



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ

Εργαστήριο Ακτινοφυσικής, Τεχνολογίας Υλικών και Βιοϊατρικής Απεικόνισης  
(ΑΚΤΥΒΑ)

Τίτλος Διδακτορικής διατριβής: Συστηματική αξιολόγηση της απεικονιστικής απόδοσης Ηλεκτρονικών διατάξεων Πυλαίας Απεικόνισης βασισμένη σε ομοίωμα (Systematic Phantom Based Evaluation of the Imaging Performance of Electronic Portal Imaging Devices)

Όνοματεπώνυμο: Μάριος Τζομάκας

Ηλεκτρον. διεύθυνση : [mtzomakas@uniwa.gr](mailto:mtzomakas@uniwa.gr)

Αριθμ. Μητρώου: 1804

Επιβλέπων Καθηγητής: Ιωάννης Κανδαράκης

Ημερομηνία: 29/12/2022

## Ετήσια έκθεση

Πραγματοποιήθηκε συγγραφή επιστημονικού άρθρου με θέμα τον πειραματικό προσδιορισμό της απεικονιστικής απόδοσης και της ποιότητας εικόνας συστημάτων Πυλαίας Απεικόνισης. Το άρθρο υποβλήθηκε προς αξιολόγηση, σε επιστημονικό περιοδικό. Κατά την διαδικασία της κρίσης αναδείχθηκαν σημεία στα οποία η εργασία χρήζει βελτίωσης.

Τροποποιήθηκε ο τρόπος υπολογισμού της Συνάρτησης Μεταφοράς Διαμόρφωσης (MTF) σε κατά προσέγγιση Συνάρτηση Μεταφοράς Διαμόρφωσης (aMTF), διότι με βάση τον τύπο του MTF ο υπολογισμός του μέσω της συνάρτησης SWRF [1-8] υποδηλώνει ότι όλες οι συχνότητες  $3f$ ,  $5f$ ,  $7f$  πρέπει να προσδιοριστούν πειραματικά. Ωστόσο, οι διαθέσιμες συχνότητες του ομοιώματος QC-3V EPID είναι μέχρι  $0,76 \text{ lp/mm}$ . [5] Για να ξεπεραστεί αυτό το έλλειμμα, οι υπολογισμένες τιμές CTF για κάθε συχνότητα προσαρμόστηκαν από μια εκθετική συνάρτηση. Δεδομένου ότι η συχνότητα οριακής ανάλυσης που αντιστοιχεί σε μέγεθος εικονοστοιχείων  $400 \mu\text{m}$  είναι  $2,5 \text{ mm}^{-1}$ , θεωρήθηκε ότι σε  $2,49 \text{ lp/mm}$  η τιμή CTF είναι ίση προσεγγιστικά με  $0,001$ . Αυτή η τιμή θεωρήθηκε ως όριο τέλους. Μετά την προσαρμογή δεδομένων μέσω excel βρέθηκε ότι το CTF εξαρτάται από τη συχνότητα,  $f$ , ως:

$$\text{CTF}(f) = 0.1664 \cdot e^{-2.063 \cdot f} \quad (1)$$

Η τιμή του CTF που επιλέχθηκε ήταν για συνθήκες ακτινοβολήσης  $10 \text{ MU}$  και ρυθμό δόσης  $400 \text{ DR (cGy/min)}$ . Η τιμή, στα  $10 \text{ MU}$  και  $400 \text{ DR}$ , επιλέχθηκε δεδομένου ότι η πλειοψηφία των κανονικοποιημένων τιμών CTF για τα  $200 \text{ DR}$ ,  $400 \text{ DR}$ ,  $600 \text{ DR}$  για  $2 \text{ MU}$ ,  $10 \text{ MU}$ ,  $50 \text{ MU}$ ,  $70 \text{ MU}$ ,  $100 \text{ MU}$  (15 τιμές) έχουν πολύ μικρές διαφορές.

Επίσης το κείμενο τροποποιήθηκε κατάλληλα με γνώμονα τις προτάσεις της αξιολόγησης (review) από το περιοδικό. Το κείμενο είναι πάλι σε διαδικασία υποβολής σε επιστημονικό περιοδικό.

## Αναφορές

- [1] S. Y. Son et al, Evaluation of Image Quality for Various Electronic Portal Imaging Devices in Radiation Therapy, *Journal of Radiological Science and Technology*, 38(4) (2015) 451.
- [2] F. Cremers et al, Performance of electronic portal imaging devices EPID used in radiotherapy: Image quality and dose measurements, *Medical Physics*, 31 (2004) 985.

- [3] ICRU (International Commission on Radiological Units), Modulation transfer functions of screen-film systems, ICRU Report 41 (1986).
- [4] R. Shaw, The Physics of Medical Imaging: Recording System, Measurements and Techniques, American Association of Physicists in Medicine, New York, NY, USA, 1979.
- [5] A. L. Evans, The Evaluation of Medical Images, Adam Hilger Ltd, Bristol, UK, 1981.
- [6] QC3 Phantom (seedos.co.uk)  
<http://www.seedos.co.uk/SeeDOS%20Ltd%20%20QUANTITATIVE%20QA%20%20PIPSRO%20software%20and%20QC-3%20phantom.pdf11>
- [7] G. D. Boreman, Modulation Transfer Function in Optical and Electro-Optical Systems, SPIE, 2001.
- [8] J. M. Boone, T. Yu, J. A. Seibert, Sinusoidal modulation analysis for optical system MTF measurements, Medical Physics, 23 (1996) 1955.

Υπογραφή

Digitally signed by Kandarakis Ioannis  
Date: 2022.12.02 14:00:09 +02'00'

Kandarakis Ioannis  
Ιωάννης Κανδαράκης  
Επιβλέπων Καθηγητής

Digitally signed by Georgios Fountos  
Date: 2022.12.02 12:30:05 +02'00'

Georgios Fountos  
Γεώργιος Φούντος  
Καθηγητής



Νεκτάριος Καλύβας  
Αναπληρωτής Καθηγητής