παραγωγής που πραγματοποιείται το 2017 με αύξηση των κλινών αξιοποιείται πλήρως, μεταβάλλοντας θετικά την τεχνολογική αλλαγή και οδηγώντας σε πρόοδο της παραγωγικότητας (πίνακες 1,3α,β,4). Η αξιοποίηση αυτή δεν ακολουθείται μετά το 2018 έως και το 2020 οδηγώντας σε οπισθοχώρηση της παραγωγικότητας. Η σταθερότητα στην απόδοση κλίμακας και η υψηλή αποδοτικότητα τόσο σε σταθερές όσο και σε μεταβλητές αποδόσεις χαρακτηρίζουν την κλινική πλήρως αποδοτική και ικανοποιητικώς παραγωγική όλο το εξεταζόμενο διάστημα (πίνακες 2, 6, 7)

Τελευταία κλινική του παθολογικού τομέα είναι η DMU-7 (Γαστρεντερολογική) η οποία παραμένει σταθερά παραγωγική και αποδοτική όλο το διάστημα και με τις όποιες μεταβολές

της παραγωγικότητας να οφείλονται στην τεχνολογική αλλαγή και ποιοτικά χαρακτηριστικά (πίνακες 6,7).

Παρατηρώντας την αποδοτικότητα και παραγωγικότητα όλου του παθολογικού τομέα (πίνακες 5,6,7,8) παρατηρείται ότι τόσο κατά την διάρκεια των εξεταζόμενων περιόδων, όσο και κατά την εξαετία 2015-2020 συνολικά ο Παθολογικός Τομέας διατηρήθηκε πλήρως αποδοτικός και εξαιρετικά παραγωγικός. Οι όποιες μεταβολές της παραγωγικότητας οφείλονται κυρίως στην τεχνολογική αλλαγή και λιγότερο στην μεταβολή της καθαρής τεχνικής αποδοτικότητας, ενώ υπήρξε μία σταθερότητα στην απόδοση κλίμακας.

Παράλληλα παρατηρείται ότι η συνολική αρνητική μεταβολή της παραγωγικότητας του τομέα την περίοδο 2019-2020, που περιλαμβάνει την χρονιά της κορύφωσης της πανδημίας, είναι συγκρίσιμη και μικρότερη από άλλες προγενέστερες ‘‘φυσιολογικές’’ επιδημιολογικά περιόδους. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην αύξηση που παρατηρήθηκε στην απόδοση κλίμακας την περίοδο 2019-2020, η οποία είναι μεγαλύτερη από τις προγενέστερες περιόδους προκαλώντας θετική μεταβολή στην απόδοση κλίμακας. Η αύξηση αυτή αντிரρόπησε κατά κάποιο τρόπο τις άλλες μεταβολές βραχύνοντας την αρνητική μεταβολή της παραγωγικότητας σε σχέση με άλλες περιόδους στον παθολογικό τομέα, που είναι αυτός που δέχθηκε και την μεγαλύτερη πίεση.

### **8.2.2 Χειρουργικός Τομέας**

Ο χειρουργικός τομέας έχει κάποιες ιδιαιτερότητες οι οποίες καθορίζονται από την δραστηριότητα του. Πιο συγκεκριμένα η επίδραση της τεχνολογικής αλλαγής περιλαμβάνει πιο έντονα και την έννοια της ιατροτεχνολογικής εξέλιξης, η οποία δύναται να μεταβάλλει και το όριο παραγωγής. Παράλληλα η τεχνική αποδοτικότητα με την χρήση ή μη των βέλτιστων πρακτικών έχει μεγαλύτερη εφαρμογή στον χειρουργικό σε σχέση με τον παθολογικό ασθενή. Οι παθολογικές νοσηλείες αφορούν στην πλειοψηφία τους επείγοντα περιστατικά σε αντίθεση με τους ασθενείς του χειρουργικού τομέα που είναι σε μεγάλο βαθμό τακτικές εισαγωγές, με βασική εξαίρεση τα ορθοπεδικά περιστατικά.

Εξετάζοντας τις μεταβολές ανά DMU και λαμβάνοντας υπόψη και τους λειτουργικούς δείκτες διαπιστώνουμε ότι όλες οι παράμετροι που επιδρούν στην μεταβολή της παραγωγικότητας συμμετέχουν.

Έτσι στο DMU 1 (Α΄ Χειρουργική) υπάρχει αρνητική μεταβολή της παραγωγικότητας στις περιόδους 2015-2016 και 2016-2017 που οφείλεται τόσο στην τεχνολογική αλλαγή όσο και στην τεχνική αποδοτικότητα (πίνακες 10α,β και 11). Η τεχνική αποδοτικότητα είναι μειωμένη λόγω φθίνουσας απόδοσης στην κλίμακα και στις δύο περιόδους. Δηλαδή δεν υπάρχει

ισοανάλογη μεταβολή εισροών και εκροών. Η αύξηση του ιατρικού και κυρίως του νοσηλευτικού προσωπικού που παρατηρείται τα έτη 2016 και 2017 (πίνακας 2) δεν μετατρέπεται σε ανάλογες εκροές. Αυτό ανατρέπει κυρίως την επόμενη περίοδο αλλά και το 2018-2019 όπου η απόδοση κλίμακας μεγιστοποιείται ενώ βελτιώνεται και η τεχνολογική αλλαγή με αποτέλεσμα συνολική μεταβολή της παραγωγικότητας. Παράλληλα η κλινική παραμένει παραγωγική και πλήρως αποδοτική σε συνθήκες μεταβαλλόμενης κλίμακας απόδοσης, που αντικατοπτρίζει την καθαρή τεχνική αποδοτικότητα, ενώ πολύ αποδοτική στην απόδοση κλίμακας τα έτη 2016 - 2019 (πίνακες 9, 13, 14). Συνολικά πάντως την περίοδο 2015-2020 η κλινική εμφανίζεται πλήρως αποδοτική στο συγκρινόμενο δείγμα των κλινικών του χειρουργικού τομέα (πίνακας 12).

Η DMU 2 ενώ έχει χαμηλή αποδοτικότητα σε σταθερές και μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας, εμφανίζεται πλήρως αποδοτική στην απόδοση της κλίμακας, στην ισοανάλογη δηλαδή μετατροπή των εισροών σε εκροές σε όλες τις χρονικές περιόδους (πίνακες 13, 14). Παράλληλα παρά το ότι η παραγωγικότητα της σε συνθήκες μεταβλητής κλίμακας απόδοσης είναι χαμηλή τα έτη 2015, 2016, 2019 εμφανίζει θετική μεταβολή της παραγωγικότητας όλο το διάστημα 2015-2017 και 2018-2019 (πίνακας 9, 10α,β). Στις περιόδους 2015-2017 η θετική μεταβολή οφείλεται κυρίως στην αύξηση της καθαρής τεχνικής αποδοτικότητας και λιγότερο της τεχνολογικής αλλαγής, η οποία οδηγεί την πρόοδο την περίοδο 2018-2019 (πίνακες 10α,β,11). Την περίοδο αυτή (πίνακας 2) το όριο παραγωγής βραχύνεται λόγω μείωσης του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού επιδρώντας θετικά τόσο στην τεχνολογική αλλαγή όσο και στην απόδοση στην κλίμακα.

Συγκρίνοντας την DMU1 με την DMU2 ως ομοειδείς κλινικές με ίδιο αριθμό κλινών διαπιστώνεται πως ενώ η DMU1 εμφανίζει ικανοποιητική παραγωγικότητα και είναι πλήρως αποδοτική, η DMU2 με χαμηλότερη αποδοτικότητα και παραγωγικότητα έχει μεγαλύτερη πρόοδο στην παραγωγικότητα στην πλειοψηφία των ετών, με καλύτερη ανταπόκριση στην απόδοση κλίμακας πλην της περιόδου 2017-2018, όπου η DMU1 εμφανίζει ραγδαίες αυξήσεις στις αποδόσεις κλίμακας (πίνακες 10α,β, 11). Παράλληλα παρατηρείται ότι οι μικρές διαφοροποιήσεις του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού, επιδρούν στις μεταβολές της παραγωγικότητας σε δύο ομοειδείς κλινικές μεταβάλλοντας το όριο παραγωγής αλλά και τις αποδόσεις κλίμακας. Παράλληλα στις περισσότερες περιόδους εμφανίζουν μεταξύ τους αντίστροφα πρόοδο και παλινδρόμηση (πίνακες 10α,β). Στην συνολική όμως περίοδο η DMU 1 εμφανίζεται στο συγκριτικό δείγμα περισσότερο αποδοτική και παραγωγική από την DMU2 (πίνακες 12, 13, 14). Οι διαφορές όμως στους δείκτες εξηγούνται και από την φύση των περιστατικών. Στην DMU2 λειτουργεί μονάδα λαπαροσκοπικής χειρουργικής, ενώ στην DMU1 είναι περισσότεροι οι ογκολογικοί ασθενείς.

Στην DMU3 (Μαιευτική- Γυναικολογική), οι όποιες μεταβολές παραγωγικότητας στην εξεταζόμενη περίοδο οφείλονται τόσο στην τεχνολογική αλλαγή όσο και στην απόδοση κλίμακας (πίνακες 11, 12). Η καθαρή τεχνική αποδοτικότητά με την έννοια των βέλτιστων πρακτικών μετρούμενη σε μεταβλητές κλίμακας απόδοσης παραμένει σταθερά υψηλή όλο το διάστημα με κορύφωση την περίοδο 2019-2020. Την περίοδο αυτή υπάρχει μείωση του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού (πίνακας 2). Η χρήση βέλτιστων πρακτικών από το εναπομείναν προσωπικό και η σταθερά αυξημένη απόδοση στην κλίμακα την περίοδο, οδηγούν σε πρόοδο παραγωγικότητας. Στις προηγούμενες περιόδους η κλινική εμφανίζεται πολύ αποδοτική σε σταθερές αποδόσεις κλίμακας και άρα σε απόδοση στην κλίμακα και πλήρως αποδοτική σε μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (πίνακες 13, 14).

Η DMU4 (Ουρολογική) είναι μια παραγωγική πλήρως αποδοτική κλινική όλο το εξεταζόμενο διάστημα (πίνακες 9, 13,14). Την περίοδο όμως 2016 - 2017 παρατηρείται παλινδρόμηση της παραγωγικότητας οφειλόμενη σε φθίνουσα απόδοση στην κλίμακα και οπισθοχώρηση της τεχνολογικής αλλαγής. Η αύξηση του ορίου παραγωγής λόγω αύξησης του ιατρικού προσωπικού δημιούργησε αυτή την μεταβολή. Στο επόμενο διάστημα η απόδοση στην κλίμακα μεγιστοποιείται ενώ την περίοδο 2018-2019 υπάρχει υπερμεγέθης θετική μεταβολή στην τεχνολογική αλλαγή και επιπλέον πρόοδος στην απόδοση κλίμακας. Το διάστημα αυτό έγινε εκσυγχρονισμός του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού που δικαιολογεί αυτές τις μεταβολές.

Η DMU 5 (ΩΡΛ) είναι μια κλινική αποδοτική έως πολύ αποδοτική καθ' όλο το διάστημα συγκεντρωτικά σε σταθερές κλίμακες απόδοσης και αποδόσεις στην κλίμακα, ενώ εμφανίζεται πλήρως αποδοτική σε μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (πίνακες 13,14). Η κλινική εμφανίζει μειωμένη παραγωγικότητα τα έτη 2016, 2019 και 2020 (Πίνακας 9). Οι μεταβολές στην παραγωγικότητα οφείλονται κυρίως στην μεταβολή στην τεχνική αποδοτικότητα και λιγότερο στην τεχνολογική αλλαγή. Παρά το ότι έγινε μείωση του ιατρικού προσωπικού το 2017 (πίνακας 2) υπήρξε θετική μεταβολή του νοσηλευτικού προσωπικού, οδηγώντας σε πολύ μεγάλη αύξηση της τεχνικής αποδοτικότητας τόσο σε επίπεδο βέλτιστων πρακτικών όσο και σε επίπεδο απόδοσης στην κλίμακα. Την επόμενη περίοδο υπήρξε σταθεροποίηση σε προγενέστερους δείκτες, ενώ το 2018-2019 παρατηρείται νέα οπισθοχώρηση αποδιδόμενη σε αρνητική μεταβολή της καθαρής τεχνικής αποδοτικότητας αλλά και σε φθίνουσα απόδοση στην κλίμακα. Την περίοδο 2019-2020 καταγράφεται μείωση των κλινών του τμήματος κατά 40% η οποία οδηγεί σε θετική μεταβολή της παραγωγικότητας μεταβάλλοντας θετικά όλες τις συνιστώσες (πίνακες 10,11).

Η DMU 6 (Οφθαλμολογική) είναι παραγωγική και πλήρως αποδοτική κλινική όλες τις περιόδους (πίνακες 9,13,14). Η οπισθοχώρηση της παραγωγικότητας την περίοδο 2019-2020

είναι αποτέλεσμα της αύξησης των κλινών κατά 35%. Η αύξηση αυτή μετακίνησε προς τα πάνω το όριο παραγωγής οδηγώντας σε φθίνουσα μεταβολή την τεχνολογική αλλαγή ενώ η απόδοση στην κλίμακα παρέμεινε σταθερή με ισοανάλογη μετατροπή εισροών σε εκροές.

Η DMU 7 (Ορθοπεδική) είναι επίσης μια παραγωγική και πλήρως αποδοτική κλινική, (πίνακες 9,12,13,14) σε όλο το εξεταζόμενο διάστημα αθροιστικά στο δείγμα του χειρουργικού τομέα. Η απόδοση στην κλίμακα της κλινικής είναι αυτή που καθορίζει τις μεταβολές της τεχνικής αποδοτικότητας και συνολικά της παραγωγικότητας (πίνακας 11). Η αναλογική μετατροπή εισροών σε εκροές ακολουθεί αύξουσα ή φθίνουσα πορεία επηρεαζόμενη κυρίως από τον αριθμό των γιατρών. Η αύξηση μεταξύ 2016-2017 προκαλεί μεγάλη αύξηση στην απόδοση κλίμακας. Η επιπλέον αύξηση προκαλεί μείωση της απόδοσης στην κλίμακα, ενώ η εκ νέου μείωση στα πρότερα επίπεδα οδηγεί εκ νέου σε αυξανόμενες αποδόσεις κλίμακας (πίνακες 2,10,11).

Η DMU 8 (Νευροχειρουργική) είναι μια σταθερά παραγωγική και πλήρως αποδοτική κλινική όλη την περίοδο (πίνακες 9,13,14). Οι μικρές μεταβολές στην παραγωγικότητα θετικές ή αρνητικές στις διάφορες περιόδους συνδέονται με την φύση των περιστατικών. Η κλίμακα απόδοσης και η απόδοση σταθερές και μεταβλητές κλίμακες είναι σταθερά πολύ υψηλές (πίνακες 9,10,11,12 13,14).

Συγκεντρωτικά ο χειρουργικός τομέας είναι παραγωγικός και πλήρως αποδοτικός καθ' όλη την περίοδο 2015-2020. Η συνολική ελάχιστη (-1,9%) αρνητική μεταβολή της παραγωγικότητας, αφορά κυρίως την συνιστώσα της τεχνολογικής αλλαγής σε ποσοστό 2,9% η οποία αντιροπίστηκε κάπως από την από τεχνική αποδοτικότητα. Η απόδοση στην κλίμακα σε όλη την διάρκεια της βετίας παρέμεινε σταθερή και υψηλή κάτι που σημαίνει ότι στον χειρουργικό τομέα η αναλογική αύξηση των εισροών προκαλεί ισοδύναμη αύξηση της παραγωγής. Τα υψηλά επίπεδα παραγωγικότητας και αποδοτικότητας του τομέα διατηρήθηκε και το 2020 παρά την εμφάνιση της πανδημίας.

### **8.2.3 Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ)**

Η ΜΕΘ χαρακτηρίζεται ως παραγωγική και πλήρως αποδοτική όλη την περίοδο (πίνακες 16 και 18). Η μεταβολή της παραγωγικότητας εμφανίζει οπισθοδρόμηση κατά 10,3 % την περίοδο 2016-2017, η οποία μεγιστοποιείται την περίοδο 2017-2018 με μείωση κατά 24,7%. Στην πρώτη περίοδο υπήρξε αύξηση των νοσηλευτών κατά 16,6%, ενώ στην δεύτερη επιπλέον αύξηση 24% μαζί με αύξηση των γιατρών κατά 40%. Την επόμενη περίοδο 2018-2019 υπάρχει θετική μεταβολή παραγωγικότητας κατά 34,8% (πίνακας 17), η οποία συνοδεύεται από

μείωση και του νοσηλευτικού και του ιατρικού προσωπικού κατά 24% έκαστο (πίνακας 15). Και στις δύο περιπτώσεις η μεταβολή σχετίζεται με την αλλαγή του ορίου παραγωγής (αύξηση ή βράχυνση) λόγω της μεταβολής των παραγωγικών συντελεστών εργασίας.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9:**

### **ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

#### **9.1 Συζήτηση**

##### ***9.1.1 Η εξέλιξη της αποδοτικότητας και παραγωγικότητας του νοσοκομείου Ρόδου τα χρόνια πριν την πανδημία***

Η μέτρηση της αποδοτικότητας έχει σημαίνοντα ρόλο στην αξιολόγηση των παρεμβάσεων της πολιτικής για την υγεία και στη διαδικασία κατανομής των πόρων.

Απώτερος στόχος της πτυχιακής, είναι μέσα από την εμπειρική ανάλυση του ελέγχου της παραγωγικότητας και της αποδοτικότητας των κλινικών του νοσοκομείου Ρόδου, να αναδυθούν μία σειρά ερμηνευτικών πληροφοριών, που θα οδηγήσουν στη χάραξη πολιτικής αλλά και στη συγκριτική αξιολόγηση του νοσοκομείου με άλλα νοσοκομεία. Η στρατηγική αυτή θα επιτευχθεί με την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων και εφαρμογή των δράσεων εκείνων που τεκμηριωμένα καταλήγουν στα βέλτιστα αποτελέσματα. Η ανάλυση αυτή στοχεύει στην παρουσίαση των κλινικών που εμφανίζονται αποδοτικές και μη, αναδεικνύοντας τους παράγοντες της μη αποδοτικής συμπεριφοράς τους και προτείνοντας τρόπους ώστε να φτάσουν στα επίπεδα των άλλων κλινικών, για την αποδοτικότερη λειτουργία του νοσοκομείου και της υγειονομικής περιφέρειας.

Η Μέθοδος DEA και ο δείκτης παραγωγικότητας Malmquist έχουν πολύ συχνά χρησιμοποιηθεί για την μέτρηση της αποδοτικότητας και παραγωγικότητας των νοσοκομείων από Έλληνες και ξένους ερευνητές όπως έχει αναφερθεί και σε πρότερα κεφάλαια.

Το νοσοκομείο Ρόδου βρίσκεται σε μια απομακρυσμένη ακριτική περιοχή, καλύπτοντας υγειονομικά ένα νησιωτικό σύμπλεγμα με συνεχή προβλήματα επικοινωνίας. Οι Worthington και Kontodimopoulos, (Worthington 2004, Kontodimopoulos 2006) σε διαφορετικές μελέτες τους συνδέουν την αποδοτικότητα με την γεωγραφική τοποθεσία και αποτυπώνουν την άποψη ότι στα νησιά είναι μειωμένη η αποδοτικότητα και οι ασθενείς προτιμούν τα μεγάλα αστικά κέντρα.

### 9.1.1.1 Παθολογικός και Χειρουργικός Τομέας

Παρατηρείται ότι οι μικρότερες κλινικές εμφανίζουν σταθερά πολύ υψηλή αποδοτικότητα ενώ οι μεγαλύτερες κλινικές Α' και Β' Παθολογική και Α' και Β' Χειρουργική εμφανίζουν μικρές διακυμάνσεις κυρίως σε σταθερές κλίμακες απόδοσης, αλλά και απόδοσης στην κλίμακα. Εξαιρέση αποτελούν η Παιδιατρική κλινική από τον Παθολογικό τομέα αλλά και η Ω.Ρ.Λ. κλινική από τον χειρουργικό τομέα, που εμφανίζουν χαμηλότερες αποδόσεις συγκριτικά, οι οποίες οφείλονται κυρίως στην χαμηλή απόδοση στην κλίμακα. Η Ω.Ρ.Λ. παρουσιάζει αυξητικές μεταβολές στην τεχνική αποδοτικότητα αλλά και στην απόδοση στην κλίμακα, με μεταβολές στον αριθμό των κλινών και κάνοντας χρήση βέλτιστων πρακτικών.

Επίσης παρατηρείται ότι ο διπλασιασμός του αριθμού των κλινών στην Αιματολογική κλινική την περίοδο 2016-2017 μείωσε την αποδοτικότητα μετακινώντας προς τα πάνω το όριο απόδοσης, η οποία έγινε προσπάθεια να αυξηθεί την επόμενη περίοδο με χρήση βέλτιστων πρακτικών. Αντίστοιχη μεταβολή στην Ορθοπαιδική κλινική το έτος 2018 όπου υπήρξε αύξηση του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού. Αυξήθηκαν δηλαδή οι εισροές κεφαλαίου και εργασίας αντίστοιχα χωρίς ανάλογη αύξηση του παραγόμενου προϊόντος.

Παρόλα αυτά σχεδόν όλες οι κλινικές του παθολογικού και χειρουργικού τομέα παρέμειναν πλήρως έως πολύ αποδοτικές, σε σταθερές και μεταβλητές κλίμακες απόδοσης, όλη την εξεταζόμενη περίοδο πλην της Παιδιατρικής Κλινικής.

Ειδικά για την Παιδιατρική κλινική και την μειωμένη αποδοτικότητά της, τα αποτελέσματά μας συγκλίνουν με αυτά των Androutsou et al. 2011, όπου μελέτησε την αποδοτικότητα ομοειδών κλινικών της Θεσσαλίας. Αντίστοιχα η αυξημένη αποδοτικότητα έστω και λίγο του Παθολογικού σε σχέση με τον χειρουργικό τομέα συγκλίνει με τις έρευνες των Magmussen and Nyland 2008, Ancarani et al 2009, Androutsou et al. 2011 και αποδίδεται στην φύση των περιστατικών.

Η επίδραση του μεγέθους του νοσοκομείου στην αποδοτικότητά του, έχει γίνει συχνά πεδίο αντικρουόμενων απόψεων μεταξύ των μελετητών. Αυτή η έλλειψη συμφωνίας σύμφωνα με τους Mitropoulos et al (2013) και Leleu et al (2014), αποδίδεται στις διαφορετικές μεθοδολογίες, στη διαφορετική φύση και μορφή και μέτρηση των δεδομένων, στις διαφορετικές συνθήκες που πραγματοποιήθηκαν.

Η επίδραση του μεγέθους της κλινικής αλλά και του αριθμού του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού, τόσο στην τεχνική αποδοτικότητα, όσο και στην κλίμακα απόδοσης έχουν παρουσιαστεί σε μεγάλο αριθμό δημοσιεύσεων (Υφαντόπουλος 1980, Vitaliano 1987, Δονάτος και Γκιώκας, 1998, Maniadakis και Hollingsworth 1999, Αθανασόπουλος 1999,



McCallion et al 2000, Αθανασόπουλος και Γούναρης 2001, Jacobs 2001, Aletras 2007, Kontodimopoulos and Niakas 2006, Prezerakos 2007, Katharaki 2008, Chowdhury 2010, Halcos & Tseremes 2011, Androutsou et al. 2011, Kounetas 2013, Cheng 2015).

Ειδικότερα όσο αφορά στην μέτρηση και αξιολόγηση της απόδοσης και της μεταβολής παραγωγικότητας των κλινικών σε ελληνικά νοσοκομεία, το μέγεθος τους και πως αυτό επιδρά στην απόδοση του νοσοκομείου περιγράφεται στην ερευνητική εργασία των Androutsou et al το 2011. Στο άρθρο τους οι συγγραφείς αναφέρθηκαν στην αξιολόγηση της απόδοσης και της μεταβολής παραγωγικότητας επτά ομοειδών κλινικών του ΕΣΥ στην περιφέρεια Θεσσαλίας κάνοντας χρήση μεθοδολογίας DEA- Malmquist. Πέρα από το γεγονός ότι αναδεικνύεται η χρησιμότητα της μεθόδου ως βασικό εργαλείο αξιολόγησης η συγγραφέας επισημαίνει ότι « Διαχρονικά το μέγεθος των κλινικών επηρεάζει τις συνολικές επιπτώσεις στην απόδοση του νοσοκομείου και το μέγιστο επίπεδο των παραγόμενων αποτελεσμάτων», ενώ συμπληρώνουν ότι «η ομοιογένεια κατά την αξιολόγηση της απόδοσης των νοσοκομείων παρέχει στοιχεία σχετικά με την αποδοτικότητα και την αύξηση της παραγωγικότητας μεταξύ των κλινικών και προτείνει βελτιώσεις σε αυτές που φαίνονται ανεπαρκείς».

Σε άλλη εργασία τους οι Geitona et al. 2013 μετρώντας την αποδοτικότητα πέντε ομοιογενών κλινικών νοσοκομείων της Θεσσαλίας, αναφέρονται εκ νέου στον καθοριστικό ρόλο που παίζει το μέγεθος της κλινικής και ο αριθμός των κλινών. Οι συγγραφείς καταλήγουν ότι η αποδοτικότητα με δεδομένους πόρους μεγιστοποιείται όταν γίνεται σωστή κατανομή του προσωπικού, κλινών και αξιοποίηση της υπάρχουσας τεχνολογίας.

Οι ανεπάρκειες στην αποδοτικότητα μεταξύ ομοιογενών και ετερογενών κλινικών που εμφανίζουν και τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης (διαχρονικά και κατά έτος) αλλά και μεταξύ των νοσοκομείων του ΕΣΥ, έχουν καταγραφεί τα τελευταία χρόνια και σε άλλες μελέτες στην Ελλάδα με τη χρήση παραμετρικών ή/και μη παραμετρικών τεχνικών (Yfantopoulos, 1980; Δονατος και Γκιώκας, 1998; Giokas, 2001; Maniadakis και Thanassoulis, 2000, 2004; Athanassopoulos et.al, 1999; Maniadakis, et.al, 1999, Prezerakos 2007, Athanassopoulos και Gounaris, 2001; Kontodimopoulos et.al, 2006,2007; Kontodimopoulos και Niakas 2006; Aletras et.al. 2005,2007; Prezerakos et.al, 2007, Καραγιάννη 2007; Halkos και Tzeremes, 2010, Androutsou et al 2011).

Ο Polyzos (2012) μέτρησε την αποδοτικότητα 117 νοσοκομείων του ΕΣΥ το έτος 2011 και σύγκρινε τα αποτελέσματα με έρευνες προηγούμενων ετών, χρησιμοποιώντας μοντέλο DEA σε σταθερές (CRS) και μεταβλητές (VRS) κλίμακες απόδοσης. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης έδειξαν ότι στην εξεταζόμενη περίοδο τα νοσοκομεία μεσαίου μεγέθους παρουσίασαν βελτίωση των επιδόσεων τους σε σχέση με τα μεγάλα. Η τεχνική αποδοτικότητα των μεγάλων

νοσοκομείων υπολογίστηκε στο 80%, των μεσαίων νοσοκομείων στο 82% και των Μικρών Νοσοκομείων-Κέντρων Υγείας στο 89%. Παράλληλα απέδωσε την βελτίωση της τεχνικής αποδοτικότητας στα έτη μελέτης, στην ανακατανομή των εισροών και τις διαχειριστικές μεταβολές που αντιμετώπιζαν την σπατάλη των νοσοκομειακών πόρων.

Σε μελέτη τους οι Xenos – Yfantopoulos – Nektarios - Polyzos (Xenos et al 2017) όπου αξιολογούνται οι παραγωγικοί δείκτες των Νοσοκομείων της Ελλάδας μεταξύ των ετών 2009-2012, στα πλαίσια της επίπτωσης της οικονομικής κρίσης, επισημαίνεται ότι τα νοσοκομεία που λειτουργούν σε φθίνουσα απόδοση κλίμακας, θα μπορούσαν να πετύχουν αυξημένα ποσοστά αποδοτικότητας μειώνοντας την δυναμικότητα τους.

Σε σύγκριση μεταξύ πανεπιστημιακών και νοσοκομείων του ΕΣΥ μελέτες (Geitona - Androutsou 2011 και Ζηλίδης 2016), διαπιστώνουν μεγαλύτερη αποδοτικότητα και παραγωγικότητα μεταξύ ομοειδών κλινικών στα πανεπιστημιακά νοσοκομεία, που αποδίδεται στην καλύτερη τεχνική αποδοτικότητα, αλλά και στην ταχύτερη αξιοποίηση της τεχνολογικής αλλαγής. Διαπιστώθηκε ότι στις πανεπιστημιακές κλινικές η μέση πληρότητα κλινών ήταν μεγαλύτερη, η μέση διάρκεια νοσηλείας χαμηλότερη, με ταχύτερη εναλλαγή ασθενών στις κλίνες.

Σε παλαιότερες μελέτες οι Nyman et al. (1989) και Sexton et al. (1989) αναφέρονται στις πολιτικές στελέχωσης των νοσοκομείων και τις συνδέουν με τα ποσοστά πληρότητας, ενώ αργότερα ο Kooreman (1994) συνδέει τα αυξημένα ποσοστά πληρότητας με την λειτουργική αποδοτικότητα, δεδομένου της μη δυνατότητας μεταβολής του αριθμού του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού στις μεταβολές του αριθμού των ασθενών.

Οι Κουνέτας και Παπαθανασόπουλος (Kounetas et al. 2013), διερεύνησαν την αποδοτικότητα 114 νοσοκομειακών μονάδων όλων των τύπων για το 2008. Τα αποτελέσματά τους αποκαλύπτουν ότι πάνω από το 80% των νοσοκομείων που εξετάστηκαν φαίνεται να έχουν τεχνική αποδοτικότητα χαμηλότερη από 0,8 τόσο σε σταθερές όσο και σε μεταβλητές κλίμακες απόδοσης, ενώ η πλειοψηφία φαίνεται να είναι αποδοτικά ως προς την κλίμακα. Η τεχνική αποδοτικότητα συνδέεται αυξητικά με το ποσοστό πληρότητας κρεβατιών, όπως και η κλίμακα απόδοσης. Παράλληλα ο προηγμένος ιατρικός εξοπλισμός βελτιώνει τόσο την τεχνική αποδοτικότητα, όσο και την κλίμακα απόδοσης. Οι συγγραφείς αναφέρουν ότι η ενσωμάτωση της τεχνολογίας διευρύνει την εμβέλεια του νοσοκομείου, την ισχύ του και δημιουργεί συγκριτικό πλεονέκτημα καθιστώντας το πιο ελκυστικό στους ασθενείς. Ταυτόχρονα επισημαίνουν τα υψηλά ποσοστά επανεισαγωγής, την επαναληψιμότητα ιατρικών εξετάσεων ως σύμπτωμα του κατακερματισμένου συστήματος υγείας.

Οι Xenos et al. (2016) σε μελέτη αποδοτικότητας 112 νοσοκομείων κατέληξαν ότι μόνο το 23,2% των νοσοκομείων είναι πλήρως αποδοτικά, το 37,5% είναι αποδοτικά και το 39,3 % είναι μη αποδοτικά. Και αυτοί συνδέουν τα αποτελέσματα με το ποσοστό πληρότητας, την διαχείριση των εισροών το αλλά και ποιοτικούς δείκτες (Xenos et al. 2016).

Σε μελέτη 121 δημοσίων νοσοκομείων η Καραγιάννη (Karagianni 2012) κατέληξε ότι το 69% των δημοσίων νοσοκομείων θα μπορούσε να βελτιώσει την αποδοτικότητα του μειώνοντας και ανακατανέμοντας κλίνες, ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό. Παράλληλα συσχέτισε την αποδοτικότητα με περιβαλλοντικούς και γεωγραφικούς παράγοντες αλλά και με την εξειδίκευση του νοσοκομείου, καταλήγοντας ότι τα αστικά και εξειδικευμένα νοσοκομεία έχουν καλύτερη αποδοτικότητά. Ταυτόχρονα συνδέει την παραγωγική απόδοση και με ποιοτικά χαρακτηριστικά όπως ο αριθμός των νοσοκομειακών λοιμώξεων και η θνητότητα των ασθενών.

Σε υπερκατανάλωση εισροών χωρίς αντίστοιχη παραγωγή εκροών, με έμφαση στις λειτουργικές μεταβλητές κλινών και ιατρικού- νοσηλευτικού προσωπικού, αποδίδεται το έλλειμμα αποδοτικότητας σε δείγμα 24 νοσοκομείων της Βορείου Ελλάδας, την πενταετία 2012-2016 και σε νεότερες μελέτες (Κασσιμάτη 2019).

Μια πρόσφατη εργασία των Jing et al. (2020), κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η βελτίωση της τεχνικής αποδοτικότητας στα δημόσια νοσοκομεία θα μπορούσε να επιτευχθεί με βελτίωση των προτύπων διαχείρισης, οι οποίες συμπεριλαμβάνουν την ορθολογική κατανομή του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού και με κατάλληλη μείωση των εξόδων νοσηλείας. Επεκτείνοντας την μελέτη στα ιδιωτικά νοσοκομεία πρότεινε και την διεύρυνση της κλίμακας απόδοσης μέσω αναδιαρθρώσεων και συγχωνεύσεων ώστε να επιτευχθεί μείωση της διάρκειας νοσηλείας και αύξηση της πληρότητας των κρεβατιών.

Κοινή διαπίστωση όλων των δημοσιεύσεων είναι ότι η αυξημένη πληρότητα λειτουργεί διορθωτικά, αυξάνει την αποδοτικότητα και την κλίμακα απόδοσης, ενώ η αξιοποίηση του στελεχιακού δυναμικού, η καλύτερη αναλογία επαγγελματιών υγείας, η καλύτερη οργάνωση και διαχείριση των πόρων εργασίας και κεφαλαίου με εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών, επιδρά αθροιστικά στην αποδοτικότητα.

Σε ότι αφορά τις μεταβολές στην παραγωγικότητα διαπιστώνεται ότι κυρίαρχο ρόλο έχει η τεχνολογική αλλαγή. Η τεχνολογική αλλαγή μετακινεί το όριο παραγωγής, ενώ η τεχνική αποδοτικότητα εκφράζει την μετακίνηση προς το βέλτιστο όριο παραγωγής.

Οι Rapoport et al. (1982), σημείωσαν ότι η τεχνολογική αλλαγή στην ιατρική περίθαλψη συνδέεται με νέο εξοπλισμό, νέες μορφές οργάνωσης και διαχείρισης φάρμακα, χειρουργικές

επεμβάσεις. Οι Worthington et al. (Worthington, 2004) διατύπωσαν ότι οι επενδύσεις σε εξοπλισμό και καινοτομία αυξάνουν το όριο παραγωγής, ενώ οι βέλτιστες πρακτικές μετατοπίζουν το όριο αποδοτικότητας βοηθώντας στην προσέγγιση του (Raporport 1982).

Η επίδραση της τεχνολογικής αλλαγής στον παθολογικό τομέα του Νοσοκομείου Ρόδου ειδικά στις μικρότερες κλινικές έχει καθοριστικό ρόλο. Συγκεκριμένα η μείωση κατά 3,2% στην εξεταζόμενη περίοδο της ολικής παραγωγικότητας οφείλεται κατά 0,6% στην μεταβολή της τεχνικής αποδοτικότητας και κατά 2,6% στην τεχνολογική αλλαγή. Ουσιαστικά δηλαδή το σύνολο είναι αυτό που καθορίζει την μεταβολή και πολύ λιγότερο η μετακίνηση προς αυτό.

Η διαπίστωση αυτή έρχεται σε συνάφεια με πολλές βιβλιογραφικές αναφορές. Οι Ozcan και Luke (Ozcan et al 2010), διαπίστωσαν αύξηση παραγωγικότητας στα νοσοκομεία περίθαλψης βετεράνων στις ΗΠΑ λόγω τεχνολογικής μεταβολής, όπως και οι Burgess και Wilson (Burgess et al 1995) που μελετώντας την μεταβολή της παραγωγικότητας σε νοσοκομεία των ΗΠΑ, διαπίστωσαν ότι οι αλλαγές στην τεχνολογία κυριάρχησαν των μεταβολών στην τεχνική αποδοτικότητα. Αντίστοιχα οι Maniadakis et al (Maniadakis 1999) και Sahin et al (Sahin 2009, 2019) επίσης υποστήριξαν ότι η τεχνολογική πρόοδος είναι ο βασικός μοχλός της βελτιωμένης Παραγωγικότητας, ενώ οι Dimas et al. (Dimas G, 2012) περιέγραψαν την κυριαρχία της τεχνολογικής αλλαγής μετρώντας την παραγωγικότητα 22 ελληνικών νοσοκομείων μεταξύ 2003-2005. Αντίστοιχες μελέτες με έμφαση στην τεχνολογική αλλαγή υπάρχουν στη Διεθνή βιβλιογραφία (Maniadakis et.al, 1999; Maniadakis και Thanassoulis 2000, Sommersguter – Reichmann, 2000, Ventura et.al, 2004) καθώς και στην αξιολόγηση αποδοτικότητας μεγέθους (Maniadakis et.al 1999, Maniadakis και Thanassoulis 2000, Sommersguter – Reichmann, 2000, Ventura et.al 2004). Στα ίδια συμπεράσματα κατέληξε και η πρόσφατη μελέτη του Selamzade et al (2021), σε νοσοκομεία του Αζερμπαϊτζάν μεταξύ 2015-2019 με χρήση του δείκτη Malmquist Index productivity.

Ειδικά όμως στις παθολογικές κλινικές Α' και Β' η αύξηση της παραγωγικότητας οδηγείται από την τεχνική αποδοτικότητα και ειδικότερα την καθαρή τεχνική αποδοτικότητα, που αφορά την χρήση βέλτιστων πρακτικών, οι οποίες αμβλύνουν την επίπτωση που δημιουργεί η αύξηση του ορίου παραγωγής λόγω μεγέθους. Το αποτέλεσμα αυτό συμπλέει με την σχετική μελέτη των Ανδρούτσου και Γείτονα το 2011 αλλά και με άλλες μελέτες που αξιολογούν την αποδοτικότητα μεγέθους όπως των Maniadakis et.al, 1999; Maniadakis και Thanassoulis 2000; Sommersguter – Reichmann, 2000, Ventura et.al, 2004).

Στην περίπτωση του χειρουργικού τομέα η συνολική μείωση της παραγωγικότητας κατά 1,9% οφείλεται ουσιαστικά σε τεχνολογική οπισθοδρόμηση κατά 2,9% , η οποία αντiroπείται εν μέρει από μία αύξηση 1% της τεχνικής αποδοτικότητας.

Τον επιμερισμό της μεταβολής της παραγωγικότητας στις συνιστώσες τον αναπτύσσουν διάφορες μελέτες. Οι McCallion et al. (McCallion, 2000), μελετώντας νοσοκομεία της Βόρειας Ιρλανδίας έδειξαν ότι η τεχνολογική πρόοδος αν και καθοριστική, μπορεί εύκολα να αντισταθμιστεί από την αρνητική τεχνική αποδοτικότητα και την φθίνουσα απόδοση κλίμακας. Κατά τους συγγραφείς υπάρχει στα μικρότερα νοσοκομεία αύξηση της παραγωγικότητας λόγω μεταβολής στις κλίνες και το νοσηλευτικό προσωπικό που επιδρούν στην παράμετρο της τεχνολογικής αλλαγής μετακινώντας το όριο παραγωγής.

Αντίστοιχα οι Ferrier και Valdmanis (Ferrier and Valdmanis, 2008), ενώ οι Langabeer και Ozcan (Langabeer and Ozcan, 2009) στη μελέτη τους για τα κέντρα περίθαλψης καρκινοπαθών σημείωσαν ότι παρά την τεχνολογική πρόοδο και την αυξανόμενη μεταβολή στην κλίμακα η μέση παραγωγικότητα μειώθηκε οριακά. Σε ανάλογα συμπεράσματα καταλήγουν οι Chowdhury et al (Chowdhury, 2010) μελετώντας το νοσοκομειακό σύστημα του Οντάριο, οι οποίοι καταλήγουν ότι «αν και η τεχνολογική βελτίωση είναι σημαντική για την συνολική παροχή υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης, δεν μπορούμε να επωφεληθούμε πλήρως από την τεχνολογία αν οι πόροι δεν αξιοποιούνται αποτελεσματικά».

Άλλωστε και στην παρούσα έρευνα η μεγαλύτερη θετική μεταβολή του δείκτη ολικής παραγωγικότητας στον χειρουργικό τομέα, έγινε την περίοδο 2018-2019 όπου η θετική μεταβολή κατά 17,8% θα ήταν μεγαλύτερη, αν η πρόοδος κατά 16,9 % της τεχνολογική αλλαγής δεν ανακοπτόταν από την αρνητική καθαρή τεχνική αποδοτικότητα (-10,1%) παρά την αύξουσα κατά 12,2% της απόδοσης στην κλίμακα.

Συμπερασματικά η παραγωγικότητα των κλινικών του παθολογικού και χειρουργικού τομέα υπήρξε πολύ ικανοποιητική όλο το εξεταζόμενο διάστημα. Ακόμα και στις κλινικές DMU 1 και DMU 5 του παθολογικού τομέα και DMU 2 και DMU 5 του χειρουργικού τομέα, που παρουσιάζουν συγκριτικά χαμηλότερους δείκτες, παρατηρείται μια αυξητική μεταβολή. Οι κλινικές αυτές λειτουργούν με αυξητικές τάσεις της κλίμακας απόδοσης, δείχνουν να χρειάζονται περισσότερο χρόνο ενσωμάτωσης της τεχνολογικής αλλαγής σε συνδυασμό με την συνεχή εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών.

Όπως έχει προαναφερθεί, η συγκριτική αποτίμηση της αποδοτικότητας και παραγωγικότητας των νοσοκομείων σε μακρο επίπεδο μέσω μοντέλου Malmquist Productivity Index, έχει υιοθετηθεί σε πολλές μελέτες (Färe, 1994, Burgess και Wilson 1995, Tambour 1997, Maniadakis et.al 1999; Maniadakis και Thanassoulis 2000, McCallion et.al 2000; Sommersguter – Reichmann 2000, Ventura et.al, 2004, Zofio, 2007).

Διαπιστώνουμε όμως ότι παρά τη διαφοροποίηση της χρησιμοποιούμενης μεθοδολογίας, οι περισσότερες υπό εξέταση μελέτες αναφέρουν ανεπάρκειες στα νοσοκομεία, οι οποίες σχετίζονται με την ποικιλομορφία που παρατηρήθηκε στη δομή και τη διαχείριση. Ανάλογη εικόνα δεν εμφανίζουν μόνο τα νοσοκομεία του ΕΣΥ, αλλά και σε σχετικές διεθνείς μελέτες, που σχετίζονται με την οργανωτική δομή, το μέγεθος και τον τύπο των νοσοκομείων (Chilingirian 1995, Rosko 1999, Steinmann και Zweifel, 2000, Hofmarcher, et.al, 2002. Magnusen και Nyland, 2008, Ancarani et.al, 2009)

Πιο πρόσφατα σε χώρες της Μέσης ανατολής, της Ασίας αλλά και της Ευρώπης (Ancarani et.al 2016, Abdurachman et al. 2019, Giacotti et al. 2017, Cinaroglu 2019, Alatawi et al. 2020, Chen et al. 2020, Li et al. 2021, Medarevic et al. 2021) γίνεται όλο και πιο ευρεία χρήση των μεθόδων DEA και Malmquist στην προσπάθεια ανασυγκρότησης των νοσοκομείων και ανίχνευσης των πηγών αναποτελεσματικότητας και μη αποδοτικής παραγωγικότητας. Μάλιστα κάποιοι συγγραφείς (Gholami et al. 2015, Ibrahim et al., 2018) χρησιμοποιώντας ποιοτικούς και ποσοτικούς δείκτες στην τεχνική DEA, κατέληξαν ότι η μείωση των δαπανών για την υγεία δεν μειώνει κατ' ανάγκη την αποτελεσματικότητα, αν βελτιωθεί η λειτουργική και τεχνική πτυχή του συστήματος υγειονομικής περίθαλψης ώστε να αντέξει την αυξανόμενη ζήτηση.

Η αποτελεσματικότητα και η μορφή των μεταρρυθμιστικών πολιτικών όπως επίσης και κατά πόσο αυτές επιτυγχάνουν αύξηση απόδοσης και παραγωγής αναφέρεται και σε πρόσφατη μελέτη των (Şahin and İlğün, 2019) στην Τουρκία κάνοντας χρήση μεθοδολογίας DEA-Malmquist. Η μελέτη αυτή κάλυψε τρία χρόνια πριν και τρία μετά τις μεταρρυθμίσεις και περιελάμβανε 865 νοσοκομεία σε 81 επαρχίες. Οι συγγραφείς κατέληξαν ότι οι μεταρρυθμιστικές πολιτικές που στοχεύουν στον αριθμό και την κατανομή κρεβατιών και ιατρονοσηλευτικού προσωπικού σε επίπεδο εισροών σε συνδυασμό με διαχειριστικές και οργανωτικές δράσεις είχαν σαν αποτέλεσμα βελτίωση των δεικτών αποδοτικότητας και παραγωγικότητας.

Ως εκ τούτου και σύμφωνα με την βιβλιογραφία, η απόδοση και η παραγωγική ικανότητα είναι καλύτερη σε νοσοκομεία μεγέθους 200-600 κλινών, δεδομένου ότι μικρότερα ή μεγαλύτερα εμφανίζουν αντικοινομίες κλίμακας (Czyrionka et al 2014, Cheng et al 2015, Giacotti et al 2017, Medarevic et al. 2021). Παράλληλα τα ειδικά νοσοκομεία και τα νοσοκομεία που επιτελούν εκπαιδευτικό έργο αξιοποιούν καλύτερα την τεχνολογία και την καινοτομία. Η διαχείριση της πλεονάζουσας προσφοράς εργασίας και κεφαλαίου, η επιτάχυνση της ροής των ασθενών με αύξηση νοσηλειών μιας ημέρας, αλλά και η διασύνδεση και ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των νοσοκομείων για ανταλλαγή δεδομένων, τεχνογνωσίας,

επιστημονικών πρωτοκόλλων, επιμόρφωση προσωπικού και διαχειριστικών πρακτικών λειτουργεί ευεργετικά ειδικά στα περιφερειακά νοσοκομεία με χαμηλότερους δείκτες παραγωγικότητας και αποδοτικότητας. Παράλληλα οι μεταρρυθμίσεις αυτές θα λειτουργήσουν ευεργετικά στην ποιότητα, όπως αυτή εκφράζεται μέσα από την χαμηλή θνητότητα, ενδονοσοκομειακή νοσηρότητα, ικανοποίηση των ασθενών, η οποία με την σειρά της θα δώσει νέα δυναμική στην παραγωγικότητα.

### **9.1.1.2 Μονάδα Εντατικής Θεραπείας**

Σε ότι αφορά την Μονάδα Εντατικής Θεραπείας από τα αποτελέσματα είναι εμφανές, ότι η αποδοτικότητα παραμένει εξαιρετικά υψηλή όλο το εξεταζόμενο διάστημα 2015-2020 σε σταθερές και μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας, καθώς και σε κλίμακα απόδοσης. Παράλληλα διατηρήθηκε η παραγωγικότητα σε πολύ ικανοποιητικά επίπεδα παρά τις όποιες μεταβολές σε ιατρονοσηλευτικό προσωπικό, που συνέβησαν σε συγκεκριμένα διαστήματα, δεδομένου του σταθερού αριθμού κρεβατιών.

Σύμφωνα με την Ελληνική Εταιρεία Εντατικής Θεραπείας, η ΜΕΘ αποτελεί έναν διακριτό χώρο ιατρικής δραστηριότητας και νοσηλείας με κατάλληλο εξοπλισμό που έχει την παρακολούθηση και υποστήριξη των ζωτικών λειτουργιών οξέος πασχόντων ασθενών. (Ρούσσοι Χ., 2009).

Βασική αρχή εισαγωγής ασθενών στην ΜΕΘ είναι η προοπτική επαρκούς αναστροφής της παθολογικής τους κατάστασης. Οι ενδείξεις εισαγωγής στις ΜΕΘ δεν είναι αυστηρά καθορισμένες. Γενικά αποφεύγεται η εισαγωγή ασθενών οι οποίοι προβλέπεται ότι θα καταλήξουν σύντομα μετά την εισαγωγή τους, και ασθενών οι οποίοι χρειάζονται μόνο παρακολούθηση και προβλέπεται να επιβιώσουν ακόμα κι αν δεν εισαχθούν σε ΜΕΘ (Guidelines for ICU Admission, Discharge, and Triage, Crit Care Med, 1999).

Οι Μονάδες Εντατικής Θεραπείας αποτελούν το πλέον δαπανηρό τμήμα της νοσοκομειακής περίθαλψης. Όπως αναφέρει η Γαϊτανάρη (Γαϊτανάρη 2007) είναι τριπλάσιο ή τετραπλάσιο σε σχέση με τα υπόλοιπα τμήματα του νοσοκομείου.

Είναι επομένως απολύτως αντιληπτό πόσο σημαντική είναι η μέτρηση της αποδοτικότητας της ΜΕΘ ως παραγωγικής μονάδας, εφόσον σε ένα πολύ μικρό ποσοστό ασθενών σε σχέση με τον συνολικό όγκο των νοσηλευόμενων, καταναλώνεται ένα μεγάλο μέρος της νοσοκομειακής δαπάνης (Φίκα, 2014).

Δεδομένου της βαρύνουσας σημασίας της αποδοτικότητας των ΜΕΘ, στην αποδοτικότητα μιας νοσοκομειακής μονάδας έχει γίνει προσπάθεια μελέτης με τη εφαρμογή παραμετρικών,

και μη παραμετρικών προσεγγίσεων (Knaus et al. 1993 Shortell et al. 1994, Rapoport et al. 1994).

Τα κριτήρια που ισχύουν ως δείκτες αποτελεσματικότητας - αποδοτικότητας μιας ΜΕΘ σύμφωνα με την εταιρεία Εντατικής Θεραπείας (Ρούσσοι Χ, 2009) περιλαμβάνουν: Τον αριθμό κλινών που πρέπει να είναι το 3-5% των κλινών του νοσοκομείου, τα πληθυσμιακά χαρακτηριστικά της περιοχής όπου μια κλίνη ΜΕΘ αντιστοιχεί σε 3000 πληθυσμού, τα κατώτερα όρια ανάπτυξης όπου είναι τουλάχιστον 4-6 κρεβάτια και τα ανώτερα που είναι περίπου 15 κρεβάτια. Σύμφωνα με οικονομοτεχνικές μελέτες όσο μικρότερος είναι ο αριθμός των κλινών τόσο μεγαλύτερη πρέπει να είναι η πληρότητά τους (τουλάχιστον 70%), ώστε να καταστούν αποδοτικές, ενώ γενικά οι ΜΕΘ με πολύ μεγάλη ανάπτυξη κρεβατιών έχουν οργανωτικά, λειτουργικά και διοικητικά προβλήματα (Mitropoulos et al 2013).

Σύμφωνα με την Μίχου (2017) πολύ σημαντική είναι η διαρκής ετοιμότητα των ΜΕΘ σε ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό και εξειδικευμένο ιατρονοσηλευτικό προσωπικό, που της δίνει τη δυνατότητα να δεχθεί και να αντιμετωπίσει βαρέα περιστατικά. Η ίδια συγγραφέας επισημαίνει πως η αποδοτικότητα δεν σχετίζεται τόσο με τον αριθμό των κλινών αλλά από την δυνατότητα εναλλαγής ασθενών σε αυτά η οποία συνδυάζει την αυξημένη πληρότητα με την επαρκή-αποτελεσματική αντιμετώπιση (Μίχου, 2017).

Κατά την συγγραφέα η σπατάλη πόρων στην ΜΕΘ οφείλεται τόσο στην αναίτια εισαγωγή ασθενών όσο και στην μη χρήση κλινικής πρακτικής, σχετιζόμενης με την εφαρμογή πρωτοκόλλων βασισμένων σε ενδείξεις (Evidence Based Medicine, EBM) και στοχευμένης θεραπευτικής φροντίδας, που είναι σύμφωνη με επιστημονικά δεδομένα που προέκυψαν από χρήση μελετών και συστηματικών αναλύσεων.

Οι McLaughlin και συν (2009), αναφέρουν ότι η νοσηλεία σε ΜΕΘ κοστίζει περίπου 2.205 Ευρώ την ημέρα για κάθε ασθενή, ενώ η συνολική δαπάνη ανά ασθενή ανέρχεται σε 10.916 Ευρώ περίπου.

Σε μελέτη των Γείτονα, Ανδρούτσου και Θεοδωράτου, που εκτίμησε το κόστος ασθενών του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Θεσσαλίας, η επιστροφή που εισπράττουν τα νοσοκομεία από τους ασφαλιστικούς φορείς για την νοσηλεία των ΜΕΘ είναι το 1/10 του κόστους νοσηλείας. Οι συγγραφείς αναφέρουν ότι ως κύριες αιτίες για το μεγάλο κόστος νοσηλείας στη ΜΕΘ τις δαπάνες για μισθοδοσία προσωπικού, για ξενοδοχειακές υπηρεσίες και υποδομές, για φάρμακα (Geitona, M., Androutsou, L., Theodoratou, D. 2010).

Σύμφωνα με τον Γρηγοράκο (Γρηγοράκος 2014) « η λειτουργικότητα και η αποδοτικότητά τους αποδίδεται κατά κύριο λόγο στον αριθμό και στην κατάρτιση των νοσηλευτών και των



γιατρών και δευτερευόντως στον αριθμό των κλινών». Παρόλα αυτά επισημαίνει πως στην χώρα μας τα 500 κρεβάτια ΜΕΘ είναι πολύ μακριά από τα διεθνή πρότυπα του 3-5% δεδομένου ότι αναλογικά θα πρέπει να είχαμε 2000-3.500 κλίνες ΜΕΘ. Βέβαια στα πλαίσια της πανδημίας υπήρξε πολύ σημαντική αύξησή έως διπλασιασμός των κλινών τόσο λόγω πρωτοβουλιών του υπουργείου υγείας, όσο και λόγω της προσφοράς του ιδιωτικού τομέα φτάνοντας τις 1200 κλίνες το τέλος του 2020.

Κυρίαρχος παράγοντας αποδοτικότητας θεωρείται ο αριθμός των επαγγελματιών υγείας και κυρίως του νοσηλευτικού προσωπικού.

Οι περισσότερες μελέτες καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι δαπάνες μισθοδοσίας προσωπικού, ιδιαίτερα των νοσηλευτών, στις ΜΕΘ αποτελούν την υψηλότερη δαπάνη προσδιορίζοντας την περίπου σε 43,3%, σε σχέση με 16,9% για γενικά έξοδα (Martin et al, 2008 - Moran et al, 2004 - Bloomfield et al, 2006 - Rechner & Lipman, 2005).

Ποσοτικοποιώντας, οι παραπάνω καταλήγουν ότι το μόνιμο προσωπικό και τα άλλα γενικά έξοδα έχουν τον μεγαλύτερο αντίκτυπο στο συνολικό κόστος, ενώ η μηχανική υποστήριξη της αναπνοής, ιδίως σε βαριά πάσχοντες και η διαχείριση της σήψης με νέες θεραπείες και ακριβά συστήματα υποστήριξης είναι υπεύθυνες για μεγάλο μέρος του οικονομικού βάρους (Moran et al, 2004, Kahn, 2006).

Όπως διαπιστώνεται και στα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας οι μεταβολές του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού ήταν αυτές που επέδρασαν στην μεταβολή της συνολικής παραγωγικότητας. Η καθαρή τεχνική αποδοτικότητα που αφορά τις βέλτιστες πρακτικές έμεινε σταθερή στο 1,000 όπως και η απόδοση κλίμακας που αφορά το μέγεθος. Όμως διαπιστώνεται ότι παρά τις μεταβολές του ορίου παραγωγής μέσα από τις διακυμάνσεις του αριθμού των γιατρών και νοσηλευτών η παραγωγικότητα παρέμεινε υψηλή. Ποιοτικά κριτήρια που αφορούν την ικανότητα των επαγγελματιών υγείας στην ΜΕΘ του νοσοκομείου Ρόδου ερμηνεύουν αυτή την αλλαγή. Τα ευρήματα μας συμφωνούν με όλη την προαναφερθείσα βιβλιογραφία που συνδέει τη ιατρονοσηλευτικό προσωπικό με την αποδοτικότητα των ΜΕΘ.

Παράλληλα είναι συναφή και με μελέτη των Bahrami (Bahrami et al. 2018) όπου με χρήση DEA και εφαρμογή λογισμικού Deap 2.1 και μεταβλητής κλίμακας απόδοσης VRS εκτιμήθηκε η αποδοτικότητα των μονάδων εντατικής θεραπείας στο Ιράν. Ο αριθμός των ιατρών, των νοσηλευτών, των ενεργών κλινών και του εξοπλισμού θεωρήθηκαν ως μεταβλητές εισόδου. Το ποσοστό πληρότητας των κλινών, ο αριθμός των εξιτηρίων, οι οικονομικές πληροφορίες, όπως και η τιμή των κλινών, οι αμοιβές των ιατρών, επιλέχθηκαν ως μεταβλητές εξόδου της μελέτης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής ο κύριος λόγος ανεπάρκειας μεταξύ

των μονάδων μελέτης ήταν ο επιπλέον αριθμός εργαζόμενων νοσηλευτών, προτείνοντας μείωση της πλεονάζουσας ποσότητας εισροών ώστε να βελτιωθεί η αποδοτικότητα τους.

Στον αντίποδα η εισαγωγή ποιοτικών κριτηρίων δίνει έμφαση στην αύξηση του αριθμού του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού στις ΜΕΘ. Σε πρόσφατη δημοσίευση με χρήση DEA ελέγχεται η τεχνική αποτελεσματικότητα των ΜΕΘ με κλινικά αποτελέσματα χρησιμοποιώντας ως εισροές τις ώρες απασχόλησης των νοσηλευτών και ως εκροές διάφορες κλινικές επιπτώσεις της πολυήμερης νοσηλείας. Διαπιστώθηκε ότι υψηλότερη αναλογία νοσηλευτών προς ασθενείς βελτίωσε σημαντικά την τεχνική αποτελεσματικότητα της νοσηλευτικής φροντίδας στις ΜΕΘ έχοντας θετική επίπτωση στην υγεία των ασθενών (Min, Aji et al. 2018).

Η σημαντικότητα της νοσηλείας βαρέων πασχόντων και κυρίως διασωληνωμένων ασθενών σε κλίνες ΜΕΘ καθώς και η μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα των ΜΕΘ του κέντρου περιγράφεται σε πολύ πρόσφατη μελέτη των καθηγητών Τσιόδρα και Λύτρα (Lytras, Tsiodras, 2021) σχετικά με την θνητότητα των πασχόντων από COVID-19. Η μελέτη που αφορά την περίοδο Σεπτεμβρίου 2020 έως Μαΐου 2021 σχετίζει την σημαντικά αυξημένη ενδονοσοκομειακή θνησιμότητα στο ΕΣΥ με την επιβάρυνση των μονάδων από βαρέως πάσχοντες, αλλά και την ύπαρξη διασωληνωμένων εκτός ΜΕΘ. Οι καθηγητές καταλήγουν πως η θνητότητα θα ήταν μικρότερη αν ο φόρτος του ΕΣΥ ήταν μικρότερος και η νοσηλεία γινόταν σε νοσοκομεία της Αττικής όπου η εμπειρία είναι μεγαλύτερη και εντός ΜΕΘ.

Σύμφωνα με τα Διεθνή πρότυπα, για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία του τμήματος απαιτούνται 6 ιατροί για 6 κλίνες και τουλάχιστον 4 νοσηλευτές ανά κλίνη. Για ΜΕΘ μεγαλύτερες των 6 κλινών υπάρχει αύξηση του αριθμού των ιατρών με αναλογία 1 ιατρός ανά 3 κλίνες. (Οδηγίες για τις ελάχιστες προϋποθέσεις για την λειτουργία τμημάτων Εντατικής Θεραπείας). Στο νοσοκομείο μελέτης μας η αναλογία ήταν μικρότερη το 2015 (18 νοσηλευτές για 6 κλίνες και 5 ιατροί) και αυξήθηκε σταδιακά τα επόμενα χρόνια φτάνοντας τους 26 νοσηλευτές και 7 ιατρούς το 2018, αναλογία μεγαλύτερη και από τα Διεθνή πρότυπα. Την περίοδο αυτή παρατηρήθηκε και η μεγαλύτερη αρνητική μεταβολή της ολικής παραγωγικότητας (-24,7%).

Τα αποτελέσματα αυτό συνάδει με το φαινόμενο οροφής που περιγράφεται σε μία μελέτη, όπου στις μονάδες εντατικής θεραπείας της Ολλανδίας παρά την θετική επίδραση του αριθμού του εξειδικευμένου προσωπικού, η απασχόληση επιπλέον αριθμού προσωπικού θα οδηγήσει τελικά σε αρνητική επίδραση στην αποδοτικότητα της ΜΕΘ (Wortel, Keizer, Abu-Hanna, et al, 2020).

Η σταδιακή ρύθμιση του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού δημιούργησε θετική μεταβολή στο νοσοκομείο Ρόδου και φτάνοντας το 2020, η ΜΕΘ δυναμικής 6 κλινών απασχολούσε 25 νοσηλευτές 4 ιατρούς με πληρότητα 92,17%, ούσα παραγωγική και πλήρως αποδοτική παρά τα πανδημικό φαινόμενο.

Σύμφωνα με τον Τσεκούρα (Tsekouras et al. 2010) όταν ο αριθμός των γιατρών ως εισροή μειωθεί διατηρώντας σταθερό τον αριθμό των νοσηλευτών, η παραγωγική απόδοση των ΜΕΘ θα μειωθεί. Η δυσανάλογη αύξηση του ιατρικού σε σχέση με το νοσηλευτικό προσωπικό επιδρά αρνητικά στην τεχνική αποτελεσματικότητα αναδεικνύοντας οργανωτικές δυσλειτουργίες των ΜΕΘ. Σύμφωνα με τους συγγραφείς η αξιοποίηση και κατανομή του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού, η κατάρτιση, η βελτίωση του εργασιακού περιβάλλοντος, η επένδυση σε νέες τεχνολογίες αποτελεί την καλύτερη στρατηγική για την βελτίωση της απόδοσης των ΜΕΘ (Tsekouras et al, 2010).

Η επένδυση αυτή δεδομένου του υψηλού κόστους καλό θα είναι να ακολουθεί πρακτικές αξιολόγησης κόστους αποτελεσματικότητας και κόστους χρησιμότητας ώστε να προσφερθεί η μέγιστη φροντίδα χωρίς να απειληθεί η βιωσιμότητα του συστήματος (Αθανασάκης-Θηραίος – Γείτονα 2020, Inter Scientific Health Care 2014).

### ***9.1.2 Η αποδοτικότητα και παραγωγικότητα του Γενικού Νοσοκομείου Ρόδου κατά το πρώτο έτος 2020 διαχείρισης της Πανδημίας COVID-19***

Σε βιβλιογραφική ανασκόπηση που δημοσιεύτηκε το 2021 σχετικά με την ανάπτυξη προτύπων νοσοκομειακής διαχείρισης για την πανδημική κρίση, περιγράφονται 17 κεφάλαια με 160 πρότυπα αντιμετώπισης της νέας κατάστασης από τις νοσοκομειακές μονάδες, προκειμένου να ανταποκριθούν στον ρόλο τους. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ηγεσία και στην συνεργασία μεταξύ εμπειρών και εξειδικευμένων στελεχών ώστε να εξασφαλιστεί έλεγχος των λοιμώξεων, ανάπτυξη διαδικασιών πρόληψης και προστασίας, ικανή στελέχωση, τεχνολογική αναβάθμιση, εξοπλισμός επείγουσας και εντατικής περίθαλψης, επαρκής υγειονομική φροντίδα των υπόλοιπων ασθενών, σωματική και ψυχική προστασία των εργαζομένων (Zuber 2021).

Αμέσως μετά τη έναρξη της πανδημίας τον Μάρτιο του 2020, στο Νοσοκομείο Ρόδου δημιουργήθηκε μονάδα COVID-19 δυναμικής 8 κλινών. Η μονάδα αναπτύχθηκε σε ιδιαίτερο χώρο που προέκυψε με ανακατανομή κλινικών και κλινών. Στο χώρο αυτό υπάρχουν και δυο θάλαμοι αρνητικής πίεσης, οι οποίοι είχαν δημιουργηθεί στο παρελθόν στα πλαίσια της επιδημίας των νόσων H1N1 και SARS-2 .

Στην μονάδα Covid-19 νοσηλεύονται περιστατικά μέσης ή μεγάλης βαρύτητας, οι οποίοι όμως δεν χρήζουν διασωλήνωσης. Διασωληνωμένοι ασθενείς διακομίζονται σε μονάδες covid τριτοβάθμιών νοσοκομείων. Στην μονάδα απασχολούνται 8 γιατροί και 14 νοσηλευτές. Οι γιατροί είναι παθολόγοι λοιμωξιολόγοι και εργάζονται ως νέα πρόσληψη ή με μετακίνηση από τις παθολογικές κλινικές του νοσοκομείου. Το νοσηλευτικό προσωπικό προέκυψε με ανακατανομή προσωπικού στα διάφορα τμήματα του νοσοκομείου, αλλά και νέες προσλήψεις. Η επιλογή του προσωπικού έγινε λαμβάνοντας υπόψη την ικανότητα τους για γρήγορη προσαρμογή στις νέες συνθήκες, την έλλειψη χαρακτηριστικών ομάδας υψηλού κινδύνου, την εμπειρία στην διαχείριση οξέων περιστατικών.

Στα πλαίσια της διαχείρισης πραγματοποιήθηκαν μια σειρά από εκπαιδευτικά προγράμματα με συνεργασία ιατρικής, νοσηλευτικής υπηρεσίας, επιστημονικού συμβουλίου και διοίκησης. Στα προγράμματα αυτά δόθηκε έμφαση στα μέτρα προστασίας αλλά και στην διαχείριση των ασθενών.

Στα πλαίσια της αναδιοργάνωσης επιλέχθηκαν κλινικές με πλεονάζουσα χωρητικότητα για να στεγάσουν non Covid ασθενείς και έγινε διαχωρισμός των ασθενών σε αρνητικούς, αμφίβολου, υπόπτους και θετικούς ώστε να αποφευχθεί ο συγχρωτισμός τους. Η κινητοποίηση της επιτροπής λοιμώξεων και η συμμετοχή της στην όλη διαδικασία ήταν καθοριστική.

Στην παιδιατρική κλινική δημιουργήθηκαν απομονωμένοι θάλαμοι για νοσηλεία παιδιών θετικών, ενώ αντίστοιχη πρόβλεψη υπήρξε στην γυναικολογική κλινική. Η ΩΡΛ κλινική φιλοξένησε παθολογικά και νευρολογικά περιστατικά ώστε να αποδεσμευτεί επιπλέον χώρος στην Α Παθολογική κλινική. Στο τέλος του 2020 και στην εξέλιξη του 2<sup>ου</sup> κύματος της πανδημίας δημιουργήθηκαν νέοι θάλαμοι στους χώρους της Α΄ Παθολογικής κλινικής για νοσηλεία ελαφρύτερων περιστατικών ώστε η μονάδα Covid να νοσηλεύει τα βαρύτερα.

Παράλληλα δημιουργήθηκε μηχανισμός ελέγχου εισόδου, των εισερχομένων στο χώρο του νοσοκομείου, από ιατρονοσηλευτικό προσωπικό, που στα πρότερα στάδια περιελάμβανε θερμομέτρηση και ιστορικό, ενώ πολύ αργότερα εμπλουτίστηκε με την επίδειξη αρνητικού rapid test.

Οι διοικητικές υπηρεσίες ρύθμισαν τα ραντεβού των εξωτερικών ιατρείων, τα οποία αν και διακόπηκαν την περίοδο των αρχικών περιοριστικών μέτρων, στην συνέχεια σταδιακά αναπληρώθηκαν με ασφάλεια και τήρηση χρονικών και χωρικών αποστάσεων. Οργανώθηκε σύστημα τηλεργασίας για διοικητικούς υπαλλήλους με ειδική άδεια, ώστε το σύστημα προμηθειών και διαχείρισης να λειτουργήσει στο βέλτιστο δυνατό επίπεδο.

Δημιουργήθηκαν στις κλινικές γραμμές επικοινωνίας του προσωπικού με τους ασθενείς, ενώ σε πολλές περιπτώσεις η δυνατότητα βιντεοκλήσης που αναπτύχθηκε άμβλυσε έστω και λίγο την αδυναμία προσωπικής επαφής.

Απομονώθηκαν και προετοιμάστηκαν 3 από τις 7 χειρουργικές αίθουσες με εξειδικευμένο εξοπλισμό, ώστε να έχουν την δυνατότητα να δεχθούν βαριά διασωληνωμένους ασθενείς μετατρεπόμενες σε κλίνες ΜΕΘ.

Παράλληλα έγινε εισαγωγή σχημάτων ιεράρχησης προτεραιοτήτων για την διαχείριση συμφορημένων λιστών αναμονής, για χειρουργικές ειδικότητες ώστε να καταστεί δυνατή η επέμβαση για τους ασθενείς με την μεγαλύτερη κλινική προτεραιότητα. Μετά την άρση των αυστηρών περιοριστικών μέτρων έγινε προσπάθεια διευθέτησης των χαμένων ραντεβού με κριτήριο την ιατρική αναγκαιότητα.

Το νοσοκομείο Ρόδου καλύπτει υγειονομικά μια από τις πλέον τουριστικές περιφέρειες της χώρας. Ως εκ τούτου υπήρξε μέριμνα σε κεντρικό, τοπικό επίπεδο αλλά και σε επίπεδο διοίκησης για προμήθεια άμεσα ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού που θα εξασφαλίζει την έγκαιρη διάγνωση, την ιχνηλάτηση, την θεραπεία κάνοντας χρήση των πλέον ενημερωμένων πρωτοκόλλων.

Παράλληλα αποτελεί τη μεγαλύτερη μονάδα υγείας της περιφέρειας και ως εκ τούτου αποτελεί το σημαντικότερο υγειονομικό στήριγμα των κατοίκων της περιοχής. Όφειλε να διατηρήσει το αίσθημα ασφάλειας και εμπιστοσύνης στους κατοίκους της περιοχής όχι μόνο για covid αλλά και για non covid περιστατικά.

Τα αποτελέσματα αυτών των πολιτικών ήταν εμφανή τόσο στην παραγωγικότητα όσο και στην αποδοτικότητα του νοσοκομείου το 2020.

Παρατηρώντας τους δείκτες παραγωγικότητας και αποδοτικότητας του νοσοκομείου διαπιστώνουμε ήταν σε υψηλά επίπεδα το 2020. Το νοσοκομείο εμφανίστηκε πλήρως αποδοτικό τόσο στον χειρουργικό όσο και στον παθολογικό τομέα την χρονιά της πανδημίας. Παράλληλα η μέση παραγωγικότητα των κλινικών του παθολογικού τομέα εμφανίζεται ελαφρώς υψηλότερη από την αντίστοιχη τα έτη 2016, 2017 (πίνακας 3α,β) και ελάχιστα χαμηλότερη από τα υπόλοιπα έτη με αμελητέες συνολικές μεταβολές. Η παραγωγικότητα χειρουργικού τομέα εμφανίζεται ελαφρώς υψηλότερη το 2020 σε σχέση με το 2015, 2016 και 2019 (πίνακας 9) και ελάχιστα χαμηλότερη από τα υπόλοιπα έτη. Επειδή οι διαφορές αυτές είναι πολύ μικρές συμπεραίνεται ότι ουσιαστικά παρά την πανδημική κρίση το νοσοκομείο εμφάνισε σημαντική παραγωγικότητα.

Εξετάζοντας τις μεταβολές της ολικής παραγωγικότητας την περίοδο 2019-2020 και αποδημώντας τον δείκτη στις συνιστώσες, διαπιστώνεται ότι για τον παθολογικό τομέα η αρνητική μεταβολή του δείκτη ολικής παραγωγικότητας την περίοδο 2019- 2020 είναι συγκρίσιμη και μικρότερη από άλλες προγενέστερες ήρεμες επιδημιολογικά περιόδους.

Το ίδιο ισχύει και στον χειρουργικό τομέα όπου η αρνητική μεταβολή είναι η μικρότερη από όλες τις προγενέστερες πλην της περιόδου 2018-2019 που παρουσιάστηκε πρόοδος.

Το γεγονός αυτό οφείλεται κυρίως στην αύξηση που παρατηρήθηκε στην απόδοση κλίμακας την περίοδο 2019-2020, η οποία είναι μεγαλύτερη από τις προγενέστερες περιόδους προκαλώντας θετική μεταβολή. Η αύξηση αυτή αντιρρόπησε κατά κάποιο τρόπο τις άλλες μεταβολές βραχύνοντας την αρνητική μεταβολή της παραγωγικότητας σε σχέση με άλλες περιόδους. Στο χειρουργικό τομέα υπήρξε και αύξηση της καθαρής τεχνικής αποδοτικότητας την ίδια χρονική περίοδο.

Η αύξηση αυτή προήλθε από λειτουργικές μεταβολές που περιλαμβάνουν ανακατανομή κλινών και προσωπικού στις κλινικές αλλά και από την εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών λειτουργίας που εφαρμόστηκαν την χρονιά της πανδημίας.

Ανατρέχοντας στην Ελληνική βιβλιογραφία δεν βρέθηκαν αντίστοιχες μελέτες, ενώ στη Διεθνή βιβλιογραφία δεν βρέθηκε ικανός αριθμός δημοσιεύσεων για την σύγκριση των αποτελεσμάτων μέτρησης της αποδοτικότητας και παραγωγικότητας, κατά την διάρκεια της πανδημικής κρίσης.

Σύμφωνα με άρθρο των Coyle και συν. (Coyle et al, 2021) του πανεπιστημίου του Cambridge, που μελετά την παραγωγικότητα του συστήματος υγείας του Ηνωμένου Βασιλείου, στην πανδημία μια σειρά από μεταβολές δημιουργούν αρνητική επίπτωση.

Κατά τους συγγραφείς η αυξημένη διαθεσιμότητα πόρων για λοιμώξεις, η απώλεια της απόλυτης χωρητικότητας, η απώλεια της λειτουργικής ικανότητας, η περιορισμένη δυνατότητα προγραμματισμού, η ανεπαρκής διαθεσιμότητα προσωπικού, η ανεπαρκής αντιμετώπιση non Covid περιστατικών, οι μεγαλύτεροι χρόνοι ανανέωσης διαδικασιών δημιουργούν παλινδρόμηση παραγωγικότητας. Στα πλαίσια της αντιμετώπισης του φαινομένου, οι συγγραφείς προτείνουν οργανωτικές αλλαγές που περιλαμβάνουν διευκόλυνση διαδικασιών διακυβέρνησης (χρηματοδότηση, προσλήψεις, προμήθειες), αξιοποίηση του προσωπικού, επιμόρφωση, εκπαίδευση, ενίσχυση επικοινωνιακών και τεχνολογικών εφαρμογών, διαχείριση των κλινών με εναλλαγή των κρεβατιών, αντιμετώπιση της αυξημένης ζήτησης με ρύθμιση της σπατάλης χωρητικότητας.

Ειδικά όμως για νοσοκομεία απομόνωσης με ασθενείς Covid, μελέτη Αιγύπτων επιστημόνων (Kamel. et al, 2021), με χρήση DEA, έδειξε ότι η διαχειριστική αποτελεσματικότητα τους επηρεάζεται σημαντικά από τον αριθμό των νοσηλευτών και των κλινών περισσότερο από τον αριθμό των γιατρών.

Σε όλες τις μελέτες καθοριστικό ρόλο παίζει η ετοιμότητα του συστήματος και η δυνατότητα προσαρμογής της υγειονομικής μονάδας στις νέες συνθήκες.

Σε μελέτη των Martinez-Cordova (Martinez-Cordova et al, 2021) η διαχείριση της πανδημίας συνδέεται με γεωγραφικούς πολιτικούς, δημογραφικούς παράγοντες. Οι συγγραφείς στην μελέτη τους έκαναν χρήση DEA χρησιμοποιώντας ως εισροές τον αριθμό των γιατρών, νοσηλευτών, κλινών, δαπανών υγείας σε μια χώρα, ενώ ως εκροές τον αριθμό των κρουσμάτων και των θανάτων. Διαπιστώθηκε πως αμερικανικές και ευρωπαϊκές χώρες είναι λιγότερο αποτελεσματικές σε σχέση με ασιατικές και αφρικανικές χώρες, κυρίως λόγω του γηρασμένου πληθυσμού, αλλά και τις ελλιπούς εμπειρίας σε επιδημικά φαινόμενα. Παράλληλα η αυξημένη ελευθερία έκφρασης των Ευρωπαϊκών κρατών, λειτούργησε αρνητικά σε σχέση με χώρες που οι πολίτες έχουν περισσότερη πειθαρχία στην κυβέρνηση, ενώ χώρες που αντλούν περισσότερα έσοδα από τον τουρισμό έχουν καλύτερη αντίδραση.

Σε μελέτη της αποδοτικότητας του συστήματος υγείας της Μαλαισίας (Nurhafiza et al, 2020) και την ανταπόκριση του στην πανδημία, δίνεται έμφαση στην αυξημένη ετοιμότητα των νοσοκομείων της Ασίας, λόγω της προηγούμενης εμπειρίας διαχείρισης μολυσματικών ασθενειών όπως Σοβαρό Οξύ Αναπνευστικό Σύνδρομο (SARS), Γρίπη 2009, Αναπνευστικό Σύνδρομο Μέσης Ανατολής (MERS-CoV). Παράλληλα επισημαίνεται η σημασία της ταχείας ανταπόκρισης του συστήματος πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας, και της οργάνωσης και διαχείρισης ανθρώπινων και κεφαλαιακών πόρων μέσα από την γνώση των προηγούμενων ετών.

Αντίστοιχα οι Rays et al σε μελέτη του 2020 αναφέρονται στο χαμηλό επίπεδο της Πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας του Μαρόκου, ως μια από τις αιτίες κακής ανταπόκρισης του υγειονομικού συστήματος στην πανδημία. Οι ίδιοι συγγραφείς ένα χρόνο μετά (Rays et al, 2021) αναφερόμενοι στο αναποτελεσματικό σύστημα υγείας της χώρας τους και σε ευρήματα με τις μεθόδους DEA και Malmquist, που είχαν γίνει τα προηγούμενα χρόνια, καταλήγουν ότι η προϋπάρχουσα μείωση της παραγωγικότητας που καταγράφηκε, απαιτεί αυξημένες προσπάθειες ώστε να αντιμετωπιστεί η πανδημία, τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα. Μάλιστα αναφερόμενοι στην μεταβλητή της τεχνολογικής αλλαγής ως παράγοντα μείωσης της παραγωγικότητας, διαπιστώνουν ότι η μεγάλη οπισθοδρόμηση αυτής της παραμέτρου και η δυσκολία ενσωμάτωση της στην

παραγωγική διαδικασία, ειδικά των περιφερικών νοσοκομείων, δυσχεραίνει ακόμα περισσότερο την προσαρμογή στις νέες συνθήκες.

Σε πρόσφατη δημοσίευση των Klein et al (2021) γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση 690 διεθνών αναφορών σχετικά με τον σχεδιασμό στην αντιμετώπιση της πανδημίας. Εξετάζονται διάφορα μοντέλα και γίνονται προτάσεις για την διαχείριση των νοσοκομειακών πόρων με έμφαση στην διαχείριση της χωρητικότητας, του προσωπικού, της τεχνολογίας και του εξοπλισμού ανάλογα με το είδος του νοσοκομείου και τις ανάγκες των ασθενών.

Αναφερόμενοι στην ετοιμότητα των Ελληνικών και Κυπριακών Νοσοκομείων οι Yfantis et al (2020) στην αντιμετώπιση της πανδημίας, αναφέρουν ότι τα επίπεδα ετοιμότητας ήταν σαφώς μεγαλύτερα στο κέντρο και στα νοσοκομεία αναφοράς σε σχέση με την περιφέρεια που ήταν μέτρια. Οι συγγραφείς αναφέρονται στην μεγάλη σημασία της ύπαρξης πρωτοκόλλων και γραπτών οδηγιών για διαχείρισης των ασθενών, την ύπαρξη σχεδίων λειτουργίας για ενδονοσοκομειακή διαχείριση νοσούντων και μη, των πρωτοκόλλων έγκαιρης ταυτοποίησης κρουσμάτων, ενώ επισημαίνεται και η ενεργός συμμετοχή των επιτροπών λοιμώξεων των νοσοκομείων. Αναφέρονται στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νοσηλευτικού προσωπικού που θα αναλάβει την νοσηλευτική φροντίδα των ασθενών, σύμφωνα με το επίπεδο εκπαίδευσης αλλά και την ύπαρξη δεξιοτήτων. Οι συγγραφείς συγκρίνοντας το επίπεδο εκπαίδευσης του νοσηλευτικού προσωπικού των δύο χωρών, κατέληξαν ότι στην Ελλάδα το νοσηλευτικό προσωπικό έχει μεγαλύτερη επιστημονική επάρκεια, λόγω των προσλήψεων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια. Παρόλα αυτά αναφέρονται στην αναγκαιότητα μεγαλύτερης νοσηλευτικής στελέχωσης και για τις δύο χώρες.

Σε πρόσφατη μελέτη στα νοσοκομεία της Βραζιλίας (Nepomuceno et al. 2020) γίνεται προσπάθεια διαχείρισης των νοσοκομειακών εισροών εργασίας και κεφαλαίου, μέσω τεχνικής DEA, για την αντιμετώπιση της αυξημένης ζήτησης νοσοκομειακής φροντίδας κατά την διάρκεια της πανδημίας. Οι συγγραφείς προτείνουν μια διαδικασία δυο σταδίων στην προσπάθεια εξεύρεσης νοσοκομειακών πόρων. Αρχικά μέσω μη παραμετρικών τεχνικών γίνεται καταγραφή διαχρονικά των μη αποδοτικών κλινικών με πλεονάζοντες πόρους, οι οποίοι στην επόμενη φάση διοχετεύονται αλλού με κλινική προτεραιότητα, ανάλογα με την βαρύτητα και την πολυπλοκότητα της πάθησης. Οι ερευνητές με τον τρόπο αυτό εξοικονόμησαν 372 κλίνες από το 64% των μονάδων υγείας, οι οποίες μπορούν να διατεθούν σε ασθενείς COVID.

Κοινός παρονομαστής όλων των δημοσιεύσεων είναι η διαχειριστική ικανότητα, οι οργανωτικές αλλαγές, η εκπαίδευση του προσωπικού, η ετοιμότητα αντίδρασης η αξιοποίηση των πόρων η αξιοποίηση των ευκαιριών που αναπτύσσονται υπό τις νέες συνθήκες.



Σε πολύ πρόσφατη πρωτότυπη δημοσίευση οι Ανδρούτσου, Λατσού και Γείτονα (Androutsou, Latsou, Geitona 2021) αναφέρθηκαν στις προκλήσεις, τις απαντήσεις των συστημάτων υγείας της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και στις ευκαιρίες που αναδεικνύονται μέσα από την πανδημική κρίση και οι οποίες αν αξιοποιηθούν σωστά θα βελτιώσουν την ανθεκτικότητα, την προσβασιμότητα, την αποτελεσματικότητα και την βιωσιμότητα των συστημάτων υγείας. Οι συγγραφείς δίνουν έμφαση στην διαμόρφωση πολιτικών για κοινές δράσεις, στην ανάπτυξη και διαχείρισή της καινοτομίας στην τεχνολογία υγείας μέσα από διαγνωστικά και θεραπευτικά πρωτόκολλα, εμβόλια, στην ανάπτυξη της δημόσιας υγείας στην ανάπτυξη προτεραιοτήτων και δράσεων με γνώμονα τις ανθρώπινες αξίες.

## 9.2 Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια προσπάθεια μέτρησης της αποδοτικότητας, της παραγωγικότητας και των μεταβολών της, στο νοσοκομείο Ρόδου για πρώτη φορά σε μια περίοδο 6 ετίας συμπεριλαμβανομένου του 2020, χρονιά την οποία ανακηρύχθηκε η πανδημία. Γίνεται χρήση λειτουργικών δεικτών και με την εφαρμογή της μη παραμετρικής τεχνικής της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων και του Malmquist Productivity Index.

Έγινε προσπάθεια επιμερισμού και αποδόμησης των δεικτών και μεταβλητών σε διάφορες κλινικές και βγήκαν χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με δράσεις και πολιτικές οι οποίες μπορούν να βελτιώσουν τους δείκτες. Στόχος είναι η μεγαλύτερη δυνατή μετατροπή των εισροών σε εκροές και η αυξανόμενη δυναμική της απόδοσης στην κλίμακα.

Ακόμα και τη χρονιά εισβολής της πανδημίας και παρά τους αρνητικούς οiwονούς αξιοποιήθηκαν δυναμικές και τεχνικές, που ήδη αναφέρθηκαν και στην παραπάνω βιβλιογραφία και η αποδοτικότητα και παραγωγικότητα του έμειναν σχετικά ανεπηρέαστα.

Το νοσοκομείο διαχειρίστηκε την κατάσταση όσο το δυνατόν καλύτερα βελτιώνοντας τις πρακτικές λειτουργίας και αυξάνοντας την απόδοση κλίμακας, ανακόπτοντας έστω και λίγο την παλινδρόμηση της παραγωγικότητας.

Ουσιαστικά το νοσοκομείο Ρόδου διατήρησε την παραγωγικότητα και αποδοτικότητα του μέσα από αναδιοργάνωση κλινικών οδών και διαδικασιών που επηρεάζουν τις λειτουργικές μετρήσεις απόδοσης και διαθέσιμης χωρητικότητας. Τα μοντέλα αυτά μπορούν να επικαιροποιηθούν και να αξιολογηθούν και στα επόμενα χρόνια της πανδημίας αλλά και μετά από αυτήν και να αξιοποιηθούν δημιουργώντας προοπτικές για το μέλλον.

Η εδραίωση αυτών των αλλαγών συχνά θα έρθει αντιμέτωπη με αντιδράσεις και συμπεριφορές όσων δυσκολεύονται να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες. Παράλληλα η δυσκολία

ανανέωσης προσωπικού ενός περιφερειακού και γεωγραφικά απομακρυσμένου νοσοκομείου επιτείνει τα προβλήματα. Η προσέλκυση νέων επαγγελματιών υγείας θα βοηθήσει στην ενσωμάτωση της νέας τεχνολογίας και της καινοτομίας.

Ταυτόχρονα παρά τα προβλήματα του, το Νοσοκομείο Ρόδου σήκωσε και σηκώνει το μεγαλύτερο βάρος του προγράμματος εμβολιασμού του νησιού. Το ιατρονοσηλευτικό και διοικητικό προσωπικό με επιπλέον ώρες εργασίας πέτυχαν να εξασφαλίσουν πάνω από 80% εμβολιαστική κάλυψη του νησιού, ενώ οι απώλειες προσωπικού στα πλαίσια των αναστολών εργασίας είναι πολύ μικρές.

Εν κατακλείδι διαπιστώνεται ότι το νοσοκομείο Ρόδου ανταποκρίνεται πλήρως στον ρόλο του ως αποτελεσματική και παραγωγική υγειονομική δομή του Νοτίου Αιγαίου ακόμα και σε κρίσιμες περιόδους που δοκιμάζονται οι αντοχές του συστήματος.

### **9.3. Προτάσεις**

Η παρούσα εργασία ανέδειξε μια σειρά από προτάσεις επισημαίνοντας ότι η χρήση των συγκεκριμένων μεθόδων στα δημόσια νοσοκομεία θεωρείται επιβεβλημένη και πρέπει να αποτελέσει αναπόσπαστο εργαλείο των προτεινόμενων μεταρρυθμίσεων στη χώρα στον υγειονομικό τομέα, ιδιαίτερα σε περιόδους πανδημίας. Ειδικότερα:

- DEA και Malmquist Index αποτελούν ένα χρήσιμο εργαλείο αξιολόγησης του παραγόμενου νοσοκομειακού προϊόντος
- Συμβάλλουν στην ανάπτυξη βέλτιστων πρακτικών βασισμένων σε αξιόπιστα – συγκρίσιμα στοιχεία με τη χρήση κοινών δεικτών.
- Συντελούν στο σχεδιασμό υπηρεσιών και στην ορθολογική κατανομή και αξιοποίηση των πόρων υγείας όπως η αναδιάταξης κλινών, η διαχείριση και ενεργοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού, οργανωτικές αλλαγές στις διαδικασίες διακυβέρνησης (χρηματοδότηση, προσλήψεις, προμήθειες), η ανάπτυξη στρατηγικών έγκαιρης απόκρισης.
- Υιοθέτηση εργαλείων μέτρησης στα νοσοκομεία του ΕΣΥ, για την εφαρμογή τεχνικών διαχείρισης με στόχο τη βελτιστοποίηση των προσφερόμενων υπηρεσιών υγείας
- Αξιοποίηση και αναβάθμιση δεξιοτήτων με επιμόρφωση του προσωπικού

Είναι προφανές ότι η διαρκής αξιολόγηση των επικαιροποιημένων δεδομένων αποτελεί μια δυναμική διαδικασία από την οποία απορρέουν πρακτικές και συμπεράσματα τόσο για τα επόμενα χρόνια της πανδημίας, όσο και για εκείνα που ακολουθήσουν αυτής.

## **9.4 Προστιθέμενη αξία της εργασίας.**

Η *προστιθέμενη αξία* αυτής της εργασίας είναι πολλαπλώς εκφραζόμενη:

- Γίνεται μελέτη για πρώτη φορά σε κλινικό επίπεδο για το συγκεκριμένο νοσοκομείο, με χρήση επιστημονικών μεθόδων ανάλυσης δεδομένων.
- Γίνεται μέτρηση αποδοτικότητας αλλά και παραγωγικότητας καθώς και μεταβολές αυτών σε διάρκεια βετίας.
- Αναλύονται οι παράμετροι επίδρασης αυτών των μεταβολών, αποδομούνται οι δείκτες αποτελώντας ένα χρήσιμο εργαλείο για διοικητικές παρεμβάσεις και μεταρρυθμίσεις
- Η σημαντικότερη όμως προστιθέμενη αξία και πρωτοτυπία αυτής της εργασίας είναι η μελέτη του 2020, ως προς την αποδοτικότητα και παραγωγικότητα του νοσοκομείου και η συγκριτική αξιολόγηση αυτής της χρονιάς με τα προηγούμενα επιδημιολογικά ήρεμα χρόνια, που γίνεται με δεδομένα εισροών και εκροών και χρήση μεθόδων DEA Malmquist Productivity.
- Παρουσιάζονται οι αλλαγές που σημειώθηκαν και οι επιπτώσεις του πανδημικού φαινομένου στους δείκτες.
- Αξιολογούνται οι πολιτικές παρέμβασης στην αντιμετώπιση των επιπτώσεων και μετριέται η αποτελεσματικότητά τους.
- Παράλληλα με βάση αυτές τις πολιτικές αναδεικνύονται νέες προτάσεις.

## **9.5 Περιορισμοί της Έρευνας**

Η απουσία ικανού αριθμού μελετών και βιβλιογραφικών αναφορών, σχετικά με την επίδραση της πανδημικής κρίσης, στην παραγωγική διαδικασία των νοσοκομειακών μονάδων, αποτέλεσε βασική δυσκολία στην παρούσα μελέτη.

Παράλληλα στην έρευνα δεν περιλαμβάνονται δείκτες ποιότητας. Δεν μετριέται ο βαθμός ικανοποίησης των ασθενών, όπως και των εργαζομένων. Δεν μετριέται η κόπωση των επαγγελματιών υγείας κατά την διάρκεια της πανδημίας. Επίσης δεν γίνεται διαχωρισμός των ασθενών ανάλογα με την βαρύτητα της νόσου. Δεν απεικονίζονται δείκτες θνητότητας νοσηρότητας, επανεισαγωγών, ενώ συγκρίνονται ως προς την αποδοτικότητα και παραγωγικότητά τους μη ομοειδείς κλινικές που διαχειρίζονται διαφορετικής βαρύτητας

περιστατικά. Δεν έγιναν αναλύσεις - συγκρίσεις δεδομένων με άλλα νοσοκομεία στην Ελλάδα ούτε στο εξωτερικό.

Επίσης δεν ελήφθησαν υπόψη οικονομικοί δείκτες. Δεν συμπεριελήφθησαν δαπάνες υγειονομικού και φαρμακευτικού υλικού, δαπάνες ανανέωσης του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού πριν και μετά την πανδημία. Παρά το ότι το σύστημα Bi- Health μας δίνει τέτοια στοιχεία είναι δύσκολος συχνά ο διαχωρισμός και η κατηγοριοποίηση τους ανά δραστηριότητα και ανά κλινική για κάθε έτος ώστε να προκύψουν απολύτως ακριβή στοιχεία.

## 9.6 Επίλογος

Η παρούσα εργασία κάνει μία συγκριτική αξιολόγηση μεταξύ διαφορετικών κλινικών αλλά και μεταξύ των ίδιων κλινικών ενός γενικού νοσοκομείου σε μια περίοδο εξαετίας συμπεριλαμβανομένου του πρώτου έτους της πανδημίας.

Οι συγκριτικές αξιολογήσεις είναι αυτές που θα συμβάλλουν στον επανασχεδιασμό και την αναδιάρθρωση των υγειονομικών υπηρεσιών και την μέγιστη αξιοποίηση των διαθέσιμων πόρων. Όπως αναφέρουν οι Γείτονα και Ανδρούτσου (Geitona- Androutsou 2014) «Στις τεκμηριώσεις τέτοιων μελετών πρέπει να βασίζονται οι εκάστοτε μεταρρυθμίσεις με σκοπό την εξοικονόμηση και καλύτερη διαχείριση των πόρων» και συμπληρώνουν «η αξιολόγηση των νοσοκομείων και ειδικά κλινικών σε επίπεδο υγειονομικής περιφέρειας σε ετήσια βάση μπορεί να συμβάλει στην δημιουργία επιδημιολογικών, κλινικών και κοινωνικοοικονομικών δεδομένων τα οποία είναι απαραίτητα για την αξιολόγηση των μονάδων υγείας, των διοικήσεων τους αλλά και γενικότερα ολόκληρου του ΕΣΥ».

Το 2020 ήταν μια χρονιά που στιγμάτισε την υγεία και θα μείνει στην ιστορία. Η πανδημία δυστυχώς συνεχίζεται. Οι χώρες, τα συστήματα υγείας, τα νοσοκομεία λαμβάνουν σημαντικά μαθήματα για την παροχή υγείας μέσα από τη πανδημική κρίση. Εκτός από την επένδυση δυναμικότητας σε προσωπικό και εγκαταστάσεις, χρειάζεται συνεργασία μεταξύ χωρών, οργανισμών, ατόμων.

Χρειάζεται αξιοποίηση της ευκαιρίας για ενσωμάτωση της τεχνολογίας, νέων τρόπων εργασίας, οργάνωσης, διαχείρισης οι οποίοι αφενός μεν θα συμβάλουν στην παραγωγικότητα των δομών υγείας αφετέρου θα συμβάλλουν στην αξιοπρεπή και αποτελεσματική περίθαλψη των ασθενών.

Η DEA ως ένα πρακτικό ερευνητικό εργαλείο, για εξέταση αποτελεσματικότητας νοσοκομείων και κλινικών μας βοηθά στον δημιουργικό μετασχηματισμό του συστήματος υγείας μέσα από

διαδικασίες αξιολόγησης αλλά και επισήμανσης των προβλημάτων. Μελέτες σαν αυτή απεικονίζουν με έγκυρα εργαλεία, έγκαιρα τα κενά σε μικρο και μακρο επίπεδο υπηρεσιών υγείας, δημιουργώντας μια ευκαιρία για άμεσες παρεμβάσεις από τις διοικήσεις και την ηγεσία.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abdurachman E, Eni Y, Furinto A, Warganegara D, Gautama So I. "Hospital Efficiency in Indonesia with Frontier Analysis" in FGIC 2nd Conference on Governance and Integrity 2019, KnE Social Sciences, pages 167–175. DOI 10.18502/kss.v3i22.5049
- Androutsou, L., M. Geitona, and J. Yfantopoulos. "Measuring efficiency and productivity across hospitals in the regional health authority of thessaly, in Greece." *Journal of Health Management* 13.2 (2011): 121-140.
- Androutsou L., Latsou D., Geitona M. Health Systems' Challenges and Responses for Recovery in the Pre and Post COVID-19 Era. *Journal of Service Science and Management* Volume 14, Issue 4 (August 2021)
- Ancarani Alessandro Carmela Di Mauro Simone GittobPaolo Mancusob AliAyachc. Technological Forecasting and Social Change Technology acquisition and efficiency in Dubai hospitals Volume 113, Part B, December 2016, Pages 475-485
- Ancarani A, Di Mauro C, Giammanco MD. The impact of managerial and organizational aspects on hospital wards' efficiency: Evidence from a case study. *European Journal of Operational Research* Volume 194, Issue 1, 1 April 2009, Pages 280-293
- Aigner, D., Lovell, C.A.K., Schmidt, P., 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *J Econometrics* 6, 21–37.
- Alatawi A, Louis W Niessen LW, Kha J. Efficiency evaluation of public hospitals in Saudi Arabia: an application of data envelopment analysis. *BMJ Open* 2020;10: e031924. doi:10.1136/bmjopen-2019-031924
- Aletras, V., Kontodimopoulos, N., Zagouldoudis, A., Niakas, D., 2007. The short-term effect on technical and scale efficiency of establishing regional health systems and general management in Greek NHS hospitals. *Health Policy* 83, 236–245.
- Anderson, R.M., Heesterbeek, H., Klinkenberg, D., Hollingsworth, T.D., 2020. How will country-based mitigation measures influence the course of the COVID-19 epidemic? *Lancet* 395, 931–934.
- Apostolopoulos, N., Liargovas, P., Sklias, P., Apostolopoulos, S., 2021. Healthcare enterprises and public policies on COVID-19: Insights from the Greek rural areas. *Strategic Change* 30, 127–136.
- Appleby, J., 2011. Which is the best health system in the world? *Bmj* 343, d6267.

- Athanasakis K., Thireos E, Geitona M, Yfandopoulos J, Kyriopoulos J. A proposal for the procedures and organization of health technology assessment in Greece. Institute for Health Economics, Athens, Greece Archives of Hellenic Medicine 2020, 37(4):439–444
- Athanassopoulos A.D., Gounaris C, Sissouras A. A descriptive assessment of the production and cost efficiency of general hospitals in Greece. Health Care Management Science volume 2, pages97–106 (1999)
- Athanassopoulos A.D., Gounaris C. Assessing the technical and allocative efficiency of hospital operations in Greece and its resource allocation implications European Journal of Operational Research Volume 133, Issue 2, 1 January 2001, Pages 416-431.
- Bahrami Mohammad Amin , Sima Rafiei, Mahdiah Abedi, Roohollah Askari, "Data Envelopment Analysis for Estimating Efficiency of Intensive Care Units: A Case Study in Iran", International Journal of Health Care Quality Assurance, <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-12-2016-0181>
- Banker, R.D., 2021. Stochastic Data Envelopment Analysis. Data Envelopment Analysis J 5, 281–309.
- Banker, R.D., Chang, H., 2006. The super-efficiency procedure for outlier identification, not for ranking efficient units. Eur J Oper Res 175, 1311–1320.
- Banker, R.D., Chang, H., Cooper, W.W., 1996. Chapter 11 Simulation studies of efficiency, returns to scale and misspecification with nonlinear functions in DEA. Ann Oper Res 66, 231–253.
- Banker, R.D., Charnes, A., Cooper, W.W., 1984. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. Manage Sci 30, 1078–1092.
- Barnum, Darold T., Matthew Johnson, and John M. Gleason. "Importance of statistical evidence in estimating valid DEA scores." Journal of medical systems 40.3 (2016): 47.
- Belke, A., 2020. Depression and grief as a result of economic and financial crises: the example of Greece and some generalizations. Econ Change Restruct 53, 139–149.
- Bloomfield, E.L., Divertie, G.D., Burger, C.D., Larson, J.S., Brown, D.R., Patel, B.M., Rady, M.Y., Johnson, M.M., Murray, M.J. (2006). A comparison of intensive care unit physician staffing costs at the 3 Mayo Clinic sites. Mayo Clin Proc, 81(11):1457-61.
- Bofinger, Peter; Dullien, Sebastian; Felbermayr, Gabriel; Fuest, Clemens; Hüther, Michael; Südekum, Jens; Economic implications of the COVID-19 crisis for Germany and economic policy measures. Mitigating the COVID economic crisis: act fast and do whatever it takes. - London: Centre for Economic Policy Research, 2020. - P. 167-177
- Bowsher Gemma, Papamichail, Andreas Nassim El Achi, Abdulkarim Ekzayez, Bayard Roberts, Richard Sullivan & Preeti Patel. A narrative review of health research capacity strengthening in low and middle-income countries: lessons for conflict-affected areas. Globalization and Health volume 15, Article number: 23 (2019)
- Britnell, M., 2015. In Search of the Perfect Health System. Palgrave Macmillan Education, London, UK.

- Burgess, James F. and Wilson, Paul W. (1995). Decomposing Hospital Productivity Changes, 1985-1988: A Nonparametric Malmquist Approach, *The Journal of Productivity Analysis*, 6, 343-363
- Cantor VJM, Poh KL. Integrated Analysis of Healthcare Efficiency: A Systematic Review. *J Med Syst*. 2017 Nov 22;42(1):8. doi: 10.1007/s10916-017-0848-7. PMID: 29167999.
- Caves, D.W., Christensen, L.R., Diewert, W.E., 1982. The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity. *Econometrica* 50, 1393.
- Charnes, A., Cooper, W.W., 1984. Preface to topics in data envelopment analysis. *Ann Oper Res* 2, 59–94.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Lewin, A.Y., Seiford, L.M., Färe, R., Grosskopf, S., Lindgren, B., Roos, P., 1994. Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications 253–272.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E., 1978. Measuring the efficiency of decision-making units. *Eur J Oper Res* 2, 429–444.
- Chowdhury, V. Zelenyuk, W. Wodchis, & A. Laporte: Efficiency and Technological Change in Health Care Services in Ontario. January 2010 *International Journal of Productivity and Performance Management* 60(7).
- Cheng Zhaohui, Hongbing Tao, Miao Cai, Haifeng Lin, Xiaojun Lin, Qin Shu, Ru-ning Zhang. Technical efficiency and productivity of Chinese county hospitals: an exploratory study in Henan province, China Downloaded from <http://bmjopen.bmj.com/> on September 25, 2015.
- Chen Kui, Jun Ye Analysis on the Efficiency of Health Care Service Delivery and Influencing Factors in China: A Study Based on DEA-Malmquist Index and Tobit Model <https://www.researchsquare.com/article/rs-123126/v1> (ανάκτηση 1/12/2021)
- Cheng, C., Barceló, J., Hartnett, A., Kubinec, R., Messerschmidt, L., 2020. CoronaNet: A Dyadic Dataset of Government Responses to the COVID-19 Pandemic. Center for Open Science.
- Chu, D.K., 2020. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 395, 1973–1987.
- Chung, M., 2020. Health Care Reform: Learning from Other Major Health Care Systems [WWW Document]. URL <https://pphr.princeton.edu/2017/12/02/unhealthy-health-care-a-cursory-overview-of-major-health-care-systems/> (accessed 11.13.20).
- Chilingerian J. Evaluating physician efficiency in hospitals: A multivariate analysis of best practices. *European Journal of Operational Research* Volume 80, Issue 3, 2 February 1995, Pages 548-574
- Cinaroglu Songul. Integrated k-means clustering with data envelopment analysis of public hospital efficiency. *Health Care Management Science* <https://doi.org/10.1007/s10729-019-09491-3>



- Coelli, T. (1996). A Guide to DEAP Version 2.1 A Data envelopment analysis (computer) program. CEPA Working Paper 96/08, Armidale: University of New England. <https://www.owl.net.rice.edu/~econ380/DEAP.PDF>
- Coelli, Tim, and Sergio Perelman. Efficiency measurement, multiple-output technologie and distance functions: With application to European Railways. No. DP 1996/05. Crepp, 1996.
- Cooper, W., Seiford, L., Kaoru, T., 2007. Data Envelopment Analysis a Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software. Springer US, New York.
- Coyle Diane, Dreesbeimdieck Kaya, Manley Annabel Productivity in UK healthcare during and after the Covid-19 pandemic, The Productivity Institute Working Paper No.002 February 2021
- Crisp, N., 2015. The Future for Health in Portugal—Everyone Has a Role to Play. *Heal Syst Reform* 1, 98–106.
- Czypionka, T.; Kraus, M.; Mayer, S.; Rohrling, G. Efficiency, ownership, and financing of hospitals: The case of Austria. *Health Care Manag. Sci.* 2014, 17, 331–347.
- Crookes, C., Palladino, R., Seferidi, P., Hirve, R., Siskou, O., Filippidis, F.T., 2020. Impact of the economic crisis on household health expenditure in Greece: an interrupted time series analysis. *Bmj Open* 10, e038158.
- Cylus, J., Thomson, S., Evetovits, T., 2018. Catastrophic health spending in Europe: equity and policy implications of different calculation methods. *B World Health Organ* 96, 599–609.
- Dimas G, Goula A, Soulis S. Productive performance and its components in Greek public hospitals. *Oper Res Int J* 2012; 12:15–27
- Donthu Naveen, Gustafsson Anders. Effects of COVID-19 on business and research. *J Bus Res.* 2020 Sep; 117: 284–289.
- Douglas, P.H., 1976. The Cobb-Douglas Production Function Once Again: Its History, Its Testing, and Some New Empirical Values. *J Polit Econ* 84, 903–915.
- English Krista M& Pourbohloul Babak. Increasing health policy and systems research capacity in low- and middle-income countries: results from a bibliometric analysis *Health Research Policy and Systems* volume 15, Article number: 64 (2017)
- Emrouznejad, A., Parker, B.R., Tavares, G., 2008. Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA. *Socio-econ Plan Sci* 42, 151–157.
- Emrouznejad, A., & Yang, G.L. (2018). DEA Bibliography of recent four decades (1978-2016). *Socioeconomic Planning Sciences* 61(1). Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.01.008>
- Eurostat, 2020. Database - Eurostat [WWW Document]. URL [https://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=hlth\\_sha11\\_hc](https://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=hlth_sha11_hc) (accessed 10.24.20).

- Fare, R., Grosskopf, S., Lovell, C.A.K., Pasurka, C., 1989. Multilateral Productivity Comparisons When Some Outputs are Undesirable: A Nonparametric Approach. *Rev Econ Statistics* 71, 90.
- Fare, R., Grosskopf S, Lindgren B, Roos P. Productivity changes in Swedish pharmacies 1980–1989: A non-parametric Malmquist approach *Journal of Productivity Analysis* volume 3, pages85–101 (1992)
- Fare, R., Grosskopf S, Lindgren B, Roos P. Productivity Developments in Swedish Hospitals: A Malmquist Output Index Approach. *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications* pp 253-272, 1994
- Fare Rolf, Grosskopf Shawna, Norris Mary and Zhang Zhongyang. Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries. *American Economic Review*, 1994, vol. 84, issue 1, 66-83
- Farrell, J., 1957. The Measurement of Productive Efficiency. *J Royal Statistical Soc Ser Gen* 120, 253.
- Fazria, N.F., Dhamanti, I., 2021. A Literature review on the Identification of Variables for Measuring Hospital Efficiency in the Data Envelopment Analysis (DEA). *Unnes J Public Heal* 10, 1–15.
- Ferrier Garry D. and Vivian G. Valdmanis, (2008). Efficiency and Productivity Changes in Large Urban Hospitals 1994-2002: Ownership, Markets, and the Uninsured, In: *Advanced in Health Economics and Health Services Research*, Vol. 18: Evaluating Hospital Policy and Performance: Contributions from Hospital Policy and Productivity Research edited by Blank, Jos L. T. and Valdmanis, Vivian G
- Flokou, A., Aletras, V., Niakas, D., 2017a. Decomposition of potential efficiency gains from hospital mergers in Greece. *Health Care Manag Sc* 20, 467–484.
- Flokou, A., Aletras, V., Niakas, D., 2017b. A window-DEA based efficiency evaluation of the public hospital sector in Greece during the 5-year economic crisis. *Plos One* 12, e0177946.
- Førsund, F.R., Sarafoglou, N., 2002. On the Origins of Data Envelopment Analysis. *J Prod Anal* 17, 23–40.
- Fragkiadakis, G., Doumpos, M., Zopounidis, C., Germain, C., 2016. Operational and economic efficiency analysis of public hospitals in Greece. *Ann Oper RES* 247, 787–806.
- Gaeta, M., Campanella, F., Capasso, L., Schifino, G.M., Gentile, L., Banfi, G., Pelissero, G., Ricci, C., 2017. An overview of different health indicators used in the European Health Systems. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene* 58, E114–E120.
- Gans, J., 2020. *Economics in the Age of Covid-19*. MIT Press., Cambridge, MA.
- Geitona M., Zavras D., Kyriopoulos J. (2007) Determinants of health care utilization in Greece: implications for decision- making. *European Journal of General Practice (EJGP)*,13(3):144-150.

- Geitona M., Androutsou L., Yfantopoulos G. (2013) Efficiency Assessment across Homogeneous Specialty Clinics in the Region of Thessaly, Greece. *The Open Public Health Journal, Bentham Open*, 6, 11-20 <https://benthamopen.com/contents/pdf/TOPHJ/TOPHJ-6-11.pdf>
- Geitona M., Androutsou L., Theodoratou D. (2010), Cost estimation of patients admitted to the intensive care unit: a case study of the Teaching University Hospital of Thessaly, *Journal of Medical Economics*, Vol. 13, No. 2: 179-184 <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3111/13696991003684092>
- Geitona M., Androutsou L., Kotsopoulos N., Gourgoulisanis K. (2014) Measuring the efficiency among secondary and university pulmonary hospital clinics in Greece. *Pneumon*, Vol 27, No1, Jan-March, 25-30 <http://www.pneumon.org/Measuring-the-efficiency-among-secondary-and-university-pulmonary-hospital-clinics,137064.0.2.html>
- Gholami R, Añón Higón D, Emrouznejad A. Hospital performance: Efficiency or quality? Can we have both with IT? *Expert Systems with Applications* 42 (2015) 5390–5400 <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2014.12.019>
- Giancotti M, Guglielmo A, Mauro M. Efficiency and optimal size of hospitals: Results of a systematic search. *PLOS ONE* | <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174533> March 29, 2017
- Gilson, L. (Ed.), 2012. *Health Policy and Systems Research A Methodology Reader*. World Health Organization, Geneva.
- Global Burden of Disease 2020 Health Financing Collaborator Network, 2021. Tracking development assistance for health and for COVID-19: a review of development assistance, government, out-of-pocket, and other private spending on health for 204 countries and territories, 1990–2050. *Lancet*.
- Giokas D. Greek hospitals: how well their resources are used. *Omega* Volume 29, Issue 1, February 2001, Pages 73-83
- Grépin, K.A., Irwin, B.R., Trakinsky, B.S., 2020. On the Measurement of Financial Protection: An Assessment of the Usefulness of the Catastrophic Health Expenditure Indicator to Monitor Progress Towards Universal Health Coverage. *Heal Syst Reform* 6, e1744988.
- Grigoroudis, Evangelos, and Yannis A. Phillis. "Modeling healthcare system-of-systems: A mathematical programming approach." *IEEE Systems Journal* 7.4 (2013): 571-580
- Grima, S., Spiteri, J.V., Jakovljevic, M., Camilleri, C., Buttigieg, S.C., 2018a. High Out-of-Pocket Health Spending in Countries With a Mediterranean Connection. *Frontiers Public Heal* 6, 145.
- Grima, S., Spiteri, J.V., Jakovljevic, M., Camilleri, C., Buttigieg, S.C., 2018b. High Out-of-Pocket Health Spending in Countries With a Mediterranean Connection. *Frontiers in Public Health* 6, 145–145.
- Grosskopf, S., 1986. The Role of the Reference Technology in Measuring Productive Efficiency. *Econ J* 96, 499.

- Guinnane, T.W., Streb, J., 2021. The Introduction of Bismarck's Social Security System and its Effects on Marriage and Fertility in Prussia. *Popul Dev Rev*.
- Guidelines for intensive care unit design (1995), Guidelines/Practise Parameters Committee of the American College of Critical Care Medicine, Society of Critical Care Medicine. *Critical Care Medicine*, 23, 582-588
- Gupta, M., Gupta, K., Gupta, S., 2020. The use of facemasks by the general population to prevent transmission of Covid 19 infection: A systematic review. *medRxiv*.
- Halkos George E, Tzeremes Nikolaos G. A conditional nonparametric analysis for measuring the efficiency of regional public healthcare delivery: An application to Greek prefectures. *Health Policy* Volume 103, Issue 1, November 2011, Pages 73-82
- Hayat, Groot, E. de, 2020. Economic implications of the coronavirus - RaboResearch. Rabobank, RaboResearch - Economic Research.
- Hjalmarsson, L., Kumbhakar, S.C., Heshmati, A., 1996. DEA, DFA and SFA: A comparison. *J Prod Anal* 7, 303–327.
- Hollingsworth B (2003). "Non-Parametric and Parametric Applications Measuring Efficiency in Health Care." *Health Care Management Science* 6(4): 203-218.
- Hollingsworth, B., 2008. The measurement of efficiency and productivity of health care delivery. *Health Econ* 17, 1107–1128.
- Hofmarcher Maria., M, Paterson I, Riedel M. Measuring Hospital Efficiency in Austria – A DEA Approach. *Health Care Management Science* volume 5, pages7–14 (2002)
- Ifanti, A.A., Argyriou, A.A., Kalofonou, F.H., Kalofonos, H.P., 2013. Financial crisis and austerity measures in Greece: Their impact on health promotion policies and public health care. *Health Policy* 113, 8–12.
- Ibrahim Mustapha D., Daneshvar Sahand Efficiency Analysis of Healthcare System in Lebanon Using Modified Data Envelopment Analysis. *Journal of Healthcare Engineering*. Volume 2018 |Article ID 2060138 | <https://doi.org/10.1155/2018/2060138>
- IMF, 2020a. *World Economic Outlook: The Great Lockdown*. Washington DC, April.
- IMF, 2020b. *International Fiscal Monitor: Policies to Support People During the COVID-19 Pandemic*. IMF, Washington, April.
- Inter Scientific Health Care* (2014) Vol 6, Issue 2, 78-85
- Jacobs R. Alternative methods to examine hospital efficiency: data envelopment analysis and stochastic frontier analysis. *Health Care Management Science* volume 4, pages103–115 (2001)
- Jing, Rise, et al. "Technical Efficiency of Public and Private Hospitals in Beijing, China: A Comparative Study." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17.1 (2020): 82

- Kamel, M. A.; Mousa, M. E. S.. Measuring operational efficiency of isolation hospitals during COVID-19 pandemic using data envelopment analysis: a case of Egypt. Benchmarking; 2021. Article in English | Scopus | ID: covidwho-1062959. <https://doi.org/10.1108/BIJ-09-2020-0481>
- Karagianis, R., Velentzas, K., 2012. Productivity and quality changes in Greek public hospitals. *Oper Res-ger* 12, 69–81
- Karayiannis Roxani. Technical and Scale Efficiency of Public Hospitals in Greece. *GREEK ECONOMIC OUTLOOK* 2012/17
- Katharaki Maria. Approaching the management of hospital units with an operation research technique: The case of 32 Greek obstetrics and gynecology public units. *Health Policy* Volume 85, Issue 1, January 2008, Pages 19-31
- Kentikelenis, A., Papanicolas, I., 2012. Economic crisis, austerity and the Greek public health system. *Eur J Public Health* 22, 4–5.
- Kahn, J.M. (2006). Understanding economic outcomes in critical care, *Curr Opin Crit Care*, 12(5):399-404
- Klein Michael, Cheng Carolynn , Evonne Lii, Keying Mao; Hamza Mesbahi, Tianjie Zhu, John Muckstadt, Nathaniel Hupert. COVID-19 Models for Hospital Surge Capacity. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness* <https://www.cambridge.org/core/terms>. <https://doi.org/10.1017/dmp.2020.332> Downloaded from <https://www.cambridge.org/core>. IP address: 3.85.223.134, on 25 May 2021 at 10:49:22, subject to the Cambridge Core terms of use, available a Planning: A Systematic Review
- Knaus, W.A., Wagner, D.P., Zimmerman, J.E., and Draper, E.A. (1993). "Variations in mortality and length of stay in intensive care units", *Annals of Internal Medicine*. Τεύχος 118, σ. 753-761.
- Kočišová, K., Sopko, J., 2020. The Efficiency of Public Health and Medical Care Systems in EU Countries: Dynamic Network Data Envelopment Analysis. *Acta Univ Agric Et Silvic Mendelianae Brunensis* 68, 383–394.
- Kohl, S., Schoenfelder, J., Fügener, A., Brunner, J.O., 2019. The use of Data Envelopment Analysis (DEA) in healthcare with a focus on hospitals. *Health Care Manag Sc* 22, 245–286.
- Kontodimopoulos N, Nanos P, Niakas D – Balancing efficiency of health services and equity of access in remote areas in Greece. *Health policy, Health Policy* 2006 Mar;76(1):49-57, 2006)
- Kontodimopoulos, N., Niakas, D., 2006. A 12-year Analysis of Malmquist Total Factor Productivity in Dialysis Facilities. *J Med Syst* 30, 333–342.
- Kontodimopoulos N., Moschovakis G., Aletras V. and Niakas D. (2007). The effect of environmental factors on technical and scale efficiency of primary health care providers in Greece, Cost effectiveness and resource allocation, 5 (1), 14.
- Koopmans, Tjalling C. (December 11, 1975). Nobel Memorial Lecture: Concepts of optimality and their use. <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/koopmans-lecture.pdf>

- Kooreman, Peter. "Data envelopment analysis and parametric frontier estimation: complementary tools." *Journal of Health Economics* 13.3 (1994): 345-346.
- Kounetas K, Papathanassopoulos F. How efficient are Greek hospitals? A case study using a double bootstrap DEA approach. *Eur J Health Econ* (2013) 14:979–994
- Kourlaba, G., Kourkouni, E., Maistrelis, S., Tsopela, C.-G., Molocha, N.-M., Triantafyllou, C., Koniordou, M., Kopsidas, I., Chorianopoulou, E., Maroudi-Manta, S., Filippou, D., Zaoutis, T.E., 2021. Willingness of Greek general population to get a COVID-19 vaccine. *Global Heal Res Policy* 6, 3.
- Kumar Kamallesh, Subramanian, Ram; Strandholm Karen. Market and Efficiency-Based Strategic Responses to Environmental Changes in the Health Care Industry. *Health Care Management Review: July 2002 - Volume 27 - Issue 3 - p 21-31*
- Kutzin, J., 2001. A descriptive framework for country-level analysis of health care financing arrangements. *Health Policy* 56, 171–204.
- Kutzin, J., Sparkes, S.P., Bump, J.B., Özçelik, E.A., Reich, M.R., 2019. Political Economy Analysis for Health Financing Reform. *Heal Syst Reform* 5, 183–194.
- Langabeer James R, Ozcan Yasar. The economics of cancer care: longitudinal changes in provider efficiency. *Health Care Manag Sci.* 2009 Jun;12(2):192-200. doi: 10.1007/s10729-008-9079-2
- Lassi, Z.S., Naseem, R., Salam, R.A., Siddiqui, F., Das, J.K., 2021. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Immunization Campaigns and Programs: A Systematic Review. *Int J Environ Res Pu* 18, 988.
- Leleu, Hervé, James Moises, and Vivian Grace Valdmanis. "How do payer mix and technical inefficiency affect hospital profit? A weighted DEA approaches." *Operations Research for Health Care* 3.4 (2014): 231-237
- Li, Y., Liang, M., Gao, L., Ahmed, M.A., Uy, J.P., Cheng, C., Zhou, Q., Sun, C., 2020. Face masks to prevent transmission of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Infection Control* 1–7.
- Li Zhiguang, Wanying Zhang, Aijie Kong, Zhiyuan Ding, Hua Wei, Yige Guo, Configuration Analysis of Influencing Factors of Technical Efficiency Based on DEA and fsQCA: Evidence from China's Medical and Health Institutions. *Risk Management and Healthcare Policy* 2021:14
- Lin, C., Tu, P., Beitsch, L.M., 2020. Confidence and Receptivity for COVID-19 Vaccines: A Rapid Systematic Review. *Nato Adv Sci Inst Se* 9, 16.
- Liu, J.S., Lu, L.Y.Y., Lu, W.-M., Lin, B.J.Y., 2013a. Data envelopment analysis 1978–2010: A citation-based literature survey. *Omega* 41, 3–15.
- Liu, J.S., Lu, L.Y.Y., Lu, W.-M., Lin, B.J.Y., 2013b. A survey of DEA applications. *Omega* 41, 893–902.

- Loukopoulos, G., Roupas, T., 2014. Financial Analysis of the Greek Private Health Sector over the Last Decade (2002-2012). *European Res Stud J XVII*, 3–19.
- Lyrودي, K., Glaveli, N., Koulakiotis, A., Angelidis, D., 2006. The productive performance of public hospital clinics in Greece: a case study. *Heal Serv Management Res* 19, 67–72.
- Lytras T, Tsiodras S. Total patient load, regional disparities and in-hospital mortality of intubated COVID-19 patients in Greece, from September 2020 to May 2021. *Scand J Public Health*. 2021 Dec 13;14034948211059968. doi: 10.1177/14034948211059968.
- Magnussen J, Nyland K. Measuring efficiency in clinical departments. *Health Policy* Volume 87, Issue 1, July 2008, Pages 1-7
- Maiti, M., 2021. *Applied Financial Econometrics, Theory, Method and Applications*. Palgrave Macmillan, Singapore.
- Malmquist, S., 1953. Index numbers and indifference surfaces. *Trabajos De Estadistica* 4, 209–242.
- Maniadakis N, Hollingsworth B, Thanassoulis E. (1999), The impact of the internal market on hospital efficiency, productivity and service quality. *Health Care Management Science*, 2:75–85
- Maniadakis N and Thanassoulis E. Assessing productivity changes in UK hospitals reflecting technology and input prices. *Applied Economics*, 2000, vol. 32, issue 12, 1575-1589
- Maniadakis N and E Thanassoulis . “A Cost Malmquist Productivity Index.” *EJOR* (2004). 154(2) : 396-409.
- Maniadakis, N., Kotsopoulos, N., Prezerakos, P., Yfantopoulos, J., 2008. Measuring Intra-Hospital Clinic Efficiency and Productivity: Application to a Greek University General Hospital XI, 95–110.
- Martín, J.J.M., González, M.P.L. del A., García, M.D.C., 2011. Review of the literature on the determinants of healthcare expenditure. *Appl Econ* 43, 19–46.
- Martin, J., Neurohr, C., Bauer, M., Weiss, M., Schleppers, A. (2008). Cost of intensive care in a German hospital : costunit accounting based on the InEK matrix. *Anaesthesist*, 57(5):505-12,
- Masoura, P., Skitsou, A., Biskanaki, E., Charalambous, G., 2021. Policies followed by four European countries in the management of Covid-19 The right of older people to health and life care. *ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE* 38, 44–547.
- Martínez-Córdoba Pedro Hose, Benito Bernardino , García-Sánchez Isabel-María Efficiency in the governance of the Covid-19 pandemic: political and territorial factors. *Globalization and Health* (2021) <https://doi.org/10.1186/s12992-021-00759-4> (ανάκτηση 01/12/21)
- Mayberry, R.M., Nicewander, D.A., Qin, H., Ballard, D.J., 2006. Improving Quality and Reducing Inequities: A Challenge in Achieving Best Care. *Bayl Univ Medical Cent Proc* 19, 103–118.

- McKee, M., Stuckler, D., 2020. If the world fails to protect the economy, COVID-19 will damage health not just now but also in the future. *Nat Med* 26, 640–642.
- McCallion G.M., J.C. Glass, R. Jackson, C.A. Kerr and D.G. McKillop (2000), Investigating productivity change and hospital size: A nonparametric frontier approach, *Applied Economics* 32; 161–174
- McKillop, Donal G., et al. "Efficiency in Northern Ireland hospitals: A non-parametric analysis." Vol. XX, No. XX, Issue, Year (1999).
- McLaughlin, A.M, Hardt, J., Canavan, J.B., Donnelly, M.B. (2009). Determining the economic cost of ICU treatment: a prospective "micro-costing" study. *Intensive Care Med*, 35(12):2135-40
- Medarević A , Vuković D. Efficiency and Productivity of Public Hospitals in Serbia Using DEA-Malmquist Model and Tobit Regression Model, 2015–2019. *Int. J. Environ. Res.*
- Michie, J., 2020. The covid-19 crisis – and the future of the economy and economics. *Int Rev Appl Econ* 34, 1–3.
- Min Ari , Scott L, Chang Park; Catherine Vincent, and Catherine J. Ryan. Organizational Factors Associated With Technical Efficiency of Nursing Care in US Intensive Care Units. *J Nurs Care Qual* • Vol. 0, No. 0, pp. 1–8 , 2018.
- Mitropoulos, P., Mitropoulos I , and Giannikos I. "Combining DEA with location analysis for the effective consolidation of services in the health sector." *Computers & Operations Research* 40.9 (2013): 2241-2250
- Mohammadi, S., Mirdehghan, S.M., Jahanshahloo, G., 2016. Finding the Most Preferred Decision-Making Unit in Data Envelopment Analysis. *Adv Operations Res* 2016, 1–8.
- Moran, J.L., Peisach, A.R., Solomon, P.J., Martin, J. (2004). Cost calculation and prediction in adult intensive care : a ground-up utilization study, *Anaesth Intensive Care*, 32(6) :787-97.
- Mossialos, E., Dixon, A., Figueras, J., Kutzin, J., 2002. Funding health care: options for Europe. Policy brief, European Observatory on Health Care Systems.
- Mossialos, S.F.E.T.T., 2009. Financing health care in the European Union: challenges and policy responses. World Health Organization. Regional Office for Europe, Copenhagen PP - Copenhagen.
- Myloneros, T., Sakellariou, D., 2021. The effectiveness of primary health care reforms in Greece towards achieving universal health coverage: a scoping review. *Bmc Health Serv Res* 21, 628.
- Neralić, L., Kedžo, M.G., 2019. A Survey and Analysis of Scholarly Literature in DEA Published by Croatian Researchers: 1978 – 2018. *Zagreb Int Rev Econ Bus* 22, 93–106.
- Nepomuceno Thyago C. C , Wilka M. N. Silva , Ke´ssia T. C. Nepomuceno , Isloana K. F. Barros. A DEA-Based Complexity of Needs Approach for Hospital Beds Evacuation during the COVID-19 Outbreak *Hindawi Journal of Healthcare Engineering* Volume 2020, Article ID 8857553, 9 pages <https://doi.org/10.1155/2020/8857553>



- Neumann-Böhme, S., Varghese, N.E., Sabat, I., Barros, P.P., Brouwer, W., Exel, J. van, Schreyögg, J., Stargardt, T., 2020. Once we have it, will we use it? A European survey on willingness to be vaccinated against COVID-19. *European J Heal Econ* 21, 977–982.
- Nicola, M., Alsafi, Z., Sohrabi, C., Kerwan, A., Al-Jabir, A., Iosifidis, C., Agha, M., Agha, R., 2020. The socio-economic implications of the coronavirus pandemic (COVID-19): A review. *Int J Surg, International Journal of Surgery* 78, 185–193.
- Nna, E.O., Alao, M.A., Ogunbosi, B., Okeke, U., Anyachukwu, C., 2021. COVID 19 Vaccine Hesitancy: A Protocol for Systematic Review and Meta-Analysis.
- North, J., 2020. *Private Health Insurance: History, Politics and Performance*, European Observatory on Health Systems and Policies. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Nunamaker, T.R., 1985. Using data envelopment analysis to measure the efficiency of non-profit organizations: A critical evaluation. *Manage Decis Econ* 6, 50–58.
- Nygren, K.G., Olofsson, A., 2020. Managing the Covid-19 pandemic through individual responsibility: the consequences of a world risk society and enhanced ethopolitics. *J Risk Res* 1–5.
- Nyman, John A., and Dennis L. Bricker. "Profit incentives and technical efficiency in the production of nursing home care." *The Review of Economics and Statistics* (1989): 586-594.
- Nurhafiza Md Hamzah & Ming-Miin Yu & Kok Fong See. Assessing the efficiency of Malaysia health system in COVID-19 prevention and treatment response. *Health Care Manag Sci.* 2021 Mar 2: 1–13.
- OECD, 2020a. *OECD Economic Outlook, Volume 2020 Issue 2* | READ online [WWW Document]. URL [https://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oececonomics/oececonomic-outlook/volume-2020/issue-2\\_39a88ab1-en#page174](https://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oececonomics/oececonomic-outlook/volume-2020/issue-2_39a88ab1-en#page174) (accessed 12.2.20).
- OECD, 2020b. *Job Creation and Local Economic Development 2020*. Job Creation Local Econ Dev.
- OECD, 2019. *Greece: Country Health Profile 2019*.
- OECD/EuropeanUnion, 2020. *Health at a Glance: Europe 2020: State of Health in the EU Cycle, Health at a Glance: Europe*. OECD Publishing, Paris.
- OECD 2021. *Health at a Glance 2021*. OECD Indicators, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/ae3016b9-en>.
- Olesen, O.B., Petersen, N.C., 2016. Stochastic Data Envelopment Analysis—A review. *Eur J Oper Res* 251, 2–21.
- Omran, H., Shafaat, K., Emrouznejad, A., 2018. An integrated fuzzy clustering cooperative game data envelopment analysis model with application in hospital efficiency. *Expert Syst Appl* 114, 615–628.

- O'Neill, L., Rauner, M., Heidenberger, K., Kraus, M., 2008. A cross-national comparison and taxonomy of DEA-based hospital efficiency studies. *Socio-econ Plan Sci* 42, 158–189.
- OurWorldData, 2021. Coronavirus (COVID-19) Vaccinations - Statistics and Research - Our World in Data [WWW Document]. URL <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations#source-information-country-by-country> (accessed 2.21.21).
- Ozbugday, F.C., Tirgil, A., Kose, E.G., 2020. Efficiency changes in long-term care in OECD countries: A non-parametric Malmquist Index approach. *Socio-econ Plan Sci* 70, 100733.
- Ozcan, Y.A., and Roice D. Luke (2010). Health Care Delivery Restructuring and Productivity Change: Assessing the Veterans Integrated Service Network (VISNs) Using the Malmquist Approach, *Medical Care Research and Review*, XX(X) 1-16
- Pantano, E., Pizzi, G., Scarpi, D., Dennis, C., 2020. Competing during a pandemic? Retailers' ups and downs during the COVID-19 outbreak. *J Bus Res* 116, 209–213.
- Polin, K., Hjortland, M., Maresso, A., Ginneken, E. van, Busse, R., Quentin, W., network, the H., 2021. Major health reforms in 31 high-income countries in 2018 and 2019; expert informed identification, clustering, and analyses over time of “top-three” national reforms. *Health Policy* 125, 815–832.
- Polyzos, N., 2012. A three-year Performance Evaluation of the NHS Hospitals in Greece. *Hippokratia* 16, 350–5.
- Prezerakos P., Maniadakis N., Kaitelidou D., Kotsopoulos N., Yfantopoulos J. N. (2007) Measuring across hospital efficiency and productivity: the case of second regional health authority of Attica. *European Research Studies Journal*, 10(1-2), 83-96.
- Raab, R.L., Lichty, R.W., 2002. Identifying Subareas That Comprise a Greater Metropolitan Area: The Criterion of County Relative Efficiency. *J Regional Sci* 42, 579–594.
- Rapoport John, Robert L. Robertson, and Bruce Stuart (1982), *Understanding Health Economics*, Aspen System Corporation. *Inquiry - The Journal of Health Care Organization, Provision & Financing*. 1982 / WIN Vol. 19; Is. 4
- Rapoport, J., Teres, D., Lemeshow, S., and Gehlbach, S. A. (1994). ‘Method for assessing the clinical performance and cost-effectiveness of intensive care units: A multicenter inception cohort study’, *Critical Care Medicine*, Vol. 22 No. 9, pp.: 1385–1391.
- Rays Youssef, Hamid Ait Lemqeddem . La performance hospitalière au Maroc et COVID-19 : Application d'Analyse d'Enveloppement des Données et l'indice de Malmquist Hospital performance in morocco and covid-19: application of data envelopment analysis and the Malmquist index September 2020 Hospital performance in morocco and covid-19: application of data envelopment analysis and the Malmquist index *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*; Vol. 1 No. 2 (2020); 334-352
- Rays Youssef Er, Hamid Ait Lemqeddem Data Envelopment Analysis and Malmquist Index Application: Efficiency of Primary Health Care in Morocco and Covid-19 *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* Vol.12 No. 5 (2021), 971-983

- Reibling, N., Ariaans, M., Wendt, C., 2019. Worlds of Healthcare: A Healthcare System Typology of OECD Countries. *Health Policy* 123, 611–620.
- Rechner, I.J. & Lipman, J. (2005). The costs of caring for patients in a tertiary referral Australian Intensive Care Unit. *Anaesth Intensive Care*, 33(4):477-82
- Reynolds, O., 2018. A Look at Healthcare Models Around the World | Focus Economics [WWW Document]. URL <https://www.focus-economics.com/blog/a-look-at-healthcare-models-around-the-world> (accessed 11.14.20).
- Rice, T., Unruh, L., 2009. *The Economics of Health Reconsidered*, 3rd edition. Health Administration Press, Chicago.
- Rizvi, S.S., Douglas, R., Williams, O.D., Hill, P.S., 2020. The political economy of universal health coverage: a systematic narrative review. *Health Policy Plan* 35, 364–372.
- Rokicki, T., Perkowska, A., Ratajczak, M., 2020. Differentiation in Healthcare Financing in EU Countries. *Sustainability-basel* 13, 251.
- Rolf, F., Grosskopf, S., Lovell, k., 1993. *Production Frontiers*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rosko M. Impact of internal and external environmental pressures on hospital inefficiency. *Health Care Management Science* volume 2, pages63–74 (1999)
- Rosser, J. “Butch,” 2020. The COVID-19 Crisis and Its Impact on the Future of Healthcare. *Journal of the Society of Laparoscopic & Robotic Surgeons* 24, 1–4.
- Sahin Ismet, Ozcan, Y.A., and Ozgen, Hacer (2009). Assessment of hospital efficiency under health transformation program in Turkey. *Central European Journal of Operations Research*, December
- Şahin, B., İlgün, G., 2019. Assessment of the impact of public hospital associations (PHAs) on the efficiency of hospitals under the ministry of health in Turkey with data envelopment analysis. *Health Care Manag Sc* 22, 437–446.
- Sallam, M., 2020. COVID-19 Vaccine Hesitancy Worldwide: A Systematic Review of Vaccine Acceptance Rates.
- Scott, A., Parkin, D., 1995. Investigating hospital efficiency in the new NHS: The role of the translog cost function. *Health Econ* 4, 467–478.
- Seiford, L.M., 1999. *Data Envelopment Analysis in the Service Sector* 1–22.
- Seiford, L.M., 1997. A bibliography for Data Envelopment Analysis (1978-1996). *Ann Oper Res* 73, 393–438.
- Selamzade Fuad, Yuksl Oyuzhan. Examination of efficiency Change of Provincial Hospital in Azerbaijan with Malmquist Index. *Journal of International Health Sciences and Management* 2021; 7(14)

- Sexton, Thomas R., et al. "Evaluating managerial efficiency of veterans administration medical centers using data envelopment analysis." *Medical Care* (1989): 1175-1188
- Shortell, S.M. (1994). 'The performance of intensive care units: Does good management make a difference?', *Medical Care*, Vol. 32 No. 5, pp. 508–525.
- Simar, L., Wilson, P.W., 2002. Non-parametric tests of returns to scale. *Eur J Oper Res* 139, 115–132.
- Siskou, O., Kaitelidou, D., Papakonstantinou, V., Liaropoulos, L., 2008. Private health expenditure in the Greek health care system: Where truth ends and the myth begins. *Health Policy* 88, 282–293.
- Sobolev, B., Sanchez, V., Kuramoto, L., 2012. *Health Care Evaluation Using Computer Simulation, Concepts, Methods, and Applications*.
- Sommersguter-Reichmann M (2000). "The Impact of the Austrian Hospital Financing Reform on Hospital Productivity: Empirical Evidence on Efficiency and Technology Changes Using a Non-Parametric Input-Based Malmquist Approach." *Health Care Management Science* 3(4): 309-321.
- Stabile, M., Thomson, S., 2014. The Changing Role of Government in Financing Health Care: An International Perspective. *J Econ Lit* 52, 480–518.
- Steinmann L, Zweifel P. On the (in)efficiency of Swiss hospitals. *Applied Economics* 2003, 35:361–370
- Tabatabaeizadeh, S.-A., 2021. Airborne transmission of COVID-19 and the role of face mask to prevent it: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Med Res* 26, 1.
- Tambour Magnus. The Impact of Health Care Policy Initiatives on Productivity. *Health Economics*. Volume6, Issue1 January 1997 Pages 57-70
- Tavares, A.I., 2017. *European Health System Typologies: Last 30 Years Under Review*.
- Thorneloe, R., Wilcockson, H.E., Lamb, M., Jordan, C.H., Arden, M., 2020. Willingness to receive a COVID-19 vaccine among adults at high-risk of COVID-19: a UK-wide survey.
- Tone, K., 2004. Handbook on Data Envelopment Analysis. *Int Ser Oper Res Man* 203–227.
- Tountas, Y., Karnaki, P., Pavi, E., 2002. Reforming the reform: the greek national health system in transition. *Health Policy* 62, 15–29.
- Tsekouras K, Papathanassopoulos F, Kounetas K, Pappou, G. Does the adoption of new technology boost productive efficiency in the public sector? The case of ICUs system. *International Journal of Production Economics*, Elsevier, vol. 128(1), pages 427-433, November.2010
- Tulchinsky Theodore H., Varavikova Elena. National Health Systems. *The New Public Health*. 2014: 643–728. Published online 2014 Oct 10. doi: 10.1016/B978-0-12-415766-8.00013-6

- Vitaliano DF. On the estimation of hospital cost functions. *J Health Econ* 1987; 6:305–18).  
Tulchinsky, T.H., Varavikova, E.A., 2014. *The New Public Health* 1–42.
- Ventura J, González E, Cárcaba A. Efficiency and Program-Contract Bargaining in Spanish Public Hospitals. - *Annals of Public and Cooperative Economics* 2004 Volume 75, Issue 4. Pages: 549-573
- Vicente-Crespo Marta, Evers John, Thorogood Margaret, Fonn . Institutionalizing research capacity strengthening in LMICs: A systematic review and meta-synthesis. Version 1. *AAS Open Res.* 2020; 3: 43. Published online 2020 Sep 9. doi: 10.12688/aasopenres.13116.1
- WHO, 2020. Ten threats to global health in 2019 [WWW Document]. URL <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019> (accessed 1.12.21).
- WHO, 2013a. WHO | World Health Statistics 2013, WHO. World Health Organization, Geneva.
- WHO, 2013b. Arguing for universal health coverage. WHO, Geneva.
- WHO, 2010. World Health Report 2010, Health systems financing: the path to universal coverage.
- WHO, 2000. WHO | The world health report 2000 - Health systems: improving performance, WHO. World Health Organization, Geneva.
- Wilson, D.R., Martinez, T.R., 1997. Improved Heterogeneous Distance Functions. *J Artif Intell Res* 6, 1–34.
- Wortel, S. A., de Keizer, N. F., Abu-Hanna, A., Dongelmans, D. A., & Bakhshi-Raiez, F. (2021). Number of intensivists per bed is associated with efficiency of Dutch intensive care units. *Journal of critical care*, 62, 223-229. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2020.12.008>.
- Worthington Andrew C.. *Frontier Efficiency Measurement in Health Care: A Review of Empirical Techniques and Selected Applications*. Medical care research and review, 2004 - journals.sagepub.com
- Xenos P., Nektarios M., Constantopoulos A., Yfantopoulos J. Two-stage hospital efficiency analysis including qualitative evidence: A Greek case. January 2016 *Journal of Hospital Administration* 5(3)
- Xenos P, J. Yfantopoulos J , Nektarios M, Polyzos N, Tinios P ,Constantopoulos A. Efficiency and productivity assessment of public hospitals in Greece during the crisis period 2009–2012. *Cost Effectiveness and Resource Allocation* volume 15, Article number: 6 (2017)
- Yfantopoulos John. (1980) “A note on Fixed Production Models for Hospitals” *Socio-Economic Planning Sciences*. An International Journal. Vol. 14, No.4 pp 193-195
- Yfantis A, Galanis P, Leontiou I, Meimeti E, Moisoglou I, An Assessment of the Hospitals’ Preparedness to Encounter the Coronavirus Disease (COVID-19): The Cases of Greece and Cyprus. *International Journal of Caring* September -December 2020 Volume 13 | Issue 3| Page 176

Zofio JL. Malmquist productivity index decompositions: a unifying framework. Applied economics Volume 39 Issue 18 Pages 2371-2387, 2007

Zuber Mujeeb Shaikh. Zuber's Coronavirus Disease (COVID- 19) Standards for Hospitals. International Journal of Health Sciences and Pharmacy. (IJHSP), ISSN: 2581-6411, Vol. 5, No. 1, May 2021.

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αλετράς Β., Α. Ζαγκουλντούδης και Δ. Νιάκας, (2005), «Συγκριτική Εκτίμηση της Τεχνικής Αποδοτικότητας των Νοσοκομείων του ΕΣΥ πριν και μετά την Ίδρυση των ΠΕΣΥΠ και την Καθιέρωση του Θεσμού των Διοικητών», στο Νιάκας Δ. (επιμέλεια) Διαχειριστικά και Οικονομικά Ζητήματα του Υγειονομικού Τομέα, Εκδόσεις Mediforce, Αθήνα.

Αντωνίου, Π., Σουλιώτης, Κ., Σαρίδη, Μ., 2021. Η εξέλιξη των ευρωπαϊκών συστημάτων υγείας κατά τη διάρκεια της οικονομικής κρίσης. ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 38, 588–598.

Γαϊτανάρη, Πολυξένη. Κόστος νοσηλείας σε μονάδα εντατικής θεραπείας: συγκριτική προσέγγιση σε δημόσιο και ιδιωτικό τομέα. Diss. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ). Σχολή Επιστημών Υγείας. Τμήμα Ιατρικής. Τομέας Κοινωνικής Ιατρικής-Ψυχιατρικής και Νευρολογίας. Εργαστήριο Υγιεινής και Επιδημιολογίας, 2007.

Γείτονα Μ., Πολιτική και Οικονομία της Υγείας, 1997, Εξάντας

Γείτονα Μ., Χατζίκου Μ., Λαμπρέλλη Δ., Υφαντόπουλος Ι. (2017) Κόστος υπηρεσιών υγείας, ποιότητα και αποτελεσματικότητα. Λεξικό όρων ISPOR. Μετάφραση βιβλίου: Health care cost, quality and outcomes, ISPOR book of terms (2003), Berger et al. (Editors) ISPOR, USA

Γρηγοράκος, Λ. "Μονάδα Εντατικής Θεραπείας Αναπνευστική Ανεπάρκεια και Μηχανική Αναπνοή." (2014).

Δονάτος Γ. και Γκιώκας Δ. (1998). « Εκτίμηση της Σχετικής Παραγωγικότητας των Ελληνικών Νοσοκομείων», στα Πρακτικά του 11<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Στατιστικής, Χανιά Ιούνιος 1998.

ΕΛΣΤΑΤ [WWW Document], 2020. URL <https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SHE35/> (accessed 10.20.20).

Ζηλίδης Χ., Πολύζος Ν., Καρακόλιας Σ., Συγκριτική αξιολόγηση της αποδοτικότητας μεταξύ ομοειδών πανεπιστημιακών τμημάτων και τμημάτων του Εθνικού συστήματος Υγείας ενός πανεπιστημιακού νοσοκομείου. Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής 2016, 33(2):217-223

Καραγιάννη Ρωξάνη (2007). Μέτρηση και ανάλυση της αποδοτικότητας και παραγωγικότητας των νοσοκομειακών μονάδων στην Ελλάδα. Διδακτορική Διατριβή 2007. Τμήμα Οικονομικών Επιστημών Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

- Κασιμάτη, Α. (2019) DEA – Malmquist Ανάλυση αποδοτικότητας 24 Δημόσιων Νοσοκομείων της 3ης και 4ης ΥΠΕ 2012-2016, Διδακτορική διατριβή. Πανεπιστήμιο Πειραιώς Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης
- Κονδύλης, Η., Παντουλάρης, Μακρίδου, Ε., Rotulo, Α., Σερέτης, Σ., Μπένος, Α., 2020. Κριτική αποτίμηση της ετοιμότητας και των πολιτικών αντιμετώπισης της πανδημίας του νέου κορωνοϊού (SARS – CoV-2): διεθνής και ελληνική εμπειρία. Κέντρο Έρευνας και Εκπαίδευσης στη Δημόσια Υγεία, την Πολιτική Υγείας και την Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας. 2020., Θεσσαλονίκη.
- Μίχου, Κ. Οργάνωση και διοίκηση Μονάδας Εντατικής Θεραπείας. MS thesis. Πανεπιστήμιο Πειραιώς, 2017.
- Μόσιαλος, Η., 2020. Για ένα σύγχρονο και αποτελεσματικό δημόσιο σύστημα υγείας [WWW Document]. URL <http://www.docmed.gr/ilias-mosialos-gia-ena-sygchrono-kai-apotelesmatiko-dimosio-systima-ygeias/> (accessed 10.19.21).
- Ρούσσοσ Χ. Εντατική Θεραπεία. "3ος, 3η Έκδοση." Αθήνα, Πασχαλίδης (2009).
- Υφαντόπουλος, Γ., 2006. Τα οικονομικά της υγείας: Θεωρία και πολιτική. Τυπωθήτω-Γ. Δάρδανος, Αθήνα.
- Φίκα, Σ.. "Προγνωστικά συστήματα και προγνωστικοί δείκτες έκβασης ασθενών της μονάδας εντατικής θεραπείας." Αρχία Ελληνικής Ιατρικής 31 (2014): 541-557
- Χλέτσος, Μ., 2011. Οικονομικά της Υγείας. Εκδόσεις Πατάκη, Αθήνα.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### Πίνακας

*Βιβλιογραφική ανασκόπηση εφαρμογών νοσοκομειακών μεταβλητών στην ανάλυση κάλυψης δεδομένων (DEA)*

No	Author(s)	DMU	Input	Output
1	(Buchner et al., 2014)	833 hospitals in German	Full-time equivalent workers Medical supplying cost Other operational supplying cost Staff service price Number of beds	Weighted inpatient cases by length of stay
2	(Chowdhury et al., 2014)	113 acute hospital Ontario, Canada	Staff hours Nursing hours Number of Staffed beds Medical surgical supply cost Non-medical surgical supply cost Total equipment expense	Number of outpatient visits Total number of inpatient days Case-mix adjusted weighted inpatient days Case-mix
3	(Kang & Kaipornsak, 2014)	128 public hospital dan 69 traditional medicine in Inner Mongolia Region, China	Number of beds Number of physicians Number of nurses Area of hospital	Outpatient visits Average of bed days Emergency visits Surgery on inpatients
4	(Cheng et al., 2015)	114 township hospitals in Province of Henan, China	Number of physicians Number of nurses Number of beds	Outpatient and emergency visits Days of inpatient
5	(Gholami et al., 2015)	187 hospitals in United States	Administrative and general direct expenses and salaries Salaries wages and fees payable Total number of full-time employees	Net patient revenue Total inpatient revenue Total number of admissions Total number of patient days



			Sum of total current and total long-term assets	Total number of beds	
6	(Li & Dong, 2015)	14 third-grade public general hospitals in Tianjin, China	Number of beds	Number of staff	Number of diagnostic visits Number of discharged inpatients
7	(Narci et al., 2015)	1.103 hospitals di Turki	Number of beds	Number of specialist physician Number of general physicians Number of nurses and another employee	Number of inpatients Days of inpatients Number of surgeries Number of outpatient and emergency visits
8	(Rezaee & Karimdadi, 2015)	288 hospitals from 31 Province in Iran		Number of staff Number of medical equipment Number of operational beds	Number of inpatients Number of outpatients Number of patients with special disease Number of operational beds in a month Bed occupancy rate
9	(Xu et al., 2015)	51 tertiary hospital in Beijing, China		Medical personnel Equipment Construction Finance	Economic output Bed occupancy services
10	(Cheng et al., 2016)	48 township hospitals from Xiaogan, Province of Hubei, China		Number of medical personnel Number of medical technicians Number of non-medical staff Number of beds	Number of outpatients and emergency visits Number of inpatients Number of electronic medical record Number of patients with chronic disease
11	(Jiang et al., 2016)	7 pilot group hospitals dan 7 non-pilot group		Number of beds Number of medical staff Hospital expenditure	Person-time outpatient Discharged patients Revenue from health

		hospitals di Guangxi, China	Fixed asset	services
12	(Kalhor et al., 2016)Q	25 university hos- pitals, 19 private hospitals, 10 social security hospitals Tehran, Iran	Number of full-time doctors Number of full-time nurses Number of other medical personnel Number of beds	Days of inpatients Number of outpatients Number of surgeries Average Length of Stay
13	(Lobo et al., 2016)	31 federal public hospital guided by Ministry of Educa- tion Brazil	Number of beds Number of equipment Human resources (except doctor)	Outpatient visits weighted by disease seriousness
14	(Mujasi et al., 2016) Uganda	7 hospitals in Uganda	Number of beds Number of medical personnel	Days of inpatient Number of outpatients
15	(Papadaki & Stanko- va, 2016)	5 hospitals part of Central Bohemian Holding and 7 independent hospitals	Operational cost Number of inpatients Bed occupancy days	Number of beds
16	(Samsudin et al., 2016)	25 public hospitals in Kedah, Per- lis, Pulau Pinang, Perak, Malaysia	Number of doctors Number of nurses Number of beds	Number of inpatients Number of outpatients Number of surgeries Total services
17	(Ali et al., 2017)	12 hospitals in East Ethiopia	Number of health staff Medicine supplying cost Number of beds	Outpatient visits Days of inpatient Number of surgeries
18	(Anthun et al., 2017)	Somatic hospital which provides emergency service on 1999-2014 in Norway	Operational cost	Elective inpatients and emergency services Day care services Outpatient services

19	(Campanella et al., 2017)	50 public hospitals in Italia	Number of beds Number of doctors Number of nurses	30 days death risk of acute myocardial infarct case 30 days death risk of congestive heart failure case 30 days death risk of pneumonia
20	(Flokou et al., 2017)	107 NHS hospitals in Greek	Beds Doctors Another professional employee	Inpatient cases Number of surgeries Outpatient visits
21	(Guo et al., 2017)	18 hospitals from 7 hospital clusters in Hong Kong, China	Number of Full-Time Equivalents Staff Number of beds Inpatient discharged rate	Days of inpatients Emergency visit Outpatients visit
22	(Jia & Yuan, 2017)	5 high level public hospitals in Shanghai, China	Number of beds Number of staff	Number of outpatients Number of emergency patient Number of discharged patients Average length of stay
23	(Jiang et al., 2017)	1105 hospitals from 31 province in China	Open beds Doctors Nurses Medical technician	Outpatients and emergency visits Days of inpatients
24	(Li et al., 2017)	12 hospitals in Province of Anhui, China	Number of beds Number of nurses Number of beds Total expenditure	Number of emergency visits Inpatient discharged Number of inpatients
25	(Soares et al., 2017)	18 federal hospitals	Number of medical and	Number of outpatient

		and 3 government hospitals in Brazil		non-medical personnel Yearly revenue Number of beds Average length of stay	visits Number of inpatients Number of surgeries Number of examinations
26	(Wang et al., 2017)	127 regional general hospitals East China, Middle China, and West China		Number of employee (doctors, nurses, technician) Number of active beds	Number of outpatients and emergency visits Days of inpatients
27	(Giancotti et al., 2018)	41 public hospitals in Italia		Number of beds Number of staff	Number of discharged inpatients Days of inpatients Average length of stay
28	(Hsiao et al., 2018)	182 hospitals in Taiwan	Number of beds Human resources Number of physicians Number of nurses Number of other medical personnel	Number of inpatients Number of outpatients Number of emergency visits Inpatients revenue Outpatients revenue	
29	(Kiani et al., 2018)	8 hospitals affiliated University of Medical Science Boshehr, Iran	Number of doctors Number of beds Number of nurses	Occupancy rate Number of surgeries Number of discharged patients Admission per bed	
30	(Kocisova et al., 2018)	Hospitals from 16 province in Poland	Average length of stay Average costs of care	Average number of patients Share of accredited hospitals Net profit per doctors	
31	(Leleu et al., 2018)	1847 hospitals in United States	Case-mix Index Staff Beds	Volume of surgeries Volume of visits 30 days of re-admission rate	

				30 days of death rate
32	(Miguel et al., 2019)	All general hospital of Health Service Madrid (SERMAS) Spain	Number of doctors Number of beds Goods and services expenditure	Number of discharges Number of outpatient consultations Number of emergency consultations Number of non-admission surgeries
33	(Pirani et al., 2018)	17 general hospital affiliated by University of Medical Science Ahvaz, Iran	Number of admissions Number of nurses Number of available beds	Average length of stay Bed turn-over interval
34	(Omrani et al., 2018)	288 hospitals of 31 province in Iran	Number of employees Number of surgeries equipment Number of active beds	Number of inpatients Number of outpatients Number of specific patients Bed occupancy per day
35	(Sahin & Ilg~n, 2018)	865 hospitals guided by Ministry of Health in 81 provinces in Turkey	Number of beds Number of physicians Number of nurses and midwives Number of other medical personnel	Number of polyclinic admission Number of inpatients Number of surgeries Crude death rate
36	(Sultan & Crispim, 2018)	11 general hospital from West Bank in 2010 to 2015 with 66 examination targets in Palestine	Number of beds Number of doctors Number of administrations staff Number of medicine and technology	Days of inpatients Outpatients visit Emergency visit
37	(Zhang et al., 2018)	213 hospital in Japan with adjusted criteria	Number of doctors Number of nurses Number of other staff Number of beds Region areas	Number of outpatients per day Average of admission Discharges per year Number of emergency beds

38	(Zheng et al., 2018)	84 general hospital in Chongqing, China	Number of staff Government financial subsidiary Number of beds Fixed assets	Number of outpatients and emergency visits Number of discharged patients Health and medical services revenue Bed occupancy rate
39	(Ahmed et al., 2019)	62 district hospitals in Bangladesh	Number of beds Number of doctors Number of nurses	Number of mothers who received 4 ANC services Number of normal services Number of Caesar services Number of mothers who received PNC service Number of outpatient services Number of inpatients
40	(Cinaroglu, 2019)	688 general hospitals in Turkey	Number of staff beds Number of full-time doctors Number of full-time nurses and midwives	Number of admissions Number of inpatients Number of surgeries
41	(Ferreira & Nunes, 2019)	27 centred hospital in Portugal	Services cost Number of beds Number of full-time medical personnel	Number of inpatients Number of examination appointment Number of emergency visit Number of surgeries
42	(Fuentes et al., 2019)	9 general acute hospital from Health Services Murcia, Spain	Number of beds Number of surgery room Personnel cost Operational cost	Average length of stay Turn-over rate Case-mix considered discharged Number of emergency visits Number of surgeries
43	(Küçük et al., 2019)	669 of Health Ministry Hospital in Turki	Number of doctors Number of beds Number of CT Scanners and MRI units Total expenditures	Number of outpatients Total inpatients Number of emergency department visit Number of outpatients

				visit per physician Number of surgeries Total revenue
44	(Li et al., 2019)	Chinese township hospital of 29 provincial areas in China	Number of medical personnel Number of medical beds Number of township hospital	Number of outpatient visit Number of inpatients Medical bed utilization rate
45	(Lin et al., 2019)	15 veteran hospitals in Taiwan	Number of physicians Number of patient beds Number of other medical personnel Number of nurses Equipment Floor area	Number of patient days Number of patients receiving surgery Net inpatient survivors
46	(Liu et al., 2019)	72 hospitals in Chingqing, China	Physical area of hospital Actual number of open beds Total fixed assets Number of healthcare technicians	Total income Number of hospital bed rotations Number outpatient and emergency visits Number of discharged patients
47	(Park et al., 2019)	1185 hospitals in Korea Selatan		Number of doctors Number of nurses Number of beds Number of hospitalized patients Number of operations Medical revenues
48	(Saquetto & Araujo, 2019)	98 hospitals of National Association of Private Hospitals (ANAP) Brazil		Operational hospital beds Registered physician Number of active employees Number of consultations in the emergency room Number of hospitalizations Number of surgeries
49	(Alatawi et al., 2020)	91 public hospitals in Arab Saudi		Number of beds Number of doctors Number of nurses Number of allied health Outpatients visit Discharged patients Number of surgical operations

			personnel	Number of radiological investigations Number of laboratory tests Hospital mortality rate
50	(Botega et al., 2020)	3504 general hospitals in Brazil	Human resources (doctors, nurses, nursing assistants, and technicians) Infrastructure (number of beds, number medical equipment)	Number of hospitalizations according to five groups of ICD-10 and two age groups.
51	(Jing et al., 2020)	154-232 hospitals from "Beijing's Health and Family Planning Statistical Yearbooks" in Beijing, China	Number of beds Number of health technicians	Outpatients and emergency visit Inpatient discharges Revenue

Πηγή : (Fazria and Dhamanti, 2021)