

# Aggregált termelés tervezés

# Cél

## IGÉNY = ELLÁTÁS

- Vevői igények kiszolgálása
- Cél készlet szint biztosítása
- Optimális ellátási költségen
- Megfelelő erőforrás allokáció

Aggregálás:

- közép és hosszútávú tervek esetén
- termék /erőforrás / idő tekintetében

# Ellátási mátrix



Stratégiai Tervezés /Network Design

Aggregált tervezés

Kereslet tervezés

	Termelés tervezés	Elosztás tervezés	Előrejelzés tervezés
Anyag- szükséglet Tervezés MRP	Termelés ütemezés	Szállítás ütemezés	Kereslet kiszolgálása

# Input

- Vállalati politika
- Stratégiai célok,
- Pénzügyi irányelvek
- Vevőkiszolgálási célszint
- Előrejelzett igény ( hét/4hét/negyedév)
- Termelési erőforrások kapacitása és költsége
- Alternatív ellátási opciók feltérképezése

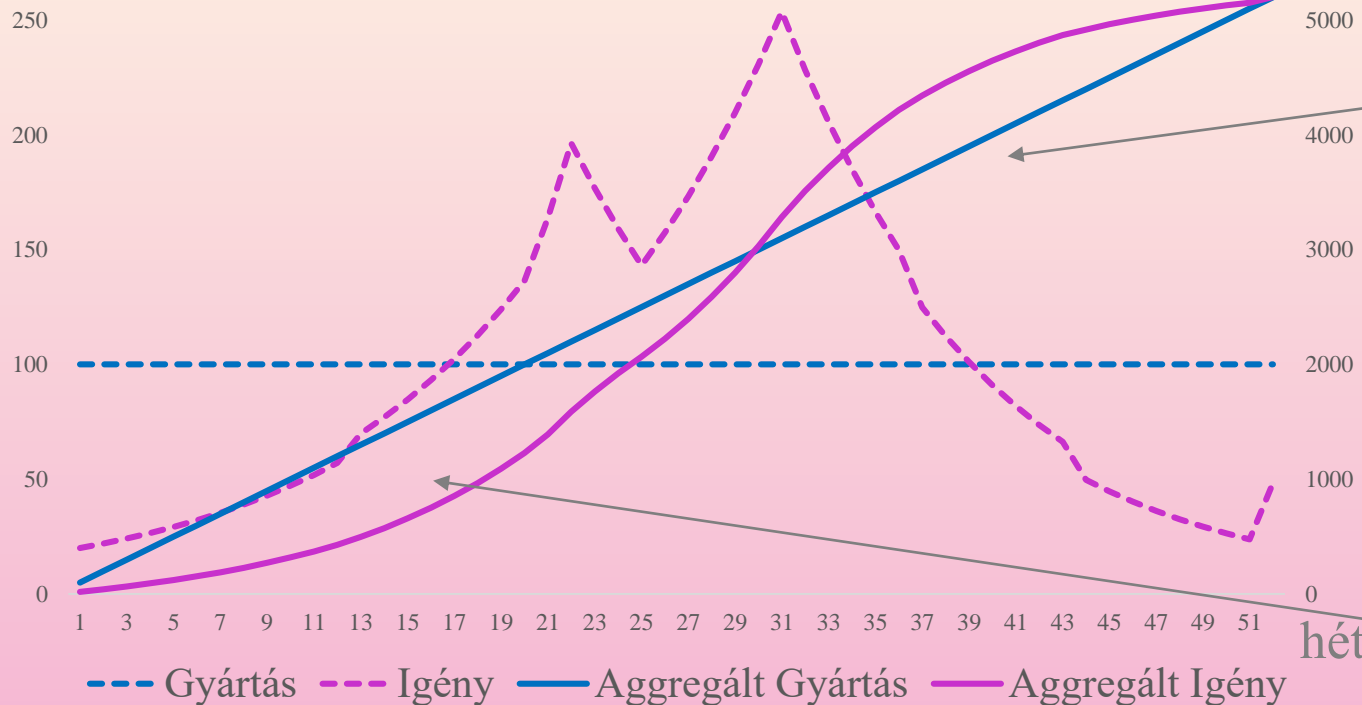
# Igény és Gyártás

db/hét  
300

Aggr. db  
6000

Készlethiány

Készletek felhalmozása



## Esettanulmány:

Egy szerelőüzem egyik gyártósorának januártól júniusig tartó hat havi termelési tervét szeretnénk meghatározni. A jelzett hat hónap munkanapjainak számát valamint a gyártott termék előre jelzett igényét az alábbi táblázat szemlélteti:

Hónap	Munkanapok száma $n_t$	Előrejelzett igény
Jan	20	1280
Feb	24	640
Már	18	900
Ápr	26	1200
Máj	22	2000
Jún	15	1400

## Állandó munkaerőszint termelési terv (A terv):

Hónap	<i>Kumulált effektív igény</i> $\sum D_t$	<i>Egy munkás által összeszerelt kumulált mennyiség</i> $K \cdot \sum n_i$	<i>Minimális munkaerő igény</i> $(\sum D_t) / (K \cdot \sum n_i)$
<b>Január</b>	780	2,931	267
<b>Február</b>	1420	6,448	221
<b>Március</b>	2320	9,086	256
<b>Április</b>	3520	12,896	273
<b>Május</b>	5520	16,120	343
<b>Június</b>	7520	18,318	411

$$M_1 = \text{Max}_{L=1, \dots, 6} \left\{ \frac{\sum_{t=1}^L D_t}{K \cdot \sum_{t=1}^L n_t} \right\} = \text{Max} \{267, 221, 256, 273, 343, 411\} = 411 \text{ fő}$$

(Koltai, T. (2006) Termelésmenedzsment. Typotex, 180. o.)

Hónap	<i>Egy munkás által összeszerelt mennyiség</i> $K \cdot n_t$	<i>Havi gyártott mennyiség</i> $P_t = M_t \cdot K \cdot n_t$	<i>Kumulált termelés</i> $\sum P_t$	<i>Kumulált effektív igény</i> $\sum D_t$	<i>Készlet</i> $\sum P_t - \sum D_t$
<b>Január</b>	2,931	1205	1205	780	425
<b>Február</b>	3,517	1445	2650	1420	1230
<b>Március</b>	2,638	1084	3734	2320	1414
<b>Április</b>	3,810	1566	5300	3520	1780
<b>Május</b>	3,224	1325	6625	5520	1105
<b>Június</b>	2,198	903	7528	7520	8
<b>Össz.</b>					<b>5962</b>

$$\text{Költség}_A = 50 \cdot (411 - 300) + 8 \cdot (425 + 1230 + 1414 + 1780 + 1105 + 8 + 600) = 58046 \text{ eFt}$$

(Koltai, T. (2006) Termelésmenedzsment. Typotex, 183. o.)



## Készlet nélküli termelési terv (B terv):

Hónap	<i>Munkanapok száma</i> $n_t$	<i>Egy munkás által összeszerelt mennyiség</i> $K \cdot n_t$	<i>Effektív igény</i> $D_t$	<i>A munkások ideális száma</i> $D_t / (K \cdot n_t)$
<b>Január</b>	20	2,931	780	267
<b>Február</b>	24	3,517	640	182
<b>Március</b>	18	2,638	900	342
<b>Április</b>	26	3,810	1200	315
<b>Május</b>	22	3,224	2000	621
<b>Június</b>	15	2,198	2000	910

$$M_t = \frac{D_t}{K \cdot n_t}$$

(Koltai, T. (2006) Termelésmenedzsment. Typotex, 185. o.)

Hónap	Létszám $M_t$	Felvétel $A_t$	Elbocsátás $E_t$	Elkészült termék/fő $K \cdot n_t$	Gyártott mennyiség $P_t = M \cdot K \cdot n_t$	Kumulált termelés $\sum P_t$	Kumulált igény $\sum D_t$	Készlet $\sum P_t - \sum D_t$
<b>Január</b>	267		33	2,931	783	783	780	3
<b>Február</b>	182		85	3,517	640	1423	1420	3
<b>Március</b>	342	160		2,638	902	2325	2320	5
<b>Április</b>	315		27	3,810	1200	3525	3520	5
<b>Május</b>	621	306		3,224	2002	5527	5520	7
<b>Június</b>	910	289		2,198	2000	7527	7520	7
<b>Össz.</b>		<b>755</b>	<b>145</b>					<b>30</b>

$$\text{Költség}_B = 50 \cdot (160 + 306 + 289) + 100 \cdot (33 + 85 + 27) + 8 \cdot (3 + 3 + 5 + 5 + 7 + 7 + 600) = 57290 \text{ eFt}$$

$$\text{Költség}_A - \text{Költség}_B = 58046 - 57290 = 756 \text{ eFt}$$

(Koltai, T. (2006) Termelésmenedzsment. Typotex, 186. o.)

## Költség optimalizált termelési terv (C terv):

$$\text{Min } \left[ 50 \cdot \sum_{t=1}^6 A_t + 100 \cdot \sum_{t=1}^6 E_t + 8 \cdot \sum_{t=1}^6 I_t \right]$$

Létszám 1:  $M_1 - M_0 - A_1 + E_1 = 0$

Létszám 2:  $M_2 - M_1 - A_2 + E_2 = 0$

Létszám 3:  $M_3 - M_2 - A_3 + E_3 = 0$

Létszám 4:  $M_4 - M_3 - A_4 + E_4 = 0$

Létszám 5:  $M_5 - M_4 - A_5 + E_5 = 0$

Létszám 6:  $M_6 - M_5 - A_6 + E_6 = 0$

Igény 1:  $P_1 - I_1 + I_0 = 1280$

Igény 2:  $P_2 - I_2 + I_1 = 640$

Igény 3:  $P_3 - I_3 + I_2 = 900$

Igény 4:  $P_4 - I_4 + I_3 = 1200$

Igény 5:  $P_5 - I_5 + I_4 = 2000$

Igény 6:  $P_6 - I_6 + I_5 = 1400$

Termelés 1:  $P_1 - 2,931M_1 = 0$

Termelés 2:  $P_2 - 3,517M_2 = 0$

Termelés 3:  $P_3 - 2,638M_3 = 0$

Termelés 4:  $P_4 - 3,810M_4 = 0$

Termelés 5:  $P_5 - 3,224M_5 = 0$

Termelés 6:  $P_6 - 2,198M_6 = 0$

Induló létszám:  $M_0 = 300$

Induló készlet:  $I_0 = 500$

Záró készlet:  $I_6 = 600$

$$A_1, \dots, A_6; E_1, \dots, E_6; I_1, \dots, I_6; P_1, \dots, P_6; M_1, \dots, M_6; \geq 0$$

Változók:

$A_t$  – felvett (alkalmazott) munkások száma a  $t$  hónapban,

$E_t$  – elbocsátott munkások száma a  $t$  hónapban,

$I_t$  – raktárkészlet a  $t$  hónap végén,

$P_t$  – gyártott mennyiség a  $t$  hónapban,

$M_t$  – munkások száma a  $t$  hónapban.

$$\text{Min} \left[ 50 \cdot \sum_{t=1}^6 A_t + 100 \cdot \sum_{t=1}^6 E_t + 8 \cdot \sum_{t=1}^6 I_t \right]$$

$$M_t - M_{t-1} - A_t + E_t = 0 \quad t = 1, \dots, 6$$

$$P_t - I_t + I_{t-1} = D_t \quad t = 1, \dots, 6$$

$$P_t - Kn_t M_t = 0 \quad t = 1, \dots, 6$$

Az optimális  
termelési terv  
költsége:  
**37 950 eFt**

Név	Eredeti érték	Végérték
Változó A1	0	0,000
Változó A2	0	0,000
Változó A3	0	0,000
Változó A4	0	0,000
Változó A5	0	464,803
Változó A6	0	0,000
Változó E1	0	27,020
Változó E2	0	0,000
Változó E3	0	0,000
Változó E4	0	0,000
Változó E5	0	0,000
Változó E6	0	0,000
Változó I0	500	500,000
Változó I1	0	20,000
Változó I2	0	340,000
Változó I3	0	160,000
Változó I4	0	0,000
Változó I5	0	378,378
Változó I6	600	600,000
Változó P1	0	800,000
Változó P2	0	960,000
Változó P3	0	720,000
Változó P4	0	1040,000
Változó P5	0	2378,378
Változó P6	0	1621,622
Változó M0	300	300,000
Változó M1	0	272,980
Változó M2	0	272,980
Változó M3	0	272,980
Változó M4	0	272,980
Változó M5	0	737,783
Változó M6	0	737,783

(Koltai, T. (2006) Termelésmenedzsment. Typotex, 193. o.)

Hónap	Létszám $M_t$	Felvétel $A_t$	Elbocsátás $E_t$	Elkészült termék/fő $K \cdot n_t$	Gyártott mennyiség $P_t = M \cdot K \cdot n_t$	Kumulált termelés $\Sigma P_t$	Kumulált igény $\Sigma D_t$	Készlet $\Sigma P_t - \Sigma D_t$
<b>Január</b>	273		27	2,931	800	800	780	20
<b>Február</b>	273			3,517	960	1760	1420	340
<b>Március</b>	273			2,638	720	2480	2320	160
<b>Április</b>	273			3,810	1040	3520	3520	0
<b>Május</b>	738	465		3,224	2379	5899	5520	379
<b>Június</b>	738			2,198	1622	7521	7520	1
<b>Össz.</b>		<b>465</b>	<b>27</b>					<b>900</b>

$$\text{Költség}_C = 50 \cdot 465 + 100 \cdot 27 + 8 \cdot (20 + 340 + 160 + 0 + 379 + 1 + 600) = 37950 \text{ eFt}$$

# MEGOLDÁSOK

Állandó munkaerő (A)	58.046 eFt.
Zéró raktárkészlet (B)	57.290 eFt.
Költség optimalizált (C)	37.950 eFt.





**SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM  
GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR  
KÖZGAZDÁSZ KÉPZÉS  
TÁVOKTATÁSI TAGOZAT  
LECKESOROZAT  
COPYRIGHT © SZTE GTK 2017/2018**

**A LECKE TARTALMA, ILLETVE ALKOTÓ ELEMEI ELŐZETES,  
ÍRÁSBELI ENGEDÉLY MELLETT HASZNÁLHATÓK FEL.**

**JELEN TANANYAG  
A SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEMEN KÉSZÜLT  
AZ EURÓPAI UNIÓ TÁMOGATÁSÁVAL.  
PROJEKT AZONOSÍTÓ: EFOP-3.4.3-16-2016-00014**

**SZÉCHENYI** 



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**