

Gestiunea bugetară a producției*

Prof. univ. dr. Corina-Graziella BÂTCĂ-DUMITRU, lect. univ. dr. Daniela-Nicoleta SAHLIAN,
conf. univ. dr. Cleopatra ȘENDROIU

Academia de Studii Economice din București

Abstract

The aim of this article is to present the techniques for production management, linear programming, the calculation of the needs in components, as well as the methods of charging and bottlenecks, alongside a series of examples, in order to provide the best understanding as possible.

Key terms: production management, linear programming, needs for components, charging methods, bottleneck

Termeni-cheie: gestiunea producției, programare liniară, necesar de componente, metode de încărcare, gol de ștrangulare

Clasificare JEL: D24, M11

To cite this article: Corina-Graziella Bâtcă-Dumitru, Daniela-Nicoleta Sahlian, Cleopatra Șendroiou, *Gestiunea bugetară a producției*, *CECCAR Business Review*, N° 5/2021, pp. 25-34, DOI: <http://dx.doi.org/10.37945/cbr.2021.05.03>

➔ Tehnicile de gestiune a producției

Pentru a defini **tehnicile de gestiune a producției** pornim de la câteva întrebări care se ridică de regulă în cadrul unei întreprinderi, și anume:

✓ Cât trebuie să producem pentru a răspunde la cerere, ținând cont de constrângerile tehnicilor de producție?
Răspunsul este dat de **metodele de programare liniară**.

✓ Ce cantitate de materii prime trebuie să comandăm și să stocăm pentru a satisface cererea prevăzută?
Metodele de calcul al necesarului de componente sunt cele care oferă cheia rezolvării problemei.

✓ Cum anume și cu cât trebuie încărcate atelierelor, mașinile și capacitățile umane pentru ca producția să corespundă nevoilor?

În acest caz, soluția este dată de **metodele de schimb**.

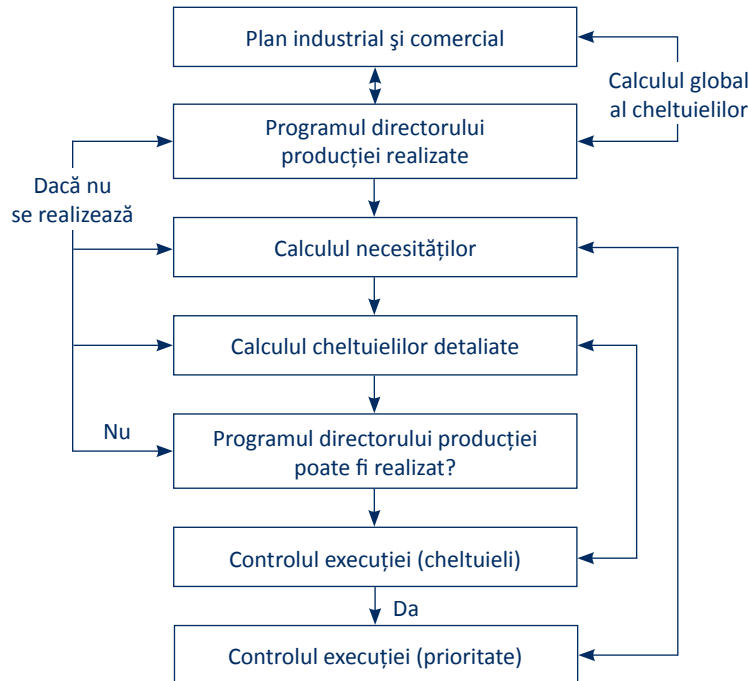
1. Programarea liniară. Aceasta este o tehnică ce ne permite să răspundem la o întrebare de tipul: programul vânzărilor determinat în amonte de către serviciile comerciale permite sau nu satisfacerea optimă, în termenii rezultatului așteptat, a constrângerilor legate de producție? Sub această formă problema are **două aspecte**:

- asigurarea, pe cât posibil, a utilizării maxime a capacităților productive, respectiv a echipamentelor și a forței de muncă;
- alegerea unei combinații productive a produselor care să maximizeze rentabilitatea.

2. Calculul necesarului de componente corespunde gestiunii stocurilor de materii prime necesare producției, fiind integrat într-un sistem mai larg de gestiune a producției, denumit **planificarea managementului**

* Prelucrare după Dumitru și Ioanăș, 2005, pp. 258-269.

resurselor. Acesta reprezintă un sistem de pilotaj situat în amonte procesului de producție, organizat conform modelului de mai jos:



Sursa: Prelucrare proprie.

✓ **Planul industrial și comercial**, elaborat pe familii de produse, reprezintă un calendar al vânzărilor și al nivelului stocurilor întocmit pe o perioadă variabilă, de regulă mai mare decât cadrul anual de gestiune bugetară, cu scopul de a urmări durata ciclului de producție. Din punct de vedere matematic, acesta se bazează pe relația:

$$\text{Producția previzionată} = \text{Vânzări previzionate} + \frac{\text{Nivelul dorit al stocurilor} - \text{Nivelul actual al stocurilor}}{\text{Durata ciclului de producție}}$$

✓ **Programul directorului de producție**, ca traducere în termeni de produse sau de subansamble ale planului precedent, este elaborat de obicei pentru o săptămână sau o zi. El reunește ansamblul cererilor de producție, fiind compatibil cu capacitatea întreprinderii, și răspunde previziunilor comerciale.

✓ **Calculul necesităților (necesarului de componente)** precizează pentru fiecare element atât nevoile exprimate cantitativ pentru toate articolele cumpărate sau realizate de către întreprindere, cât și termenii de producție sau aprovizionare.

✓ **Calculul cheltuielilor** analizează posturile de lucru în capacități, stabilind pentru fiecare atelier fluxurile care intră și care ies. De asemenea, prin intermediul său pot fi determinate anumite constrângeri în producție.

✓ **Controlul execuției** planifică prioritățile în termenii ordinii de producție.

Principiul de calcul al **necesarului de componente** se bazează pe faptul că:

- fiecare **produs** este compus din *ansamble*, *subansamble* și *piese*, drept componente de bază, pe care serviciile de producție trebuie să le utilizeze;
- fiecare **etapă de obținere a unui produs** este caracterizată printr-un *element (ansamblu, subansamblu sau piesă)*, o *operație efectuată asupra unui element* și o *durată necesară realizării operației*, caracteristici care formează o nomenclatură, prin intermediul căreia sunt definite nevoile dependente și cele independente.

Nevoile independente sunt constituite din piese sau produse cumpărate din exterior. Previzionarea consumurilor unor asemenea nevoi răspunde unei bune previziuni a vânzărilor.

Nevoile dependente, constituite din subansamblele pieselor și materialelor necesare obținerii produselor finite, sunt previzionate pe baza unui calcul al cărui model îl vom prezenta în exemplul următor.

Exemplu

Fie un proces de producție pe loturi, ale căror nomenclaturi pentru trei produse, X, Y și Z, sunt redată în tabelul de mai jos:

| Nivelul nomenclaturii | Matricea nomenclaturii | | | | Termenul de asamblare |
|--|------------------------|-----|-----|-----|---|
| Nivelul 1 al nomenclaturii (ansamblu pe produs) | Produs | X | Y | Z | M = matrice = M_A^P 3 luni |
| | Ansamblu | | | | |
| | A1 | 2 | 2 | 1 | |
| | A2 | 1 | 0 | 2 | |
| Nivelul 2 al nomenclaturii (subansamblu pe ansamblu) | Subansamblu | A1 | A2 | A3 | = M_{SA}^A 2 luni |
| | SA1 | 1 | 1 | 2 | |
| | SA2 | 1 | 1 | 1 | |
| | SA3 | 2 | 1 | 0 | |
| Nivelul 3 al nomenclaturii (piesă pe subansamblu) | Piesă | SA1 | SA2 | SA3 | = M_P^{SA} 1 lună |
| | Subansamblu | | | | |
| | P1 | 1 | 2 | 2 | |
| | P2 | 1 | 1 | 1 | |
| Nivelul 4 al nomenclaturii (materii prime pe piesă) | Materii prime | P1 | P2 | P3 | = M_M^P 3 luni (termenul de aprovizionare) |
| | Piesă | | | | |
| | M1 | 2 | 1 | 2 | |
| | M2 | 1 | 1 | 0 | |
| | | M3 | 1 | 1 | 1 |

Comenzile previzionale pentru cele trei produse sunt următoarele:

| Produse | Luni | Ianuarie N | Februarie N | Martie N |
|---------|------|------------|-------------|----------|
| X | | 2 | 2 | 1 |
| Y | | 1 | 1 | 2 |
| Z | | 2 | 0 | 1 |

Modelul constă în înmulțirea matricelor care indică necesarul de cantități și termenele în luni la care aceste cantități vor fi disponibile.

Ne propunem să determinăm necesarul de componente.

c) Calculul necesarului de piese (nivelul 3 al nomenclurii):

$$\begin{array}{c}
 M_p^{SA} \\
 \begin{array}{ccc}
 SA1 & SA2 & SA3 \\
 P1 & \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \end{bmatrix} \\
 P2 & \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \\
 P3 & \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{c}
 M_{SA}^L \\
 \begin{array}{ccc}
 \text{aug.} & \text{sept.} & \text{oct.} \\
 SA1 & \begin{bmatrix} 26 & 16 & 22 \end{bmatrix} \\
 SA2 & \begin{bmatrix} 20 & 12 & 16 \end{bmatrix} \\
 SA3 & \begin{bmatrix} 22 & 14 & 17 \end{bmatrix}
 \end{array}
 \end{array}
 =
 \begin{array}{c}
 M_p^L \\
 \begin{array}{ccc}
 \text{iul.} & \text{aug.} & \text{sept.} \\
 P1 & \begin{bmatrix} 110 & 68 & 88 \end{bmatrix} \\
 P2 & \begin{bmatrix} 68 & 42 & 55 \end{bmatrix} \\
 P3 & \begin{bmatrix} 46 & 28 & 38 \end{bmatrix}
 \end{array}
 \end{array}$$

Pentru P1:

$$110 = 1 \times 26 + 2 \times 20 + 2 \times 22$$

$$68 = 1 \times 16 + 2 \times 12 + 2 \times 14$$

$$88 = 1 \times 22 + 2 \times 16 + 2 \times 17$$

Pentru P2:

$$68 = 1 \times 26 + 1 \times 20 + 1 \times 22$$

$$42 = 1 \times 16 + 1 \times 12 + 1 \times 14$$

$$55 = 1 \times 22 + 1 \times 16 + 1 \times 17$$

Pentru P3:

$$46 = 1 \times 26 + 1 \times 20 + 0 \times 22$$

$$28 = 1 \times 16 + 1 \times 12 + 0 \times 14$$

$$38 = 1 \times 22 + 1 \times 16 + 0 \times 17$$

Dacă livrarea trebuie efectuată în august N-1, piesele P1, P2 și P3 trebuie să fie disponibile o lună mai devreme, respectiv în iulie N-1 (luna de disponibilitate ține cont de termenul de asamblare, care la acest nivel este de o lună).

d) Calculul necesarului de materii prime (nivelul 4 al nomenclurii):

$$\begin{array}{c}
 M_M^P \\
 \begin{array}{ccc}
 P1 & P2 & P3 \\
 M1 & \begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 \end{bmatrix} \\
 M2 & \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \\
 M3 & \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{c}
 M_p^L \\
 \begin{array}{ccc}
 \text{iul.} & \text{aug.} & \text{sept.} \\
 P1 & \begin{bmatrix} 110 & 68 & 88 \end{bmatrix} \\
 P2 & \begin{bmatrix} 68 & 42 & 55 \end{bmatrix} \\
 P3 & \begin{bmatrix} 46 & 28 & 38 \end{bmatrix}
 \end{array}
 \end{array}
 =
 \begin{array}{c}
 M_M^L \\
 \begin{array}{ccc}
 \text{apr.} & \text{mai} & \text{iun.} \\
 M1 & \begin{bmatrix} 380 & 234 & 307 \end{bmatrix} \\
 M2 & \begin{bmatrix} 178 & 110 & 143 \end{bmatrix} \\
 M3 & \begin{bmatrix} 224 & 138 & 181 \end{bmatrix}
 \end{array}
 \end{array}$$

Pentru M1:

$$380 = 2 \times 110 + 1 \times 68 + 2 \times 46$$

$$234 = 2 \times 68 + 1 \times 42 + 2 \times 28$$

$$307 = 2 \times 88 + 1 \times 55 + 2 \times 38$$

Pentru M2:

$$178 = 1 \times 110 + 1 \times 68 + 0 \times 46$$

$$110 = 1 \times 68 + 1 \times 42 + 0 \times 28$$

$$143 = 1 \times 88 + 1 \times 55 + 0 \times 38$$

Pentru M3:

$$224 = 1 \times 110 + 1 \times 68 + 1 \times 46$$

$$138 = 1 \times 68 + 1 \times 42 + 1 \times 28$$

$$181 = 1 \times 88 + 1 \times 55 + 1 \times 38$$

Dacă livrarea trebuie efectuată în iulie N-1, materiile prime M1, M2 și M3 trebuie să fie disponibile trei luni mai devreme, respectiv în aprilie N-1 (luna de disponibilitate ține cont de termenul de aprovizionare, care la acest nivel este de trei luni).

3. Metodele de încărcare și golurile de ștrangulare. Noțiunea de gol de ștrangulare este legată de concep-tul de încărcare a atelierelor și de lipsa unei capacități care să satisfacă nevoile de producție.

Exemplu

Tabloul de încărcare al atelierelor este construit pe baza următoarelor informații:

În două ateliere, A1 și A2, se obțin trei produse, A, B și C. Timpii exprimați în ore necesari trecerii fiecărui produs în atelier este redat în tabelul de mai jos:

- ore -

| Specificare | A | B | C |
|-------------|---|---|---|
| Atelier A1 | 1 | 4 | 2 |
| Atelier A2 | 1 | 3 | 5 |

Timpii de încărcare a diferitelor posturi de lucru sunt de 1.500 ore/an în atelierul A1 și de 1.600 ore/an în atelierul A2. De asemenea, se ține cont de 10% timp de reglare și de schimbare a instrumentelor, perioadă în care mașinile nu funcționează. Numărul maxim de posturi utilizabile este de 30 pentru atelierul A1 și de 20 pentru atelierul A2. Bugetul vânzărilor prevede 10.000 buc. A, 5.000 buc. B și 2.000 buc. C.

Ne propunem:

- Să elaborăm tabloul provizoriu al timpilor de încărcare;
- Să ajustăm capacitățile disponibile ale atelierului A2;
- Să elaborăm tabloul încărcării definitive;
- Să determinăm marja asupra costurilor variabile pentru produsele A, B și C;
- Să calculăm marja pe ore de trecere și pe produs în atelierul A2;
- Să prezentăm programul de producție;
- Să stabilim numărul de ore de funcționare din atelierul A1.

a) Elaborarea tabloului provizoriu al timpilor de încărcare:

| Specificare | Atelier A1 | Atelier A2 |
|---|--|---|
| Calculul capacităților necesare | | |
| Pentru produsul A: 10.000 buc. x timp de producție | 10.000 buc. x 1 oră/buc. = 10.000 ore | 10.000 buc. x 1 oră/buc. = 10.000 ore |
| Pentru produsul B: 5.000 buc. x timp de producție | 5.000 buc. x 4 ore/buc. = 20.000 ore | 5.000 buc. x 3 ore/buc. = 15.000 ore |
| Pentru produsul C: 2.000 buc. x timp de producție | 2.000 buc. x 2 ore/buc. = 4.000 ore | 2.000 buc. x 5 ore/buc. = 10.000 ore |
| Capacități necesare (I) (ore) | 10.000 + 20.000 + 4.000 = 34.000 | 10.000 + 15.000 + 10.000 = 35.000 |

| Specificare | Atelier A1 | Atelier A2 |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| Calculul capacităților disponibile | | |
| Timp de piață pe post de lucru = timp de încărcare x 0,90 (ore) | 1.500 – 1.500 x 10% = 1.350 | 1.600 – 1.600 x 10% = 1.440 |
| Număr de posturi pe atelier | 30 | 20 |

| Specificare | Atelier A1 | Atelier A2 |
|---|----------------------------|----------------------------|
| Calculul capacităților disponibile | | |
| Capacități disponibile (II) (ore) | 1.350 x 30 = 40.500 | 1.440 x 20 = 28.800 |
| Sold: | | |
| Excedent de capacitate (II) – (I) (ore) | 40.500 – 34.000 = 6.500 | |
| Lipsă de capacitate (I) – (II) (ore) | | 28.800 – 35.000 = (6.200) |
| Rată de încărcare (I)/(II) | 34.000/40.500 = 0,839 | 35.000/28.800 = 1,215 |

Atelierul A2 are o rată de încărcare mai mare decât 1, fapt nerealist, având în vedere că acest atelier prezintă o lipsă de capacitate de 6.200 de ore de ștrangulare care limitează producția posibilă.

b) Ajustarea capacităților disponibile ale atelierului A2:

Constrângerea de producție simultană în producția dată (10 A, 5 B și 2 C) definește o combinație productivă care consumă în perioada trecerii prin atelierul A2:

$$(10 \times 1 \text{ oră}) + (5 \times 3 \text{ ore}) + (2 \times 5 \text{ ore}) = 35 \text{ ore}$$

În capacitățile disponibile ale atelierului A2 am putea avea:

$$28.800 \text{ capacități disponibile} / 35 \text{ ore} = 822 \text{ combinații de bază și deci o producție de:}$$

$$10 \times 822 = 8.220$$

$$5 \times 822 = 4.110$$

$$2 \times 822 = 1.644 \text{ ajustat la } 1.640$$

c) Elaborarea tabloului încărcării definitive:

| Specificare | Atelier A1 | Atelier A2 |
|--|---|---|
| Calculul capacităților necesare | | |
| Pentru produsul A: 8.220 buc. x timp de producție | 8.220 buc. x 1 oră/buc. = 8.220 ore | 8.220 buc. x 1 oră/buc. = 8.220 ore |
| Pentru produsul B: 4.110 buc. x timp de producție | 4.110 buc. x 4 ore/buc. = 16.440 ore | 4.110 buc. x 3 ore/buc. = 12.330 ore |
| Pentru produsul C: 1.640 buc. x timp de producție | 1.640 buc. x 2 ore/buc. = 3.280 ore | 1.640 buc. x 5 ore/buc. = 8.200 ore |
| Capacități necesare (I) (ore) | 8.220 + 16.440 + 3.280 = 27.940 | 8.220 + 12.330 + 8.200 = 28.750 |
| Capacități disponibile (II) (ore) | 40.500 | 28.800 |
| Sold excedent de capacitate (II) – (I) (ore) | 40.500 – 27.940 = 12.560 | 28.800 – 28.750 = 50 |
| Rată de încărcare (I)/(II) | 27.940/40.500 = 0,689 | 28.750/28.800 ≈ 1 |

În baza acestui program, ratele de încărcare sunt inferioare sau egale cu 1, dar atelierul A1 va fi în șomaj pentru 12.560 de ore.

Programul precedent a fost realizat fără a face referire la costuri și la marjele generate de produse. **Gestiu-ne optimă a unui gol de ștrangulare nu poate fi efectuată fără elemente de preț.**

d) Determinarea marjei asupra costurilor variabile pentru produsele A, B și C:

- lei -

| Specificare | A | B | C |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|
| Marja asupra costurilor variabile | 110 | 390 | 400 |

Întocmirea unui program de producție care să genereze cea mai mare marjă globală înseamnă saturarea capacităților atelierului care constituie golul de ștrangulare, producând cantități diferite din produsele A, B și C. Prin urmare, ipoteza de producție simultană nu mai este îndeplinită.

e) Calculul marjei pe ore de trecere și pe produs în atelierul A2:

| Specificare | A | B | C |
|--|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Marja asupra costurilor variabile (lei) | 110 | 390 | 400 |
| Timpi de trecere pe produs (ore) | 1 | 3 | 5 |
| Marja asupra costurilor variabile orară | 110 lei/1 oră = 110 lei/oră | 390 lei/3 ore = 130 lei/oră | 400 lei/5 ore = 80 lei/oră |
| Ordinea produselor ținând cont de marja asupra costurilor variabile orară cea mai mare | Al doilea | Primul | Al treilea |

f) Prezentarea programului de producție:

| Cantități de produse | Timpi necesari | Timpi disponibili (ore) | Marja asupra costurilor variabile |
|---|---|--------------------------|--|
| | | 28.800* | |
| 5.000 buc. B | 5.000 buc. x 3 ore/buc. = 15.000 ore | 28.800 – 15.000 = 13.800 | 5.000 buc. x 390 lei/buc. = 1.950.000 lei |
| 10.000 buc. A | 10.000 buc. x 1 oră/buc. = 10.000 ore | 13.800 – 10.000 = 3.800 | 10.000 buc. x 110 lei/buc. = 1.100.000 lei |
| 760 buc. C = 3.800 ore/5 ore/buc. | 28.800 ore – 15.000 ore – 10.000 ore = 3.800 ore | 3.800 – 3.800 = 0 | 760 buc. x 400 lei/buc. = 304.000 lei |
| Marja asupra costurilor variabile globale (lei) | | | 1.950.000 + 1.100.000 + 304.000 = 3.354.000 |

* Capacitate calculată în tabloul provizoriu al timpilor de încărcare

Acest program asigură o utilizare optimală a orelor din atelierul A2 și este compatibil cu capacitățile din atelierul A1.

g) Determinarea numărului de ore de funcționare din atelierul A1:

| Specificare | Atelier A1 |
|--|---------------------------------------|
| Calculul capacităților necesare | |
| Pentru produsul A: 10.000 buc. x timp de producție | 10.000 buc. x 1 oră/buc. = 10.000 ore |
| Pentru produsul B: 5.000 buc. x timp de producție | 5.000 buc. x 4 ore/buc. = 20.000 ore |
| Pentru produsul C: 760 buc. x timp de producție | 760 buc. x 2 ore/buc. = 1.520 ore |
| Capacități necesare (I) (ore) | 10.000 + 20.000 + 1.520 = 31.520 |
| Capacități disponibile (II) (ore) | 40.500 |
| Rată de încărcare (I)/(II) | 0,778 |

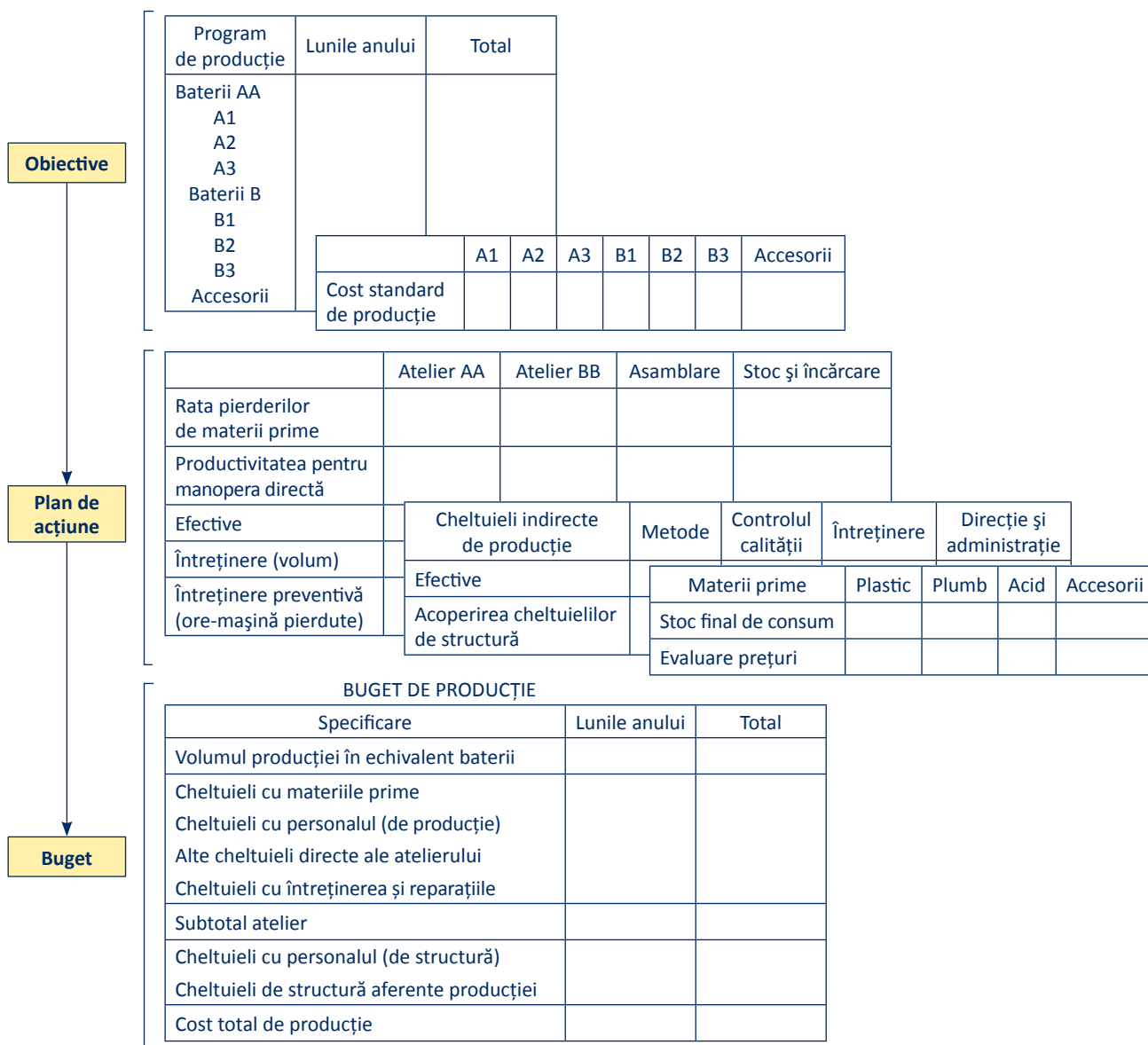
În această ipoteză, numărul orelor de funcționare este de 31.520 pentru atelierul A1, conducând la o rată de încărcare de 0,778, superioară celei precedente, de 0,689.

➔ Bugetarea producției

Pentru prezentarea unui plan de producție, întreprinderile utilizează **costurile standard**. Cheltuielile directe și cele indirecte de producție sunt etalate în timp cel mai frecvent pentru o lună și în spațiu în funcție de repartizarea geografică a producției și a responsabilităților.

Serviciile trebuie să propună un **plan de acțiune** care să permită respectarea obligațiilor în materie de producție în condițiile bugetului și care va avea în vedere următoarele variabile: **rata de pierdere a materiilor prime, rata productivității forței de muncă, efectivele, întreținerea preventivă și rata orelor pierdute**.

Bugetarea producției într-o întreprindere care comercializează baterii, așa cum este prezentată de autorii Claude Alazard și Sabine Sépari (Alazard și Sépari, 2016), este redată în schema de mai jos:



Exemplu

În continuare redăm modelul unui **buget al activității de producție** pentru întreprinderea Alfa SA, specializată în producția de imprimante (prelucrare după Needles *et al.*, 2001).

Acest buget prezintă o programare trimestrială și anuală a producției și o imagine detaliată a activității de producție pentru primele trei luni ale anului bugetat.

Bugetul activității de producție al societății Alfa SA pentru anul încheiat la 31.12.N:

| Programarea producției | | | | | |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Modele | Trim. I | Trim. II | Trim. III | Trim. IV | Total |
| A | 40 | 32 | 44 | 34 | 150 |
| B | 24 | 20 | 30 | 26 | 100 |
| C | 36 | 24 | 24 | 36 | 120 |
| D | 70 | 50 | 40 | 80 | 240 |
| E | 10 | 30 | 40 | 20 | 100 |
| Total | 180 | 156 | 178 | 196 | 710 |

| Programarea detaliată a producției pentru trimestrul I | | | | |
|--|------------|-------------|-----------|------------------------------|
| Modele | Ianuarie N | Februarie N | Martie N | Total producție trimestrială |
| A | 12 | 18 | 10 | 40 |
| B | 8 | 12 | 4 | 24 |
| C | 18 | 10 | 8 | 36 |
| D | 30 | 16 | 24 | 70 |
| E | 4 | 4 | 2 | 10 |
| Total | 72 | 60 | 48 | 180 |

Bibliografie

1. Alazard, C., Sépari, S. (2016), *Contrôle de gestion*, ediția a IV-a, Dunod, Paris.
2. Dumitru, C.-G., Ioanăș, C. (2005), *Contabilitatea de gestiune și evaluarea performanțelor*, Editura Universitară, București.
3. Needles, B.E.Jr., Anderson, H.R., Caldwell, J.C. (2001), *Principiile de bază ale contabilității*, ediția a V-a, traducere, Editura Arc, Chișinău.

☞ Acest articol este preluat din lucrarea *Managementul performanței*, autori Corina-Graziella Bătcă-Dumitru, Daniela-Nicoleta Sahlian și Cleopatra Șendroi, apărută la Editura CECCAR în anul 2019.