

## Διοίκηση Παραγωγής Συστημάτων και Υπηρεσιών

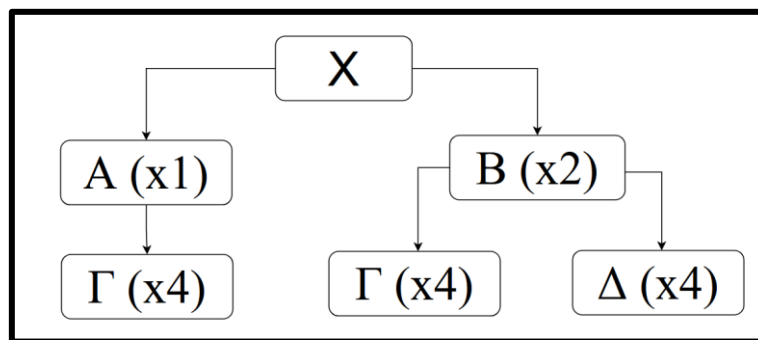
2<sup>η</sup> Εργασία - Ιωάννης Τσαντήλας, 03120883

### Ερώτημα (i): Πίνακας Υλικών – Bill of Materials - BOM

Ο πίνακας υλικών (Bill of Materials - BOM) είναι ένα έγγραφο που περιγράφει λεπτομερώς τα εξαρτήματα και τα υλικά που απαιτούνται για την κατασκευή ενός προϊόντος. Έτσι, το BOM του τελικού προϊόντος X είναι:

- Προϊόν: βρεφικό κρεβάτι X
  - 2 πλαϊνά κάγκελα – Εξάρτημα B, καθένα εκ των οποίων:
    - 4 σταθερά εξαρτήματα – Εξάρτημα Γ → συνολικά: 8 Εξαρτήματα Γ
    - 4 κινητά εξαρτήματα – Εξάρτημα Δ → συνολικά: 8 Εξαρτήματα Δ
  - 1 βάση στρώματος – Εξάρτημα A
    - 4 σταθερά εξαρτήματα – Εξάρτημα Γ

Απλουστευμένα:



### Ερώτημα (ii): Προγραμματισμός Απαιτήσεων Υλικών - Materials Requirement Planning - MRP

Ο Προγραμματισμός Απαιτήσεων Υλικών (MRP) εξασφαλίζει ότι τα σωστά υλικά είναι διαθέσιμα για την κατασκευή ενός προϊόντος. Απαιτεί τον προσδιορισμό των απαιτήσεων, τον υπολογισμό των αναγκών, την δημιουργία χρονοδιαγραμμάτων και τον έλεγχο αποθεμάτων. Καλούμαστε να συμπληρώσουμε για κάθε υλικό τον εξής πίνακα:

Εβδομάδα	Μικτές Απαιτήσεις	Αρχικό Απόθεμα	Προγραμματισμένες Παραλαβές	Απόθεμα Κλεισίματος (θεωρητικό)	Καθαρές Απαιτήσεις	Προγραμματιζόμενες Παραλαβές	Προγραμματισμένη αποδέσμευση εντολών παραγωγής	Τελικό Απόθεμα
Week	Gross Requirements	Initial Stock	Scheduled Receipts	Closing Stock (Theor)	Net Requirements	Production Program	Shifted Production Program	Final Stock

Θα ορίσουμε μερικά από τα παραπάνω μεγέθη:

**Απόθεμα κλεισίματος (θεωρητικό) – Closing Stock (theoretical):** βοηθητικό μέγεθος για τον υπολογισμό των καθαρών απαιτήσεων. Αντιπροσωπεύει την αναμενόμενη ποσότητα ενός εξαρτήματος στο τέλος μιας δεδομένης εβδομάδας – μπορεί να είναι αρνητικό:

$$\text{Closing Stock} = \text{Initial Stock} + \text{Scheduled Receipts} - \text{Gross Requirements}$$

**Καθαρές απαιτήσεις – Net Requirements:** πραγματικές ανάγκες για ένα εξάρτημα σε μια δεδομένη εβδομάδα για την κάλυψη της ζήτησης, αφού ληφθεί υπόψη το απόθεμα κλεισίματος – εάν αυτό είναι θετικό, τότε οι απαιτήσεις θα είναι μηδέν:

$$\text{Net Requirements} = \max(0, - \text{Closing Stock})$$

**Προγραμματιζόμενες Παραλαβές – Production Program:** προγραμματισμένη ποσότητα ενός εξαρτήματος που θα παραχθεί κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης εβδομάδας. Επειδή έχουμε μέγεθος παρτίδας, η παραγόμενη ποσότητα θα πρέπει να είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του μεγέθους:

$$Production\ Program = ceiling((Net\ Requirements + Safety\ Stock)/Lot\ Size, 1) * Lot\ Size$$

**Προγραμματισμένη Αποδέσμευση Εντολών Παραγωγής – Shifted Production Program:** οι προγραμματιζόμενες παραλαβές μετατοπισμένες κατά τον χρόνο υστέρησης (time lead).

**Τελικό απόθεμα – Final Stock:** αναμενόμενη ποσότητα ενός εξαρτήματος που απομένει μετά την προσαρμογή του τελικού αποθέματος με βάση το πρόγραμμα παραγωγής. Εάν το απόθεμα κλεισίματος είναι θετικό (και άρα οι Καθαρές Απαιτήσεις είναι 0), τότε το τελικό απόθεμα ισούται με το απόθεμα κλεισίματος, διαφορετικά ισούται με τις Προγραμματιζόμενες Παραλαβές μείον τις Καθαρές Απαιτήσεις:

$$Final\ Stock = \begin{cases} Closing\ Stock, & Closing\ Stock > 0 \\ Production\ Program - Net\ Requirements, & otherwise \end{cases}$$

Τέλος, πρέπει να αναφέρουμε πως οι μικτές απαιτήσεις των Α, Β, Γ, Δ βρίσκονται από το BoM και είναι<sup>1</sup>:

$$Gross\ Requirements_A = 1 \cdot Shifted\ Production\ Program_X$$

$$Gross\ Requirements_B = 2 \cdot Shifted\ Production\ Program_X$$

$$Gross\ Requirements_r = 4 \cdot Shifted\ Production\ Program_A + 4 \cdot Shifted\ Production\ Program_B$$

$$Gross\ Requirements_\Delta = 4 \cdot Shifted\ Production\ Program_B$$

Για να λύσουμε το πρόβλημα, θα χρησιμοποιήσουμε excel (“Τσαντήλας\_Ιωάννης\_Εργασία\_MRP.xlsx” στο .zip αρχείο). Τελικά:

Component X								
Week	Gross Requirements	Initial Stock	Scheduled Receipts	Closing Stock (Theor)	Net Requirements	Production Program	Shift. Prod. Progr. +1	Final Stock
1	100	120	0	20	0	0	75	20
2	80	20	0	-60	60	75	25	15
3	30	15	0	-15	15	25	50	10
4	50	10	0	-40	40	50	50	10
5	60	10	0	-50	50	50	50	0
6	75	0	25	-50	50	50	100	0
7	80	0	0	-80	80	100	50	20
8	70	20	0	-50	50	50	75	0
9	70	0	0	-70	70	75	50	5
10	50	5	0	-45	45	50	25	5
11	30	5	0	-25	25	25	0	0

Component A								
Week	Gross Requirements	Initial Stock	Scheduled Receipts	Closing Stock (Theor)	Net Requirements	Production Program	Shift. Prod. Progr. +2	Final Stock
1	75	100	0	25	0	0	50	25
2	25	25	0	0	0	0	50	0
3	50	0	0	-50	50	50	0	0
4	50	0	0	-50	50	50	50	0
5	50	0	100	50	0	0	50	50
6	100	50	0	-50	50	50	0	0
7	50	0	0	-50	50	50	50	0
8	75	0	100	25	0	0	0	25
9	50	25	0	-25	25	50	0	25
10	25	25	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0

Component B								
Week	Gross Requirements	Initial Stock	Scheduled Receipts	Closing Stock (Theor)	Net Requirements	Production Program	Shift. Prod. Progr. +2	Final Stock
1	150	200	0	50	0	0	200	50
2	50	50	0	0	0	0	0	0
3	100	0	0	-100	100	200	200	100
4	100	100	0	0	0	0	0	0
5	100	0	0	-100	100	200	200	100
6	200	100	100	0	0	0	200	0
7	100	0	0	-100	100	200	0	100
8	150	100	0	-50	50	200	0	150
9	100	150	0	50	0	0	0	50
10	50	50	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0

<sup>1</sup>Όπως φαίνεται και από τους τύπους, δεν είναι αναγκαίος ο υπολογισμός των Προγραμματισμένων Αποδεσμεύσεων Εντολών Παραγωγής των Γ, Δ, επομένως ο χρόνος υστέρησης τους δεν παίζει ρόλο.

Component C							
Week	Gross Requirements	Initial Stock	Scheduled Receipts	Closing Stock (Theor)	Net Requirements	Production Program	Final Stock
1	1000	1200	0	200	0	0	200
2	200	200	0	0	0	0	0
3	800	0	0	-800	800	1000	200
4	200	200	250	250	0	0	250
5	1000	250	0	-750	750	1000	250
6	800	250	0	-550	550	1000	450
7	200	450	250	500	0	0	500
8	0	500	0	500	0	0	500
9	0	500	0	500	0	0	500
10	0	500	0	500	0	0	500
11	0	500	0	500	0	0	500

Component D							
Week	Gross Requirements	Initial Stock	Scheduled Receipts	Closing Stock (Theor)	Net Requirements	Production Program	Final Stock
1	800	900	0	100	0	100	100
2	0	100	0	100	0	100	100
3	800	100	0	-700	700	800	100
4	0	100	0	100	0	100	100
5	800	100	0	-700	700	800	100
6	800	100	0	-700	700	800	100
7	0	100	0	100	0	100	100
8	0	100	250	350	0	100	350
9	0	350	0	350	0	100	350
10	0	350	0	350	0	100	350
11	0	350	0	350	0	100	350

Είναι αξιοσημείωτο να αναφέρουμε μία λεπτομέρεια για τη στήλη Καθαρές Απαιτήσεις στο Εξάρτημα Δ. Στις θέσεις όπου οι Απαιτήσεις είναι 0, οι αντίστοιχες Προγραμματιζόμενες Παραλαβές είναι 100 (λόγω του αποθέματος ασφαλείας και του τύπου που εφαρμόζεται), το οποίο φαινομενικά δεν βγάζει νόημα. Αυτό ωστόσο δεν επηρεάζει το τελικό αποτέλεσμα γιατί εφόσον οι Απαιτήσεις είναι 0, τότε το Απόθεμα Κλεισίματος είναι θετικό, επομένως το Τελικό Απόθεμα ισούται με το Κλεισίματος (δηλαδή σε αυτές τις περιπτώσεις οποιαδήποτε τιμή και να πάρουν οι Προγραμματιζόμενες Παραλαβές δεν μας επηρεάζει).