

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
KÖZGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR
GAZDÁLKODÁSTANI DOKTORI ISKOLA

Hauck Zsuzsanna

Minőség és minőség-ellenőrzés
készletgazdálkodási modellekben

DOKTORI ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

Témavezető: dr. Vörös József

Pécs, 2015

Tartalomjegyzék

1. A kutatás célja	5
2. Az értekezés felépítése	7
3. Az értekezés hipotézisei	9
4. A kutatás eredményei	10
5. A kutatás továbbfejlesztésének lehetőségei.....	15
6. A téziszűzetben hivatkozott irodalmak jegyzéke.....	17
7. A szerző témához kapcsolódó publikációinak jegyzéke	18

1. A kutatás célja

Disszertációm célja a minőség jelentőségének készletgazdálkodási döntésekben történő bemutatása. A minőséget már önmagában rendkívül fontos versenyprioritási tényezőnek tartom, de jelentős, jellemzően javító hatással tud lenni a többi versenyprioritási tényezőre is. Mindezt a vállalatok a termelési folyamat során tudják elérni, melyben kiemelendő a minőség-ellenőrzés szerepe.

Az ellenőrzés egyrészt hozzásegít a konzisztencia megteremtéséhez, másrészt költségmegtakarítást is eredményezhet. A hibák felismerésével ugyanis jelentős későbbi javítási költségeket takaríthatnak meg a vállalatok, az ellátási lánc bármely szerepét is töltik be. A vállalatok készletgazdálkodásában a minőség-ellenőrzés sebessége nagyban befolyásolhatja az összköltséget is, ezt a jelenséget vizsgálom modellek segítségével. A dolgozat így kapta a „Minőség és minőség-ellenőrzés készletgazdálkodási modellekben” címet.

A téma körbejárását a minőséggel, valamint annak ellátási láncokban betöltött szerepének vizsgálatával indítom. Bemutatom a minőség-ellenőrzés készletgazdálkodás szempontjából jelentős módszereit. Nincs ellátási lánc készletek nélkül, így a készletek minőségével és mennyiségével kapcsolatos megfontolásokat tárgyalok, mintegy bevezetve ezzel a készletgazdálkodás témakörét.

Az ellátási láncok szereplőinek jelentős költsége származik készletekből, így a dolgozatban kiemelt szerepet kap a minőség jegyében történő készletgazdálkodás. Olyan modellek felírása a cél, amelyek egyszerre veszik figyelembe a termékek minőségét, és a lehető legalacsonyabb költség szint mellett gazdálkodnak a készletekkel, legyen szó akár termelő, akár kereskedő vállalatról. Bizonyos mennyiségű hiba előfordulása az előállítási és a mozgatási, szállítási folyamatok természetes velejárója. A minőség-ellenőrzés célja ezek kiszűrése, annak érdekében, hogy a fogyasztók csak jó minőségű termékekhez juthassanak.

A selejtes termékek rendszerből való távozása hatással van a készletalakulási diagramra, így az sem mindegy, hogy milyen gyorsan vizsgálják át a termékeket. A dolgozat egyrészt rá kíván világítani, hogy a minőség-ellenőrzés sebességéről a vállalatok dönthetnek, másrészt arra is hivatott módszert felírni, hogyan lehet meghatározni annak optimális szintjét. Nemcsak kereskedő, hanem termelő vállalatok problémája is definiálható, ezért jelen munka Economic Order Quantity és Economic Production Quantity modellek költségminimumát is

keresi, ahol a minőség-ellenőrzés sebessége és a gazdaságos sorozatnagyság is döntési változó. A selejtarány valószínűségi változó, így valószínű az a feltetelezés, hogy készlethiány előfordulhat. Ezt is figyelembe veszem mindkét modellben.

Vörös (2013) alapján a két modellben további két-két lehetőséget különböztetek meg aszerint, hogy a rendszer minden periódusban ugyanúgy viselkedik-e, ahogy az az elsőben kialakult. Amennyiben igen, úgy összefüggő ciklusokról beszélünk, ha azonban minden periódus végén egy a többitől független ciklus kezdődik, akkor egymástól független ciklusokról. A problémát tehát több különböző modell típust feltételezve tárgyalom, ami lehetőséget teremt az eredmények egymással történő összevetésére.

2. Az értekezés felépítése

Az értekezés összesen hat fejezetből áll. A munka kettő alfejezete, valamint egy fő fejezete a szerző korábban megjelent tanulmányaira támaszkodik, egy további fejezet átirata pedig lektorálás alatt áll.

A bevezetés a négy versenyprioritási tényezőtől kiindulva szűkíti a témát a minőség felé, mely struktúra a későbbi fejezetekben többször visszaköszön. A második fejezet a minőség, a minőség-ellenőrzés és a készletezés ellátási láncban betöltött szerepével foglalkozik. Ennek megfelelően az ellátási lánc legfontosabb kérdéseinek bemutatása után a minőséget, mint versenyprioritási tényezőt tárgyalom. Emellett a minőség-ellenőrzés készletgazdálkodás szempontjából jelentős módszereit is bemutatom. Ezzel tulajdonképpen a Garvin (1987) által definiált minőségdimenziók közül a konformitásra, a konzisztens minőség előállítására helyezem a hangsúlyt. Külön alfejezet szól a készletek minőségéről és optimális mennyiségéről, mely megfontolásokat a dolgozat legfőbb újdonságának számító készletgazdálkodási modellekben is figyelembe veszek.

A harmadik fejezetben a készletgazdálkodás két alapmodelljét, Harris (1913a, 1913b) alapján az Economic Order Quantity (EOQ), valamint Taft (1918a, 1918b) alapján az Economic Production Quantity (EPQ) modelleket mutatom be. Előbbi inkább kereskedő, míg utóbbi termelő vállalatokra alkalmazható jól. Saját struktúrában ismertetem a két modell kiterjesztési irányzatait. Külső tényezőkből, korlátokból kiinduló kiterjesztési iránynak tekintem az időben változó kereslet, az átfutási idő volatilitása, az infláció, a mennyiségi kedvezmény, a kereskedelmi hitel, a korlátozott szállítói kapacitás, valamint a környezeti és társadalmi fenntarthatóság problémáját tartalmazó tanulmányokat. A vállalat belső korlátait veszik figyelembe a romlandó és elavuló termékek, a folyamatingadozás, a javítás és újrahasznosítás, a hibás termékek, valamint a hiány és hátralék fennállásával számoló modellek.

A felsoroltak közül kiemelt hangsúlyt fektetek a Salameh és Jaber (2000) tanulmányából kiinduló, a hibás termékek feltárása érdekében minőség-ellenőrzést feltételező irányzatra. A modellcsoport legfőbb jellemzője, hogy a raktárba érkező sorozatban lehetnek hibás elemek, ezért a sorozat minden egyes elemét átvizsgálják az értékesítés előtt. A szerzőpáros megközelítése szerint a rendszer az első periódusban felveszi a selejtarány valószínűségi változó aktuális értékének megfelelő szintet, és ettől kezdve minden egyes ciklusban ugyanígy viselkedik. Maddah és Jaber (2008) azonban megengedi, hogy minden új

ciklus elején új értéket vegyen fel a valószínűségi változó. Vörös (2013) ezt a két megközelítést összefüggő (connected), valamint egymástól független ciklusoknak (independent cycles) nevezi, és mellőz mindenféle korlátozást a selejtarány nagyságára vonatkozóan. Modelljében ezért hiány is előfordulhat. Vörös (2013) szintetizáló megállapításainak nagy jelentősége lesz a negyedik és ötödik fejezetek modelljeiben. Ezek bevezetéseként a harmadik fejezet második felében Hauck (2013) alapján érvelek amellett, hogy a minőség-ellenőrzés sebessége lehet döntési változó az ellátási lánc szereplőinek készletgazdálkodási modelljeiben. A helyes döntés csökkentheti a készletezéssel kapcsolatos összköltséget, valamint növelheti az árbevételt is.

A minőség-ellenőrzés sebességének növelésével elsőként Hauck és Vörös (2015) foglalkoztak EOQ modellekben. Ezen vizsgálódást mutatja be a dolgozat negyedik fejezete. A selejtarány valószínűségi változó, a kereslet állandó, a vállalat a sorozatnagyság és a minőség-ellenőrzési sebesség célszerű megválasztásával tudja minimalizálni a készletezéssel kapcsolatos összköltséget. A ciklusok lehetnek összefüggőek vagy egymástól függetlenek.

Az ötödik fejezet EPQ modellekre oldja meg a negyedik fejezetben vázolt problémát, összehasonlítva a kapott eredményeket az EOQ eredményeivel. Három megfogalmazott hipotézisre a két fejezet együttesen ad választ, kiegészítve azok tartalmát.

A dolgozat fő mondanivalóját a hatodik fejezet foglalja össze. A legfőbb eredményeket a fejezetben leírt négy tézis tartalmazza. Mivel a minőség-ellenőrzés sebességének változtathatósága új eredmény az irodalomban, ezért jelentős további kutatásra van lehetőség, ezek közül is érintek néhányat. Az összegzést követően a dolgozat irodalomjegyzékkel zárul.

3. Az értekezés hipotézisei

Az értekezés jellegéből adódóan a hipotézisek száma alacsony. A negyedik fejezetben azonban Hauck és Vörös (2015) alapján hat tételt és két lemmát, az ötödik fejezetben Hauck (2014) alapján további nyolc tételt fogalmaztam meg és bizonyítottam. Az ezek mellett vizsgált hipotézisek a következők:

1. hipotézis

A minőség-ellenőrzés sebessége lehet döntési változó készletgazdálkodási modellekben, és optimális szintjének választása csökkentheti a készletezéssel kapcsolatos összköltséget, valamint növelheti az árbevételt is.

2. hipotézis

A selejtarány eloszlása jelentős hatással van az optimális minőség-ellenőrzési sebességre.

3. hipotézis

Amennyiben a minőség-ellenőrzés nincs olyan gyors, hogy megakadályozza a hátralék keletkezését, úgy a hátralék magas fajlagos költsége a minőség-ellenőrzési sebesség növelésére ösztönzi a kereskedő és a termelő vállalatokat egyaránt.

4. hipotézis

A két alapmodellhez hasonlóan, a minőség-ellenőrzést figyelembe vevő készletgazdálkodási modellek közül az Economic Production Quantity modellben nagyobb a gazdaságos sorozatnagyság, mint az Economic Order Quantity modellben.

Az első hipotézisre a harmadik fejezet ad választ. A második, harmadik és negyedik hipotéziseket a negyedik és ötödik fejezetek együttesen igazolják és egészítik ki.

4. A kutatás eredményei

Az ellátási láncok irányításának egyik központi eleme a készletgazdálkodás. Sem a túl sok, sem a túl kevés készlet nem tesz jót az egyes vállalatok működésének, az ellátási lánc egészében ráadásul ostorcsapás-hatás is kialakulhat, mely a szükséges készletszint pontatlan becslésének tovagyűrűzését jelenti, súlyos költségeket és termelési problémákat okozva ezzel. A dolgozatban érveltem amellet is, hogy ugyancsak stratégiai jelentőségű kérdés az eladásra szánt termékek minőségének biztosítása, ellenőrzése. A készletgazdálkodási modellek jellemzően a sorozatnagyságot tekintik döntési változónak. Az első tézis értelmében azonban a minőség-ellenőrzés sebességének optimalizálása is egy jelentős eszköz a vállalatok kezében.

1. tézis A minőség-ellenőrzés sebessége lehet döntési változó az ellátási lánc szereplőinek készletgazdálkodási modelljeiben, és optimális szintjének választása csökkentheti a készletezéssel kapcsolatos összköltséget, valamint növelheti az árbevételt is.

A minőség-ellenőrzés gyorsításának vannak ugyan technikai határai, ezeken belül azonban a vállalat szabadon mozoghat a megfelelő mértékű kapacitások hozzárendelésével. A kapacitás esetleges növelése történhet új technológia bevezetésével, túlóra, harmadik műszak vagy külső segítség alkalmazásával.

A gyorsabb minőség-ellenőrzés több minőség-ellenőrzési költséggel jár ugyan, hátralék nélküli esetben csökkenti azonban a készlettartási költségeket, mivel a hibás termékek gyorsabban távoznak a rendszerből. Hátralék keletkezése esetén csökkenti a hátralék átlagos szintjét, így az azzal járó költségeket. Rövidülnek ugyanakkor a készletezési ciklusok, így adott időszak alatt több ciklus, emiatt több sorozatkezdési költség merül fel. Magasabb fogyasztó-kiszolgálási szint érhető el a sebesség növelésével, ami magasabb árbevételt eredményez. A minőség-ellenőrzés sebességét döntési változónak tekintő költségminimalizálási és profitmaximalizálási feladatot is megfogalmazhatunk tehát.

A kutatás eredményeinek jelentős része a negyedik és ötödik fejezetekben definiált függvények tulajdonságaira vonatkozik. Jellegükből adódóan ezekre a tételként és lemmaként megfogalmazott részeredményekre nem térek ki jelen összegzésben, csak azok végső következményeit mutatom be.

A negyedik fejezetben Hauck és Vörös (2015) hibás termékek létezését megengedő EOQ modellekkel kapcsolatos vizsgálódásait mutattam be, melynek a szakirodalomban fellelhető munkákhoz képest jelentős újítása, hogy a minőség-ellenőrzési sebesség döntési változó. Emellett kevés modellre jellemző, hogy nem tervezett hátralék keletkezhet, az egymást követő készletezési periódusok pedig lehetnek egymástól függetlenek vagy összefüggők.

A Vörös (2013) által bevezetett csoportosítás lényege, hogy összefüggő ciklusok esetén a rendszer az első periódusban felvesz egy véletlen selejtaránynak megfelelő állapotot, amely a következő ciklusokban ismétlődik, független ciklusok esetén azonban minden periódus végeztével olyan új periódus kezdődik, mely az előzőtől független állapotba kerül. Mindkét modelltípusra kétváltozós optimalizálási problémát mutattam be, a sorozatnagyság mellett a minőség-ellenőrzési sebesség optimális szintjét is meghatározva. Az optimalizálást a minőség-ellenőrzési sebesség komplex hatásmechanizmusai nehezítik, és teszik egyben érdekessé. A negyedik fejezet több tételt és egy algoritmust tartalmaz annak érdekében, hogy általános megoldást lehessen adni a problémára.

A numerikus példák szintén alátámasztották, hogy az optimális minőség-ellenőrzési sebességre jelentős hatással van a selejtarány eloszlása, valamint a fajlagos készlettartási és hátralék költségek egymáshoz való viszonya. Lényeges megállapítás, hogy a hátralék fajlagos költségének emelkedése az átvizsgálás gyorsítását teszi célszerűvé. A sebesség növelésének köszönhetően ritkábban fordul elő nem tervezett hiány, a rendszer így rugalmasabbá válik, nő a fogyasztó-kiszolgálási szint.

Az ötödik fejezetben Hauck (2014) alapján olyan Economic Production Quantity (EPQ) modelleket írtam fel, melyek figyelembe veszik, hogy eladás előtt minden egyes terméket át kell vizsgálnia a vállalatnak, hogy azok megfelelnek-e a minőségi elvárásoknak vagy sem. Mivel a vállalat maga gyártja a termékeket, ezért az eredmények értelmezésekor figyelemmel kell kísérni a minőség-ellenőrzési sebesség és a termelési ráta viszonyát. Kiegyensúlyozott termelési sort feltételezve az átvizsgálás sebessége megegyezik a termelési rátával, így az optimális minőség-ellenőrzési sebességre tett megállapítások a termelés

sebességére is érvényesek. Más esetben a minőség-ellenőrzés növelésének akkor van értelme, ha szűk keresztmetszetként van jelen a folyamatban. Amennyiben a termelési ráta a szűk keresztmetszet, úgy az eredmények a termelés sebességére vonatkoznak.

A rendszer viselkedésének két típusát különböztettem meg aszerint, hogy minden keresletet ki tud-e elégíteni a vállalat vagy sem. Amennyiben az adott napon talált jó minőségű termékek száma meghaladja a napi keresletet, úgy nem keletkezik hiány. Ebben az esetben a minőség-ellenőrzés sebességét akkor lehet érdemes növelni, ha a selejtarány eléri az ötven százalékot. Hátralék keletkezése esetén a sebesség növelése csökkenti a hátralék átlagos szintjét, a készleten tartási költségeket nem befolyásolja, ugyanakkor növeli a sorozatkezdések számát. A selejtarány valószínűségi változó, amely meghatározó hatással van arra, hogy keletkezik-e hátralék, és milyen mértékben. A vállalat ugyanezt a minőség-ellenőrzési sebesség (termelési ráta) megfelelő változtatásával tudja befolyásolni.

A jelenséget a sebességváltoztatás költségének három különböző konvex csökkenő függvénye mellett vizsgáltam. A készletezéssel kapcsolatos összköltség minimumát minden esetben a sorozatnagyság és az átvizsgálási sebesség döntési változók mentén határoztam meg. Kitértem arra is, hogyan hatnak az összköltség függvényre olyan paraméterek, mint a selejtarány maximálisan elérhető értéke, valamint a hiány fajlagos költsége. Ahogy az EOQ modellben, itt is megállapítást nyert, hogy a hiány fajlagos költségének emelése különösen sürgeti az átvizsgálást. Az EOQ modellhez képest a gazdaságos sorozatnagyság magasabb lett, a minőség-ellenőrzési sebesség optimális szintje azonban hol magasabb, hol alacsonyabb értéket mutatott.

Az elemzést összefüggő és egymástól független ciklusokra is elvégeztem. Előbbi azt jelenti, hogy a rendszer minden egyes periódusban olyan selejtarányt és modell típust mutat, ahogy az az elsőben kialakult. Összehasonlítottam ezt azzal az esettel, amelyben minden periódus végén az előzőtől független állapot áll elő. Jelentős különbségeket akkor tapasztaltam, amikor magas volt a hátralék fajlagos költsége.

A negyedik és ötödik fejezet együttesen támasztják alá a következő három tézisben foglaltakat:

2. tézis Az optimális minőség-ellenőrzési sebességre jelentős hatással van a selejtarány eloszlása, valamint a fajlagos készlet tartási és hátralék költségek egymáshoz való viszonya.

Az EOQ és EPQ modellben definiált összköltség függvények tagjai egyenként függenek a selejtarány eloszlásától, ezért az állítás első fele definícióból következik. Az EOQ modellre vonatkozóan a 4-12. ábra bemutatja, hogy a selejtarány pozitív valószínűség mellett felvehető legmagasabb értéke jelentős mértékben befolyásolja az összköltség függvény alakját, ezen keresztül pedig az optimális minőség-ellenőrzési sebességet. Az 5-16. ábra EPQ modell esetére szemlélteti a jelenséget. Az állítás második fele és a tézis egésze EOQ modellek esetén a 4.3. és 4.6., EPQ modellekre pedig az 5.4. és 5.7. tételekből következik. Ezek ugyanis olyan összefüggéseket fogalmaznak meg, amelyekben az összköltség függvény egy meghatározó tagjának tulajdonságai a selejtarány várható értékének, valamint a fajlagos készlet tartási és hátralék költségek egymáshoz való viszonyától függenek. Az összköltség függvényben pedig a minőség-ellenőrzés sebessége független változó.

3. tézis Amennyiben a minőség-ellenőrzés nincs olyan gyors, hogy megakadályozza a hátralék keletkezését, úgy a hátralék magas fajlagos költsége a minőség-ellenőrzési sebesség növelésére ösztönöz. Mindez EOQ és EPQ modellekben, azaz kereskedő és a termelő vállalatokra egyaránt igaz.

Az első tézis tanulságainak megfelelően mind az EOQ, mind az EPQ modellben felírt készletezéssel kapcsolatos összköltség függvénynek döntési változója a minőség-ellenőrzés sebessége. Ha a minőség-ellenőrzés elég gyors ahhoz, hogy ne keletkezzen hátralék, úgy az összköltség szempontjából nincs jelentősége a hátralék fajlagos költségének, mivel az nem merül fel. Amennyiben azonban keletkezik hátralék, úgy minél magasabb annak fajlagos költsége, annál inkább érdekelt a vállalat abban, hogy az minél kevesebb elem után merüljön fel. A minőség-ellenőrzés sebességének növelése pedig csökkenti a hátralék átlagos szintjét. A jelenséget példákkal is illusztráltam az EOQ és EPQ modellek összefüggő, valamint egymástól független ciklusai esetére egyaránt.

4. tézis A minőség-ellenőrzést figyelembe vevő készletgazdálkodási modellek közül az Economic Production Quantity modellben nagyobb a gazdaságos sorozatnagyság, mint az Economic Order Quantity modellben, akár egymással összefüggő, akár független ciklusokat feltételezünk.

Mindkét modell (EOQ és EPQ) mindkét változatában (egymással összefüggő és egymástól független ciklusok) a gazdaságos sorozatnagyság a Wilson-formula módosított alakja. Összefüggő ciklusok esetén a módosító faktor a $\sqrt{S(z)/(H(z) + B(z))}$ szorzó, melyben $S(z)$ és $B(z)$ megegyeznek az EOQ és EPQ modellekben. Az eltérés $H(z)$ értékéből adódik, amely az EPQ modellben alacsonyabb. Mivel $H(z)$ a módosító tényező nevezőjében van, ezért az EPQ modellben magasabb a sorozatnagyság.

Egymástól független ciklusok esetén a módosító faktor $\sqrt{1/H(z)}$, ahol $H(z)$ értéke az EOQ modellben magasabb. A Wilson-formulát ennek megfelelően az EOQ modellben kisebb szorzó módosítja, vagyis az EPQ modellben nagyobb a gazdaságos sorozatnagyság.

Összességében a kutatás az ellátási lánc szereplőinek döntéseit támogatja egyrészt a minőség javítása, másrészt a készletezéssel kapcsolatos költségek csökkentése érdekében. Az eredmények értelmezhetőek kereskedő és termelő vállalatokra, valamint az ellátási lánc egészére.

5. A kutatás továbbfejlesztésének lehetőségei

Mivel a minőség-ellenőrzés sebességének változtathatósága új eredmény az irodalomban, ezért a dolgozat negyedik és ötödik fejezetéből kiindulva jelentős további kutatásra van lehetőség. A kiterjesztés történhet bizonyos feltételek feloldásával, illetve újak hozzáadásával:

- A felírt EOQ és EPQ modellekben a selejt egyszerre, az átvizsgálási periódus végén hagyta el a rendszert. Számos példát említhetünk a gyakorlatból arra az esetre is, hogy a hibás termékek folyamatosan távoznak. Mindez némileg módosítja a készletalakulási diagramot, így a készlettartási költségek dinamikáját is. Érdeemes lehet az így kapott eredményeket összevetni a dolgozatban tárgyalt EOQ és EPQ modellekkel, és megvizsgálni, hogy milyen feltételek mellett célszerű egyszerre, illetve folyamatosan eltávolítani a selejtet.
- Az értekezés nem foglalkozik a hibás termékek javításának, illetve újrahasznosításának lehetőségével. A kérdéskör a fenntarthatóság szempontjából is releváns, melyet több irodalomrendszerező munka említ kiemelt kutatási ajánlásként.
- A minőségi problémás termékeket értékesítheti alacsonyabb áron a vállalat, így a költségminimalizálási helyett profitmaximalizálási problémához jutunk. Érdekes kérdés, hogy mi történik, ha a készlettartás fajlagos költségét a termék értékének bizonyos százalékában határozzák meg.
- Elképzelhető, hogy a vállalat eleve két különböző minőségű terméket gyárt, melyek közül a jobb minőségű elrontása nemcsak selejtet jelenthet, hanem azt is, hogy az alacsonyabb kategóriába kerül a késztermék. Előállítási költsége így magasabb, mintha eredetileg is második kategóriaként kezdték volna el gyártani, de legalább értékesíteni tudja a vállalat. A készletalakulási diagramok felrajzolásához alkalmazhatunk a reverz logisztikából ismert módszereket, nevezetesen a több raktárban történő ábrázolást. A két különböző minőséget jelentő kategóriát felfoghatjuk úgy is, hogy a magasabb szintű az újonnan gyártott, míg az alacsonyabb szintű az újrahasznosított termék (pl. papír, göngyölegek, konténerek).

- Meg lehet vizsgálni az értekezésben tárgyalt problémák különböző változatait a selejtarány különböző eloszlásai mellett.
- A valóságban a kereslet sem konstans, feltételezhetjük annak valamilyen eloszlását, illetve függhet a kereslet a termék minőségétől, előállítási költségeitől is.
- A minőség-ellenőrzés folyamatában is adódhatnak zavarok. Az első- és másodfajú hibák előfordulásának lehetőségét is figyelembe lehet venni egy új modellben.

6. A tézisfűzetben hivatkozott irodalmak jegyzéke

- Garvin, D. A. (1987), Competing on the Eight Dimensions of Quality”, *Harvard Business Review*, 65 (6), 101-109
- Harris, F. (1913a), How Many Parts to Make at Once, *Factory, The Magazine of Management*, 10 (152), 135-136
- Harris, F. (1913b), How Much Stock to Keep on Hand, Once, *Factory, The Magazine of Management* 10, 240-241, 281-284
- Hauck Zsuzsanna (2013), A minőség-ellenőrzés készletgazdálkodási politikára gyakorolt hatásáról, In: *Keresztes Gábor (szerk.): XVI. Tavaszi Szél Konferenciakötet (ISBN: 978-963-89560-2-6)*, Doktoranduszok Országos Szövetsége, Budapest, 511-517
- Hauck Zsuzsanna (2014), EPQ modellek változtatható minőség-ellenőrzési sebesség esetén, *SZIGMA XLV* (3-4.), megjelenés alatt
- Hauck Zsuzsanna – Vörös József (2015), Lot sizing in case of defective items to increase the speed of quality control, *Omega: International Journal of Management Science*, 52, 180-189, DOI: 10.1016/j.omega.2014.04.004
- Maddah, B. – Jaber, M. Y. (2008), Economic order quantity for items with imperfect quality: Revisited, *International Journal of Production Economics*, 112 (2), 808-815
- Salameh, M.K., Jaber, M.Y. (2000), Economic production quantity model for items with imperfect quality, *International Journal of Production Economics* 64 (1), 59-64
- Taft, E.W. (1918a), Fixing Quantities of Materials in Stock, *Iron Age* 101, 855-856
- Taft, E.W. (1918b), The Most Economical Production Lot, *Iron Age* 101, 1410-1412
- Vörös József (2013), Economic order and production quantity models without constraint on the percentage of defective items, *Central European Journal of Operations Research*, 21(4), 867-885

7. A szerző témához kapcsolódó publikációinak jegyzéke

Folyóiratcikkek

- Hauck Zsuzsanna – Vörös József (2015), Lot sizing in case of defective items to increase the speed of quality control, *Omega: International Journal of Management Science*, 52, 180-189, DOI: 10.1016/j.omega.2014.04.004
- Hauck Zsuzsanna (2014), EPQ modellek változtatható minőség-ellenőrzési sebesség esetén, *SZIGMA XLV* (3-4.), megjelenés alatt
- Hauck Zsuzsanna (2014), Az outsourcing és az integráció közötti választás szempontjai, avagy minőség teszi a döntést, *Vezetéstudomány*, 45 (4), 41-50
- Hauck Zsuzsanna (2013), A minőség, mint versenyprioritási tényező: egy marketing-termelési interfész, *Marketing és Menedzsment*, 47 (2), 3-14

Konferenciakötetben megjelent tanulmányok

- Hauck Zsuzsanna (2014), Inventory management and competitiveness: a quality-based approach, In: *Szabó István (szerk.): 2nd Interdisciplinary Doctoral Conference 2013 – Conference Book (ISBN: 978-963-642-598-2)*, Pécsi Tudományegyetem Doktorandusz Önkormányzat, Pécs, 509-516
- Hauck Zsuzsanna (2013), A minőség-ellenőrzés készletgazdálkodási politikára gyakorolt hatásáról, In: *Keresztes Gábor (szerk.): XVI. Tavaszi Szél Konferenciakötet (ISBN: 978-963-89560-2-6)*, Doktoranduszok Országos Szövetsége, Budapest, 511-517
- Hauck Zsuzsanna – Németh Péter (2012), Az érzelmi intelligencia és a szolgáltatás minősége közötti összefüggésekről, valamint azok jelentőségéről, In: *Sipos Norbert, Gunszt Dóra (szerk.): Interdiszciplináris Doktorandusz Konferencia 2012 (ISBN: 978-963-642-484-8)*, Pécsi Tudományegyetem Doktorandusz Önkormányzat, Pécs, 335-346

Konferencia-előadások

- Hauck Zsuzsanna (2014), Optimizing the Speed of Quality Checking in EPQ Models with Defective Items, 18th International Symposium on Inventories, Budapest, 2014. aug. 18-22.

- Hauck Zsuzsanna – Vörös József (2014), Készletgazdálkodási modellek a minőség-ellenőrzés gyorsítására irányuló beruházásokkal, XIII. Gazdaságmodellezési Szakértői Konferencia, Budapest, 2014. jún. 6.
- Hauck Zsuzsanna (2014), EOQ modellek a minőség-ellenőrzés irányítására irányuló beruházásokkal, II. Pécsi MKE Doktorandusz Műhely, Pécs, 2014. máj. 30-31.
- Hauck Zsuzsanna (2014), A minőség-ellenőrzés sebessége EPQ modellekben, Közgazdász Kutatók és Doktoranduszok Téli Konferenciája, Pécs, 2014. jan. 31 – febr. 1.
- Hauck Zsuzsanna (2013), The optimal speed of screening in lot sizing models, 11th ISIR Summer School on „Research Trend sin Inventory Management and Modeling”, Neuchatel, Svájc, 2013. aug. 19-23.
- Hauck Zsuzsanna (2013), A minőség-ellenőrzés sebességének optimalizálása készletgazdálkodási modellekben, XXX. Magyar Operációkutatási Konferencia, Balatonőszöd, 2013. jún. 10-13.
- Hauck Zsuzsanna (2013), A minőség-ellenőrzés készletgazdálkodási politikára gyakorolt hatásáról, XVI. Tavaszi Szél Konferencia, Sopron, 2013. máj. 31 – jún. 2.
- Hauck Zsuzsanna (2013), Inventory management and competitiveness: a quality-based approach, 2nd Interdisciplinary Doctoral Conference, Pécs, 2013. máj. 15-17.
- Hauck Zsuzsanna (2012), Outsourcing vs. fúzió: egy minőségközpontú megközelítés, XIII. RODOSZ Konferencia, Kolozsvár, Románia, 2012. nov. 9-11.