

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ (MRP)

Δημ. Εμίρης
Καθηγητής
Πειραιάς, 2018

1

ΛΥΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ MRP #2

Έστω ότι για την τελική φάση συναρμολόγησης ενός προϊόντος A απαιτούνται, μεταξύ άλλων, δύο κομμάτια από το εξάρτημα B, που παράγεται σε παρτίδες. Κάθε παρτίδα του B χρειάζεται μία εβδομάδα για να παραχθεί. Έτσι, για να αρχίσει να παράγεται μία παρτίδα του A, είναι αναγκαίο να έχει ξεκινήσει η παραγωγή διπλάσιων κομματιών του B τουλάχιστον μία εβδομάδα νωρίτερα. Το πρόγραμμα παραγωγής του A δίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Περίοδος (εβδ.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ποσότητα (τμχ.)	120	130	125	140	140	135	145	165	170	150	165	170

Έστω ότι υπάρχει απόθεμα 300 κομματιών του B και ότι κατά την πρώτη εβδομάδα της περιόδου προγραμματισμού έχει ήδη αποφασιστεί να παραχθούν 250 κομμάτια. Το κόστος προετοιμασίας είναι 340€ και το κόστος αποθεματοποίησης είναι 0.20€/εβδομάδα για κάθε κομμάτι B.

2

1

ΛΥΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ MRP #2

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΤΙΔΑ-ΠΡΟΣ-ΠΑΡΤΙΔΑ (LOT-FOR-LOT)

Περίοδος	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Συνολικές Ανάγκες Β (τμχ.)		240	260	250	280	280	270	290	330	340	300	330	340
Αρχικό Απόθεμα + Προγραμματισμένη παραγωγή	300	250											
Απόθεμα	300	310	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Καθαρές ανάγκες				200	280	280	270	290	330	340	300	330	340
Πρόγραμμα παραγωγής			200	280	280	270	290	330	340	300	330	340	

Στο σύστημα αυτό, για κάθε παρτίδα του Α παράγονται οι αντίστοιχες παρτίδες του Β.

Κόστος προετοιμασίας = 10 παρτίδες x 340€/παρτίδα = 3.400€

Κόστος αποθήκευσης = (310+50) τεμάχια x 0.20€/τεμάχιο = 72€

Συνολικό κόστος = 3.472€

Το κόστος προετοιμασίας είναι ασύγκριτα μεγαλύτερο του κόστους αποθήκευσης.

3

ΛΥΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ MRP #2

ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ (ΟΠΠ)

Περίοδος	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Συνολικές Ανάγκες Β (τμχ.)		240	260	250	280	280	270	290	330	340	300	330	340
Αρχικό Απόθεμα + Προγραμματισμένη παραγωγή	300	250											
Απόθεμα	300	310	50	798	518	238	966	676	346	6	704	374	34
Καθαρές ανάγκες	0	0	0	998	0	0	998	0	0	0	998	0	0
Πρόγραμμα παραγωγής			998			998				998			

Στο σύστημα αυτό, το μέγεθος της παρτίδας παραγωγής του Β ισούται με την ΟΠΠ. Αν η παρτίδα δεν επαρκέσει για τις επόμενες περιόδους, τότε η παρτίδα διπλασιάζεται.

Μέση εβδομαδιαία απαίτηση=292,5 τμχ. $ΟΠΠ=(2 \times R \times c_p/c_h)^{1/2}=(2 \times 292.5 \times 340/0.2)^{1/2}=998$

Κόστος προετοιμασίας = 3 παρτίδες x 340€/παρτίδα = 1.020€

Κόστος αποθήκευσης = 5.020 τεμάχια x 0.20€/τεμάχιο = 1.004€, Συνολικό κόστος = 2.024€

4

2

ΛΥΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ MRP #2

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΤΙΔΑΣ ΓΙΑ ΣΤΑΘΕΡΟ ΑΡΙΘΜΟ ΠΕΡΙΟΔΩΝ

Περίοδος	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Συνολικές Ανάγκες B (τμχ.)		240	260	250	280	280	270	290	330	340	300	330	340
Αρχικό Απόθεμα + Προγραμματισμένη παραγωγή	300	250											
Απόθεμα	300	310	50	830	550	270	0	970	640	300	0	340	0
Καθαρές ανάγκες	0	0	0	1.030	0	0	0	1.260	0	0	0	670	0
Πρόγραμμα παραγωγής			1.030				1.260				670		

Στο σύστημα αυτό, η ποσότητα κάθε παρτίδας του B ισούται με την ποσότητα για την κάλυψη της ζήτησης ενός σταθερού αριθμού περιόδων $n = \text{ΟΠΠ} / (\text{μέση ζήτηση}) = 3,41 \rightarrow 4$, από τη στιγμή που προκύπτει ανάγκη παραγωγής.

Μέση εβδομαδιαία απαίτηση = 292,5 τμχ. $\text{ΟΠΠ} = (2 \times R \times c_p / c_h)^{1/2} = (2 \times 292.5 \times 340 / 0.2)^{1/2} = 997$

Κόστος προετοιμασίας = 3 παρτίδες $\times$ 340€/παρτίδα = 1.020€

Κόστος αποθήκευσης = 4.760 τεμάχια $\times$ 0.20€/τεμάχιο = 852€, Συνολικό κόστος = 1.872€

Αν η αρχική εντολή παραγωγής ήταν 1.080 τμχ. (δηλαδή δεν λαμβάναμε υπόψη τα εναπομείναντα 50 τμχ., τότε κόστος αποθήκευσης θα ήταν 952€ και το σύνολο 1.972€.

5

ΛΥΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ MRP #2

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΟΣΤΟΥΣ

(Εναλλακτική Προσέγγιση)

Στο σύστημα αυτό, το μέγεθος της παρτίδας παραγωγής του B ισούται με την ποσότητα που απαιτείται για τις ανάγκες ενός αριθμού περιόδων ώστε να εξισορροπείται το κόστος προετοιμασίας και το κόστος αποθήκευσης γι' αυτό τον αριθμό περιόδων.

Αριθμός εβδομάδων: 1 (εβδομάδα 3)

Πρόγραμμα παραγωγής: 200 τεμάχια

Κόστος αποθήκευσης: 0 τεμάχια $\times$ 0,20€ = 0€

Αριθμός εβδομάδων: 2 (εβδομάδες 3, 4)

Πρόγραμμα παραγωγής: 200+280=480 τεμάχια

Κόστος αποθήκευσης: 280 τεμάχια $\times$ 0,20€ = 56€

Αριθμός εβδομάδων: 3 (εβδομάδες 3, 4, 5)

Πρόγραμμα παραγωγής: 200+280+280=760 τεμάχια

Κόστος αποθήκευσης: (560+280) τεμάχια $\times$ 0,20€ = 168€

Αριθμός εβδομάδων: 4 (εβδομάδες 3, 4, 5, 6)

Πρόγραμμα παραγωγής: 200+280+280+270=1.030 τεμάχια

Κόστος αποθήκευσης: (830+550+270) τεμάχια $\times$ 0,20€ = 330€

Αριθμός εβδομάδων: 5 (εβδομάδες 3, 4, 5, 6, 7)

Πρόγραμμα παραγωγής: 200+280+280+270+290=1.320 τεμάχια

Κόστος αποθήκευσης: (1.120+840+560+290) τεμάχια $\times$ 0,20€ = 562€

Συνολικό (βέλτιστο) κόστος: 1.020€ + (72€ + 330€ + 382€ + 68€) = 1.872€

6

3

ΛΥΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ MRP #3

Να καταρτιστεί πρόγραμμα παραγγελιών λαμαρίνας, αν οι προβλεπόμενες συνολικές απαιτούμενες ποσότητες αυτής της πρώτης ύλης για την εκτέλεση του προγράμματος παραγωγής είναι:

Περίοδος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ποσότητα (m ²)	230	120	430	100	870	280	100	460	980	130	270	860

Να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές μέθοδοι προγραμματισμού. Δίνονται:

- Αρχικό απόθεμα 1.200m²
- Καμία προγραμματισμένη παραλαβή
- Χρόνος υστέρησης 2 περιόδοι
- Κόστος διαχείρισης παραγγελίας 8.000€
- Κόστος αποθήκευσης 24€/m²/περίοδο

Ποια είναι η καλύτερη μέθοδος προγραμματισμού με βάση τα παραπάνω δεδομένα;

7

ΛΥΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ MRP #3

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΤΙΔΑ-ΠΡΟΣ-ΠΑΡΤΙΔΑ (LOT-FOR-LOT)

Περίοδος	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ποσότητα (m ²)		230	120	430	100	870	280	100	460	980	130	270	860
Αρχικό Απόθεμα + Προγραμματισμένες παραλαβές	1.200												
Απόθεμα	1.200	970	850	420	320	0	0	0	0	0	0	0	0
Καθαρές ανάγκες						550	280	100	460	980	130	270	860
Παραγγελίες				550	280	100	460	980	130	270	860		

Κόστος προετοιμασίας = 8 παρτίδες x 8.000€/παρτίδα = 64.000€
 Κόστος αποθήκευσης = (970+850+420+320) m² x 24€/ m² = 61.440€
 Συνολικό κόστος = 125.440€

8

4

ΛΥΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ MRP #3

ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΕΛΙΑΣ

Περίοδος	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ποσότητα (m ²)		230	120	430	100	870	280	100	460	980	130	270	860
Αρχικό Απόθεμα + Προγραμματισμένες παραλαβές	1.200												
Απόθεμα	1.200	970	850	420	320	488	208	108	167	225	95	344	3
Καθαρές ανάγκες	0	0	0	0	0	1.038	0	0	519	1.038	0	519	519
Παραγγελίες				1.038			519	1.038		519	519		

Συνολική ζήτηση: 4.830 m² Μέση ζήτηση=4.830/12=402,5 m² ΟΠΠ=519 m²
 Κόστος προετοιμασίας = 5 παρτίδες x 8.000€/παρτίδα = 40.000€
 Κόστος αποθήκευσης = 4.198 m² x 24€/ m² = 100.752€
 Συνολικό κόστος = 140.752€

9

ΛΥΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ MRP #3

ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΑΘΕΡΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΠΕΡΙΟΔΩΝ

Περίοδος	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ποσότητα (m ²)		230	120	430	100	870	280	100	460	980	130	270	860
Αρχικό Απόθεμα + Προγραμματισμένες παραλαβές	1.200												
Απόθεμα	1.200	970	850	420	320	280	0	460	0	130	0	860	0
Καθαρές ανάγκες	0	0	0	0	0	830	0	560	0	1.110	0	1.130	0
Παραγγελίες				830		560		1.110		1.130			

Μέση ζήτηση=4.830/12=402,5 m² ΟΠΠ=519 m² Αριθμός περιόδων: n=519/402,5=1,29 → 2
 Κόστος προετοιμασίας = 4 παρτίδες x 8.000€/παρτίδα = 32.000€
 Κόστος αποθήκευσης = 4.290 m² x 24€/ m² = 102.960€
 Συνολικό κόστος = 134.960€

10

5

ΛΥΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ MRP #3

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΟΣΤΟΥΣ

Περίοδος	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ποσότητα (m ²)		230	120	430	100	870	280	100	460	980	130	270	860
Αρχικό απόθεμα	1.200												
Προγραμματισμένες παραλαβές													
Απόθεμα		970	850	420	320								
Καθαρές ανάγκες						550	280	100	460	980	130	270	860
Παραγγελίες													

11

ΛΥΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ MRP #3

Αριθμός περιόδων: 1 (περίοδος 5)
 Πρόγραμμα παραγωγής: 550 m²
 Κόστος αποθήκευσης: 0 m² x 24€=0€

Αριθμός περιόδων: 2 (περίοδοι 5, 6)
 Πρόγραμμα παραγωγής: 550+280=830 m²
 Κόστος αποθήκευσης: 280 m² x 24€=6.720€

Αριθμός περιόδων: 3 (περίοδοι 5, 6, 7)
 Πρόγραμμα παραγωγής: 550+280+100=930 m²
 Κόστος αποθήκευσης: (380+100) m² x 24€=11.520€

Αριθμός περιόδων: 1 (περίοδος 7)
 Πρόγραμμα παραγωγής: 100 m²
 Κόστος αποθήκευσης: 0 m² x 24€=0€

Αριθμός περιόδων: 2 (περίοδοι 7, 8)
 Πρόγραμμα παραγωγής: 100+460=560 m²
 Κόστος αποθήκευσης: 460 m² x 24€=11.040€

12

ΛΥΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ MRP #3

Αριθμός περιόδων: 1 (περίοδος 9)
 Πρόγραμμα παραγωγής: 980 m²
 Κόστος αποθήκευσης: 0 m² x 24€=0€

Αριθμός περιόδων: 2 (περίοδοι 9, 10)
 Πρόγραμμα παραγωγής: 980+130=1.110 m²
 Κόστος αποθήκευσης: 130 m² x 24€=3.120€

Αριθμός περιόδων: 3 (περίοδοι 9, 10, 11)
 Πρόγραμμα παραγωγής: 980+130+270=1.380 m²
 Κόστος αποθήκευσης: (400+270) m² x 24€=16.080€

Αριθμός περιόδων: 1 (περίοδος 11)
 Πρόγραμμα παραγωγής: 270 m²
 Κόστος αποθήκευσης: 0 m² x 24€=0€

Αριθμός περιόδων: 2 (περίοδοι 11, 12)
 Πρόγραμμα παραγωγής: 270+860=1.130 m²
 Κόστος αποθήκευσης: 860 m² x 24€=20.640€

13

ΛΥΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ MRP #3

Αριθμός περιόδων: 1 (περίοδος 12)
 Πρόγραμμα παραγωγής: 860 m²
 Κόστος αποθήκευσης: 0 m² x 24€=0€

Περίοδος	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ποσότητα (m ²)		230	120	430	100	870	280	100	460	980	130	270	860
Αρχικό απόθεμα	1.200												
Προγραμματισμένες παραλαβές						830		560		1.110		270	860
Απόθεμα		970	850	420	320	280	0	460	0	130	0	0	0
Καθαρές ανάγκες						550	280	100	460	980	130	270	860
Παραγγελίες				830		560		1.110		270	860		

Συνολικό κόστος: 5x8.000€+3.430x24€=40.000€+82.320€=122.320€.

14

ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ MRP

ΚΥΡΙΕΣ ΕΞΟΔΟΙ

- Εντολές τοποθέτησης παραγγελιών που προγραμματίστηκαν από το MRP
- Αναφορές μελλοντικών προγραμματισμένων παραγγελιών
- Υπομνήσεις επαναπρογραμματισμού λόγω μεταβολών σε ημερομηνίες παράδοσης προγραμματισμένων παραγγελιών
- Εντολές ακυρώσεων περιλαμβανομένων και ανοικτών παραγγελιών λόγω αλλαγών στο κύριο πρόγραμμα
- Αναφορές κατάστασης αποθεμάτων

ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΕΣ ΕΞΟΔΟΙ

- Αναφορές απόδοσης διαφόρων στοιχείων – κόστος, χρήση, χρόνοι υστέρησης, κλπ.
- Αναφορές εξαιρέσεων – αποκλίσεις από το πρόγραμμα, καθυστερημένες παραγγελίες, κλπ.
- Προβλέψεις αποθεμάτων (συνολικά και ανά κωδικό)

15

ΟΦΕΛΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ MRP

1. Μείωση αποθεμάτων (30-50% για τις εξελισσόμενες εργασίες)
2. Βελτιωμένη εξυπηρέτηση πελατών (μείωση καθυστερημένων παραγγελιών κατά 90%)
3. Ταχύτερη απόκριση σε μεταβολές της ζήτησης και αλλαγές του MPS
4. Αυξημένη παραγωγικότητα
5. Χαμηλότερο κόστος ετοιμασίας παραγωγής και αλλαγής προϊόντων στην παραγωγή
6. Βελτιωμένη χρήση μηχανών
7. Αυξημένες πωλήσεις και μείωση τιμών πώλησης

16