

ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ**Σ. Μίχου¹, Μ. Ε. Σαμουηλίδου¹, Μ. Χ. Γεωργιάδης^{1,*}**¹Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, 54124, Ελλάδα* mgeorg@auth.gr**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Προκειμένου οι βιομηχανίες διεργασιών να διατηρήσουν την ανταγωνιστικότητά τους και να διασφαλίσουν την επιβίωσή τους στο συνεχώς μεταβαλλόμενο οικονομικό περιβάλλον, πρέπει να διαχειρίζονται τις νέες τεχνολογικές προκλήσεις και την αυξημένη αβεβαιότητα της σημερινής εποχής^[1]. Η αβεβαιότητα αποτελεί έναν απρόβλεπτο παράγοντα ο οποίος επηρεάζει σημαντικά τον χρονοπρογραμματισμό της παραγωγικής διαδικασίας. Συνεπώς, κρίνεται επιτακτική η ανάπτυξη μαθηματικών μοντέλων τα οποία στοχεύουν στην δημιουργία εφικτών χρονοδιαγραμμάτων παραγωγής κάτω από μεταβαλλόμενες συνθήκες. Στην παρούσα εργασία μελετάται η επίδραση της στοχαστικότητας της ζήτησης στον χρονοπρογραμματισμό της παραγωγικής διαδικασίας της μονάδας παραγωγής κονιαμάτων της εταιρίας ISOMAT S.A., για τρεις διαφορετικές περιπτώσεις εβδομαδιαίας ζήτησης των προϊόντων. Συγκεκριμένα, αναπτύσσονται τέσσερα μαθηματικά μοντέλα με στόχο την διαφορετική προσέγγιση της αβεβαιότητας της ζήτησης και την εύρεση του βέλτιστου χρονοπρογραμματισμού παραγωγής υπό συνθήκες στοχαστικά μεταβαλλόμενης ζήτησης. Αρχικά, αναπτύσσεται ένα μαθηματικό μοντέλο μεικτού ακέραιου γραμμικού προγραμματισμού (MILP), το ντετερμινιστικό μοντέλο, το οποίο επικεντρώνεται στην αλληλουχία και την κατανομή των προϊόντων στις γραμμές παραγωγής, όπου η ζήτηση δεν παρουσιάζει καμιά αβεβαιότητα στην τιμή της^[2]. Στα υπόλοιπα τρία μαθηματικά μοντέλα, υπεισέρχεται η έννοια της αβεβαιότητας στο μέγεθος της ζήτησης, όπου σε κάθε ένα από αυτά ο όρος της αβεβαιότητας προσεγγίζεται με διαφορετικό τρόπο με στόχο την πολύπλευρη μελέτη του προβλήματος^[3]. Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται αρχικά το μοντέλο της αναμενόμενης τιμής (MILP), στο οποίο η τιμή της ζήτησης των προϊόντων προκύπτει από το άθροισμα των πιθανών σεναρίων ζήτησης πολλαπλασιασμένο με την πιθανότητα εμφάνισης του κάθε σεναρίου. Για την καλύτερη μελέτη της αβεβαιότητας της ζήτησης, αναπτύσσεται ένα επιπλέον στοχαστικό μοντέλο (MILP), στο οποίο εφαρμόζεται η προσέγγιση του στοχαστικού χρονοπρογραμματισμού δύο σταδίων, όπου οι μεταβλητές του δεύτερου σταδίου εξαρτώνται από το σενάριο της ζήτησης^[4]. Τέλος, προτείνεται ένα ακόμη μοντέλο με βάση τον αλγόριθμο DECIS, ο οποίος χαρακτηρίζεται κατάλληλος για την επίλυση γραμμικών (LP) και μη γραμμικών (NLP) στοχαστικών προβλημάτων μεγάλης κλίμακας εφαρμόζοντας διάφορες τεχνικές επίλυσης. Τα αποτελέσματα προέκυψαν από την μελέτη τριών πιθανών σεναρίων ζήτησης, από την αξιολόγηση των οποίων προέκυψε ότι το μοντέλο της αναμενόμενης τιμής παρουσιάζει χαμηλή ευελιξία ως προς τις ακραίες τιμές των σεναρίων ζήτησης ενώ το στοχαστικό μοντέλο και το μοντέλο DECIS προσεγγίζουν καλύτερα την αβεβαιότητα της ζήτησης παρά τις αδυναμίες που παρουσιάζουν.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Χρονοπρογραμματισμός παραγωγής, Στοχαστικός χρονοπρογραμματισμός παραγωγής, Βελτιστοποίηση, MILP, DECIS system

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Georgiadis, G. P., Elekidis, A. P., & Georgiadis, M. C. (2019). Processes. 7(7)

[2] Elekidis, A. P., Corominas, F., & Georgiadis, M. C. (2019). *Industrial and Engineering Chemistry Research*. 58(51): 23261–23275

[3] Moniz, S., Barbosa-Póvoa, A. P., de Sousa, J. P., & Duarte, P. (2014). *Industrial & Engineering Chemistry Research*. 53(49): 19265–19281

[4] Li, Z., & Ierapetritou, M. G. (2007). *AIChE Journal*. 53(12): 3183–3203