
NÁKUPNÍ ČINNOST VÝROBNÍ KAPACITY

Příklad 1

Čtvrtletní plán výroby určuje vyrobit 1200 ks výrobku A, 240 ks výrobku B, 180 ks výrobku C, 69 ks výrobku D. Souhrnné normy spotřeby materiálu na výrobek jsou uvedeny v tabulce.

Druh materiálu	Norma spotřeby na jeden kus výrobku (kg)			
	A	B	C	D
M1	33	164	318	50
M2	80	62	37	15

Materiál M1 je dodáván jednou za měsíc a materiál M2 za jeden a půl měsíce. Průměrné zdržení dodávek materiálu M1 je 7 dnů a materiálu M2 je 9 dnů. Plánovaný objem výroby je do jednotlivých měsíců rozložen rovnoměrně.

Vypočítejte čtvrtletní spotřebu (S), průměrnou obratovou (Z_o), pojistnou (Z_p), průměrnou celkovou zásobu (Z_c) jednotlivých druhů materiálů. Při výpočtu průměrné denní spotřeby (S_d) se vychází ze čtvrtletí.

Řešení

Norma obrátové zásoby na začátku dodávkového cyklu (Z_{OZ}) se vypočítá:

$$Z_{OZ} = S_d \times c$$

C – dodávkový cyklus ve dnech

S_d – průměrná denní spotřeba za plánované období dělená počtem dnů v plánovaném období (v naturálních jednotkách).

Pojistná zásoba se vypočte: $Z_p = S_d \times p$

Z_p – pojistná zásoba materiálu (v naturálních jednotkách)

P – pojistná zásoba ve dnech (z předpokladu stejné rovnoměrné spotřeby jako u obrátové zásob)

Technologická zásoba se vypočte: $Z_t = S_d \times t$

Z_t – pojistná zásoba materiálu (v naturálních jednotkách)

T – technologická zásoba ve dnech (za předpokladu stejné rovnoměrné spotřeby jako u obrátové zásoby)

Řešení

Celková zásoba určitého materiálu na začátku dodávkového cyklu se vypočítá:

$$Z_{CZ} = Z_{OZ} + Z_p + Z_t$$

Průměrná celková zásoba určitého materiálu v dodávkovém cyklu (za předpokladu jednorázového uskutečnění celé dodávky, konstantního dodávkového cyklu, rovnoměrné spotřeby, rovnosti dodávky a spotřeby) se vypočte:

$$Z_C = S_D (0,5 c + p + t) \text{ tj. } Z_C = Z_O + Z_p + Z_t$$

kde $(0,5 c + p + t)$ je časová norma zásob ve dnech.

Druh materiálu	Položky			
	Spotřeba za čtvrtletí (kg)	Průměrná obrátová Z (kg)	Pojistná Z (kg)	Průměrná celková Z (kg)
M1	139 650	23 280	10 864	34 144
M2	118 575	29 644	11 858	41 501

Řešení

- $S(M1) = 33 \times 1200 + 164 \times 240 + 318 \times 180 + 50 \times 69 = 139\,650$
- $S_d = S/90 = 139650/90 = 1552$
- $Z_o = (cxS_d) / 2 = (30 \times 1552)/2 = 23280$
- $Z_p = pxS_d = 7 \times 1552 = 10\,864$
- $Z_c = S_d (0,5c+p+t) = 1552 (0,5 \times 30 + 7) = 34\,144$
- $S(M2) = 80 \times 1200 + 62 \times 240 + 37 \times 180 + 15 \times 69 = 118\,575$
- $S_d = S/90 = 118575/90 = 1317,5$
- $Z_o = (cxS_d) / 2 = 45 \times 1317,5 / 2 = 29\,643,75 = 29\,644$
- $Z_p = pxS_d = 9 \times 1317,5 = 11\,857,5 = 11\,858$
- $Z_c = S_d (0,5c+p+t) = 1317,5 (0,5 \times 45 + 9) = 41\,501$

Příklad 2

Pro příští rok je plánovaný objem výroby výrobků následující: 4 000 ks výrobků A, 5 000 ks výrobků B, 2000 ks výrobku C. Normy spotřeby a zásoby jednotlivých druhů materiálu jsou uvedeny v tabulce.

Druh materiálu	Normy spotřeby materiálu na jeden kus výrobku (kg)			Očekávaná zásoba k 31. 12. letošního roku (kg)	Časová norma zásob (dny)
	A	B	C		
M1	8	15	15	1 000	6
M2	11	10	9	5 000	9
M3	13	3	12	2 000	8

Vypočítejte plánovanou potřebu dodávek jednotlivých druhů materiálu do podniku v příštím roce v naturálních jednotkách, kdy konečná zásoba bude stanovena jako průměrná celková zásoba v dodávkovém cyklu (Z_c).

Řešení

$$D = S + K - P$$

S – výrobní spotřeba, K – požadovaná zásoba na konci období. P – zásoba na začátku období

$$S (M1) = 8 \times 4000 + 15 \times 5000 + 15 \times 2000 = 137\,000 \text{ kg}$$

$$K (M1) = \text{denní spotřeba} \times \text{časová norma zásob} = (137\,000 / 360) \times 6 = 2284 \text{ kg}$$

$$P(M1) = 1000 \text{ kg}$$

$$D = 138\,284 \text{ kg}$$

Celková potřeba dodávek materiálu M1 bude v příštím roce ve výši 138 284 kg.

$$D = S + K - P$$

S – výrobní spotřeba, K – požadovaná zásoba na konci období. P – zásoba na začátku období

$$S (M2): 11 \times 4000 + 10 \times 5000 + 9 \times 2000 = 44\,000 + 50\,000 + 18\,000 = 112\,000 \text{ kg}$$

$$K (M2) = \text{denní spotřeba} \times \text{časová norma zásob} = (112\,000 / 360) \times 9 = 2800 \text{ kg}$$

$$P(M2) = 5000 \text{ kg}$$

$$D = 112\,000 + 2800 - 5000 = 109\,800 \text{ kg}$$

Celková potřeba dodávek materiálu M1 bude v příštím roce ve výši 109 800 kg.

Řešení

$$D = S + K - P$$

S – výrobní spotřeba, K – požadovaná zásoba na konci období. P – zásoba na začátku období

$$S (M3): 13 \times 4000 + 3 \times 5000 + 12 \times 2000 = 52\,000 + 15\,000 + 24\,000 = 91\,000 \text{ kg}$$

$$K (M3) = \text{denní spotřeba} \times \text{časová norma zásob} = (91\,000/360) \times 8 = 2022 \text{ kg}$$

$$P(M3) = 2\,000 \text{ kg}$$

$$D = 91\,000 + 2022 - 2000 = 91\,022 \text{ kg}$$

Celková potřeba dodávek materiálu M1 bude v příštím roce ve výši 91 022 kg.

Příklad 3

Předpokládaná potřeba dodávek příslušného materiálového vstupu za rok je 2500 ks, náklady na jednu dodávku jsou 100 Kč, náklady na skladování a udržování zásob daného materiálu včetně úroků jsou 0,20 Kč za rok na 1 Kč zásoby, cena materiálu je 10 Kč. za kus. Vypočítejte optimální velikost dodávky, optimální dodávkový cyklus a optimální počet dodávek.

Harrisův-Wilsonův model

$$D_{opti} = \sqrt{\frac{2 * N_{di} * D_{pi}}{N_{si}}}$$

Řešení

N_{di} – náklady na zajištění jedné dodávky i-tého materiálu,

D_{pi} – velikost dodávky,

N_{si} – náklady na skladování a udržování zásob, v Kč za jednotku zásoby a sledované období.

$C = T/(D/D_o)$ – délka dodávkového cyklu ve dnech

T – délka plánovacího období ve dnech

D_o – optimální velikost dodávky v naturálních jednotkách

D – předpokládaná celková potřeba dodávek v daném období v naturálních jednotkách

$D_{opt} = D/D_o = T/c$ - počet dodávek za období

C – délka dodávkového cyklu

T – délka plánovacího období ve dnech

D_o – optimální velikost dodávky v naturálních jednotkách

D – předpokládaná celková potřeba dodávek v daném období v naturálních jednotkách.

- $D_{opti} = \sqrt{\frac{2 * N_{di} * D_{pi}}{N_{si}}} = \sqrt{\frac{2 * 2500 * 100}{\left(\frac{2}{360}\right) * 360}} = 500 \text{ ks}$
- $C = T / (D / D_o) = 360 / (2500 / 500) = 72 \text{ dny}$
- $D_{opt} = D / D_o = 2500 / 500 = 5 \text{ dodávek}$

Příklad 4

- Pro příští rok je plánovaný objem výroby výrobku X 4 000 ks, výrobku Y 2 000 ks a výrobku Z 3 000 ks. Průměrné zdržení dodávek materiálu M1 jsou 4 dny, materiálu M2 10 dnů a materiálu M3 5 dnů. Plánovaný objem výroby je do jednotlivých měsíců rozložen rovnoměrně. Plánovaný stav zásob k 31. 12. příštího roku se u všech materiálů rovná jednoměsíční průměrné spotřebě. Počáteční zásoba v příštím roce je totožná s očekávanou zásobou k 31. 12. letošního roku, ostatní potřebné informace k aplikaci jednotlivých fází operativního řízení zásob jsou uvedeny v tabulce.

Materiál/výrobek	Norma spotřeby			Očekávaná zásoba k 31. 12. letošního roku (n.j.)	Roční náklady na skladování a udržování zásob (Kč/n.j.)	Náklady na zajištění jedné dodávky (Kč)	Cena materiálu (Kč/n.j.)
	X	Y	Z				
M1 (M/ks)	12	6	10	1500	9	480	395
M2 (kg/ks)	16	22	21	5250	9	625	1950
M3 (m2/ks)	7	13	20	3500	15	1 000	590

Fáze operativního řízení zásob - postup

- 1. krok: Normy spotřeby materiálu pro jednotlivé výrobky a změny těchto norem.
- 2. krok: Propočty budou spotřeby materiálu na jednotlivá období.
- 3. krok: Celková potřeba dodávek materiálu za období
- 4. krok: Rozvržení celkové potřeby dodávek materiálu na jednotlivé dílčí dodávky a řešení jejich časového průběhu
- 5. krok: Udržování zásob materiálu v požadované výši a struktuře

$$\text{min. zásoba} = P_z + t_z$$

$$\text{max. zásoba} = \text{max } bz + P_z + t_z$$

P_z = pojistná zásoba,

t_z = technologická zásoba,

$\text{max } bz$ = maximální běžná zásoba (prům. výška dodávky).

Řešení

1. krok: Normy spotřeby materiálu

Normy spotřeby materiálu M1 pro jednotlivé výrobky X,Y,Z jsou uvedeny v tabulce: X = 12m/ks, Y = 6 m/ks a Z = 10 m/ks

2. krok: Budoucí spotřeba materiálu

$$S (M1) = 12 \times 4\,000 + 6 \times 2\,000 + 10 \times 3\,000 = 90\,000 \text{ m}$$

3. krok: celková potřeba dodávek materiálu

$$D (M1) = 90\,000 + (90\,000/12) - 1\,500$$

$$D (M1) = 96\,000 \text{ (m)}$$

4. krok: optimální velikost dodávek

$$D_o(M1) = D_{opti} = \sqrt{\frac{2 * N_{di} * D_{pi}}{N_{si}}} = \sqrt{\frac{2 * 480 * 96\,000}{9}} = 3\,200 \text{ m}$$

Optimální délka dodávkového cyklu

$$C(M1) = T/(D/D_o) = 360/(96\,000/3\,200) = 12 \text{ dnů}$$

Optimální počet dodávek za období

$$D_{opt}(M1) = D/D_o = 96\,000/3\,200 = 30 \text{ dodávek}$$

5. krok: Normy zásob pro materiál M1

Obratová zásoba na začátku dodávkového cyklu: $Z_{oz} = (90\,000/360) \times 12 = 3\,000 \text{ m}$

Průměrná zásoba obratová $Z_o = (90\,000/360) \times 12/2 = 1\,500 \text{ m}$

Pojistná zásoba $Z_p = (90\,000/360) \times 4 = 1\,000 \text{ m}$

Technologická zásoba Z_t – neuvažuje se

Celková zásoba materiálu na začátku dodávkového cyklu $Z_{cz} = 3\,000 + 1\,000 = 4\,000 \text{ m}$

Maximální zásoba $Z_{max} = Z_{cz} = 3\,000 + 1\,000 = 4\,000 \text{ m}$

Minimální zásoba $Z_{min} = Z_p + Z_t = 1\,000 \text{ m}$

Příklad 1

Společnost vyrábí natahovací autíčka. Manažer výroby musí určit optimální velikost výrobní dávky tak, aby se minimalizovaly celkové náklady. Náklady na seřízení, údržbu strojů při každé výrobní dávce činí 10 000 Kč. Zároveň při každé výrobní dávce se spustí kontrolní provoz linky. Náklady na kontrolní provoz linky činí 5000 Kč. Celková sazba na náklady na skladování a úroky plynoucí z vázanosti kapitálu činí 9 Kč. Roční odbyt autíček činí 450 000 ks. Vypočítejte optimální velikost výrobní dávky.

Řešení

$$m_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times 450\,000 \times 15\,000}{9}}$$

- $m_{opt} = 38\,729,8 \text{ ks} \approx 38\,730 \text{ ks}$

Příklad 2

Rok má 365 dní, z toho je 51 nedělí, 49 volných sobot a 10 státem uznávaných svátků. Doba plánovaná na opravy výrobního zařízení je 10 dnů. Průměrná délka pracovního dne je 16,5 hod. Vypočtete využitelný časový fond výrobního zařízení v hodinách v přetržité výrobě. Zároveň vypočítejte využitelný časový fond, jestliže plánované prostoje uvažujeme ve výši 5 % z nominálního časového fondu.

Řešení

a) - řešení

kalendářní časový fond	365 dní
Nepracovní dny	-110 dní (51+49+10)
Plánované opravy	-10 dní
Nominální časový fond	245 dní
Nominální časový fond v hodinách: $245 \times 16,5 = 4\,042,5 \text{ h}$	

B) - řešení

Využitelný časový fond

$$T_p = d \times h \times (1 - T_z/100) = 245 \times 16,5 \times (1 - 5/100) = 3\,840,375 \text{ h}$$

Toto pak použijeme pro výpočet maximální výrobní kapacity $Q_p = T_p \times V_p$ (kde V_p je maximální výkon zařízení za časovou jednotku)

Příklad 3

Využitelný časový fond pražící pece je 8 480 hodin. Plocha dna pece je 150 m^2 , norma zatížení pyritem na 1 m^2 za 24 hodin je 0,25 t. Vypočtete výrobní kapacitu pražící pece.

Řešení

- Hodinový výkon pece: $V_p = (150 \times 0,25) / 24 = 1,5625 \text{ t/hod}$
- Roční výrobní kapacita : $Q_p = T_p \times V_p = 8480 \times 1,5625 = 13\,250 \text{ t pyritu}$

Příklad 4

Norma pracnosti výrobku A na určitém stroji je 0,30 nh. Normy jsou plněny na 110 %, koeficient progrese je 1,05. Využitelný časový fond stroje je 4 200 hodin. Vypočtete výrobní kapacitu stroje.

Příklad 3

- $t_k = t / (k_1 \times k_2) = 0,3 / (1,1 \times 1,05) = 0,2597$ (0,26 hod.)
- $Q_p = T_p / t_k = 4200 / 0,26 = 16\,153,84615\text{ks}$ (16172,50ks)
- t_k = kapacitní norma pracnosti,
- t = norma pracnosti výroby,
- k_1 = koeficient plnění norem,
- k_2 = koeficient progresu.

Příklad 5

Celková plocha montovny je 810 m^2 , potřebná plocha pro montáž 1 motoru je 9 m^2 . Normovaný průběžný čas montáže je 60 hodin, počet směn v týdnu 10, průměrná délka 1 směny je 8,5 hod. Vypočtete týdenní kapacitu montovny motorů.

Řešení

$$T_p = 10 \times 8,5 = 85 \text{ hod.}$$

$$Q_p = (M/m) \times (T_p/d) = 810/9 \times 85/60 = 127,5 \text{ motoru/týden}$$

Příklad 6

Agregát vyrobil za rok 13 122 t kyseliny. Byl v provozu 7 290 hodin. Využitelný časový fond (roční) je 8 000 hodin. Štítkový výkon stroje je 2,2 t/hod. Vypočítejte celkové, časové a výkonové využití zařízení a tzv. kapacitní rezervu.

Řešení

- Výrobní kapacita agregátu $Q_p = T_p \times V_p = 8000 \times 2,2 = 17\,600\text{t}$
- $k_c = Q_s/Q_p = 13\,122/17\,600 = 0,7456 = 74,56\%$
- $k_e = T_s/T_p = 7\,290 / 8\,000 = 0,9113 = 91,13 \%$
- $k_c = k_i \times k_e = k_i = k_c / k_e = 0,7456 / 0,9113 = 0,8182 = 81,82 \%$
- Kapacitní rezerva = $17\,600 - 13\,122 = 4\,478\text{t}$

Příklad 7

Na jeden výrobek X je nutné zpracovat 920 kg materiálů Z. Roční plán výroby určuje vyrobit 7500 výrobků X. Materiál Z pro výrobek X se bude zpracovávat na výrobní lince P1. Výrobnost výrobní linky P1 je 2 tuny za hodinu. Ztráty času na údržbu a opravy výrobní linky jsou 5 %. Výrobní linka pracuje 265 pracovních dnů, v dvousměnném provozu, s délkou směny 8 hodin.

Vypočítejte roční výrobní kapacitu výrobní linky P1 a koeficient plánovaného využití výrobní kapacity výrobní linky P1.

Řešení

- Roční výrobní kapacita výrobní linky P1

$$Q_p = T_p \times V_p = (265 \times 0,95 \times 8 \times 2) \times 2 = 4028 \times 2 = 8056 \text{ t/rok}$$

$$K_c = OS/Q_p = (0,92 \times 7500)/8056 = 6900/8056 = 0,8565 = 85,65\%$$

Výrobní kapacita výrobní linky P1 je 8056 tun/rok a koeficient jejího využití je 0,8565.