

## ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ORIGINAL PAPER

# Εκτίμηση αποδοτικότητας ελληνικών δημόσιων νοσοκομείων

**ΣΚΟΠΟΣ** Η εκτίμηση της αποδοτικότητας των ελληνικών δημόσιων νοσοκομείων και ο προσδιορισμός τρόπων βελτίωσης του βαθμού αξιοποίησης των διατιθέμενων πόρων από τις μη αποδοτικές νοσοκομειακές μονάδες. **ΥΛΙΚΟ-ΜΕΘΟΔΟΣ** Για τη μέτρηση της αποδοτικότητας επιλέχθηκε ένα δείγμα 25 γενικών δημόσιων νοσοκομείων της Αττικής, τα οποία παρουσιάζουν σημαντικές ομοιότητες ως προς την πληρότητα, τη ζήτηση και το εύρος των υπηρεσιών. Η μέθοδος που εφαρμόστηκε για τη μέτρηση της αποδοτικότητας ήταν η μέθοδος των Βέλτιστων Προτύπων (DEA) και, συγκεκριμένα, το μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού για την ελαχιστοποίηση των εισροών, που εκτιμά το βαθμό στον οποίο κάθε μονάδα του δείγματος μπορεί να μειώσει την ποσότητα των εισροών του ώστε να παράγει μια συγκεκριμένη ποσότητα εκροών, και το μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού για τη μεγιστοποίηση των εκροών, που εκτιμά το βαθμό στον οποίο κάθε μονάδα του δείγματος είναι δυνατόν να αυξήσει την ποσότητα των εκροών, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένη ποσότητα εισροών. Ως εισροές χρησιμοποιήθηκαν ο συνολικός αριθμός των κλινών που διαθέτει κάθε νοσοκομειακή μονάδα, ο συνολικός αριθμός του προσωπικού και οι δαπάνες οι οποίες απαιτούνται για τη λειτουργία της κάθε νοσοκομειακής μονάδας, ενώ ως εκροές χρησιμοποιήθηκαν ο αριθμός των νοσηλευθέντων ασθενών, ο αριθμός των χρησιμοποιούμενων κλινοημερών, ο αριθμός των ιατρικών περιστατικών που προσέρχονταν για εξέταση στα εξωτερικά ιατρεία, ο αριθμός των εργαστηριακών εξετάσεων που διενεργούνταν και ο αριθμός των χειρουργικών εξετάσεων που πραγματοποιούνταν ετησίως. **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ** Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, η πλειονότητα των δημόσιων νοσοκομείων (64%) του δείγματος είναι αποδοτικά. Για τη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας των μη αποδοτικών νοσοκομείων απαιτείται μείωση του αριθμού των κλινών κατά 4,5%, του αριθμού του προσωπικού κατά 4,6% και του συνόλου των δαπανών κατά 4,5% –βάσει του μοντέλου ελαχιστοποίησης των εισροών– ή αύξηση του αριθμού των νοσηλευθέντων ασθενών κατά 5,2%, των κλινοημερών κατά 5,5%, του αριθμού των εργαστηριακών εξετάσεων κατά 6,2%, των εξετάσεων στα εξωτερικά ιατρεία κατά 4,1% και των χειρουργικών επεμβάσεων κατά 3,4%, με βάση το μοντέλο αύξησης των εκροών της DEA. **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ** Η αποδοτικότητα αξιολογεί τα αποτελέσματα μιας υγειονομικής μονάδας ή ενός συστήματος υγείας, στο σύνολό του, σε σχέση με τους παραγωγικούς πόρους που χρησιμοποιούνται. Η εκτίμησή της είναι αναγκαία για την επιλογή των κατάλληλων αποδοτικών ιατρικών μέτρων, των προγραμμάτων και υπηρεσιών υγείας που να μετατρέπουν ικανοποιητικά τις εισροές σε εκροές, για μείωση του κόστους και αύξηση της ικανοποίησης των χρηστών.

Η αποδοτικότητα αποτελεί το πρώτο βήμα στην αξιολόγηση της λειτουργίας των οργανισμών υγείας και το βασικό μέσο για έλεγχο και ορθολογική κατανομή των ανθρώπινων και των υλικών πόρων, ενώ σχετίζεται άμεσα με το βαθμό αξιοποίησης των διαθέσιμων πόρων

για την ικανοποίηση της υπάρχουσας ζήτησης και την παραγωγικότητα της υγειονομικής μονάδας. Ο έλεγχος της αποδοτικής χρήσης των υγειονομικών πόρων επιτυγχάνεται μέσω της βελτίωσης της ικανότητας του οργανισμού υγείας να προλαμβάνει τη νόσο ή να παρέχει τη δυνατότητα στον

ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 2011, 28(6):794–803  
ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2011, 28(6):794–803

**Μ. Καλογεροπούλου**

Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης  
Επιχειρήσεων, Οικονομικό Πανεπιστήμιο  
Αθηνών, Αθήνα

Measuring the efficiency of Greek  
public hospitals

*Abstract at the end of the article*

### Λέξεις ευρετηρίου

Αποδοτικότητα  
Ελλάδα  
Μέθοδος βέλτιστων προτύπων  
Νοσοκομείο

Υποβλήθηκε 26.5.2011  
Εγκρίθηκε 10.6.2011

ασθενή να ωφεληθεί τα μέγιστα από τη θεραπεία που του προσφέρει με τρόπο αποδοτικό, αποτελεσματικό, ποιοτικό και ισότιμο.<sup>2,3</sup>

### Η έννοια της αποδοτικότητας

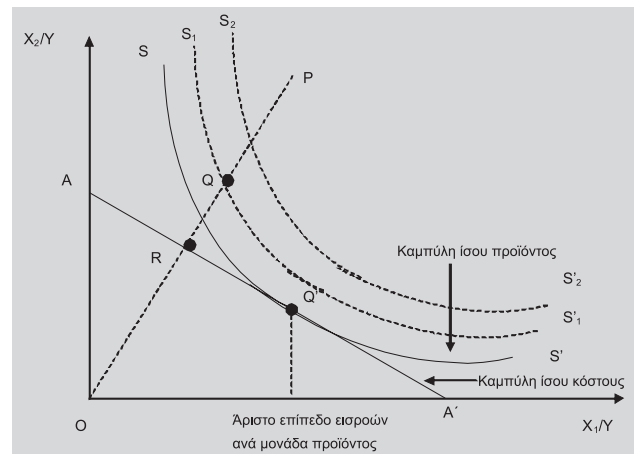
Η έννοια της αποδοτικότητας των νοσοκομείων σχετίζεται με την ορθολογική κατανομή και διαχείριση των περιορισμένων πόρων, για την παραγωγή υπηρεσιών υγείας και διακρίνεται σε δύο κατηγορίες.<sup>4,5</sup>

**Τεχνική αποδοτικότητα (technical efficiency)**, η οποία συνδέεται με την ελάχιστη ποσότητα εισροών σε κάθε παρέμβαση που πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της φροντίδας. Η τεχνική αποδοτικότητα ερμηνεύει την απόδοση ενός οργανισμού υγείας συγκρίνοντάς την με τη συνάρτηση παραγωγής ενός υποθετικού βέλτιστου οργανισμού. Δίνει έμφαση στην έννοια της αποδοτικής συνάρτησης παραγωγής (efficient production function), η οποία ενέχει ρόλο προτύπου (standard) και εκφράζει τις δυνατές εκροές ενός τέλει αποδοτικού οργανισμού υγείας με δεδομένο συνδυασμό εισροών. Αναφέρεται, δηλαδή, στις σχέσεις τεχνολογικής φύσης των εισροών (κεφάλαιο, εργασία, ιατρικός εξοπλισμός) και των αποτελεσμάτων υγείας, εκφρασμένα σε όρους ενδιάμεσων εκροών (αριθμός ασθενών, χρόνος αναμονής, ημέρες νοσηλείας, μείωση δεικτών θνητότητας ή αύξηση προσδόκιμου επιβίωσης).<sup>6</sup>

**Κατανομητική αποδοτικότητα (allocative efficiency)**, η οποία συνδέεται με την επιλογή μιας ομάδας τεχνικά αποδοτικών παρεμβάσεων φροντίδας για την επίτευξη της μεγαλύτερης (καλύτερης) δυνατής βελτίωσης των αποτελεσμάτων υγείας. Αντιμετωπίζοντας τις παρεμβάσεις ως εισροές, η επιλογή γίνεται σύμφωνα με τη διάσταση κόστους-αποτελεσματικότητας (cost-effectiveness). Στο πλαίσιο της παραγωγής, η κατανομητική αποδοτικότητα ουσιαστικά αναφέρεται στην επιλογή των άριστων ποσοτήτων ή αναλογιών εισροών, δεδομένων των τιμών τους και της τεχνολογίας παραγωγής, για την παραγωγή του ανώτερου επιπέδου εκροών.

Η τεχνική και η κατανομητική αποδοτικότητα μαζί δίνουν την έννοια της οικονομικής αποδοτικότητας, που εστιάζει στην επίτευξη των στόχων, και της τεχνικής και της κατανομητικής αποδοτικότητας. Οι τρεις κατηγορίες αποδοτικότητας μπορούν να παρασταθούν γραφικά με τη βοήθεια καμπυλών ίσου προϊόντος<sup>7</sup> (εικ. 1).

Η καμπύλη ίσου προϊόντος  $SS'$  αναπαριστά όλους τους δυνατούς συνδυασμούς των εισροών για την παραγωγή δεδομένων μονάδων εκροής και επιτρέπει τη μέτρηση της τεχνικής αποδοτικότητας από το λόγο  $OQ/OP$ . Το σημείο τομής της ακτίνας  $OP$  με την καμπύλη ίσου προϊόντος στο



Εικόνα 1. Χάρτης καμπυλών ίσου προϊόντος.

σημείο Q είναι σημείο ισορροπίας και προσδιορίζει την ικανότητα ενός οργανισμού υγείας να μεγιστοποιεί την παραγωγή του με δεδομένες εισροές. Η καμπύλη ίσου κόστους  $AA'$  παριστά όλους τους δυνατούς συνδυασμούς των εισροών που μπορεί να αποκτήσει ο οργανισμός με ένα σταθερό ποσό χρηματικών μονάδων και επιτρέπει τη μέτρηση της κατανομητικής αποδοτικότητας από το λόγο  $OR/OQ$ .

Πρακτικά, δηλαδή, η αποδοτικότητα των νοσοκομείων ορίζεται με τρεις τρόπους. Πρώτον, ως η παραγωγή της μέγιστης ποσότητας υπηρεσιών υγείας με δεδομένους πόρους, κτηριακό και μηχανολογικό εξοπλισμό, ανθρώπινο δυναμικό και υλικά. Δεύτερον, ως η παραγωγή δεδομένης ποσότητας υπηρεσιών με τους ελάχιστους πόρους.<sup>8</sup> Τρίτον, ως το ελάχιστο κόστος για την παραγωγή δεδομένης ποσότητας υπηρεσιών υγείας.

Η αποδοτικότητα ενός νοσοκομείου προσδιορίζεται βραχυχρόνια από το βαθμό αξιοποίησης της εργασίας και μακροχρόνια από μια σειρά παραγόντων, όπως το μέγεθος του οργανισμού,<sup>9,10</sup> το εύρος των παρεχομένων υπηρεσιών,<sup>11,12</sup> το ιδιοκτησιακό καθεστώς<sup>1,13-18</sup> και τον κρατικό παρεμβατισμό,<sup>19</sup> την κτηριακή και την τεχνολογική υποδομή,<sup>9,20</sup> τη μέθοδο πληρωμής και το σύστημα οργάνωσης και διοίκησης,<sup>20</sup> την τοποθεσία<sup>9</sup> και το νοσολογικό φάσμα.<sup>20</sup>

### Μέθοδοι εκτίμησης της αποδοτικότητας

Η αποδοτικότητα ενός οργανισμού υγείας εκτιμάται με τρεις μεθόδους, τη μέθοδο Ανάλυσης Δεικτών (ratio analysis, RA), τη μέθοδο Οικονομετρικής Ανάλυσης (regression methods, RM) και τη μέθοδο των Βέλτιστων Προτύπων (data envelopment analysis, DEA).

Οι δύο πρώτες μέθοδοι είναι παραμετρικές. Εκτιμούν, δηλαδή, την αποδοτικότητα σύμφωνα με τη διάσταση μεταξύ πραγματικών μεγεθών και εκτιμήσεων.<sup>21</sup> Συγκρίνουν τις πραγματικές εκροές ή το κόστος όμοιων διαδικασιών για δύο ή περισσότερους οργανισμούς και ελέγχουν την επίδραση των εξωγενών παραγόντων στην αποδοτικότητα του οργανισμού. Η τρίτη μέθοδος είναι μη παραμετρική, εκτιμά δηλαδή την αποδοτικότητα σύμφωνα με τη διάσταση μεταξύ του οργανισμού και της καλύτερης μονάδας στον κλάδο όπου δραστηριοποιείται.

Η μέθοδος των Βέλτιστων Προτύπων βασίζεται στο γραμμικό προγραμματισμό. Αναπτύχθηκε από τους Charnes et al<sup>22</sup> και επεκτάθηκε από τους Banker et al,<sup>23</sup> οι οποίοι επαναδιατύπωσαν το σύστημα γραμμικών εξισώσεων του Farrell,<sup>24</sup> για τη μέτρηση της αποδοτικότητας των μη κερδοσκοπικών οργανισμών.

Πρόκειται για εμπειρική μεθοδολογία συγκριτικής αξιολόγησης που εντοπίζει τον άριστο συνδυασμό εισροών και εκροών<sup>25</sup> και χειρίζεται πολλαπλά δεδομένα εσόδων-εξόδων, για τα οποία δεν απαιτείται η ακριβής ποσοτική γνώση των υφιστάμενων σχέσεων κόστους. Βασίζεται στη μέτρηση της απόδοσης μιας παραγωγικής διαδικασίας, η οποία αντιπροσωπεύει τη μέγιστη ποσότητα εκροών που παράγονται από δεδομένες ποσότητες εισροών, σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Η μέθοδος των Βέλτιστων Προτύπων περιλαμβάνει:<sup>7,26</sup>

- Μοντέλα γραμμικού προγραμματισμού για την ελαχιστοποίηση των εισροών (input-oriented model), που εκτιμούν το βαθμό στον οποίο κάθε μονάδα του δείγματος μπορεί να μειώσει την ποσότητα των εισροών του ώστε να παράγει μια συγκεκριμένη ποσότητα εκροών
- Μοντέλα γραμμικού προγραμματισμού για τη μεγιστοποίηση των εκροών (output-oriented model), που εκτιμούν το βαθμό στον οποίο κάθε μονάδα του δείγματος μπορεί να αυξήσει την ποσότητα των εκροών, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένη ποσότητα εισροών.

Η μέθοδος των Βέλτιστων Προτύπων εκτιμά την αποδοτικότητα των παραγωγικών μονάδων, δημιουργώντας ένα εμπειρικό σύνολο βέλτιστης πρακτικής, στο οποίο βρίσκονται οι πλέον αποδοτικές μονάδες. Οι μονάδες αυτές αποτελούν «σημείο αναφοράς» για τις υπόλοιπες που εμφανίζουν έλλειμμα αποδοτικότητας.<sup>27</sup> Το έλλειμμα αποδοτικότητας προσδιορίζεται ως η απόσταση των μη αποδοτικών μονάδων από το σύνολο βέλτιστης πρακτικής. Ουσιαστικά, οι μη αποδοτικές μονάδες είναι δυνατόν να καταστούν αποδοτικές υιοθετώντας τις παραγωγικές πρακτικές των αποδοτικών (σημείων αναφοράς).<sup>7,26</sup>

Συγκεκριμένα, η μέθοδος των Βέλτιστων Προτύπων χρησιμοποιεί το γραμμικό προγραμματισμό με τον εξής τρόπο:

Η αποδοτικότητα  $h_o$ , για ένα σύνολο συγκρίσιμων οργανισμών ( $j=1, 2, \dots, n$ ), με εισροές ( $x_{ij}=1, 2, \dots, m$ ) και εκροές ( $y_{ij}=1, 2, \dots, s$ ) υπολογίζεται με βάση τη μεγιστοποίηση της συνάρτησης:

$$\text{Max } h_o = \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}$$

$$s.t. \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad \forall j=1, \dots, n \quad u_r, v_i \geq \varepsilon$$

$$i=1, \dots, m, r=1, \dots, s$$

Όταν  $h_o=1$  ο οργανισμός είναι αποδοτικός, ενώ όταν  $h_o < 1$  είναι μη αποδοτικός. Οι οργανισμοί οι οποίοι λειτουργούν αποδοτικά σχηματίζουν την «άριστη ομάδα αποδοτικότητας» (stars), προς την οποία συγκρίνονται όλοι οι υπόλοιποι οργανισμοί. Όσοι οργανισμοί χρησιμοποιούν περισσότερες εισροές από την «άριστη ομάδα» για τις ίδιες εκροές ή παράγουν λιγότερες εκροές με τις ίδιες εισροές είναι τεχνικά μη αποδοτικοί.<sup>28</sup>

Η μέθοδος των Βέλτιστων Προτύπων είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την ομαδοποίηση των δεδομένων σε ομοιογενείς κατηγορίες και την εκτίμηση της συνολικής αποδοτικότητας του οργανισμού, έχοντας μια σειρά από πλεονεκτήματα. Πρώτον, παρακάμπτει το πρόβλημα επιμερισμού της κατανάλωσης των εισροών σε κάθε μια από τις εκροές.<sup>29</sup> Δεύτερον, επιτρέπει τη σύγκριση των αποδοτικών μονάδων με την καλύτερη μονάδα του κλάδου και όχι με το μέσο όρο ή την κεντρική τάση, όπως οι οικονομετρικές τεχνικές, και αξιολογεί πληροφορίες σχετικά με τη διοικητική δράση, την εφαρμογή πρακτικών βελτίωσης της αποδοτικότητας του οργανισμού και μείωσης του κόστους, οι οποίες δεν είναι διαθέσιμες με τη χρήση άλλων τεχνικών.<sup>30</sup> Τρίτον, είναι εύχρηστη και αποδεκτή από τη διοίκηση του οργανισμού, η οποία προσαρμόζει κατάλληλα το στρατηγικό σχεδιασμό, ώστε να εγκαταλείψει τυχόν μη αποδοτικές δραστηριότητες ή να υιοθετήσει την κατάλληλη δράση, ώστε να τις μετατρέψει σε αποδοτικές. Τέταρτον, αναγνωρίζει ποιες από τις εισροές και τις εκροές δεν χρησιμοποιούνται ή δεν παράγονται αποδοτικά από τον οργανισμό, ακόμη και όταν απουσιάζουν πληροφορίες για την παραγωγική διαδικασία ή το κόστος και τις τιμές των προσφερομένων υπηρεσιών.<sup>12</sup>

## ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Η παρούσα έρευνα στηρίχθηκε σε δευτερογενή στατιστικά στοιχεία που έχουν δημοσιευτεί στην Επετηρίδα του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης, καθώς και σε στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας και των Διοικητικών Υγειονομικών Περιφερειών (ΔΥΠε).

Το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτελείτο από 25 δημόσια γενικά νοσοκομεία της Αττικής. Η επιλογή του δείγματος των νοσοκομείων έγινε βάσει της ειδικότητάς τους. Επιλέχθηκαν, δηλαδή, μόνο γενικά νοσοκομεία, τα οποία παρουσιάζουν σημαντικές ομοιότητες ως προς την ένταση της χρήσης των πόρων (ποσοστό πληρότητας), τη ζήτηση (αριθμός νοσηλευόμενων, χειρουργικών επεμβάσεων και επισκέψεων στα εξωτερικά ιατρεία) και το φάσμα των περιστατικών (εύρος υπηρεσιών), ώστε να μην εμφανίζονται διαφοροποιήσεις στο νοσολογικό φάσμα και στο εύρος των περιπτώσεων, παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την αποδοτικότητα. Ειδικά νοσοκομεία, όπως ψυχιατρικά, μαιευτικά, οφθαλμολογικά, δερματολογικά, καρδιολογικά κ.λπ., καθώς και νοσοκομεία που παρουσιάζουν σημαντικές ελλείψεις στα δεδομένα, εξαιρέθηκαν από την ανάλυση.

Η πλειονότητα των δημόσιων νοσοκομείων της παρούσας έρευνας ήταν μεγάλα νοσοκομεία με περιορισμένο εύρος υπηρεσιών που βρίσκονται σε λοιπές αστικές περιοχές, εκτός του κέντρου της Αθήνας, και ανήκουν στην Α΄ Διοικητική Υγειονομική Περιφέρεια. Κατά μέσο όρο, τα δημόσια νοσοκομεία του δείγματος διέθεταν 418 κλίνες, απασχολούσαν 1.212 άτομα προσωπικό, νοσηλεύονταν σε αυτά 24.409 ασθενείς, παράγονταν 117.331 κλινοημέρες και πραγματοποιούνταν 94.035 εξετάσεις στα εξωτερικά ιατρεία, 2.050.076 εργαστηριακές εξετάσεις και 6.603 χειρουργικές επεμβάσεις, δαπανώντας 23,5 εκατομμύρια €. Εμφάνιζαν 75,6% πληρότητα, διέθεταν προς χρήση 152.468 κλινοημέρες και η μέση διάρκεια νοσηλείας ήταν 5 ημέρες με ρυθμό εισροής ασθενών 58 ασθενείς ανά κλίνη ανά ημέρα (πίν. 1).

Ως μέθοδος εκτίμησης της αποδοτικότητας των νοσοκομείων στην παρούσα έρευνα εφαρμόστηκε το "input-oriented" και το "output-oriented" CCR model της DEA. Το "input-oriented" CCR model δίνει έμφαση στη μείωση των εισροών για την επίτευξη του

άριστου βαθμού σχετικής αποδοτικότητας. Χρησιμοποιώντας το πρότυπο αυτό, για να γίνει μια μη αποδοτική μονάδα αποδοτική με έμφαση στη μείωση των εισροών, θα πρέπει να μειωθούν οι εισροές κατά:  $x_{io}^* = h_o x_{io} - s_i$  ( $i=1, 2, 3, \dots, m$ ), ( $o=1, 2, 3, \dots, n$ ) και συγχρόνως να αυξηθούν οι εκροές κατά:  $y_{ro}^* = y_{ro} + s_r$  ( $r=1, 2, 3, \dots, s$ ). Το "output-oriented" CCR model δίνει έμφαση στην αύξηση των εκροών για την επίτευξη του άριστου βαθμού σχετικής αποδοτικότητας. Χρησιμοποιώντας το πρότυπο αυτό, για να γίνει μια μη αποδοτική μονάδα αποδοτική με έμφαση στην αύξηση των εκροών, θα πρέπει να αυξηθούν οι εκροές κατά:  $y_{ro}^* = y_{ro} + s_r$  ( $r=1, 2, 3, \dots, m$ ), ( $o=1, 2, 3, \dots, n$ ) και συγχρόνως να μειωθούν οι εισροές κατά:  $x_{io}^* = x_{io} - s_i$  ( $i=1, 2, 3, \dots, s$ ).

Τα στατιστικά στοιχεία εισροών των νοσοκομείων του δείγματος που διατίθενται για την ικανοποίηση της υφιστάμενης ζήτησης σε νοσοκομειακές υπηρεσίες είναι (α) ο συνολικός αριθμός των κλινών που διαθέτει κάθε νοσοκομειακή μονάδα, (β) ο συνολικός αριθμός του προσωπικού και (γ) οι δαπάνες οι οποίες απαιτούνται για τη λειτουργία της κάθε νοσοκομειακής μονάδας. Τα στατιστικά στοιχεία εκροών των νοσοκομείων του δείγματος, που «απελευθερώνονται» από την παραγωγική διαδικασία της νοσοκομειακής περίθαλψης, είναι (α) ο αριθμός των νοσηλευθέντων ασθενών, (β) ο αριθμός των χρησιμοποιούμενων κλινοημερών, (γ) ο αριθμός των προσερχομένων ιατρικών περιστατικών για εξέταση στα εξωτερικά ιατρεία ετησίως, (δ) ο αριθμός των εργαστηριακών εξετάσεων που διενεργούνται ετησίως και (ε) ο αριθμός των χειρουργικών επεμβάσεων που πραγματοποιούνται ετησίως.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Input-oriented model της DEA (θέσεις αποδοτικότητας και μεταβολές εισροών)

Ο βαθμός αξιοποίησης των διατιθέμενων εισροών των 25 νοσοκομειακών μονάδων εκτιμάται με τη χρήση του input-oriented CCR model της DEA και εκφράζεται συνολικά με την έννοια της τεχνικής αποδοτικότητας των συγκεκριμένων μονάδων, δίνοντας έμφαση στη μείωση των εισροών, την παραγωγή, δηλαδή, δεδομένης ποσότητας

**Πίνακας 1.** Προφίλ δείγματος δημόσιων νοσοκομείων.

Εισροές*				
Κλίνες		Προσωπικό	Δαπάνες	
418		1.212	23,5**	
Εκροές*				
Νοσηλευθέντες ασθενείς	Κλινοημέρες	Εξετάσεις εξωτερικών ιατρείων	Εργαστηριακές εξετάσεις	Χειρουργικές επεμβάσεις
24.409	117.331	94.035	2.050.076	6.603
Δείκτες*				
Πληρότητα	Κλινοημέρες προς χρήση	Μέση διάρκεια νοσηλείας	Ρυθμός εισροής ασθενών	
75,6%	152.468	5	58	

\*Μέσος όρος, \*\*Εκατομμύρια €

υπηρεσιών υγείας με τους ελάχιστους πόρους.

Τα αποτελέσματα του input-oriented CCR model της DEA παρουσιάζονται στον πίνακα 2. Συγκεκριμένα, προκύπτουν τα εξής:

- Δεκαέξι από τις 25 νοσοκομειακές μονάδες του δείγματος (64%) φαίνεται ότι αξιοποιούν κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο τις διατιθέμενες εισροές (σχετική αποδοτικότητα ίση με 100%) συγκρινόμενες με έναν αριθμό άλλων μονάδων.
- Εννέα από τις 25 νοσοκομειακές μονάδες του δείγματος (36%) φαίνεται ότι έχουν περιορισμένη αποδοτικότητα (σχετική αποδοτικότητα <100%) συγκρινόμενες με έναν αριθμό άλλων μονάδων.

Τα αποτελέσματα της DEA με έμφαση στη μείωση των εισροών οδηγούν σε ορισμένες παρατηρήσεις σχετικά με

**Πίνακας 2.** Βαθμός αποδοτικότητας νοσοκομείων.

Νοσοκομεία	Σχετική αποδοτικότητα Input-oriented model DEA	Σχετική αποδοτικότητα Output-oriented model DEA
N1	100%	100%
N2	100%	100%
N3	100%	100%
N4	100%	100%
N5	100%	100%
N6	100%	100%
N7	100%	100%
N8	100%	100%
N9	100%	100%
N10	100%	100%
N11	100%	100%
N12	100%	100%
N13	100%	100%
N14	97,90%	101,63%
N15	99,73%	100,27%
N16	92,71%	107,57%
N17	100%	100%
N18	91,90%	112,05%
N19	82,46%	119,40%
N20	92,50%	108,88%
N21	100%	100%
N22	72,35%	142,69%
N23	92,49%	109,20%
N24	100%	100%
N25	67,68%	153,08%

το βαθμό αξιοποίησης των εισροών που διατίθενται για τη λειτουργία των νοσοκομειακών μονάδων του δείγματος. Συγκεκριμένα, για την αξιοποίηση του αριθμού των κλινών προκύπτει η ανάγκη μείωσής τους κατά 4,5%. Ομοίως, ο αριθμός του προσωπικού και το σύνολο των δαπανών θα πρέπει να μειωθούν κατά 4,6% και 4,5%, αντίστοιχα, προκειμένου οι μη αποδοτικές μονάδες να γίνουν αποδοτικές. Η προτεινόμενη μείωση των εισροών των δημόσιων μη αποδοτικών νοσοκομείων, προκειμένου να γίνουν αποδοτικά, οδηγεί σε εξοικονόμηση των πόρων και, συγκεκριμένα, σε εξοικονόμηση 477 κλινών, καλύτερη αξιοποίηση 1.390 εργαζομένων και εξοικονόμηση 26.601.746 € (πίν. 3).

#### Output-oriented model της DEA (θέσεις αποδοτικότητας και μεταβολές εκροών)

Ο βαθμός αξιοποίησης των διατιθέμενων εισροών των 25 νοσοκομειακών μονάδων εκτιμάται με τη χρήση του output-oriented CCR model της DEA και εκφράζεται συνολικά με την έννοια της τεχνικής αποδοτικότητας των εν λόγω μονάδων, δίνοντας έμφαση στην αύξηση των εκροών, την παραγωγή, δηλαδή, της μέγιστης ποσότητας υπηρεσιών υγείας με δεδομένους πόρους.

Τα αποτελέσματα του output-oriented CCR model της DEA παρουσιάζονται στον πίνακα 2. Συγκεκριμένα, προκύπτουν τα εξής:

- Δεκαέξι από τις 25 νοσοκομειακές μονάδες του δείγματος φαίνεται ότι αξιοποιούν κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο τους διατιθέμενους παραγωγικούς συντελεστές (σχετική αποδοτικότητα ίση με 100%) συγκρινόμενες με έναν αριθμό άλλων μονάδων.
- Εννέα από τις 25 νοσοκομειακές μονάδες του δείγματος φαίνεται ότι έχουν περιορισμένη αποδοτικότητα (σχετική αποδοτικότητα <100%) συγκρινόμενες με έναν αριθμό άλλων μονάδων.

Τα αποτελέσματα της DEA με έμφαση στην αύξηση των εκροών οδηγούν σε ορισμένες παρατηρήσεις σχετικά με τη δυνατότητα αύξησης του παραγόμενου έργου των νοσοκομειακών μονάδων του δείγματος. Συγκεκριμένα, είναι δυνατή η αύξηση του αριθμού των νοσηλευθέντων ασθενών κατά 5,2%, των κλινοημερών κατά 5,5%, του αριθμού των εργαστηριακών εξετάσεων κατά 6,2%, των εξετάσεων στα εξωτερικά ιατρεία κατά 4,1% και των χειρουργικών επεμβάσεων κατά 3,4%. Η προτεινόμενη αύξηση των εκροών των μη αποδοτικών νοσοκομείων, προκειμένου να γίνουν αποδοτικά, οδηγεί σε βελτίωση του παραγόμενου έργου και, συγκεκριμένα, σε αύξηση των νοσηλευθέντων ασθενών κατά 31.884 ασθενείς, των κλινοημερών κατά 163.158 κλινοημέρες, των εξετάσεων στα εξωτερικά ιατρεία κατά

**Πίνακας 3.** Μεταβολές εισροών για βελτίωση αποδοτικότητας των μη αποδοτικών δημόσιων νοσοκομείων του δείγματος σύμφωνα με το input-oriented μοντέλο της DEA.

Νοσοκομείο	Πραγματικές εισροές			Μείωση εισροών		
	Κλίνες	Προσωπικό	Δαπάνες	Κλίνες	Προσωπικό	Δαπάνες
N14	271	910	16.201.875	265	891	15.861.635
N15	307	820	10.191.349	306	818	10.160.775
N16	380	1.411	29.042.238	352	1.305	26.922.155
N18	541	1.764	52.714.294	497	1.621	48.444.436
N19	402	1.139	26.933.312	331	939	22.193.054
N20	740	1.946	31.996.950	685	1.800	29.597.179
N22	716	1.982	33.803.963	518	1.434	24.457.167
N23	476	1.548	24.489.253	440	1.434	22.628.074
N25	124	346	4.608.000	86	234	3.115.013
Σύνολο	3.957	11.866	229.981.234	3.480	10.476	203.379.488
Μεταβολή				-477	-1.390	-26.601.746

146.559 εξετάσεις, των εργαστηριακών εξετάσεων κατά 2.136.065 εξετάσεις και των χειρουργικών επεμβάσεων κατά 5.643 επεμβάσεις (πίν. 4).

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα έρευνα αποσκοπεί στην αξιολόγηση της αξιοποίησης των διατιθέμενων πόρων από 25 γενικά δημόσια νοσοκομεία της Ελλάδας, εφαρμόζοντας τη μέθοδο των Βέλτιστων Προτύπων Αποδοτικότητας (data envelopment analysis, DEA) και, συγκεκριμένα, το "input-oriented

model", το οποίο δίνει έμφαση στη μείωση των εισροών, και το "output-oriented model", το οποίο δίνει έμφαση στην αύξηση των εκροών για την επίτευξη του άριστου βαθμού σχετικής αποδοτικότητας.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η πλειονότητα των δημόσιων νοσοκομείων (64%) του δείγματος είναι αποδοτικά. Συγκεκριμένα, 16 από τις 25 νοσοκομειακές μονάδες του δείγματος φαίνεται ότι αξιοποιούν κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο τις διατιθέμενες εισροές. Το προφίλ των αποδοτικών νοσοκομείων συνίσταται στο μεγάλο μέγεθος, στο περιορισμένο εύρος, στην κεντρική τοποθεσία, στην

**Πίνακας 4.** Μεταβολές εκροών για βελτίωση αποδοτικότητας των μη αποδοτικών νοσοκομείων του δείγματος σύμφωνα με το output-oriented μοντέλο της DEA.

Νοσοκομείο	Πραγματικές εκροές					Αύξηση εκροών				
	Ασθενείς	Κλινο-ημέρες	Εξετάσεις εξωτερικών ιατρικών	Εργαστηριακές εξετάσεις	Χειρουργικές επεμβάσεις	Ασθενείς	Κλινο-ημέρες	Εξετάσεις εξωτερικών ιατρικών	Εργαστηριακές εξετάσεις	Χειρουργικές επεμβάσεις
N14	12.607	90.705	62.773	27.650	4.199	12.811	92.180	63.794	27.073	4.267
N15	21.714	74.810	100.322	1.173.059	9.209	21.773	75.015	100.597	1.176.267	5.572
N16	18.986	112.347	78.531	1.617.417	7.608	20.423	120.851	84.466	1.739.843	8.281
N18	19.961	172.189	80.839	813.821	9.671	22.365	192.929	90.568	909.933	10.836
N19	20.774	106.673	44.012	1.795.659	4.541	24.802	127.369	52.545	2.144.049	5.422
N20	35.760	209.868	41.015	3.339.211	2.214	38.937	228.509	44.652	3.635.813	2.410
N22	35.209	135.628	179.790	1.503.161	9.182	50.208	207.617	275.222	2.301.013	14.057
N23	30.230	121.188	158.812	2.486.854	10.180	33.012	132.340	173.426	2.715.702	11.117
N25	5.303	22.851	17.295	570.199	1.136	8.097	32.607	24.678	813.403	1.621
Σύνολο	200.544	1.046.259	763.389	13.327.031	57.940	232.428	1.209.417	909.948	15.463.096	63.583
Μεταβολή						+31.884	+163.158	+146.559	+2.136.065	+5.643

υψηλή πληρότητα, στη χαμηλή μέση διάρκεια νοσηλείας και στον υψηλό ρυθμό εισροής ασθενών.

Αντίθετα, 9 από τις 25 νοσοκομειακές μονάδες του δείγματος είναι μη αποδοτικές. Για τη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας των μη αποδοτικών νοσοκομείων απαιτείται μείωση του αριθμού των κλινών κατά 4,5%, του αριθμού του προσωπικού κατά 4,6% και του συνόλου των δαπανών κατά 4,5% –βάσει του input-oriented model– ή αύξηση του αριθμού των νοσηλευθέντων ασθενών κατά 5,2%, των κλινοημερών κατά 5,5%, του αριθμού των εργαστηριακών εξετάσεων κατά 6,2%, των εξετάσεων στα εξωτερικά ιατρεία κατά 4,1% και των χειρουργικών επεμβάσεων κατά 3,4%, βάσει του output-oriented model της DEA.

Σχολιάζοντας περαιτέρω τις εκτιμήσεις που προέκυψαν από την εφαρμογή του input-oriented μοντέλου της DEA, σημειώνεται ότι η προτεινόμενη μείωση των κλινών αποτελεί επιτακτική ανάγκη για την αντιμετώπιση της μη αποτελεσματικής χρήσης και αξιοποίησης των διατιθέμενων κλινών, που διατίθενται από τα νοσοκομεία του δείγματος, πρόβλημα το οποίο αναδεικνύουν και οι σχετικοί δείκτες αποδοτικότητας με επισήμανση της μειωμένης κάλυψης και του μειωμένου αριθμού νοσηλευθέντων ανά κλίνη σε σημαντικό αριθμό νοσοκομείων. Η προτεινόμενη μείωση των κλινών θα πρέπει να συνοδεύεται από μια σειρά μέτρων σε επίπεδο διαχείρισης της χρήσης τους με μηχανογραφικό σύστημα στο πλαίσιο ενός οργανωμένου συστήματος μηχανοργάνωσης του κύκλου εισαγωγής, νοσηλείας και εξόδου των ασθενών. Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται και από τις έρευνες των Lee et al,<sup>9</sup> καθώς και των Steinmann και Zweifel.<sup>37</sup> Για παράδειγμα, οι Steinmann και Zweifel μέτρησαν την αποδοτικότητα 89 δημόσιων νοσοκομείων της Σουηδίας κατά την περίοδο 1993–1996. Ως μεταβλητές εισροών χρησιμοποίησαν τον αριθμό του ακαδημαϊκού, του νοσηλευτικού και του διοικητικού προσωπικού, τις δαπάνες και τις ημέρες νοσηλείας. Ως μεταβλητές εκροών χρησιμοποίησαν τις ιατρικές, τις παιδιατρικές, τις χειρουργικές, τις γυναικολογικές υπηρεσίες και τις υπηρεσίες εντατικής θεραπείας. Η μελέτη έδειξε ότι μόνο το 10% των νοσοκομείων ήταν αποδοτικά. Συγκεκριμένα, έδειξε ότι τα μικρά νοσοκομεία –ιδιαίτερα τα πανεπιστημιακά– είναι πλήρως αποδοτικά, ενώ τα μεσαίου μεγέθους νοσοκομεία (με 125–249 κλίνες) είναι μη αποδοτικά.

Η προτεινόμενη μείωση του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού αποτελεί επιτακτική ανάγκη για την αντιμετώπιση της μη αποτελεσματικής αξιοποίησης των δυνατοτήτων του προσωπικού των νοσοκομειακών μονάδων και της γεωγραφικής ανισοκατανομής του. Η προτεινόμενη μείωση του αριθμού του προσωπικού θα πρέπει να συνοδεύεται από επαναπροσδιορισμό του ρόλου της κάθε κατηγορίας

προσωπικού και αξιοποίησή του σε εναλλακτικές μορφές παροχής φροντίδας υγείας, όπως η πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας, με σκοπό την αποδοτική, αποτελεσματική και ταχεία παροχή υπηρεσιών υγείας, καθώς και την ποιοτική αναβάθμισή τους. Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται και από τις έρευνες των Clement et al,<sup>20</sup> καθώς και των Kirigia et al.<sup>32</sup> Για παράδειγμα, οι Kirigia et al εκτίμησαν την αποδοτικότητα 32 δημόσιων γενικών νοσοκομείων της Κένυα. Ως μεταβλητές εισροών χρησιμοποίησαν τον αριθμό των ιατρών, των νοσηλευτών, των εργαστηριακών επιστημόνων, των φυσικοθεραπευτών και του διοικητικού προσωπικού, καθώς και το σύνολο των δαπανών. Ως μεταβλητές εκροών χρησιμοποίησαν τον αριθμό των επισκέψεων στα εξωτερικά ιατρεία κατά νόσο, όπως διαρροϊκός πυρετός, ουρολοίμωξη, πνευμονία και ελονοσία. Η έρευνα έδειξε ότι το 44% των νοσοκομείων του δείγματος ήταν μη αποδοτικά, ενώ η βελτίωση της αποδοτικότητας απαιτεί την καλύτερη αξιοποίηση του προσωπικού υγείας, είτε με τη μεταφορά του πλεονάζοντος προσωπικού σε νοσοκομεία με ελλείψεις είτε με τη συνταξιοδότηση των εργαζομένων για μείωση της επαγγελματικής εξουθένωσης.

Η προτεινόμενη μείωση των δαπανών αποτελεί επιτακτική ανάγκη για την αντιμετώπιση της σπατάλης των οικονομικών πόρων. Η προτεινόμενη μείωση των δαπανών πρέπει να συνοδεύεται από μια σειρά μέτρων και αποφάσεων σε επίπεδο διοίκησης, καθώς και από την υιοθέτηση σύγχρονων τρόπων και μέσων άσκησης διοίκησης, όπως η ανάγκη λειτουργίας λογιστικού διπλογραφικού συστήματος, η μηχανοργάνωση των λειτουργικών διαδικασιών, η επίβλεψη και ο έλεγχος με κριτήρια τη βελτίωση κάθε επιμέρους δραστηριότητας, η αποκέντρωση εξουσιών και η αξιολόγηση έργου με αντικειμενικά κριτήρια. Το συγκεκριμένο συμπέρασμα ενισχύεται και από την έρευνα του Puing-Junoy,<sup>33</sup> ο οποίος εκτίμησε την τεχνική και την καταναμητική αποδοτικότητα 94 δημόσιων νοσοκομείων της Ισπανίας. Ως μεταβλητές εισροών χρησιμοποίησε τον αριθμό των ιατρών, τον αριθμό των νοσηλευτών, τον αριθμό του υπόλοιπου προσωπικού και τον αριθμό των κλινών. Ως μεταβλητές εκροών χρησιμοποίησε τον αριθμό των ασθενών, τον αριθμό των κλινοημερών, τον αριθμό των χειρουργικών επεμβάσεων και τον αριθμό των επισκέψεων στα εξωτερικά ιατρεία. Η έρευνα έδειξε ότι τα 60 από τα 94 νοσοκομεία ήταν μη αποδοτικά, με μέση τεχνική αποδοτικότητα 89,9% και καταναμητική 89,1%. Η βελτίωση της αποδοτικότητας των μη αποδοτικών νοσοκομείων είναι εφικτή με μείωση των ιατρών κατά 7,38% και των νοσηλευτών κατά 14%, γεγονός το οποίο μειώνει τις δαπάνες κατά 24,5%.

Αντίστοιχα, σχολιάζοντας περαιτέρω τις εκτιμήσεις που προέκυψαν από την εφαρμογή του output-oriented μοντέλου της DEA, σημειώνεται ότι η προτεινόμενη αύξηση

των νοσηλευθέντων ασθενών αποτελεί επιτακτική ανάγκη για την αντιμετώπιση της μη αποτελεσματικής χρήσης και αξιοποίησης των διατιθέμενων κλινών. Η αύξηση του αριθμού των νοσηλευθέντων ασθενών έχει ως στόχο την αύξηση της κάλυψης των κλινών και της πληρότητας των νοσοκομείων και επιτυγχάνεται με την παροχή αποτελεσματικών μορφών θεραπείας, διάγνωσης και αποκατάστασης για την ταχεία έξοδο των ασθενών και την ταχεία εναλλαγή ασθενών ανά κλίνη. Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται και από την έρευνα των Grosskopf et al,<sup>34</sup> οι οποίοι εκτίμησαν την αποδοτικότητα 533 πανεπιστημιακών νοσοκομείων της Αμερικής. Ως μεταβλητές εισροών χρησιμοποίησαν τον αριθμό των ιατρών, τον αριθμό των νοσηλευτών, τον αριθμό του λοιπού προσωπικού και τον αριθμό των κλινών. Ως μεταβλητές εκροών χρησιμοποίησαν τον αριθμό των κλινοημερών, τον αριθμό των νοσηλευθέντων ασθενών, τον αριθμό των επισκέψεων στα εξωτερικά ιατρεία και τον αριθμό των χειρουργικών επεμβάσεων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, τα μεσαία νοσοκομεία με υψηλή πληρότητα και μικρή μέση διάρκεια νοσηλείας εμφάνιζαν υψηλή τεχνική αποδοτικότητα, επειδή χρησιμοποιούσαν τους πόρους τους (υψηλή κάλυψη κλινών-πληρότητα) αποτελεσματικά, μειώνοντας τη συμφόρηση των κλινικών και τον κίνδυνο των λοιμώξεων (μικρή μέση διάρκεια νοσηλείας), προσφέροντας ποιοτικές και αποτελεσματικές υπηρεσίες υγείας.

Ομοίως, η προτεινόμενη αύξηση των κλινοημερών αποτελεί επιτακτική ανάγκη για την αντιμετώπιση της μη αποτελεσματικής χρήσης και αξιοποίησης των διατιθέμενων κλινών και τη μείωση της μέσης διάρκειας νοσηλείας. Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται και από τις έρευνες των Clement et al,<sup>20</sup> καθώς και των Hofmarcher et al.<sup>35</sup> Για παράδειγμα, οι Clement et al εκτίμησαν την αποδοτικότητα 667 νοσοκομείων της Αμερικής. Ως μεταβλητές εισροών χρησιμοποίησαν τον αριθμό του νοσηλευτικού προσωπικού, τον αριθμό του παραϊατρικού προσωπικού και τον αριθμό των κλινών. Ως μεταβλητές εκροών χρησιμοποίησαν τον αριθμό των χειρουργικών επεμβάσεων, τον αριθμό των εξετάσεων στα εξωτερικά ιατρεία, τον αριθμό των τοκετών και τον αριθμό των νοσηλευθέντων ασθενών. Σύμφωνα με την έρευνα, το 33% των νοσοκομείων του δείγματος ήταν αποδοτικά, ενώ ως προσδιοριστικοί παράγοντες της αποδοτικότητας καθορίστηκε η πληρότητα, η μέση διάρκεια νοσηλείας και ο αριθμός του νοσηλευτικού προσωπικού. Συγκεκριμένα, τα νοσοκομεία με χαμηλή μέση διάρκεια νοσηλείας εμφάνιζαν υψηλή αποδοτικότητα, χάρη στην ταχεία έξοδο των ασθενών, την ταχεία εναλλαγή ασθενών ανά κλίνη και την αύξηση των κλινοημερών.

Η προτεινόμενη αύξηση των εργαστηριακών εξετάσεων αποτελεί επιτακτική ανάγκη για την αντιμετώπιση της μη

αποτελεσματικής παροχής υπηρεσιών υγείας. Απαιτείται η λήψη μέτρων σε επίπεδο διαχείρισης υλικών και αποτελεσμάτων με μηχανογραφικό σύστημα. Το εν λόγω συμπέρασμα ενισχύεται από έρευνα των Zavras et al,<sup>36</sup> οι οποίοι εκτίμησαν την αποδοτικότητα 133 μονάδων πρωτοβάθμιας περίθαλψης του ΙΚΑ. Ως μεταβλητές εισροών χρησιμοποίησαν τον αριθμό του προσωπικού ανά κατηγορία και τον αριθμό των δικαιούχων. Ως μεταβολές εκροών χρησιμοποίησαν τον αριθμό των επισκέψεων ανά Κέντρο Υγείας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα νοσοκομεία με εξελιγμένη τεχνολογική υποδομή για τη διενέργεια εργαστηριακών και ακτινολογικών εξετάσεων εμφάνιζαν υψηλή αποδοτικότητα, καθώς και τα νοσοκομεία με πληθυσμό αναφοράς 10.000–50.000 κατοίκους.

Η προτεινόμενη αύξηση των εξετάσεων στα εξωτερικά ιατρεία αποτελεί επιτακτική ανάγκη για την αντιμετώπιση της μη αποτελεσματικής παροχής υπηρεσιών υγείας. Απαιτείται η εφαρμογή συστήματος μηχανοργάνωσης του κύκλου εισαγωγής, νοσηλείας και εξόδου των ασθενών για την αποτελεσματική παροχή υπηρεσιών πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας και επειγουσών καταστάσεων. Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται και από την έρευνα των Sahin και Ozcan,<sup>37</sup> οι οποίοι εκτίμησαν την αποδοτικότητα 80 δημόσιων νοσοκομείων της Τουρκίας κατά το έτος 1996. Ως μεταβλητές εισροών χρησιμοποίησαν τον αριθμό των κλινών, τον αριθμό των γενικών ιατρών, τον αριθμό των ειδικών ιατρών, τον αριθμό των νοσηλευτών, τον αριθμό του υπόλοιπου προσωπικού και τον αριθμό των δαπανών. Ως μεταβλητές εκροών χρησιμοποίησαν το δείκτη θνησιμότητας, τον αριθμό των νοσηλευθέντων ασθενών και τον αριθμό των επισκέψεων στα εξωτερικά ιατρεία. Σύμφωνα με τους ερευνητές, το 55% των νοσοκομείων του δείγματος ήταν μη αποδοτικά, ενώ η μέση αποδοτικότητα ήταν 78,1%. Τα μη αποδοτικά νοσοκομεία διαθέτουν 106 πλεονάζουσες κλίνες, απασχολούν 218 περισσότερους εργαζόμενους και σπαταλούν 1,4 εκατομμύρια δολάρια. Για τη βελτίωση της αποδοτικότητάς τους απαιτείται αύξηση των επισκέψεων στα εξωτερικά ιατρεία κατά 13.318 επισκέψεις και των ασθενών κατά 1.552.

Η προτεινόμενη αύξηση των χειρουργικών επεμβάσεων αποτελεί επιτακτική ανάγκη για την αντιμετώπιση της μη αποτελεσματικής παροχής υπηρεσιών υγείας. Απαιτείται η λήψη μέτρων σε επίπεδο διαχείρισης των υλικών με μηχανογραφικό σύστημα, καθώς και σε επίπεδο διοίκησης για αποτελεσματικό προγραμματισμό και συντονισμό των τμημάτων και των λειτουργιών του νοσοκομείου. Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται και από την έρευνα του Staat,<sup>38</sup> ο οποίος εκτίμησε την αποδοτικότητα 160 νοσοκομείων της Γερμανίας κατά το έτος 1994. Ως μεταβλητές εισροών χρησιμοποίησε τον αριθμό των κλινών και το σύνολο των



ημερήσιων αποζημιώσεων. Ως μεταβλητές εκρών χρησιμοποιήσε τον αριθμό των νοσηλευθέντων ασθενών, τον αριθμό των κλινοημερών και τον αριθμό των χειρουργικών επεμβάσεων ανά ιατρική ειδικότητα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα νοσοκομεία με υψηλό αριθμό χειρουργικών επεμβάσεων εμφανίζονται πιο αποδοτικά από τα νοσοκομεία εντατικής θεραπείας, καθώς η μέση διάρκεια και το κόστος νοσηλείας είναι μικρότερα.

Η αποδοτικότητα αξιολογεί τα αποτελέσματα μιας υγειονομικής μονάδας ή ενός συστήματος υγείας, στο

σύνολό του, σε σχέση με τους παραγωγικούς πόρους που χρησιμοποιούνται. Η αναγκαιότητα της αποδοτικότητας των πόρων είναι αυταπόδεικτη, καθώς οι διαθέσιμοι πόροι του τομέα υγείας είναι ανεπαρκείς συγκριτικά με τις ανθρώπινες ανάγκες και επιθυμίες και έχουν ανταγωνιστικές χρήσεις. Επιβάλλεται, λοιπόν, η αξιολόγηση και η επιλογή ενός κατάλληλου συνδυασμού επιμέρους αποδοτικών ιατρικών μέτρων, προγραμμάτων και υπηρεσιών υγείας που να μετατρέπουν ικανοποιητικά τις εισροές σε εκροές, για μείωση του κόστους και αύξηση της ικανοποίησης των χρηστών.

## ABSTRACT

### Measuring the efficiency of Greek public hospitals

M. KALOGEROPOULOU

*Faculty of Business Administration, University of Economics and Business, Athens, Greece*

*Archives of Hellenic Medicine 2011, 28(6):794–803*

**OBJECTIVE** To examine the performance of Greek public hospitals and to define ways in which inefficient hospitals can increase their ability to manage their resources efficiently. **METHOD** The sample consisted of 25 general public hospitals that have similarities regarding capacity, demand and range of healthcare services. Data envelopment analysis (DEA) was used to investigate the efficiency of the hospitals; specifically, the input-oriented model of DEA was used to estimate the degree to which each unit can reduce the quantity of input and still continue to produce a given amount of output, and the output-oriented model of DEA was used to estimate the degree to which each hospital can increase the quantity of output, using a given amount of input. The variables selected to represent input were the numbers of beds, the staff and the expenditures, and the variables selected as output criteria were admissions, outpatient visits, patient days, laboratory examinations and surgical procedures. **RESULTS** The results of the analysis showed that the majority of hospitals (64%) were efficient. The hospitals found to be inefficient, in order to increase their efficiency need either to reduce the number of beds by 4.5%, the number of staff by 4.6%, and expenditures by 4.5%, according to the input oriented model, or alternatively, according to the output oriented model of DEA, to increase the number of patients treated by 5.2%, patient days by 5.5%, laboratory examinations by 6.2%, outpatient visits by 4.1% and the number of surgical procedures by 3.4%. **CONCLUSIONS** Efficiency analysis examines the output of a healthcare unit or the healthcare system, in general, according to their input. This evaluation is necessary in order to define effective and efficient health programs and services, namely those that efficiently convert input measures into output, in order to cut costs and increase patient satisfaction.

**Key words:** Data envelopment analysis, Efficiency, Greece, Hospital

## Βιβλιογραφία

- HU JL, HUANG YF. Technical efficiencies in large hospitals: A managerial perspective. *Int J Manag* 2004, 21:506–513
- WARDHANIV, UTARINI A, VAN DIJK JP, POST D, GROOTHOFF JW. Determinants of quality management systems implementation in hospitals. *Health Policy* 2009, 89:239–251
- LEE S, CHOI KS, KANG HY, CHO W, CHAE YM. Assessing the factors influencing continuous quality improvement implementation: Experience in Korean hospitals. *Int J Qual Health Care* 2002, 14:383–391
- CUNNINGHAM SJ. An introduction to economic evaluation of health care. *J Orthod* 2001, 28:246–250
- SHIELL A, DONALDSON C, MITTON C, CURRIE G. Health economic evaluation. *J Epidemiol Community Health* 2002, 56:85–88
- PALMER S, TORGERSON DJ. Economic notes: Definitions of efficiency. *Br Med J* 1999, 318:1136
- WORTHINGTON AC. Frontier efficiency measurement in health care: A review of empirical techniques and selected applications. *Med Care Res Rev* 2004, 61:135–170

8. HOLLINGSWORTH B, DAWSON P, MANIADAKIS N. Efficiency measurement of health care: A review of non-parametric methods and applications. *Health Care Manag Sci* 1999, 2:161–172
9. LEE KS, CHUN KH, LEE JS. Reforming the hospital service structure to improve efficiency: Urban hospital specialization. *Health Policy* 2008, 87:41–49
10. MADORRÁN GARCÍA C, DE VAL PARDO I. Strategies and performance in hospitals. *Health Policy* 2004, 67:1–13
11. VITIKAINEN K, STREET A, LINNA M. Estimation of hospital efficiency – do different definitions and casemix measures for hospital output affect the results? *Health Policy* 2009, 89:149–159
12. MAGNUSSEN J. Efficiency measurement and the operationalization of hospital production. *Health Serv Res* 1996, 31:21–37
13. HERR A. Cost and technical efficiency of German hospitals: Does ownership matter? *Health Econ* 2008, 17:1057–1071
14. VALDMANIS VG, ROSKO MD, MUTTER RL. Hospital quality, efficiency, and input slack differentials. *Health Serv Res* 2008, 43:1830–1848
15. MATHIYAZHGAN MK. Cost efficiency of public and private hospitals: Evidence from Karnataka state in India. ISAS Working Paper no 8, Singapore, 2006
16. CHANG H, CHENG MA, DAS S. Hospital ownership and operating efficiency: Evidence from Taiwan. *Eur J Operat Res* 2004, 159:513–527
17. HELMIG B, LAPSLEY I. On the efficiency of public, welfare and private hospitals in Germany over time: A sectoral data envelopment analysis study. *Health Serv Manage Res* 2001, 14:263–274
18. MOBLEY LR, MAGNUSSEN J. An international comparison of hospital efficiency: Does institutional environment matter? *Applied Economics* 2002, 30:1089–1100
19. OZCAN YA, LUKE RD, HAKSEVER C. Ownership and organizational performance: A comparison of technical efficiency across hospital types. *Med Care* 1992, 30:781–794
20. CLEMENT JP, VALDMANIS VG, BAZZOLI GJ, ZHAO M, CHUKMAITOV A. Is more better? An analysis of hospital outcomes and efficiency with a DEA model of output congestion. *Health Care Manag Sci* 2008, 11:67–77
21. ATHANASSOPOULOS A, BALLANTINE J. Ratio and frontier analysis for assessing corporate performance: Evidence from the grocery industry in the UK. *Eur J Operat Res* 1995, 46:427–440
22. CHARNES A, COOPER WW, RHODES E. Measuring the efficiency of decision making units. *Eur J Operat Res* 1978, 2:429–444
23. BANKER R, CHARNES A, COOPER WW. Some models for estimating technical and scale efficiencies in data envelopment analysis. *Mgmt Sci* 1984, 30:1078–1092
24. FARELL MJ. The measurement of productive efficiency. *J Roy Stat Soc Series A* 1957, 120:252–281
25. GIOKAS DI. Bank branch operating efficiency: A comparative application of DEA and the loglinear model. *Omega* 1991, 19:549–557
26. JACOBS R. Alternative methods to examine hospital efficiency: Data envelopment analysis and stochastic frontier analysis. *Health Care Manag Sci* 2001, 4:103–115
27. CHANG KP. Measuring efficiency with quasi-concave production frontiers. *Eur J Operat Res* 1999, 115:497–506
28. SEIFORD LM. A DEA bibliography. *Ann Oper Res* 1997, 73:393–438
29. PUIG-JUNOY J. Technical efficiency in the clinical management of critically ill patients. *Health Econ* 1998, 7:67–81
30. THANASSOULIS E, BOUSSOFIANE A, DYSON RG. A comparison of data envelopment analysis and ratio analysis as tools for performance assessment. *Omega* 1996, 24:229–244
31. STEINMANN L, ZWEIFEL P. On the (in)efficiency of Swiss hospitals. *Applied Economics* 2003, 35:361–370
32. KIRIGIA JM, EMROUZNEJAD A, SAMBO LG. Measurement of technical efficiency of public hospitals in Kenya: Using data envelopment analysis. *J Med Syst* 2000, 26:39–45
33. PUIG-JUNOY J. Partitioning input cost efficiency into its allocative and technical components: An empirical DEA application to hospitals. *Socioecon Plann Sci* 2000, 34:199–218
34. GROSSKOPF S, MARGARITIS D, VALDMANIS V. The effects of teaching on hospital productivity. *Socioecon Plann Sci* 2001, 35:189–204
35. HOFMARCHER MM, PATERSON I, RIEDEL M. Measuring hospital efficiency in Austria: A DEA approach. *Health Care Manag Sci* 2002, 5:7–14
36. ZAVRAS A, TSAKOS G, ECONOMOU C, KYRIOPOULOS J. Using DEA to evaluate efficiency and formulate policy within a Greek national primary health care network. *J Med Syst* 2002, 26:285–292
37. SAHINI I, OZCAN YA. Public sector hospital efficiency for provincial markets in Turkey. *J Med Syst* 2000, 24:307–320
38. STAAT M. Efficiency of hospitals in Germany: A DEA-bootstrap approach. *Applied Economics* 2006, 38:2255–2263

*Corresponding author:*

M. Kalogeropoulou, 7 Kekropos street, GR-121 37 Athens, Greece  
 e-mail: makaloger@yahoo.gr

.....