

Horváth Gézáne dr.*

EGY ÚJRARENDELÉSI PONTOT OPTIMALIZÁLÓ KÉSZLETMODELL

A logisztikában a készletgazdálkodás fontos szerepet játszik. Ha a termelés-, illetve a szolgáltatás menedzsment nem tudja alkalmazni a kereslet húzó hatásán alapuló Just in Time rendszert, abban az esetben a nemzetközi szakirodalom még mindig az optimális tétel nagyság klasszikus modelljét, az ún. Economic Order Quantity (EOQ) modellt javasolja a beszerzések gazdaságos nagyságának megállapításához.

Az EOQ-modell szigorúan determinisztikus input és output feltételekre épül, elterjedtségét a modell érzékenységvizsgálatánál mutatkozó kedvező tulajdonsága magyarázza.

Ha egy - a piaci feltételek között működő - vállalat meg akarja őrizni versenypozícióját, akkor a kereslet változásaihoz rugalmasan kell alkalmazkodnia, rövid szállítási határidőt garantálva. Ilyenkor a készletmodellezésnél kétféle bizonytalansági tényezővel találkozhatunk: a kereslet előre nem jelezhető ingadozásával, illetve a beszerzések utánpótlási idejének attól függően bekövetkező változásával, hogy a szállítást készletből, vagy rendelésre-termeléssel teljesít-e a beszállító.

Ha az EOQ-modellt véletlen kereslet esetén kívánjuk alkalmazni, akkor számunkra a fix rendelési tétel nagyság mellett az ún. „újrarendelési pont”, meghatározásának van döntő jelentősége. Az **újrarendelési pont (ROP)** voltaképpen egy olyan készlet szint, amelyre a raktárkészlet lecsökkenésekor a rendelést fel kell adnunk.

Egyenletes kereslet esetén az ROP csupán az utánpótlási idő hosszától és a determinisztikus napi kereslet nagyságától függ.

Ha a kereslet nem egyenletes, akkor az *újrarendelés időpontja nem határozható meg előre*, mert a rendelések között eltelt idő a kereslet függvényében változik. A termelő, illetve a szolgáltató vállalat szempontjából tehát csupán az ROP újrarendelési pont meghatározására van szükség; a raktárkészlet alakulásának ismeretében a rendelés a megfelelő időben feladható.

A helyesen megállapított ROP megakadályozza indokolatlan elfekvő készletek, illetve a készlethiány kialakulását, valamint az ezekkel felmerülő többletköltségek jelentkezését.

* főiskolai docens, tanszékvezető, Matematika-statisztika Tanszék

KÜLKERESKEDELMI FŐISKOLAI FÜZETEK, 7.

A következőkben egy sztochasztikus modellel törekszünk az ROP újrendelési pont meghatározására.

FIX RENDELÉSI TÉTEL MODELL VÉLETLENTŐL FÜGGŐ DISZKRÉT KERESLET ESETÉN

A modell feltételrendszere:

1. A vizsgálat a $[0, T]$ időintervallumra vonatkozik.
2. A kereslet nagysága a vizsgált időszakon belül a véletlentől függő diszkrét mennyiségek sorozata.
3. Az utánpótlási idő ismert és konstans.
4. A beszerzési ár és a rendelési költség szintén állandó, és független a szállítmány nagyságától.
5. A rendelési tétel az EOQ modell szerint meghatározott fix mennyiség:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2RA}{S}}$$

ahol:

EOQ az optimális rendelési tétel nagyság

R a vizsgált $[0, T]$ időszak kereslete

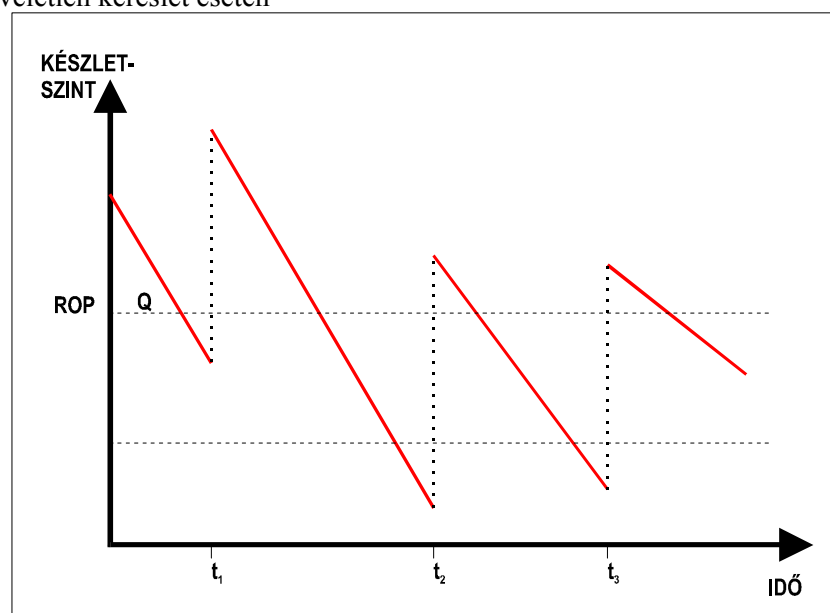
A a fix rendelési költség

S a fajlagos raktározási költség

6. A rendelések feladása között eltelt idő az ROP újrendelési pont értékétől és a kereslet alakulásától függően változik.

1. ábra

Készletmodell véletlen kereslet esetén



A FELADAT AZ ROP NAGYSÁGÁNAK A MEGHATÁROZÁSA

A véletlentől függő diszkrét kereslet esetén az ROP értékét mindig egy jól behatárolható intervallumban kell keresni. Ezen intervallumon belül meghatározandó az egyes diszkrét kereslet nagyságok előfordulásának a valószínűsége.

A lehetséges újrendelési pontokhoz a várható keresleti érték ismeretében ki tudjuk számítani:

- a várható többletkészlet nagyságát és költségét,
- a várható készlethiány nagyságát és költségét,
- a várható teljes költséget.

Az ROP újrendelési pont a lehetséges újrendelési pontok közül a legkisebb várható teljes költséghez tartozó készlet nagyság lesz.

Az újrendelési pont ismeretében – az alábbi költségfüggvény szélsőértékének meghatározásával – az EOQ-moddal becsült **fix rendelési tétel nagyságot** optimalizáljuk:

$$TAC(Q) = A \frac{R}{Q} + G \frac{R}{Q} + S \frac{Q}{2} + Se = (A + G) \frac{R}{Q} + S \frac{Q}{2} + Se$$

ahol:

TAC a vizsgált időszakra vonatkozó teljes készletezési költség

Q a rendelési tétel nagyság

A a rendelési költség

R a [0, T] időszak becsült kereslete

$A \frac{R}{Q}$ a [0, T] időszak rendelési költsége

G a várható készlethiány költsége rendelésenként

$G \frac{R}{Q}$ a várható készlethiány költsége a [0, T] időszakban

S az egységnyi készlet értékre vetített raktározási költség a [0, T] időszakban

$S \frac{Q}{2}$ az átlagkészlet raktározási költsége

e az elfekvő készlet nagysága

Se az elfekvő készlet költsége a [0, T] időszakra

A költségfüggvény szélsőérték helyének meghatározásához a függvény első és második deriváltjainak kiszámítására van szükség:

$$\frac{dTAC(Q)}{dQ} = -\frac{(A + G)R}{Q^2} + \frac{S}{2},$$

$$-\frac{(A + G)R}{Q_0^2} + \frac{S}{2} = 0$$

KÜLKERESKEDELMI FŐISKOLAI FÜZETEK, 7.

ahonnan:

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2R(A+G)}{S}},$$

amely a költségfüggvény globális minimum helye; mivel a $TAC(Q)$ függvény második deriváltja minden $Q > 0$ -ra pozitív:

$$\frac{d^2 TAC(Q)}{dQ^2} = \frac{2(A+G)R}{Q^3} > 0.$$

A

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2R(A+G)}{S}}$$

tehát a fix rendelési tétel optimális értéke.

Könnyen belátható, hogy az EOQ-modell alapján számított rendelési tétel nagyság, az

$$EOQ = \sqrt{\frac{2RA}{S}}$$

jó közelítését adja a Q_0 optimális értéknek. Az eltérést a véletlen kereslet miatt várható készlet-hiány rendelésenkénti költsége okozza.

Az ROP újrendelési pontot optimalizáló modell alkalmazása viszonylag egyszerű számításokat igényel. Az eredmények hasznosíthatósága a lehetséges keresleti értékekre vonatkozó valószínűségek megbízhatóságától függ. A modell piaci körülmények között jól alkalmazható.