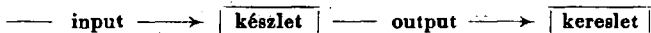


ANDRÁSSY ADÉL:

ALAPANYAGKÉSZLET OPTIMUMOK MEGHATÁROZÁSA
VÉLETLEN ÜTEMEZESŰ ÉS VÉLETLEN NAGYSÁGŰ
RÉSZSZÁLLÍTMÁNYOK ESETÉRE
(A VÁLLALATI KÉSZLETVOLUMEN SZABÁLYOZÁSÁNAK
NÉHÁNY KÉRDÉSÉRŐL)

Egy idő óta a készletgazdálkodás az egész vállalati tevékenység leg-frekventáltabb területeként jelentkezik. Ennek elsősorban az az oka, hogy tulajdonképpen a készletgazdálkodás révén mérhető le komplex módon a vállalati gazdálkodás helyessége.

A készletgazdálkodás fő feladata, végső célja rendszerint valamilyen szükséglet kielégítése. A kereslet a készletből output útján elégíthető ki, rendszerint raktáron keresztül. A készlet helyreállítása input útján történik. A termelés ilyen input és (vagy) output folyamatnak fogható fel.¹



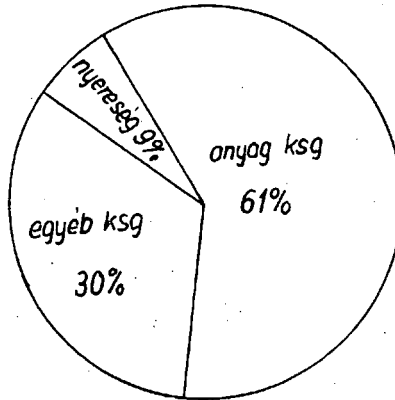
A gazdálkodás megváltozott körülményei között kiemelt szerepe van a termelési anyagkészleteknek. Ugyanis az iparvállalatokra általánosan jellemző, hogy termékeik erősen anyagigényesek — közismert tény, hogy a termelési érték több mint a fele a termékek előállításánál felhasznált anyagköltségekből áll (lásd. 1. sz. ábra) — így az anyagkészletek jelentős tömegű pénzeszközt kötnek le.

A túlzott és felesleges készlettartás, egyértelműen előnytelen bármely vállalatnak; az eszközleköltési járulék, az értékcsökkenési leírás, a raktározási költségek, a raktározási veszteségek, a minőségromlások stb. erősen befolyásolják a vállalat nyereségét. Túlzottan alacsony készletekkel viszont nem lehet betartani a termelési tervet, a vállalatot jelentős értékesítési veszteségek érhetik.

A vállalat megoldandó feladatai közé tartozik tehát az *optimális anyagkészletszint* meghatározása is, amely kialakítása a központi gazdálkodás eltörlésével lehetővé vált. A kiutalásos rendszer, a beszerzés mesterséges megkötése, illetve fékezéseinek megszűntével a vállalatok rendelkezéseiket a szükségletekhez mennyiségben és határidőben is jobban igazíthatják.

Az anyagkészletekkel még mindig nem kellő mértékben foglalkoznak vállalataink, annak ellenére, hogy optimalizálásukhoz fontos anyagi érdekeik fűződnek, és a probléma megoldásának feltételei is adottak. Általános tendencia, hogy az anyagkészletek jobban emelkedtek, mint a termelés (az 1. sz. táblázaton az elmúlt 3 év termelési érték és anyagkészlet érték

**AZ ANYAGKÖLTSÉGEK, AZ EGYÉB KÖLTSÉGEK ÉS A NYERESÉG
ARÁNYAI A TELJES TERMELÉSI ÉRTÉK FÜGGVÉNYÉBEN 1969.
ÉVRE VONATKOZÓ ADATOK ALAPJÁN**



1. SZ. TÁBLA

**TELJES TERMELÉSI ÉRTÉK ÉS KÉSZLETÁLLOMÁNY
ALAKULÁSA 1968. ÉVTŐL**

Évek	Termelési érték millió Ft-ban		Készletek XII. 31-én millió Ft-ban	
	Állami ipar	Textilipar	Állami ipar	Textilipar
1968	295 273	21 692	86 020	5 834
1969	317 206	21 368	92 643	5 619
1970	346 505	23 698	95 864	6 330

adatait tüntettük fel). A növekedés igazolására semmilyen logikus érvet nem lehet felhozni.

A következőkben a vázolt probléma egy lehetséges megoldását szeretnénk bemutatni — amely elsősorban módszertanilag újszerű* — és a megoldás során az iparvállalati gyakorlatban szerzett tapasztalatokról kívánunk beszámolni.

* A készletgazdálkodás területén ismert modellek túlnyomó részét tőkés viszonyok között alakították ki. Így ezekben a modellekben a tőkés gazdaság feltételei tükröződnek; amegrendelési és szállítási feltételek a konkurrenciaharcban spontán alakulnak ki. A szocialista országok többségében viszont, így hazánkban is, e feltételeket nagyrészt központilag szabályozzák. Az ismert készletgazdálkodási modellek tehát a mi körülményeink között nem alkalmazhatók.

1. Véletlen ütemezésű és egyenlő nagyságú részszállítmányok készletezési modellje

A készletgazdálkodás folyamatáról általában

Vizsgáljuk meg egy raktár normális működését.

Egy adott időszak i napjának kezdetén a raktár rendelkezik az előző napi zárókészlettel. Jelöljük ezt r_{i-1} -el. Az utánpótláshoz szükséges t idővel hamarabb a fogyó árukészlet növelése érdekében z_{i-t} rendelést adott fel raktárunk. A t_a adminisztrációs idő elteltével a rendelés teljesítését a szállító megkezdi. A szállítás t_s ideig tart. Ezen két idő összege az utánpótlási idővel egyezik meg

$$t = t_s + t_a$$

Adott i napokra beérkezik a z_{i-t} rendelés. Jelöljük a beérkezést b_i -vel. Normális készletezés esetében igaz, hogy

$$z_{i-t} = b_i$$

A beérkezéssel növelt $i-1$ napi zárókészlet állítja elő az i napi nyitókészletet. Jelöljük a kezdőkészletet K_i -vel

$$K_i = r_{i-1} + b_i$$

K_i a rendelés segítségével is kifejezhető

$$K_i = r_{i-1} + z_{i-t}$$

Az i -dik nap szükséglete legyen c_i . $A c_i$ forgalom a nyitókészletet a zárókészletre csökkenti

$$r_i = K_i - c_i$$

Az r_i zárókészlet még a következőképpen is kifejezhető:

$$r_i = r_{i-1} + b_i - c_i$$

$$r_i = r_{i-1} + z_{i-t} - c_i$$

Ha a készlet fogyóban van, elér egy L jelzőszintet, akkor újabb z_i rendelést adnak fel, amely t idő múlva érkezik be.

$$z_i = b_{i+t}$$

Az L jelzőszint megállapításánál egyrészt figyelembe kell venni, hogy a kereslet ingadozik, tehát szükségünk van egy M biztonsági készletre, amely a véletlen ingadozású szükségletet nagy biztonsággal kielégíti; másrészt az utánpótlási idő nem zérus volta miatt szükséges s ún. folyókészlet.

$$L = M + s$$

Megjegyezzük, hogy

- a termelés szezonális ingadozásai
- az egyes nyersanyag-fajtáknak a felhasználás előtti esetleges technológiai műveletek

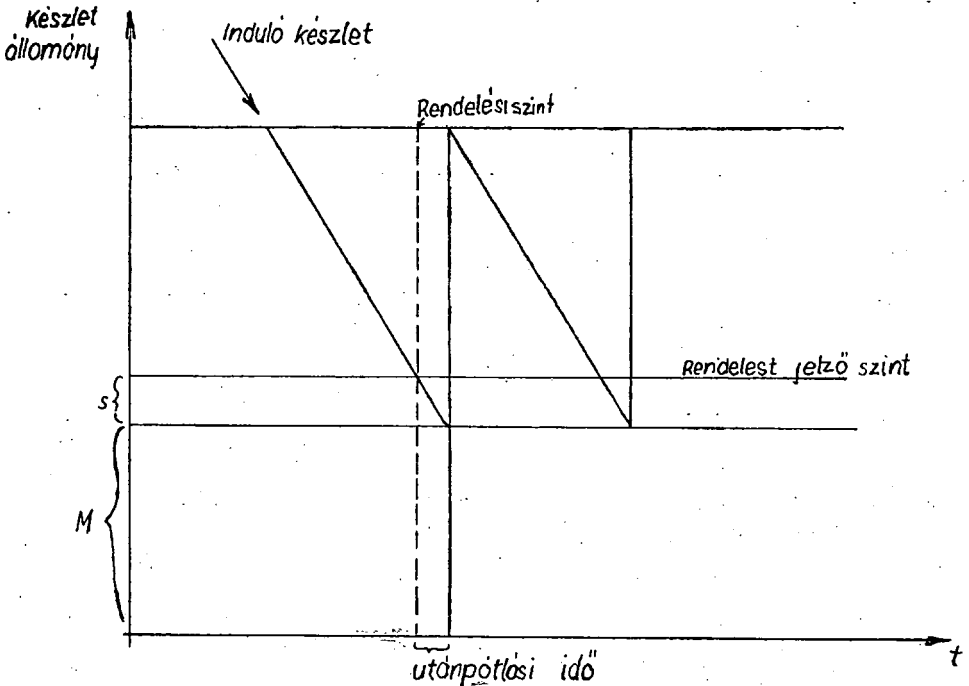
— a beérkező anyagok átvételi idejének nem elhanyagolható mértéke

miatti biztonsági készletekről nem tettünk említést.

Az L biztonsági készlet, az s folyó készlet és a szükséglet meghatározásával a készletpolitika egyes kérdéseire választ tudunk adni.

A készletezési folyamat alakulása.

2. SZ. ÁBRA



Abban az esetben, ha az output és az input folyamata teljes mértékben ismert, — tehát ha adott a felhasználás napi mennyisége és ugyancsak napra megadható, hogy előre megrendelt mennyiség mikor érkezik a raktárba — akkor az optimális készletgazdálkodás könnyen megszervezhető.

A beáramlás és a kiáramlás folyamatában azonban vannak olyan mozzanatok, amelyek előre nem ismertek. A vállalatok az anyagszükségletüket általában csak olyan szerződéssel köthetik le, amely a szállító vállalatot meghatározott időszakon belüli és nem adott időpontban történő szállításra kötelezi. Tehát a megrendelt anyagok előre meg nem határozható időpontokban érkeznek be; a beáramlás időpontja véletlentől függ. A beérkező mennyiségek véletlentől függenek általában, de előfordul, az is, hogy a részszállítmányok nagysága előre meghatározható.

A felhasználás általában folyamatos, vagy közel folyamatos, legálábbis az alapanyagok nagy többségénél (ugyanaz már nem mondható el a segédanyagokra sem).

Azok a készletgazdálkodási modellek, amelyekre az előbb említett sajátosságok érvényesek — véletlen jelenségek befolyásolják a beáramlás folyamatát — ún. sztochasztikus modellek. Ha a készletgazdálkodással kapcsolatban minden szükséges információ megadható teljes bizonyossággal, akkor ún. determinisztikus modellt alkalmazhatunk.

A készletgazdálkodási modell — mint általában minden modell — a valóságnak csak néhány jellemzőjét tükrözi. Nekünk kell kiválasztani azokat a sajátosságokat, amelyek *döntően* befolyásolják az adott probléma alakulását. Természetesen a modell annál jobb, minél hűebben írjuk le a valóságot, minél kevesebb „elhanyagolást” végeztünk. Sajnos a legtöbb esetben, főleg a matematikai tárgyalhatóság kedvéért, sok olyan feltevéssel, korlátozással kell élnünk, amelyek csak dűrván teljesülnek.

A matematikai modell

Tételezzük fel, hogy a vizsgált (O, T) időintervallumon belül valamely anyagból leszállításra kerül cT mennyiség n számú véletlen időpontokban és véletlen nagyságú részletekben. A felhasználás folyamatos, napi c egység.

A feladatunk tehát annak a meghatározása, hogy mekkora minimális készlettel kell rendelkezünk a szóban forgó anyagból a vizsgált időtartam kezdetén, ha a megrendelt cT mennyiség n számú egyenlő (közel egyenlő) részletekben, de véletlen időpontokban érkezik, s ugyanakkor a napi c állandó felhasználást előre megadott nagy valószínűséggel az egész T idő alatt biztosítani kívánjuk.

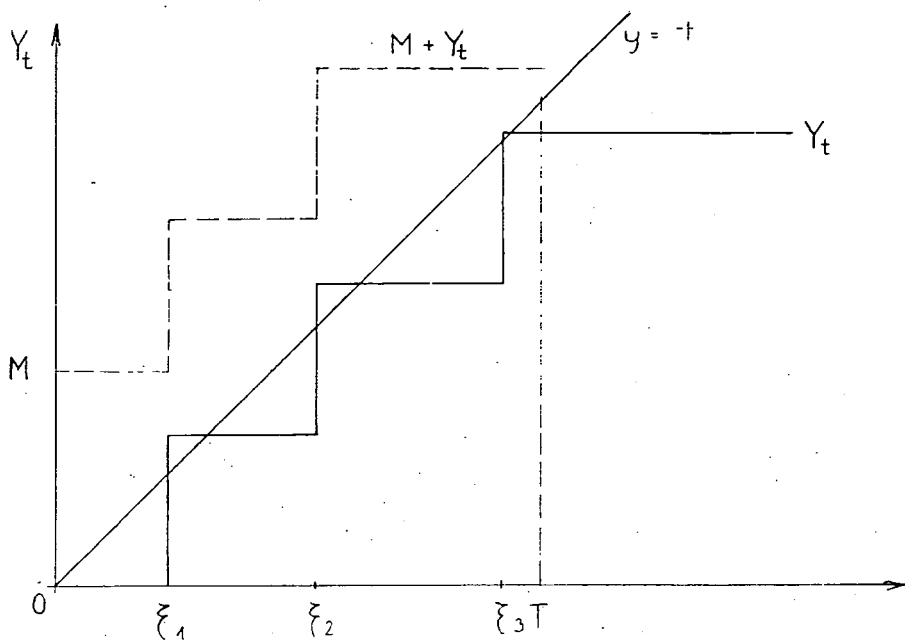
Tekintsük a (O, T) időintervallumot és jelölje Y_t a t időpontig szállított összmennyiséget $(0 \leq t \leq T)$. Tegyük fel, hogy

- a) a cT árumennyiséget a T időpontig megkapja a vállalat, és minden alkalommal $\frac{cT}{n}$ mennyiség érkezik
- b) a (O, T) időintervallumon belül az n számú szállítási időpont bármely elhelyezkedése lehetséges, vagyis a szállítási időpontok egymástól függetlenek és egyenletes elosztású valószínűségi változók
- c) a felhasználás a (O, T) intervallumban folyamatos.

Az a) feltétel értelmében $Y_t \leq cT$, másrészt $Y_0 \leq 0$. A c) feltétel értelmében a t időpontig felhasználni kívánt összmennyiség ct . Ha tehát $Y_t \geq ct$ minden t időpontban, akkor a felhasználásban nem lesz fennakadás. Minthogy az a) feltétel értelmében, ha egy adott időpontban szállítás történik, akkor $\frac{cT}{n}$ a beérkező mennyiség, következésképpen Y_t

értéke egy adott t pontban kizárólag attól függ, hogy ez időpontig hány részszállítmány érkezett.

Jelöljük a beérkezési időpontokat $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ -el, Y_t egy lehetséges időbeli lefutását, (a készletezési folyamat egy realizációját) a fenti feltételek mellett a 3. sz. ábra mutatja.



A vízszintes t egyenesen a ξ_1, ξ_2, ξ_3 pontok a szállítási időpillanatokot reprezentálják. A függőleges tengelyen a beérkezett anyagmennyiségeket ábrázoljuk. A modell szerint Y_t értéke minden egyes X_i időpontban $\frac{cT}{n}$ -el nő, vagyis a megadott feltételek mellett Y_t lépcsős függvény. Az a követelmény, hogy

$$Y_t \geq cT \quad (0 \leq t \leq T)$$

minden t időpontban akkor teljesül, ha az Y_t lépcsős függvény pontjait mindig — vagy legalábbis nagy valószínűséggel mindig — a felhasználást reprezentáló $y = ct$ egyenes pontjai felett vagy rajta helyezkednek el. Ez a követelmény csak akkor teljesül, ha alkalmasan választunk egy M nyitókészletet.

A feladat tehát annak az M nyitókészletnek a meghatározása, amely mellett az $M + Y_t$ függvény pontjai $1 - \varepsilon$ valószínűséggel a fogyasztást reprezentáló $y = ct$ egyenes pontjain vagy azok felett helyezkednek el. Vagyis M -et úgy kell megválasztani, hogy az $M + Y_t \geq ct$ egyenlőtlenség a megadott $1 - \varepsilon$ valószínűséggel teljesüljön.

Ezt a követelményt a következő sztochasztikus összefüggéssel fejezhetjük ki:

$$P \left\{ \inf_{0 \leq t \leq T} (M + Y_t \geq ct) \right\} \geq 1 - \varepsilon \quad (1)$$

Annak a valószínűsége, hogy $M + Y_t$ infinuma minden olyan értékre, amely a $(0, T)$ intervallumban van legalább ct ; $1 - \varepsilon$ -al legyen egyenlő, ahol ε tetszőlegesen kicsi szám. (az infimum Y_t , az Y értékek legnagyobb alsó korlátja.)

A szükséges nyitókészletet e sztochasztikus egyenlőtlenség M -re való megoldása adja.

Az

$$M + Y_t \geq ct$$

egyenlőtlenségből

$$Y_t - ct \geq -M$$

összuk ennek mindkét oldalát cT -vel

$$\frac{Y_t}{cT} - \frac{t}{T} \geq \frac{M}{cT}$$

Vezessük be a következő jelöléseket:

$$\frac{t}{T} = x; \quad \frac{Y_t}{cT} = u_x$$

Míg t a $(0, T)$ intervallumot futja be, addig x a $(0, 1)$ intervallumot. Mivel

Y_t lehetséges értékei: $0, 1 \frac{cT}{n}, 2 \frac{cT}{n}, \dots, cT$; így u_x lehetséges értékei $0, \frac{1}{n}, \frac{2}{n}, \dots, 1$.

Az (1) összefüggés helyett az alábbi vele ekvivalens

$$P \left\{ \inf_{0 \leq x \leq 1} (u_x - x) \geq \frac{M}{cT} \right\} \geq 1 - \varepsilon \quad (2)$$

sztochasztikus egyenlőtlenség megoldásával foglalkozhatunk. Ha a (2) egyenlőtlenséget megoldottuk azzal egyúttal az (1) egyenlőtlenség megoldását is megadtuk.

Szmirnov egy tétele alapján $\frac{M}{cT}$ -re az alábbi egyenletet nyerjük³:

$$\varepsilon = \frac{M}{cT} \sum_{j=0}^{n \left(1 - \frac{M}{cT}\right)} \binom{n}{j} \left(1 - \frac{M}{cT} - \frac{j}{n}\right)^{n-j} \left(\frac{M}{cT} + \frac{j}{n}\right)^{j-1} \quad (3)$$

A (3) összefüggésből $\frac{M}{cT}$ értékeket adott n és ε értékekhez tetszőleges pontossággal kiszámíthatjuk és táblázatba foglalhatjuk.

A 2. sz. táblázat adatait L. A. Miller⁴ számította ki.

INDULÓKÉSZLET A FELHASZNÁLÁS %-ÁBAN

 $\frac{M}{cT}$ értékei

n	$\varepsilon = 0,1$	$\varepsilon = 0,05$	$\varepsilon = 0,025$	$\varepsilon = 0,01$	$\varepsilon = 0,005$
1	0,90 000	0,95 000	0,97 500	0,99 000	0,99 500
2	0,68 377	0,77 639	0,84 189	0,90 000	0,92 929
3	0,56 481	0,63 604	0,70 760	0,78 456	0,82 900
4	0,49 265	0,56 522	0,62 394	0,68 887	0,73 424
5	0,44 698	0,50 945	0,56 328	0,62 718	0,66 853
6	0,41 037	0,46 799	0,51 926	0,57 741	0,61 661
7	0,38 148	0,43 607	0,48 342	0,53 844	0,57 581
8	0,35 831	0,40 962	0,45 427	0,50 624	0,54 179
9	0,33 910	0,38 746	0,43 001	0,47 960	0,51 332
10	0,32 260	0,36 866	0,40 925	0,45 662	0,48 893
11	0,30 829	0,35 242	0,39 122	0,43 670	0,46 770
12	0,29 577	0,33 815	0,37 543	0,41 918	0,44 905
13	0,28 470	0,32 549	0,36 143	0,40 362	0,43 247
14	0,27 481	0,31 417	0,34 890	0,38 970	0,41 762
15	0,26 588	0,30 397	0,33 760	0,37 713	0,40 420
16	0,25 778	0,29 472	0,32 733	0,36 571	0,39 201
17	0,25 039	0,28 627	0,31 796	0,35 528	0,38 086
18	0,24 360	0,27 851	0,30 143	0,34 569	0,37 062
19	0,23 735	0,27 136	0,30 143	0,33 685	0,36 117
20	0,23 156	0,26 473	0,29 408	0,32 866	0,35 241
21	0,22 617	0,25 858	0,28 724	0,32 104	0,34 427
22	0,22 115	0,25 283	0,28 087	0,31 394	0,33 666
23	0,21 645	0,24 746	0,27 490	0,30 728	0,32 954
24	0,21 205	0,24 242	0,26 931	0,30 104	0,32 286
25	0,20 790	0,23 768	0,26 404	0,29 516	0,31 657
26	0,20 399	0,23 320	0,25 907	0,28 962	0,31 064
27	0,20 030	0,22 898	0,25 438	0,28 438	0,30 502
28	0,19 680	0,22 497	0,24 993	0,27 942	0,29 971
29	0,19 348	0,22 117	0,24 571	0,27 471	0,29 466
30	0,19 032	0,21 756	0,24 170	0,27 023	0,28 987
31	0,18 732	0,21 412	0,23 788	0,26 596	0,28 530
32	0,18 445	0,21 085	0,23 424	0,26 189	0,28 094
33	0,18 171	0,20 771	0,23 076	0,25 801	0,27 677
34	0,17 909	0,20 472	0,22 743	0,25 429	0,27 279
35	0,17 659	0,20 185	0,22 425	0,25 073	0,26 897
36	0,17 418	0,19 910	0,22 119	0,24 732	0,26 532
37	0,17 188	0,19 646	0,21 826	0,24 404	0,26 180
38	0,16 966	0,19 392	0,21 544	0,24 089	0,25 843
39	0,16 753	0,19 148	0,21 273	0,23 786	0,25 518
40	0,16 547	0,18 913	0,21 012	0,23 494	0,25 205

A 2. sz. táblázatból adott n és ε értékekhez ki tudjuk keresni $\frac{M}{cT}$ értékeit, amiből a napi szükséglet c és T idő ismeretében az M kezdőkészlet meghatározható. Ha pl. 95%-os biztonsággal akarunk dolgozni $\varepsilon = 0,05$, a beérkezések száma $n = 12$, akkor a 2. sz. táblázatból $\frac{M}{cT} = 0,33815$. Vagyis a vizsgált időszak kezdetén a 0 időpontban az összfelhasználás 33,815%-ának raktáron kell lennie, ha a folyamatos c intenzitású felhasználást 95%-os valószínűséggel akarjuk biztosítani feltéve, hogy 12 egyenlő tételben érkezik be a cT mennyiség.

2. Véletlen ütemezésű és véletlen nagyságú részszállítványok modellje^b

Az 1. pontban ismertetett modell kikötései közé tartozott, hogy a beérkező anyagmennyiségek nagyjából egyenlők. Ez természetesen az esetek jelentős részénél nem teljesül.

Tegyük fel, hogy:

- a) a $(0, T)$ intervallumon belül a felhasználás folyamatos, napi c egység
- b) a szállítás n alkalommal történik $(0, T)$ -ben és az n szállítási időpont minden lehetséges elhelyezkedése az intervallumon belül egyenlően valószínű
- c) minden egyes ξ_i időpontban ($i = 1, 2, \dots, n$) legalább α mennyiséget szállítanak. Nyilvánvalóan $0 \leq \alpha \leq \frac{cT}{n}$.

Az $n \alpha$ mennyiségen felüli $cT - n \alpha$ mennyiséget pedig az n véletlen időpontban véletlen nagyságú részmennyiségekben szállítják le. A $cT - n \alpha$ mennyiség bármely n részre történő felosztása egyenlően valószínű.

A beérkezett mennyiségek időponttól függő Y_i függvénye ismét lépcsős függvény, de az ugrás nagysága különböző. (lásd 4. sz. ábra)

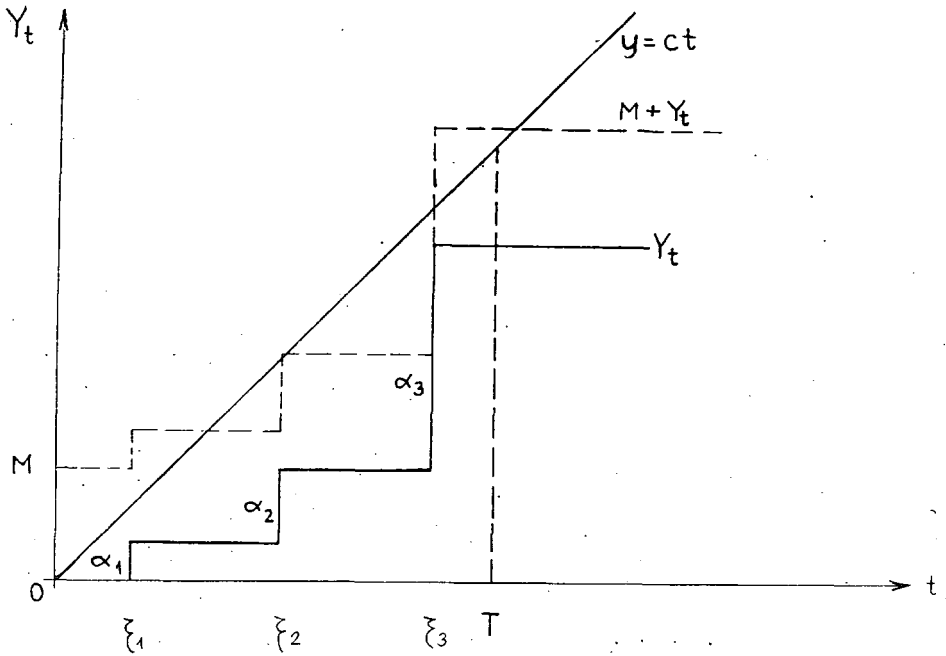
Feladat annak az M nyitókészletnek a meghatározása, amely előre megadott nagy valószínűséggel biztosítja, hogy az $M + Y_t$ függvény pontjai a szükségletet reprezentáló $y = ct$ egyenes pontjain, vagy azok felett helyezkednek el.

Megoldandó tehát most is a

$$P \left\{ \inf_{0 \leq t \leq T} (M + Y_t) \geq ct \right\} \geq 1 - \varepsilon$$

sztochasztikus összefüggés az előzőekben megadott (a, b, c) feltételek mellett.

Legyen M az induló készlet a véletlen ütemezésű és egyenlő nagyságú részszállítványok esetében adott ε és n értékek mellett. M' -vel jelöljük ugyanezen ε és n értékekhez tartozó kezdőkészletet a véletlen ütemezésű és véletlen nagyságú részszállítványok esetére. Ekkor



$$M' \cong \sqrt{1 + \frac{n-1}{n+1} \left(1 - \frac{n}{cT}\right)^2} M$$

Vezessük be a következő jelölést:

$$f(\alpha) = \sqrt{1 + \frac{n-1}{n+1} \left(1 - \frac{n}{cT}\right)^2}$$

Az $f(\alpha)$ függvény $\frac{\alpha}{cT}$ és n szerinti néhány értékét 3. sz. táblázatban ismertetjük.

A táblázat első oszlopa azt a szélső esetet tartalmazza, amikor $\frac{\alpha}{cT} = 0$, azaz amikor semmilyen biztos információ nincs az egy-egy alkalommal beérkezett részmennyiségekről.

Ha $\alpha = \frac{cT}{n}$, akkor $f(\alpha) = 1$, vagyis ebben az esetben $M' = M$.

Jelöljük M_0 -val a $\frac{\alpha}{cT} = 0$, esethez tartozó kezdőkészletet.

Nyilvánvaló, hogy

$$M \leq M' \leq M_0$$

F (α) ÉRTEKEI A VÉLETLEN ÜTEMEZÉSŰ ÉS VÉLETLEN NAGYSÁGŰ
RÉSZSZÁLLÍTMÁNYOK MODELLJÉHEZ⁶

n	$\frac{\alpha}{cT} = 0$	$\frac{\alpha}{cT} = 0,01$	$\frac{\alpha}{cT} = 0,02$	$\frac{\alpha}{cT} = 0,04$	$\frac{\alpha}{cT} = 0,06$
1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
2	1,1547	1,1518	1,1490	1,1433	1,1365
3	1,2248	1,2126	1,2007	1,1778	1,1559
4	1,2649	1,2462	1,2280	1,1930	1,1504
5	1,2907	1,2656	1,2410	1,1944	1,1518
6	1,3083	1,2771	1,2462	1,1885	1,1369
7	1,3229	1,2839	1,2469	1,1785	1,1191
8	1,3333	1,2878	1,2445	1,1660	1,1027
9	1,3416	1,2894	1,2401	1,1509	1,0813
10	1,3484	1,2895	1,2343	1,1365	1,0634
11	1,3571	1,2885	1,2276	1,1231	1,0470
12	1,3588	1,2866	1,2201	1,1086	1,0326
13	1,3628	1,2841	1,2122	1,0943	1,0205
14	1,3663	1,2810	1,2039	1,0807	1,0110
15	1,3693	1,2776	1,1953	1,0677	1,0044
16	1,3720	1,2738	1,1866	1,0556	1,0007
17	1,3744	1,2698	1,1778	1,0469	1,0000
18	1,3765	1,2685	1,1689	1,0344	1,0027
19	1,3784	1,2612	1,1601	1,0256	1,0088
20	1,3801	1,2655	1,1514	1,0179	1,0179

Tehát a legnagyobb kezdőkészletre akkor van szükség, ha az egyes rész-
teljesítések nagyságáról nincs információnk és véletlenszerűek; a legkisebb
kezdőkészletre akkor, ha egyenlő tételekben történik a szállítás.

$$\text{Ha } n \rightarrow \infty, \text{ akkor } M' \rightarrow \sqrt{2M}$$

3. Anyagkészlet optimum meghatározásának tapsztalatai a Kenderfonó és Szövőipari Vállalatnál

A Kenderfonó és Szövőipari Vállalat a textiliparon belül sajátos
helyet foglal el; gyakorlatilag a textiliparon belül létező összes alapanya-
got használja (kb. 80 félélt) és ennek megfelelően profilja is rendkívül
összetett és sokrétű.

A VK/91/1967. számú miniszterhelyettesi utasítás a vállalat tárgykörét
az alábbiakban állapította meg:

„Fonal-, cérna-, zsineg-, kötél-, háló-,
szövet-, gyártás- és konfekcionálás”

Fonodai termékeink (ez alatt a fonal-, cérna-, zsinor-, kötél-, háló termékeink értendők) döntően kender, kisebb mértékben len- és sisal, illetve minimális mennyiségű szintetikus rost feldolgozásával készülnek.

Szövettermékeinkhez a saját előállítású fonalakon kívül pamutot, műselymet, szintetikus selymet, lenfonalat és granulátumot használunk. Ennek megfelelően szövettermékeink gyártmánylistája is széles körű: profilunkban a szabó- és kárpitoskellékektől kezdve megtaláljuk a kender, pamut és szintetikus ponyva valamint műszaki termékeket éppen úgy, mint a szőnyeget és a konfekcionált zsákféléket.

Anyagösszetételünk sokrétűsége mellett értékben is nagy tömeget képvisel.

1970. éves költségek a következőképpen alakultak:

A teljes termelési érték 1970 évben	1,047 829 m/Ft
A termelési költségek ugyanezen időszakban	976 445 m/Ft
Ebből: anyagköltség	631 500 m/Ft
Az anyagköltség a teljes termelési érték %-ban	60,3%

Alapanyagainkat belföldről és import útján szerezzük be. Szerződési kötelezettségünk nincs, ennek ellenére minden beszerzésünket szerződéssel szoktuk biztosítani. Importunkat részben készletező vállalat útján, részben bizományi megbízással külkereskedelmi vállalaton keresztül bonyolítjuk; mindkét esetben árlimitálással, limit alatti vásárlás esetén haszon megosztással. Szerződéseink negyedévesek, havi specifikációval.

Alapanyagkészletünk növekvő tendenciát mutat:

alapanyagkészlet	1970. I. 1-én	50 989 m/Ft
	1970. XII. 31-én	68 898 m/Ft
	1971. V. 30-án	76 833 m/Ft

Tehát 1971. V. 30-ig alapanyag ellátottságuk még az 1971. I. 1-i állapothoz képest is bővebb, pedig az akkori helyzet egy tudatos felkészülés eredményeként alakult ki. A készletek további növekedése gyakorlatilag nem erősítette meg a biztonságos termelés feltételeit, csupán pénzügyi problémákat okozott.

Alapanyagkészletünk meg nem engedhető színvonala arra kényszerítette vállalatunkat, hogy a gazdálkodásunk lényeges feltételeinek figyelembevételével olyan optimumot határozzunk meg, amely a további forgóalapfeltöltés elkerülését lehetővé teszi. Feladatunk volt, hogy a kétségkívül praktikus, de gyakran nem tartható abszolút előírások helyett a termelés függvényében normanapokra alapozzuk a készletgazdálkodást.

A készletoptimumok meghatározásához a beérkezések számát, időpontját, a szállítmány nagyságát 1971. évi adatok alapján alapanyagminősegenként elemeztük.

Meghatároztuk a tényleges beérkezések számának minimumát, maximumát és átlagát. A kapott számok azt mutatták, hogy a beérkezések száma, főleg a nagy volument képviselő anyagtételeknél kevéssé változik. Folyamatos felhasználást tételeztünk fel. A 2. és 3. számú táblázatok alapján 99,5%-os és 95%-os biztonsági szintek mellett kiszámítottuk az

alapanyagkészlet optimumokat normanapokban a beérkezés számának minimumához és átlagához is. Az így kialakított normákat korrigáltuk az egyes anyagféleségek konkrét beszerzési lehetőségeivel.

A beszerzési helyzetünk sajátosságait figyelembe vevő optimális készletszinteket 4. sz. táblázaton szemléltetjük.

Tilolt kender készletünk mennyiségben magasabb, mint az optimális készletszint, de összetételben a beszerzés feltételei miatt jóval az optimális szint alatt van egyes minőségeknél. Ez a kérdés annál is érdekesebb, mivel a tilolt kender a legjelentősebb alapanyagunk, felhasználásának aránya a többi alapanyagokhoz viszonyítva körülbelül 55%-os.

Általános tendencia, hogy a tilolt kender beszerzésének feltételei romlanak, a szálkenderek kedvezőtlen minőségi megoszlása fokozódik. (lásd 5. számú táblázat)

A hiányosságok oka, hogy belföldi vonatkozásban egy rostkikészítő vállalat áll szemben két nagy feldolgozó vállalattal (a másik a Lenfonó és Szövőipari Vállalat), a vetésterület csökken és a rostok exportja is fokozódik. (A nyugaton működő kenderfeldolgozó üzemek nem bírták a versenyt, egyre inkább visszavonultak; nagyobb mértékben van lehetőség a rostoknak, mint alapanyagoknak az elhelyezésére.)

4. SZ. TÁBLÁZAT

Alapanyag megnevezése	Tényleges alapanyag készlet napokban 1971. V. 30.	Optimális készletszint			
		99,5% biztonság mellett	95% biztonság mellett	beszerzés számának minimuma	beszerzés számának átlaga
kenderszál	32,6	28,2	26,3	25,1	23,3
kenderkóc	35,4	23,3	20,2	19,2	17,8
lenkóc	22,7	23,2	22,1	21,2	19,8
sisal	75,4	23,0	23,0	22,0	22,0
juta	88,5	23,4	23,4	22,2	22,2
zellfonal szintetikus	2,7	—	—	—	—
rost	38,0	23,0	22,7	22,0	21,9
raktári pamut	18,9	15,3	14,2	12,8	11,2
bef. pamut	9,6	7,6	7,5	6,9	6,9
műselyem	25,5	22,2	21,9	21,8	21,0
szint. selyem	43,0	23,7	23,2	22,8	21,9
len fonal	63,3	21,9	20,3	20,2	19,3
granulátum	48,7	23,6	23,2	22,8	21,9

5. SZ. TÁBLÁZAT

	beszerzés	felhasználás	1970. dec. 31-i készlet
<i>1968. évben</i>			
B kender	20,8	23,6	14,9 ⁰ / ₀
C kender	41,4	42,4	9,8 ⁰ / ₀
D kender	16,2	16,4	6,5 ⁰ / ₀
Lengyel kender	21,6	17,6	68,8 ⁰ / ₀
	100,0	100,0	100,0 ⁰ / ₀
<i>1969. évben</i>			
B kender	22,8	21,0	47,5 ⁰ / ₀
C kender	41,6	39,8	29,9 ⁰ / ₀
D kender	30,2	29,1	16,3 ⁰ / ₀
Lengyel kender	0,6	5,7	0,1 ⁰ / ₀
Zöld kender	0,1	0,0	1,2 ⁰ / ₀
Simplex	0,2	0,1	0,1 ⁰ / ₀
Lenszál	4,5	4,3	4,9 ⁰ / ₀
	100,0	100,0	100,0 ⁰ / ₀
<i>1970. évben</i>			
B kender	17,1	18,3	21,4 ⁰ / ₀
C kender	40,3	41,0	29,8 ⁰ / ₀
D kender	24,4	26,1	8,4 ⁰ / ₀
Zöld kender	5,9	5,7	5,6 ⁰ / ₀
Simplex	0,1	0,1	0,0 ⁰ / ₀
Kínai kender	2,1	0,7	12,4 ⁰ / ₀
Lenszál	7,9	5,9	20,9 ⁰ / ₀
Pakisztáni juta	2,2	2,2	1,5 ⁰ / ₀
	100,0	100,0	100,0 ⁰ / ₀

Az optimális készletösszetétel — ha a beszerzési feltételek engednék — a következő lenne tilott kenderekből

30⁰/₀ B kender
 40⁰/₀ C kender
 30⁰/₀ D kender

Visszatérő problémánk az ütemtelen és lökészerű szállítások, ami miatt a folyamatos gyártás megfelelő keverékének előteremtése, de legfőként a minőséget befolyásoló pihentetés nehezen megoldható feladat.

Az elmondottakból eredően kényszerülünk szálrost kiesésünket részben pakisztáni jutával, részben lengyel lenszál felhasználásával pótolni. Ez természetesen anyagköltség emelkedést eredményez, és jelentős kezdeti technológiai nehézségekkel jár. Megkíséreltük más szocialista relációjú kenderek beszerzését is, sajnos eredménytelenül.

Így tehát tilott kender készletünk a matematikai optimumnál magasabb.

Kócból ellátási nehézségeink nincsenek, jelentős mennyiségek állnak rendelkezésre. Készleteink ezen alapanyagminőségből túlzottak. A többi rostfélésegből is ellátásunk zavartalan; és az 1971. V. 31-ig készlet-szint lényegesen meghaladja az optimálisat.

Fonalalapanyagainknál ellátási problémáink nincsenek, annál intenzívebben jelentkezik viszont a minőségi kérdés. (Ez viszont nem az alapanyagkészlet optimumainak meghatározásához szorosan kapcsolódó probléma.)

Az optimális készletszinteket ellenőriztük: a legalacsonyabb, a 95%-os biztonság melletti átlagos beérkezési számhoz kidolgozott készlet-szint is fedezte volna a szükségleteket. Az 1971. VI. hónapban a beérkezés és a kivétel mennyiségeivel korrigált optimális készletek egyetlen egyszer sem vezettek volna anyagiányhoz.

A 76,833 m/Ft-os 1971. V. 30-i induló készletszinttel szemben az optimális készletszint értéke 42,312 m/Ft. Megtakarításunk tehát 34,521 m/Ft.

Az alapanyagkészlet optimumok meghatározásához szükséges alapadatok kigyűjtésénél sok nehézségbe ütköztünk: vállalatunknál az anyag-gazdálkodási munkák rendkívül konzervatív, manuális és regisztrális jellegűek. Értékes információk gyűjtését, elemzését elmulasztják; holott az egész vállalat a piachoz igazodik, a piacra termel, nyereségét a piactól várja. A vállalat piac felé forduló egyik oldala pedig éppen a beszerzés, ezért szükséges, hogy a beszerzés információkat gyűjtsön, és hogy azokat felhasználják.

A döntések egy része nem a megfelelő szinten történik. Pl. az anyag-gazdálkodási döntések egyik legjelentősebbikét, az igénylést a gyáregységek termelési osztályainak döntéseire alapozzák (lásd 5. számú ábra). Ezek a szervek viszont nem eléggé tájékozottak döntéseik anyagi kihatásairól; az alapanyagok és a termékek elszámolóárszintje nem tükrözi a piac értékítéletét⁷. Egy olyan vállalatnál — ahol a termékekhez felhasznált anyagfélésegek jelentős része helyettesíthető, variálható — ez megengedhetetlen.

Vállalatunkra jellemző, hogy a beszerzés a termelés és az értékesítés mellett egy kissé háttérbe szorult

Ilyen körülmények között

- az optimális készletnormák következetes végrehajtását, karbantartását, a normabázis folyamatos helyesbítését
- a felesleges készletképződés okainak rendszeres elemzését
- a készletgazdálkodás területén felmerülő kérdésekben a helyes döntést

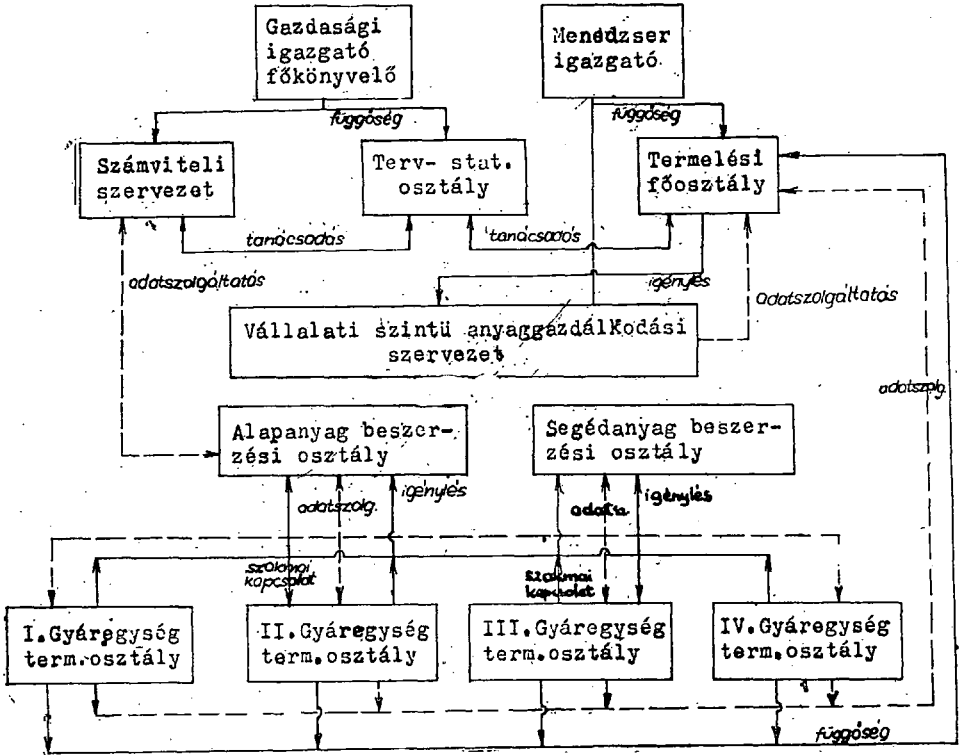
nem tudjuk teljes mértékben megoldani.

Az optimális készletszinttel kapcsolatos problémák megoldásához alapvetően szükséges, hogy a tervezés és a gazdálkodás információ igényét tudatosan megszervezzük. Olyan rendszerre van szükség, amely a speciális feladatok megoldására alkalmas és megteremti az alapot a ve-

zetők gyors informálásához. A 6. számú ábrán a készletgazdálkodással kapcsolatos (javasolt) információ áramlást szemléltetjük.

5. SZ. ÁBRA

A KENDERFONÓ ÉS SZÖVŐIPARI VÁLLALAT
ANYAGGAZDÁLKODÁSI RENDSZERÉNEK BELSŐ MECHANIZMUSA



Ennél a rendszernél az alapanyagbeszerzési osztálynak speciális szerepe van nemcsak az információk továbbításában, de begyűjtésében is. A következőkben az anyagbeszerzési osztály azon feladataival szeretnénk foglalkozni amelyek elősegítik belső információ forrássá való választ.

Milyen információkat továbbítson a beszerzés?

Az anyagbeszerzési osztály a beszerzési politikát, és ennek a vállalat gazdasági helyzetére gyakorolt hatását, legalább negyedévenként ki kellene dolgozni. A jelentésben külön ki kell térni az áralakulásra és a szállítási helyzetre.

Az árváltozások — különösen kulcstermékeknel — a vállalat anyagi helyzetét jelentősen befolyásolják, az optimális vállalati jövedelmezőség elérésének lényeges előfeltétele a gyors és kellő időben kapott információ.

Gondos megfigyelésre szorul a szállítási helyzet is: rendelkezések teljesítésének elmaradása érzékenyen hathatnak a vállalat ellátására. Ellátási problémákat okozhat az időjárás is; az utak eljegesedése, a víziutak befagyása, a köd, az árvizek stb. Mivel vállalatunk alapanyagainak jelentős része mezőgazdasági termék, így a terméskilátások és a várható minőség szintén azok közé az információk közé tartozik, amelyeket a beszerzésnek tovább kell adnia.

Az optimális készlet szint betartásához nagyon lényeges a szállítási időpontokról szóló jelentés is. A szállítási határidő változása ugyanis rendszerint szükségessé teszi a készlethelyzet, és ezzel esetleg az egész beszerzési politikai új megállapítását. Gyors információkra van szükség ahhoz, hogy a szállítási időszak meghosszabbodásánál a szűk keresztmetszeteket, megrövidülésénél pedig a túlzott tőkelekötést elkerüljük.

Jelenteni kellene a beszerzés tevékenységét a piacon akár pozitív, akár negatív irányban befolyásoló minden más tényezőt is. Pl. a valuta politikai, pénzügyi, adó és vámpolitikai rendszabályok, a beszerzési piacokat érintő törvények és rendeletek.

A beszerzésnek azonban e konvencionális adatok mellett a piacról még továbbadásra érdemes igen sok más információt is kellene szereznie.

Így pl. a beszerzés hívja fel a figyelmet új nyersanyagokra, az egyes új anyagok felhasználási lehetőségeire, olyan termékekre, amelyekre a már használt anyagok felcserélhetők, teljesítőképesebb szállítókra. (A jelenlegi gyakorlat az, hogy a műszaki vonal foglalkozik ezekkel a kérdésekkel — és mivel nem feladata — esetenként.)

Foglalkoznia kellene a csomagolás és a kezelhetőség kérdésével is: ezek a kérdések nem hagyhatók figyelmen kívül a raktározás és a vállalat belüli anyagmozgatás miatt.

Igen érdekesek a konkurrenciá forgalmi politikájára vonatkozó tények és szándékok, amelyek pontos információk a kereskedelmi és a gyártmányfejlesztési osztály részére. Ilyenek pl. az eladási szervezet megváltoztatása, az újszerű forgalmi utak, a reklám módjai.

A megvásárolt anyagok volumene és értéke termék főcsoportokra bontva, összehasonlítva az előző hónap adataival, szükségesek a vállalat készletpolitikájának kialakításához. Ki kell térni azokra a megtakarításokra, amelyeket

— a beszerzés során folytatott tárgyalásokkal

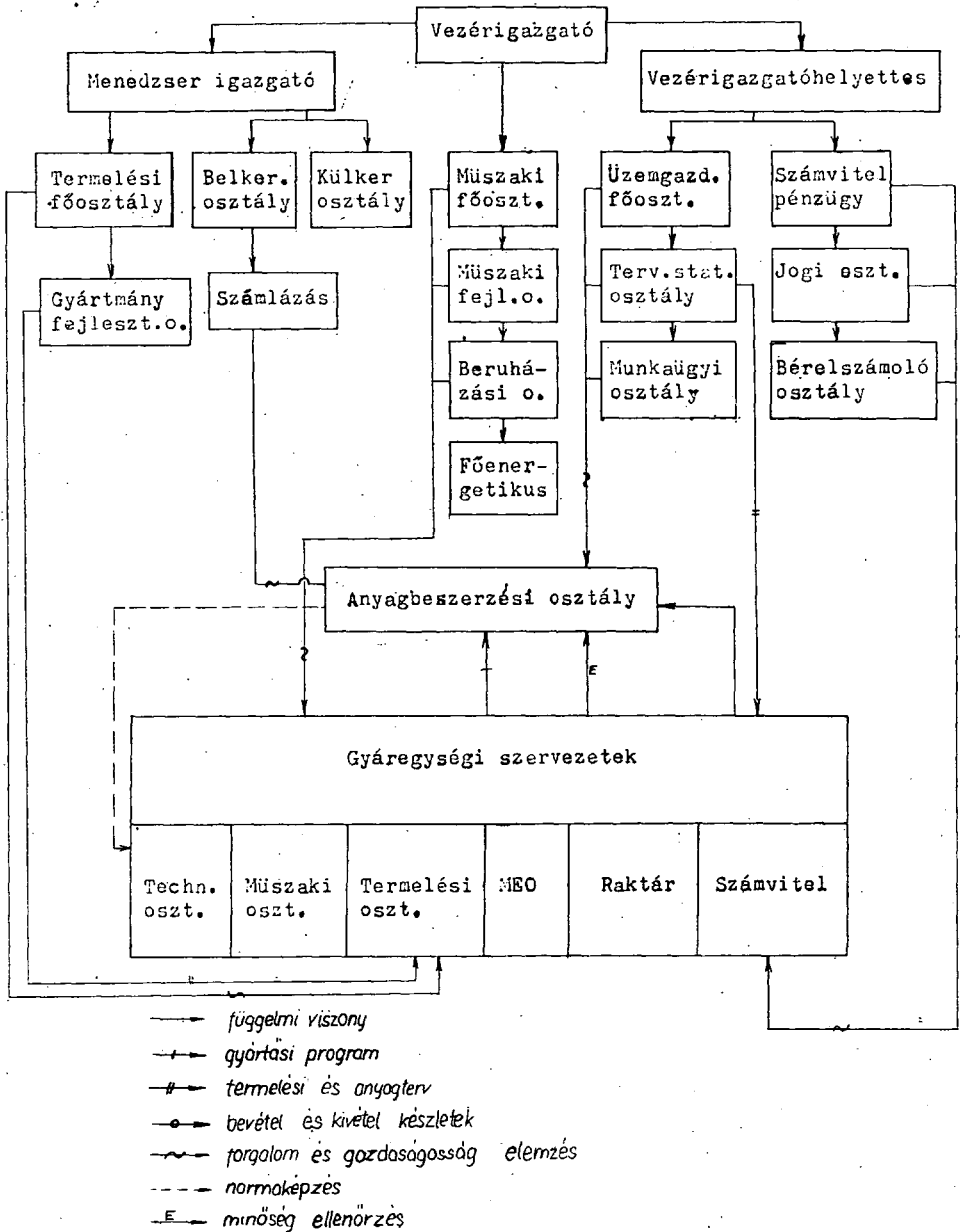
— az érték elemzés alkalmazásával

értünk el, és természetesen a többletkiadásokra is.

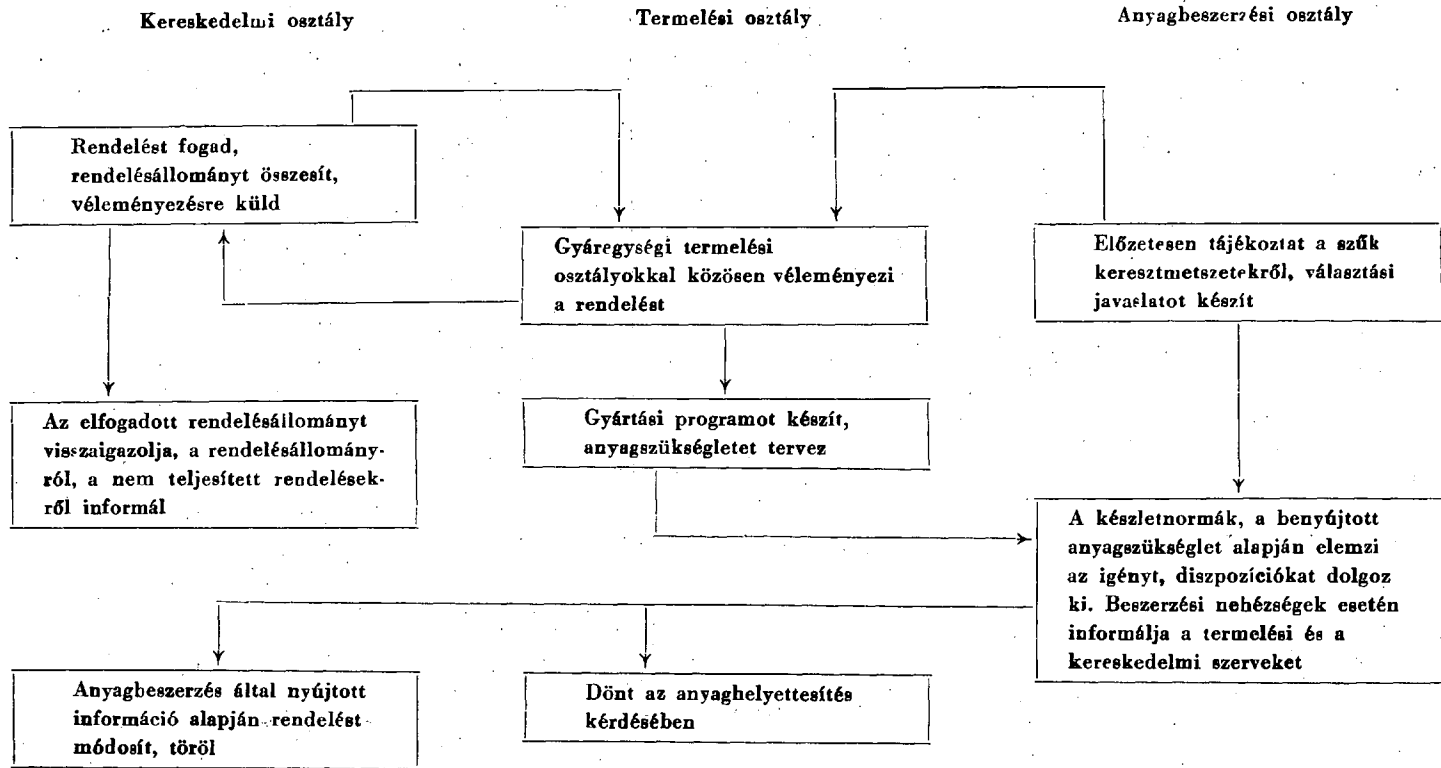
Nem célunk, hogy az alapanyagbeszerzési osztály valamennyi feladatát itt felsoroljuk, csak néhány újszerű információra kívántuk felhívni a figyelmet. (Amelyek nemcsak vállalatunk speciális adottságai között érdekesek.)

Hasonlóan nem tekintjük feladatunknak az anyaggyártáshoz szükséges más társozrtályok információ áramlásának részletes meghatározását. (A 7. számú ábrán a készletgazdálkodáshoz szorosan kapcsolódó osztályok fő tevékenységeit jelöltük meg.)

A KENDERFONÓ ÉS SZÖVŐIPARI VÁLLALAT
ANYAGGAZDÁLKODÁSI RENDSZERÉNEK JAVASOLT BELSŐ MECHANIZMUSA



AZ ANYAGELLÁTÁS ELŐKÉSZÍTÉSÉNEK EGYSZERŰSÍTETT FOLYAMATÁBRÁJA



Ahhoz, hogy a kialakított készlet szinteket betartsuk, anyagbeszerzési osztályunk, termelési osztályaink, értékesítési szerveink, stb. munkájában korszerűbb szemléletnek kell tükröződnie. Meg kell szüntetni azt a nézetet, hogy a termelési problémák a készlet szint tartásából adódnak. Az anyaggazdálkodásban részt vevő valamennyi dolgozónak értenie kell a tevékenység célját, amihez felvilágosító, meggyőző munka szükséges.

Ezek a feladatok — az információ-rendszerek kialakítása a javasoltak alapján, szemléletváltozás — még előttünk állnak. Csak így tudjuk megteremteni az optimális készlet szint betartásához szükséges feltételeket, csak így tudunk felzárkózni a nagy hatékonysággal működő iparvállalatokhoz.

HIVATKOZÁSOK:

1. Idegen szóval a raktárba beáramlás folyamatát input-nak, a raktárból kiáramlás folyamatát output-nak szokás nevezni.
2. Hanssmann, F.: Operations Research in Production and Inventory Control New York — London, 1962. John Wiley and Sons, Inc.
3. Ziermann Margit: Szmirnov-tétel alkalmazása egy raktározási problémára MTA Matematikai Kutató Intézetének Közleményei, 8/1953/B sorozat Nr. 4. 509—518.
4. Miller, L. A.: Table of Percentage Points of Kolmogorov Statistics, Journal of the Am. Statistical Association 51/1959.
5. Prékopa András: Reliability of Mathematical Equation for an Inventory Problem and its Asymptotic Solutions, Proceedings of the Colloquium on the Applications of Mathematics in Economics, Budapest, 1963, June 18—22.
6. Részben saját számítás.
7. Az anyagbeszerzés nálunk vállalati kategória. A gyáregységek feldolgozott alapanyagaik tényleges beszerzési áráról nem szereznek tudomást: egy évre vonatkozóan az alapanyagok egységára az előző év legutolsó piaci árán van rögzítve. A költségelszámoltatás ezen a f.x. áron történik. Így hiába lesz a vállalat számára kedvezőbb egy bizonyos alapanyag árfekvése, ha az a gyáregység elszámolóár-szintjén kedvezőtlen; nem igényli, sőt határozottan ellenzi annak beszerzését. A késztermékek értékelése szintén rögzített áron (induló szűkített önköltségen) történik, ami a gyáregységi ráfordításokat tartalmazza. Érdekeltségük csak ahhoz fűződik, hogy minél nagyobb tömegű szűkített önköltséget realizáljanak. Hogy vállalati szinten milyen áron lehet eladni a terméket, a gyáregységet már nem érdekli.

Адел Андраши:

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМУМА ЗАПАСОВ НА СЛУЧАИ
НЕРЕГУЛЯРНЫХ ПО СВОЕЙ ЧАСТОТЕ И ВЕЛИЧИНЕ
ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ПАРТИЙ ТОВАРА
(К ВОПРОСУ О РЕГУЛИРОВАНИИ ОПТИМУМА
ЗАПАСОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ)

В статье рассматриваются некоторые вопросы регулирования запасов оборотных средств на предприятиях. В первой части статьи освещается определение оптимальных начальных запасов в двух моделях:

- I. Модель хранения на складе нерегулярных по своей частоте, но одинаковых по своей величине промежуточных партий товара.
- II. Модель хранения на складе нерегулярных по своей частоте и величине промежуточных партий товара.

Автор указывает на теоретическое решение проблем с разных исходных позиций с помощью теории вероятности.

Во второй части статьи автор занимается вопросами оптимального уровня запасов на предприятиях. Он показывает расчёты оптимальных начальных запасов — на основе второй модели — конкретного предприятия, а также сравнивает оптимальные запасы с существующими на предприятии.

Автор также рассматривает значение материального снабжения, как внутреннего информационного источника, и делает предложение для создания лучшего внутреннего механизма материального хозяйства.

Adél Andrassy:

FESTLEGUNG VON MATERIALBESTAND OPTIMEN IM FALLE VON ZUFÄLLIG
KODIERTEN TEILLIFERUNGEN IN ZUFÄLLIGEM VOLUMEN

(Zu einigen Problemen der Regelung des Vorratsvolumens der Unternehmen)

Die Arbeit befasst sich mit einzelnen Problemen der Regelung des Vorratsvolumens der Unternehmen.

Im ersten Teil wird die Festlegung des optimalen Begginsvorrats in zwei Modellen beschrieben:

- I. Modell der Lagerung von zufällig kodierten Teillieferungen von gleichem Volumen.
- II. Modell der Lagerung von zufällig kodierten Teillieferungen von zufälligem Volumen.

Der Verfasser gibt die theoretischen Lösungen auf Grund verschiedener Anfangsvoraussetzungen mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung an.

Im zweiten Teil werden Probleme des optimalen Vorratsniveaus im Unternehmen erörtert. Auf Grund von Modell II. werden die Rechnungen in Bezug auf optimalen Beginsvorrat eines konkreten Unternehmens bekanntgegeben, und die optimalen Werte mit dem tatsächlichen Vorrat verglichen.

Es wird die Materialbeschaffung als innere Informationsquelle bewertet, und Vorschläge gemacht zur Ausformung eines besseren inneren Mechanismus im Unternehmen zur Materialwirtschaft.