



Technická univerzita v Liberci
Katedra výrobních systémů

Pracovní texty předmětu
LOGISTIKA

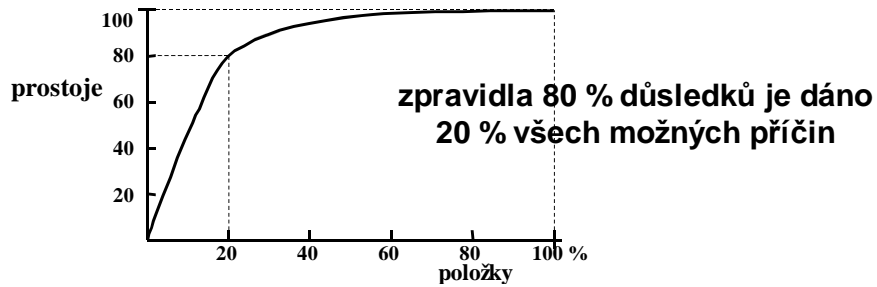
Část 3.

listopad 2007

Analýza a řízení zásob

Vyber to, co je podstatné

Paretův zákon



Příklad:

80 % prostojů je způsobeno
20 % poruch

Náklady na zásoby

1. Pořizovací náklady – fixní charakter

- příprava, vystavení a odeslání objednávky
- na příjem, dopravu ...

2. Náklady spojené s držetím zásob

- na úroky z kapitálu uloženého do zásob (8 až 12,5 %)
- na prostor a na správu zásob cca 7 %
- vyplývající z rizika neprodejnosti či nepoužitelnosti zásob (zkažení, móda, nepotřebnost)

Celkem 15 až 35 % (Legát)

3. Náklady z nedostatku zásob

- penále za pozdní objednávku
- ušlý zisk

ABC analýza

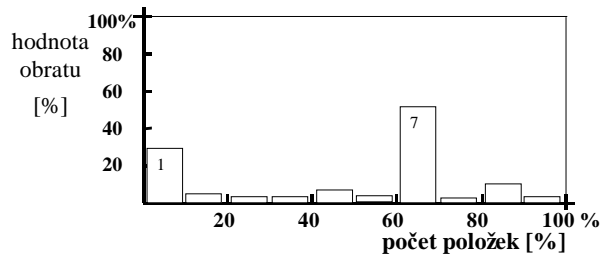
- roční obrat
- cena
- náklady

- dodací lhůty
- dostupnost skladovacích a výrobních kapacit
- hmotnost a objem

- ...

Příklad ABC analýzy podle ročního obrátu (Legát)

| Číslo položky | Cena [Kč] | Roční spotřeba [kusy] | Hodnota ročního obrátu | |
|---------------|-----------|-----------------------|------------------------|------|
| | | | [Kč] | [%] |
| 1 | 0,50 | 50 000 | 25.000 | 34,3 |
| 2 | 1,10 | 2 000 | 2.200 | 3,0 |
| 3 | 1,60 | 400 | 640 | 0,9 |
| 4 | 0,80 | 700 | 560 | 0,8 |
| 5 | 0,70 | 4 800 | 3.360 | 4,6 |
| 6 | 1,50 | 1 300 | 1.950 | 2,7 |
| 7 | 2,00 | 17 000 | 34.000 | 46,7 |
| 8 | 0,40 | 300 | 120 | 0,2 |
| 9 | 0,90 | 5 000 | 4.500 | 6,2 |
| 10 | 1,20 | 400 | 480 | 0,6 |
| | | | $\Sigma = 72.810$ | |

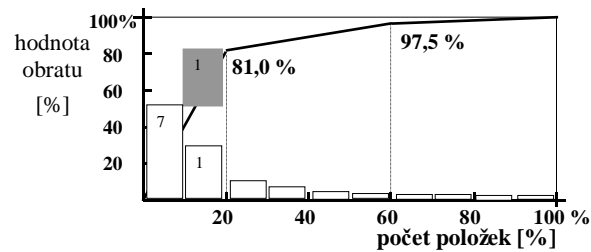


(Legát)

Setřídění:

| Číslo položky | Roční obrat [Kč] | Hodnota ročního obrátu | |
|---------------|------------------|------------------------|-----------------|
| | | [%] z celku | [%] kumulativní |
| 7 | 34.000 | 46,7 | 46,7 |
| 1 | 25.000 | 34,3 | 81,0 |
| 9 | 4.500 | 6,2 | 87,2 |
| 5 | 3.360 | 4,6 | 91,8 |
| 2 | 2.200 | 3,0 | 94,8 |
| 6 | 1.950 | 2,7 | 97,5 |
| 3 | 640 | 0,9 | 98,4 |
| 4 | 560 | 0,8 | 99,2 |
| 10 | 480 | 0,6 | 99,8 |
| 8 | 120 | 0,2 | 100,0 |

(Legát)



| Třída položek | Číslo položek | Procentní podíl | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------|
| | | počtu položek | hodnoty obratu |
| A | 7, 1 | 20 | 81,0 |
| B | 9, 5, 2, 6 | 40 | 16,5 |
| C | 3, 4, 10, 8 | 40 | 2,5 |

(Legát)

Řídící opatření pro jednotlivé třídy:

Položky kategorie A:

- sledovat nevyřízené objednávky a provádět akce ihned po překročení dodací lhůty
- často provádět inventuru zásob (denně až měsíčně)
- při umístování každé objednávky propočítávat očekávanou poptávku, velikost dávky a pojistnou zásobu
- objednávat často v poměrně malých množstvích
- snažit se o zkracování dodací lhůty
- pravidelně hodnotit metodu predikování (předpovědi)

Položky kategorie B:

(Legát)

- stejná řídicí opatření jako u položek kategorie A s tím rozdílem, že budou méně často a velikosti dávek i pojistná zásoba budou větší
- zásoby řídit systémem pevných objednávacích okamžiků „s“

Položky kategorie C:

- řídit systémem pevných objednávacích okamžiků „s“ nebo systémem dvou zásobníků
- základním pravidlem je mít tyto položky na skladě
- pouze periodický přehled existující zásoby
- velká objednávací množství a vysoká úroveň dodavatelských služeb

Příklad řízení zásob analýzou ABC – 80/15/5 (Legát)

5 000 položek, roční obrat činí 10 mil. Kč
dávka na 1 měsíc, pojistná zásoba 0,5 měsíce

| Kat. | ϕ Obratová zásoba [100 tis. Kč] | Pojistná zásoba [100 tis. Kč] | Celková zásoba [100 tis. Kč] | Počet objednávek [ks] |
|-------|---|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| A | $0,5 \cdot 0,8 \cdot 100/12=3,33$ | $0,8 \cdot 100/24=3,33$ | 6,66 | $0,2 \cdot 5\ 000 \cdot 12=12\ 000$ |
| B | $0,5 \cdot 0,15 \cdot 100/12=0,62$ | $0,15 \cdot 100/24=0,62$ | 1,24 | $0,3 \cdot 5\ 000 \cdot 12=18\ 000$ |
| C | $0,5 \cdot 0,05 \cdot 100/12=0,21$ | $0,05 \cdot 100/24=0,21$ | 0,42 | $0,5 \cdot 5\ 000 \cdot 12=30\ 000$ |
| Celk. | 4,16 | 4,16 | 8,32 | 60 000 |

Kategorie A: objednávat dvakrát měsíčně, pojistná zásoba na 1 týden

Kategorie B: objednávat jednou za 2 měsíce, pojistná zásoba na 1/2 měsíce

Kategorie C: objednávat jednou za čtvrtletí, pojistná zásoba na 1 měsíc

| Kat. | ϕ Obratová zásoba [100 tis. Kč] | Pojistná zásoba [100 tis. Kč] | Celková zásoba [100 tis. Kč] | Počet objednávek [ks] |
|-------|---|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| A | $0,5 \cdot 0,8 \cdot 100/24=1,67$ | $0,8 \cdot 100/52=1,54$ | 3,21 | $0,2 \cdot 5\ 000 \cdot 24=24\ 000$ |
| B | $0,5 \cdot 0,15 \cdot 100/6=1,25$ | $0,15 \cdot 100/24=0,625$ | 1,875 | $0,3 \cdot 5\ 000 \cdot 6=9\ 000$ |
| C | $0,5 \cdot 0,05 \cdot 100/4=0,625$ | $0,05 \cdot 100/12=0,42$ | 1,045 | $0,5 \cdot 5\ 000 \cdot 4=10\ 000$ |
| Celk. | 3,545 | 2,585 | 6,13 | 43 000 |

XYZ analýza - časový průběh spotřeby

- X – rovnoměrný průběh spotřeby
- Y – sezónní kolísání spotřeby - předvídatelné
- Z – značné kolísání spotřeby

| | X | Y | Z |
|---|---|---|---|
| A | ● | ● | ● |
| B | ● | ● | ● |
| C | ● | ● | ● |

● nízká zásoba ● středně vysoká zásoba ● vysoká zásoba

Systémy řízení zásob

(Legát)

- 1) Kdy je třeba objednat?
- 2) Kolik je třeba objednat?

Volba systému řízení zásob je dána typem poptávky:

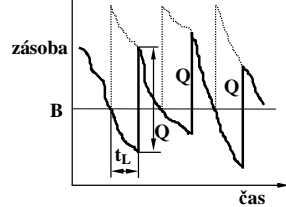
- 1) Závislá poptávka → nulová zásoba JIT
- 2) Nezávislá poptávka → pojistné zásoby

Kategorie systémů řízení zásob

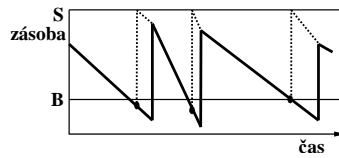
| Typ poptávky | Nezávislá poptávka (prognózování) | Závislá poptávka |
|----------------|---|--------------------------------------|
| pouze množství | statistická metoda objednacího okamžiku a velikosti dávky | metoda plánování potřeby |
| množství a čas | objednací okamžik s časovým rozvržením | plánování potřeby materiálu MRP-1 |

Objednací systémy : (Legát)

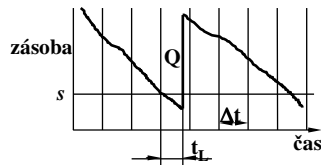
Systém (B, Q) položky A
pravidelný a velký odběr



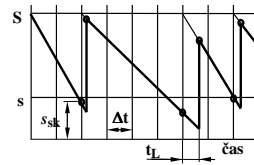
Systém (B, S) položky A - nárazový odběr kolem 1/10 objednacního množství



Systém (s, Q) položky B, C
nízká hodnota odběru, pravidelný odběr, podkročení objednací úrovně není průběžně testováno



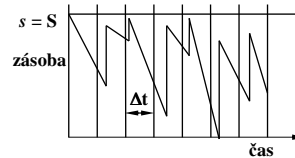
Systém (s, S) položky B, C
větší množství odběru nepravidelně



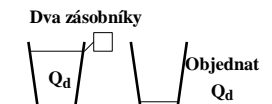
Systém (s, T)

(Legát)

- doplňování určitého zboží do supermarketů
- zásoby materiálu a náhradních dílů v opravářských a montážních dílnách
- objednávání se týká položek které měly výdej
- objednává se tolik kusů, kolik vydáno



Systém 2 zásobníků položky C



Modely řízení zásob

- deterministické,
- stochastické.

Příklad využití deterministického modelu

Optimální velikost dávky - EOQ

Campův vzorec (Harrisův-Wilsonův)

Předpoklady použití:

např.:

- konstantní poptávka – velikost a dodací lhůty,
- nepřipouští se nedostatek zásoby,
- doplňování v dávce,
- pravidelný odběr ze zásoby,
- nezávislost jednotlivých položek.

a) náklady na zásoby N_z

$$N_z(Q_d) = a \cdot K \cdot Q_d / 2$$

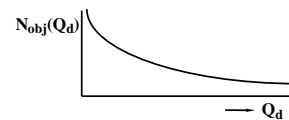


- a - relativní podíl nákladové ceny na úrok, prostor a riziko ztráty a neprodejnosti (roční náklady na zásoby - 0,15 až 0,35)
- K - pořizovací cena výrobku (položky)
- Q_d - velikost dávky

b) objednáací náklady N_{obj}

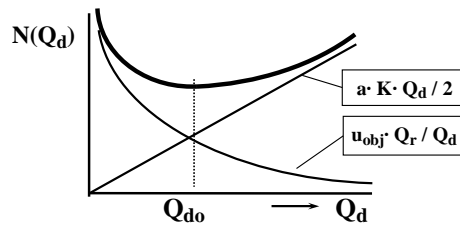
$$N_{obj}(Q_d) = u_{obj} \cdot Q_r / Q_d$$

- u_{obj} - náklady na jednu objednávku
- Q_r - roční poptávka



Náklady na zásoby a objednáací náklady

$$N(Q_d) = a \cdot K \cdot Q_d / 2 + u_{obj} \cdot Q_r / Q_d$$



$$Q_{do} = \sqrt{(2 \cdot Q_r \cdot u_{obj}) / (a \cdot K)}$$

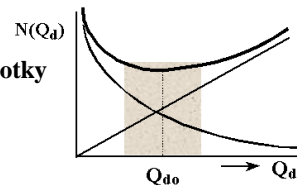
optimální velikost dávky

Velikost dávky ovlivňuje např.:

- skladovací prostor
- velikost dopravního prostředku a balící jednotky
- omezená skladovatelnost výrobků
- likvidita podniku
- rabat - nutno přihlídnout i k nákupní ceně

Skutečné objednáací množství

$$Q_d \geq Q_{do} \geq Q_d$$



Rabat bývá odstupňovaný, např.:

| | | |
|-------|-----------------|------------|
| Q_d | 1 až 999 ks | bez rabatu |
| Q_d | 1000 až 2999 ks | rabat 3 % |
| Q_d | 3000 až 5000 ks | rabat 5 % |

Příklad:

(Jurová)

| | |
|------------------------|----------------------|
| Roční spotřeba: | 800 ks |
| Pořizovací cena: | 25 Kč/ks |
| Roční náklady: | 20 % pořizovací ceny |
| Náklady na objednávku: | 75 Kč |

$$Q_{do} = \sqrt{(2 \cdot Q_r \cdot u_{obj}) / (a \cdot K)} = \sqrt{(2 \cdot 800 \cdot 75) / (0,2 \cdot 25)} = 155 \text{ ks}$$

Skutečné objednávací množství ?

- a) 150 ks
- b) 200 ks
- c) 400 ks

Doporučená literatura:

- [JAB-02] Jablonský, J.: *Operační výzkum*. Professional publishing, Praha, 2002
- [JUR-01] Jurová, M.: *Obchodní logistika*. VUT v Brně - FP, 2001
- [LEG-04] Legát, V.: *Servisní logistika*. ČZU v Praze, 2004
- [PER-01] Pernica, P.: *Logistický management*. Radix, Praha 2001.
- [PRE-00] Preclík, V.: *Průmyslová logistika*. ČVUT v Praze, Praha 2000.
- [SCHU-95] Schulte, Ch.: *Logistika*, Victoria Publishing, Praha 1995
- [SOM-98] Sommerer, G.: *Unternehmenslogistik*, Hanser, München 1998
- [ŠPI-02] Špička, J.: *Logistika, doprava a manipulace*. VUT v Brně 2002