

<p>Názov metódy:</p> <p>Metodika ekonomického objednávkového množstva a bodu opätovného objednania</p>	<p>Označenie:</p> <p>EOQ & ROP method</p>
<p>Určenie:</p> <p>K úspešnému rozvoju podnikov je potrebný ich zdravý vývoj a zabezpečenie správneho fungovania všetkých jeho častí. Dôležitú časť tvorí oblasť zásobovania a ak podnik disponuje so zásobami, dostáva možnosť ovplyvňovať priebeh ich doplnenia. Vzniká tu však problém ako určiť správnu veľkosť objednávky produktu.</p> <p>Modely zásob pre kalkuláciu optimálnych zásob a bodov opätovného objednania vytvorená dávno pred tým než sa objavili počítače. Keď prvý model T. p. Forda opúšťal výrobnú linku, výrobcovia už dávno využívali benefity manažmentu zásob, kedy určovanie efektívneho spôsobu zásobovania a veľkosti zásob tvorilo jednu zo základných funkcií vtedajšieho vznikajúceho manažmentu.</p> <p>Na otázku kedy a koľko objednať dáva práve najčastejšie odpoveď EOQ model a ostatné modely, ktoré vychádzajú z princípu určenia optimálnej veľkosti objednávky tak, aby náklady vzťahujúce sa na zásoby boli minimálne. Cieľom tejto časti je spracovať EOQ model a ďalšie modely, ktoré vychádzajú z tohto princípu, poukázať na ich spoločné vlastnosti a rozdiely.</p>	
<p>Charakteristika:</p> <p>Ekonomické objednávkové množstvo predstavuje hladinu zásob, ktorá minimalizuje náklady na ich držanie a objednávanie. Ucelenú metodiku na výpočet tejto metriky zadefinoval F. W. Harris už v roku 1913. Práve úrokové miery kapitálu, ktorý bol viazaný v mzdách a materiáli dal vtedy popud pre vznik tohto modelu.</p> <p>Balans medzi nákladmi na materiál a prácu a maximálny limit množstva výrobkov, ktoré s nimi môžu byť ekonomicky profitabilne vyprodukované priviedol tohto manažéra k idei pre zadefinovanie ekonomického výrobného množstva – EOQ.</p>	
<p>Model:</p> <p>Predpoklady, ktoré musí spĺňať model zásob, aby sme mohli EOQ použiť:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Náklady na objednanie sú konštantné • Cyklus objednávanie je konštantný • Doba realizácie je konštantná • Cena nakupovaného materiálu je konštantná • Dodávka je úplná <p>Premenné, ktoré používa EOQ model:</p> <p>Q = objednávkové množstvo (ks)</p>	

Q^* = optimálne objednávkové množstvo (ks)

D = ročný dopyt po produkte, vyjadrený v kusoch (ks)

P = cena jedného kusu (Euro/ks)

C = fixné náklady na objednávku (Euro)

H = ročné náklady na držanie zásob vyjadrené na kus (Euro/ks)

Funkciu úplných nákladov vyjadríme, ako sumu úplných nákladov na zakúpenie vstupov, úplných nákladov na objednanie a úplných nákladov na držanie zásob. EOQ formula potom definuje bod, kedy funkcia nadobúda svoje minimum, teda optimalizuje objednávkové množstvo.

Úplné náklady = Náklady na zakúpenie + Náklady na objednávku + Náklady na držanie

Náklady na zakúpenie = $P \times D$

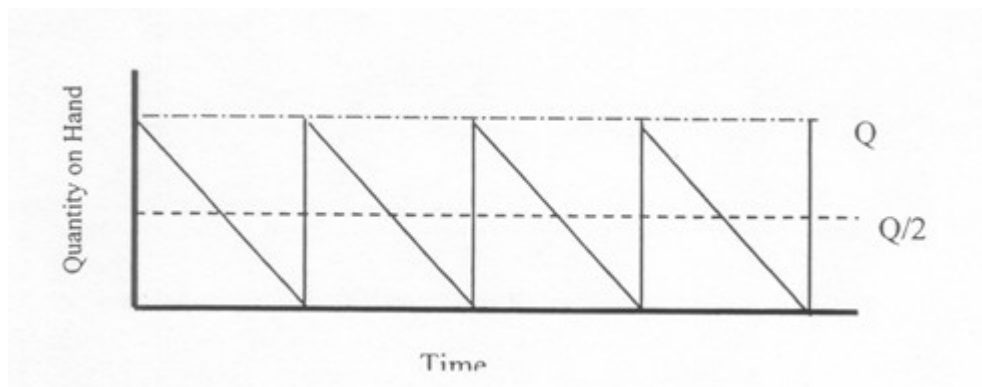
Tieto predstavujú celkové náklady na zakúpenie ročného dopytu vstupov

Náklady na objednávku = $C \times D/Q$

Tieto predstavujú náklady na objednanie vstupov, kedy každé objednanie má svoje fixné náklady C (napríklad náklady na prepravu) a mi potrebujeme objednať D/Q krát za rok, kedy D je ročný dopyt a Q je množstvo v jednej objednávke.

Náklady na držanie = $H \times Q/2$

Tieto sú priemerom zásob, ktoré držíme na sklade v dobe medzi príchodom jednotlivých dodávok vstupov, pričom v ideálnom prípade je to priemer medzi bodom dodania kedy sa zásoby „vyšplhajú“ na svoje maximum teda Q a bodom pred ďalšou dodávkou, kedy sú zásoby na 0. Potom ich môžeme vyjadriť ako $Q/2$.



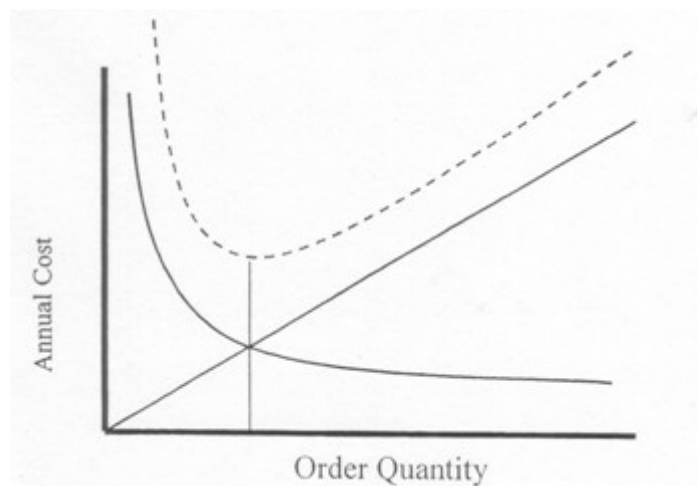
Priemerné zásoby v EOQ modeli

Celú funkciu úplných nákladov potom môžeme prepísať do podoby:

$$TC = PD + \frac{CD}{Q} + \frac{HQ}{2}$$

Aby sme zistili minimum tejto funkcie musíme zistiť jej deriváciu rovnú nule:

$$\frac{dTC(Q)}{dQ} = \frac{d}{dQ} \left(PD + \frac{CD}{Q} + \frac{HQ}{2} \right) = 0$$



Vizualizácia optimálneho objednávkového množstva v EOQ modeli

Výsledok po transformácii:

$$-\frac{CD}{Q^2} + \frac{H}{2} = 0$$

Po vyjadrení Q získavame Q^* , ktoré predstavuje optimálne objednávkové množstvo:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2CD}{H}}$$

Alternatívou ku EOQ, ktoré predpokladá konštantné objednávkové okno je metodika bodu opätovného objednania, ďalej len ROP. Táto je založená na kontinuálnej kontrole systému a stavu zásob v ňom, pričom pri poklese pod určitý bod – ROP, je aktivovaná operácia ich objednania a následného doplnenia.

Pri EOQ sa predpokladal čas doplnenia rovný nule a tento bol rovný času objednania zásob. V reálnych situáciách je tento však väčší než nula. Na to, aby sme tento rozdiel prekonali musíme mať v systéme viazaných viac zásob, ako v prípade EOQ modelu. ROP ovplyvňujú predovšetkým dva faktory:

a to spotreba počas doby realizácie objednávky

$$T = S \times L$$

a poistná zásoba kryjúca variáciu dodávateľa

$$A = J \times (S \times R \times L)$$

Potom môžeme ROP zdefinovať ako:

$$ROP = T + A$$

Premenné, ktoré používa ROP model:

T – spotreba kusov počas doby realizácie objednávky (ks)

S – priemerná denná spotreba (ks/deň)

L – doba realizácie objednávky v dňoch (deň)

A – poistná zásoba kryjúca variáciu dodávateľa

R – Priemerný počet kusov v zakázke

J – Premenná vyjadrujúca faktor pravdepodobnosti výpadku/nedodania dodávky

Príklad použitia EOQ a ROP modelu :

Vcítme sa do situácie kedy sme nákupcom pre obchodný reťazec.

Obchodný reťazec potrebuje 1000 mlynčekov na kávu za rok. Náklady na jeden mlynček sú 78 Euro. Náklady na objednávku sú 100 Euro. Ide predovšetkým o náklady spojené s dopravou a objednaním ďalšej dodávky mlynčekov. Náklady na držanie predstavujú 40% z nákladov na kus. Čas dodania je 5 dní. Náš obchodný reťazec je otvorený 365 dni/rok.

Aké je optimálne objednávkové množstvo a bod opätovného objednania?

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times \bar{I} \times \bar{c}}{h}} \quad EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 1000 \times 100 \text{ Euro}}{31.20 \text{ Euro}}}$$

$d = \text{ročný dopyt} = 1000 \text{ ks}$

$c = \text{cena za dodávku} = 100 \text{ Euro}$

$h = \text{náklady na držanie jedného kusu}$

EOQ = 80

ROP = denná spotreba x čas dodania (v dňoch) = $t \times a$

$d = \text{ročný dopyt} = 1000 \text{ ks}$

$\text{dni v roku} = 365$

$t = \text{denný dopyt} = 1000 / 365 = 2.74 \text{ ks/deň}$

$a = \text{čas dodania} = 5 \text{ dni}$

ROP = 2.74 x 5 = 13.7 => 14

EOQ a ROP modely tak pomáhajú manažmentu prijímať správne rozhodnutia na poli zásob ktoré sa majú v toku pohybovať v čase. Existujú nepreberné množstvá variant odvođených z týchto dvoch modelov, avšak pre pochopenie základných princípov sú tieto dva aj pre svoj vysoký vek neustále považované za základné stavebné bloky vedomostnej bázy každého úspešného manažéra riadiaceho procesu.

Literatúra:

W. L. Winston, Operations Research: Applications and Algorithms, Chapter 15. Duxbury Press, 2003.

James H. Greene, American Production and Inventory Control Society, Production and Inventory Control E1 Handbook, McGraw-Hill, January 1996

Richard J. Tersine, Principles of Inventory and Materials Management, PTR Prentice Hall, August 1993

Spracoval: Ing. Michal Salaj

Dátum 21. 2. 2010