

LOGISZTIKAI HÍRADÓ

A Magyar Logisztikai,
Beszerzési és Készletezési
Társaság lapja

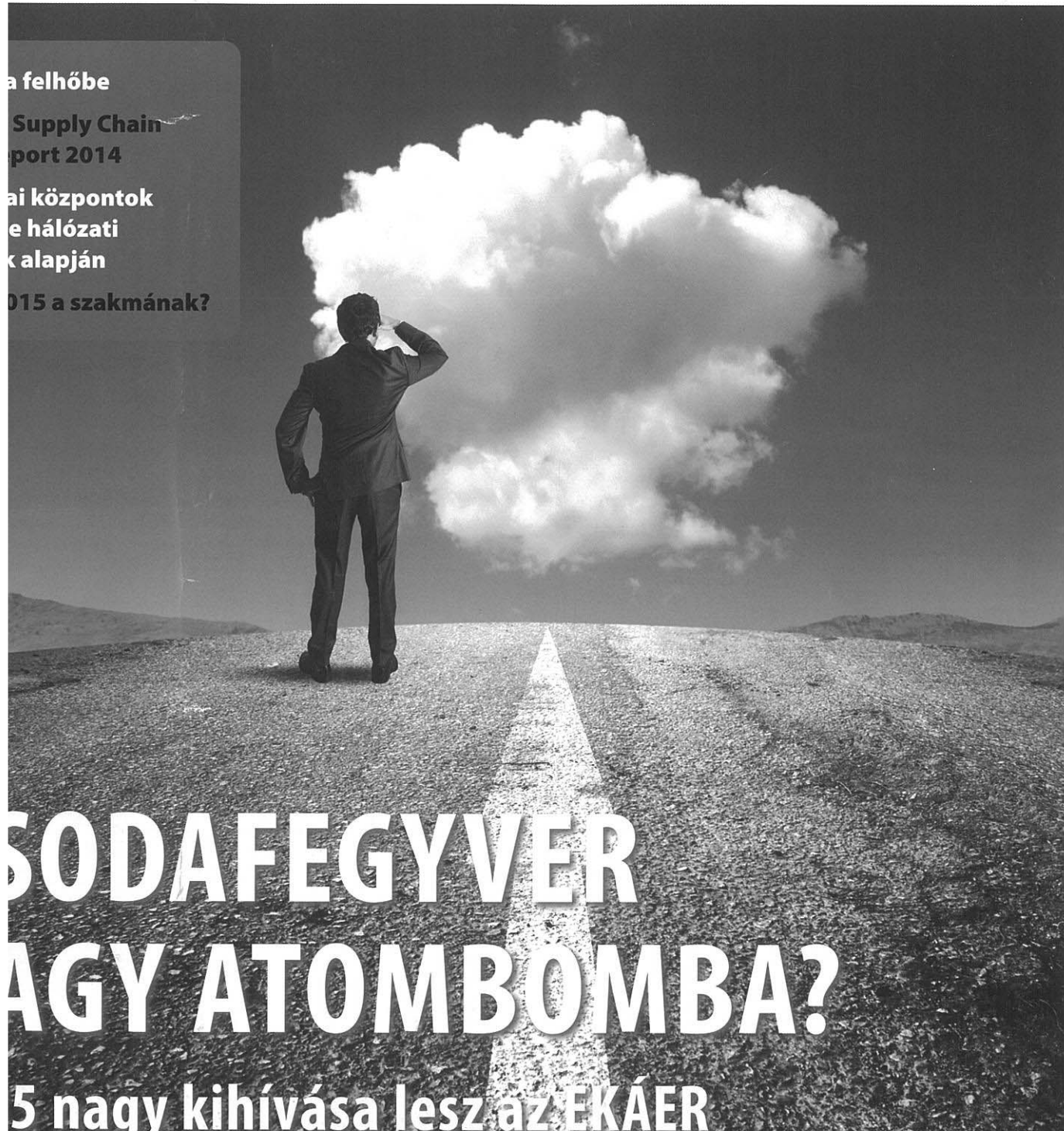
MLBKT

a felhőbe

Supply Chain
report 2014

ai központok
e hálózati
x alapján

2015 a szakmának?

A black and white photograph of a man in a suit standing on a road, looking up at a large, bright cloud. The road has a white dashed line running down the center. The background shows a horizon with hills under a dark sky.

SODAFEGYVER AGY ATOMBOMBA?

5 nagy kihívása lesz az EKÁÉR



Irodaház

válak a fuvarozási és átrakodási-logisztikai igény. Mindenképpen olyan rendszert szeretnék volna, amely lehetővé teszi ezeknek az adatoknak az előre tervezhető, pontos átadását, és amelyben mindkét félnek lehetősége van adatokat rögzíteni és tárolni.

Zárt és biztonságos

A megoldást a felhő alapú számítástechnika (cloud computing) jelentette. A Ho-Máhr Trans felmérte és összevetette a piacon elérhető megoldásokat. Ennek során megérték, hogy kell-e fizetni telepítési díjat, hogyan számolják a használat alapján fizetendő díjat és milyen ár/teljesítmény arányt kínál a rendszer. A különféle szempontok összehasonlításából az jött ki, hogy a Microsoft terméke, az Office 365 részeként elérhető OneDrive a legjobb megoldás.

A pénzügyi megfontolások mellett a technológiai szempontok is a Microsoft rendszere mellett szóltak. A OneDrive

szolgáltatás beilleszthető volt mind a Ho-Máhr Trans, mind a megbízó informatikai rendszerébe, másrészt biztonsági szempontból is kiemelkedően számít: rendelkezik az ISO 27001 szabványnak megfelelő biztonsági keretrendszerrel.

A rendszer beüzemeléséhez természetesen szükség volt az adatok feltöltésére a felhőbe. Ezt a megbízó munkatársai végezték, majd a teljes kialakításhoz a megbízott adta a szakmai tudását. A közösen kialakított rendszerrel jött létre az intelligens interaktív logisztikai folyamat, amely a felhőablakra alapul.

A kiépített rendszer biztosítja a zártsgot, ugyanakkor nem csak hagyományos számítógépről, hanem mobil eszközökről (okostelefონról és táblagépről) is elérhető. Az adatokhoz való hozzáférés szigorúan szabályozott: mind a megbízó, mind a logisztikai szolgáltató részéről csak a megfelelő jogosultsággal rendelkező munkatársak vihetnek fel vagy kérhetnek le adatokat a felhőablakból.

Várnak másokat is

A felhőablakba nem csak a partneryár késztermékeket, hanem az alpanyagokat is feltöltik. Láthatóvá válnak a beérkező alpanyagok átrakodásának helyszínei, ahol a logisztikai szolgáltató be tud kapcsolódni a láncolatba. Mivel a megrendelőhöz beérkező alpanyag és az onnan kiküldött késztermék minden logisztikai adata (szállítási időpontja, mennyiség, darabszám, súly, határidő) felkerül a felhőbe, lehetővé van a különféle szállítási módok (közúti, vízi vagy légi) összekap-

csolására. A rendszer bevezetése után a Ho-Máhr Trans már innovatív, komplex szolgáltatást képes nyújtani ügyfeleinek: az intelligens interaktív logisztikai megoldáshoz bármely más partnernek lehetősége van csatlakozni.

Magyarországon még nem bevett szokás, hogy a gyártó vállalat és az őt kiszolgáló fuvarozó cég ilyen módon tartsa a kapcsolatot, hangsúlyozzák a Ho-Máhr Trans vezetői. Ugyanakkor a megoldás egyszerűen adaptálható más fuvarozó, szállítványozó vagy logisztikai tevékenységet folytató vállalkozás életébe. Ennek csak egy gátja lehet: a nagyvállalatok nem szívesen engednek betétkintést partnereiknek szigorúan titkosnak minősülő üzleti adataikba. Ahhoz, hogy ezt megtegyék, tartós, bizalmos alapú üzleti kapcsolatnak kell létrejönnie a két fél között.

Hatékonyabb és gazdaságosabb

A rendszer előnyei sokrétűek. Az online folyamatok működtetéséhez kevesebb munkaerőre van szükség, így kisebb a hibalehetőség és nagyobb a hatékonyság, ami jelentős versenyelőnyt jelent a vállalatnak a megrendelők körében.

A megkardítások is több fronton jelennek meg. Egyrészt munkát rövidebb munkaidő-ráfordítással tudnak elvégezni a kollégák, másrészt ugyanannyi munkára kevesebb munkabér jut. Ezt megfordíthatja egyetlen munkanapba jóval több elvégzendő feladat: fér be, javul a munkavégzés hatékonysága. Az online rendszerek köszönhetően nagymértékben csökkent a papírhasználat és telefonálás is sokkal kevesebbet kell a kollégáknak. Mindezeket a tényezőket összevetve az interaktív intelligens logisztika bevezetése 30 százalékkal növelte a hatékonyságot.

A hatékonyabb munkavégzésnek, a jelentősebb költségmegtakarításnak, valamint a piaci megrendelések számának növekedésének köszönhetően a Ho-Máhr Trans Kft. jelentős profitot ért el. Így egyrészt lehetősége nyílt munkavállalóinak képzésére, mivel a megrendelők hatékony kiszolgálása csak szakképzett, magasán kvalifikált munkavállalókkal lehetséges. Másrészt a munkabéreket is versenyképesebbé tudták tenni, hiszen az elégedett, kiegyensúlyozott munkavállaló a kulcsa a sikeres vállalkozásnak.

Schopp Attila

WWW.LOGISZTIKA.HU

Az MLBKT Lőrincz Péter diplomamunka pályázatán 2014-ben „Egyetemi, illetve MSC” kategóriában I. helyezést ért el.

KOCKÁZATALAPÚ TÖBBVÁLTOZÓS SZABÁLYOZÓKÁRTYA KIDOLGOZÁSA A LE BÉLIER MAGYARORSZÁG FORMAÖNTÖDE ZRT.-NÉL

A statisztikai folyamatszabályozás, illetve a szabályozó kártyák a legelterjedtebb eszközök közé tartoznak a minőségsszabályozás területén. A napjainkban alkalmazott kártyák azonban nem számolnak a mérőműszer mérési bizonytalanságával, ezért a megfelelőség értékelésekor az elkövetett első-, illetve másodfajú hibák pénzügyi kockázatot jelentenek a termelő vállalatok számára.

A Pannon Egyetem Kvantitatív Módszerek Intézeti Tanszékén már korábban is foglalkoztak egyváltozós kockázatalapú szabályozó kártyák tervezésével (Kosztyán, Hegedűs, 2011, Hegedűs, 2014). Gyakorlati eset azonban, hogy több termékpáraméter együt-



Kátóné Attila Imre

tesen határozza meg egy termék megfelelőségét. Munkám során újdonságként olyan szabályozó kártyát (RBT¹) tervezek, amely egyidejűleg több termék-páraméter szabályozása során a mérési bizonytalanságot is figyelembe veszi. A módszer alkalmazhatósága a vállalat mérési eredményeinek felhasználásával kerül szemléltetésre.

A statisztikai folyamatszabályozás során ellenőrzőkártyák (diagramok) segítségével elemizzük a folyamatot, és ha szükséges, beavatkozunk. Ehhez a szabályozni kívánt folyamatból meghatározott időközönkénti mintavétel szükséges. A mintavételből nyert értékek (pl.: átlag, szórási, mozgótartomány eloszlásának ismeretében) az alsó és felső beavatkozási határt ($UCL=Lower\ Control\ Limit$, $LCL=Upper\ Control\ Limit$) is megadhatjuk.

1 RBT¹: Kockázatalapon működő többváltozós szabályozó kártya (Risk-Based T² chart)

$UCL=Upper\ Control\ Limit$) is megadhatunk. Fontos megjegyezni, hogy a beavatkozási határokat nem a túlzó mértékben meg, hanem az eloszlás terjedelmére. Ha a mintavétel során mért érték a beavatkozási határon kívülre esik, az azt jelenti, hogy a vizsgált folyamat várható értéke megváltozott (szignifikánsan eltér a célértéktől). Ekkor beavatkoznunk a folyamatba (ez gyakran újralibrálás, szerszámcserét jelent), megelőzve ezzel, hogy a specifikációnak nem megfelelő terméket állítsunk elő.

A szabályozó kártyák eddigi kutatási területének eredményeit szemlélítve az 1. táblázat.

Bár kockázatalapú ellenőrző kártyák tekintetében történtek már kutatások az átlag, a mozgótartomány, illetve exponenciálisan súlyozott mozgótartomány kártyák esetében, ennek ellenére a terület még mindig vizsgálni, hogy a többi méréses ellenőrző kártya kockázatalapú kidolgozásával szintén elérhető-e a minőségcsökkentés. E kutatás célja a korábbi módszer kiterjesztése és kockázatalapú szabályozó kártya tervezése (RBT²) a többváltozós szabályozás területére.

A kártyatervezés a következő négy lépést öleli fel:

1. Adatgyűjtés
2. Megbízhatóság alapú T³ kártya tervezése
3. A döntési kimenetekhez társítható fedezeti értékek meghatározása
4. A beavatkozási határ módosítása a mérési bizonytalanság figyelembe vételével

1. Adatgyűjtés

Ahhoz, hogy megtervezhessük először a megbízhatóság alapú T³ kártyát, majd pedig a mérési bizonytalanság figyelembe vételével kockázatalapú szabályozó kártyává alakítsuk, bizonyos adatokra van szükségünk. A kártya tervezéséhez szükségünk van előzetes adatfelvételre, amely után elegendő információ áll rendelkezésünkre a kártyatervezéshez. Továbbá fontos, hogy tudjuk jellemzői a mérési bizonytalanságot (eloszlás, várható érték, szórási). Ha ezek az adatok rendelkezésre állnak, a következő lépésre haladhatunk.

2. Megbízhatóság alapú T³ kártya tervezése

Tegyük fel, hogy a szabályozni kívánt folyamat során a vizsgált termék megfelelőségét két minőségjellemző határozza meg (természetesen több változó kezelhető is). Ilyen esetben alkalmazható a Hotelling által kidolgozott T²

1. Táblázat. A jelenleg alkalmazott szabályozó kártyák összefoglaló táblázata

	Ellenőrző kártyák			
	Megbízhatóság alapú		Kockázatalapú	
	Állandó paraméter	Változó paraméter	Állandó paraméter	Változó paraméter
Normálosztás	p, np, X-bar, s, R, CUSUM, EWMA, u, c, MA, Z, Z _u	CUSUM, X-bar, EWMA, T ² , MA, p, np, s	X-bar	
Normálított eltérő eloszlástípus	X-bar, CUSUM, R, EWMA, MA	X-bar, CUSUM, EWMA, MA	EWMA, MA	
Több-dimenzió	Normálosztás	T ² , MCUSUM, MEWMA, T ² _{PCA} , K ² , ELR, MRMAX		
	Normálított eltérő eloszlástípus	MCUSUM, MEWMA, T ² _{PCA}		

kártya, melynek statisztikája a következőképpen írható fel:

$$T^2 = n(x - \mu)(S^{-1})(x - \mu) \quad (1)$$

Az egyenletben n jelöli a minta elemszámát, S^{-1} pedig a becslült kovariancia mátrix inverzét, x a termékparaméterek vektora, μ az egyes termékparaméterek átlagának vektora. A statisztika a T^2 eloszlást követi, ami kifejezhető az F -eloszlás transzformációjaként, így az eloszlás ismeretében az elsőfajú hiba (α) valószínűségének rögzítésével megadható a T^2 -re vonatkozó kritikus érték (beavatkozási határ), ami felett már beavatkozunk a folyamatba.

$$UCL_{T^2} = \frac{p(m-1)(n-1)}{m(n-1)-p+1} F(p, m(n-1)-p+1) \quad (2)$$

A kifejezésben p a változók száma, m a teljes sokaság, n a minta elemszám, $F(p, m(n-1)-p+1)$ pedig a p és $m(n-1)-p+1$ szabadsági F -eloszlást jelöli.

A T^2 kártya hatékonyan alkalmazható több változó egyidejűleg történő szabályozására, azonban a mérések bizonytalanságából eredő kockázatokkal nem számol. A beavatkozási határokat számításkor nem találkoznak olyan paraméterrel, amely a mért értékre vonatkozna, ebből adódóan a beavatkozási határ a kovariancia mátrix megváltozására sem reagál. Az alkalmazás feltétele, hogy a változók több dimenziós normál eloszlást kövessenek, ami a gyakorlatban sok esetben nem teljesül, így a kártya alkalmazhatósága korlátozott. Célszerű a beavatkozási határ számítások analitikus módszer helyett szimulációs módszerekre hagyatkozni. Ehhez azonban szükséges az egyes döntési kime-

retelekhez társítható fedezeti értékek ismerete.

3. A döntési kimenetekhez társítható fedezeti értékek meghatározása

Egy termék vizsgálatkor a döntésünk helyességét az határozza meg, hogy a fedezeti érték helyesen döntünk abban az esetben, ha a termék ténylegesen is megfelel és a mérés alapján is megfelelőnek minősítjük. Döntésünk ellenkező esetben helyes, ha a tényleges nem megfelelő áll fenn és a mérések alapján sem nyilvánítjuk megfelelőnek a terméket. A fennmaradó másik két esetben első-, illetve másodikfajú hibát követünk el. Elsőfajú hibát akkor, ha visszautasítjuk a

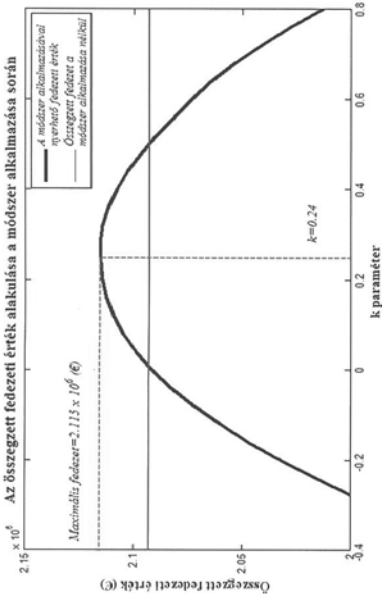
megfelelő terméket, másodfajú pedig akkor, ha tovább engedjük azt, holott valójában nem megfelelő. Ebben a lépésben, a fentiekben meghatározott négy esetre vonatkozóan, számítanunk kell a döntési kimenetekhez társítható fedezeti értékeket. A fedezeti értékek ismeretében pedig módosítható a beavatkozási határ, a mérési bizonytalanság figyelembe vételével.

4. A beavatkozási határ módosítása, a mérési bizonytalanság figyelembe vételével

A gyakorlatban nem mindig valósul meg az egyes mérések állandósága egy adott termékre vonatkoztatva, hiszen a mérésekre számos tényező gyakorol hatást. Ezért az általunk mért érték a ténylegesen mért

2. táblázat. A módszer alkalmazása során nyert eredmények

Szempontok	T ²	RB ²
k	0	0,24
UCL	9,19	8,95
Összegzett fedezeti érték (€)	2 092 000	2 115 000
Százalekos növekedés (%)	-	1,1



2. ábra. Az összegzett fedezeti érték alakulása a k paraméter függvényében

értékek és a mérési hibának az összege, mely képpel az alábbi módon fejezhető ki:

$$y = x + m \quad (3)$$

Ahol y a vizsgált jellemző detektált értéke, x a termékparaméter valódi értéke, m a mérési hiba. Ha a mért értéket mérési intervallumokkal helyettesítjük, akkor az adott intervallum hosszát úgy kapjuk meg, hogy a mérőműszer kalibrálásakor megállapított szórás szorozzuk egy k konstanssal. Ekkor a döntés a következőképpen írható fel.

Megfelelő termék esetén

$$[y + k \cdot u] < UCL_{T^2}, k \in \mathbb{R}$$

Nem megfelelő termék esetén

$$[y + k \cdot u] \geq UCL_{T^2}, k \in \mathbb{R}$$

A k konstans értéke szimulációs módszerek segítségével meghatározható. Ekkor egy olyan célfüggvényt adunk meg, amely maximalizálja az összes döntésre számított fedezeti értéket. A k konstans segítségével pedig úgy optimalizálható a

Eredmények

A gyakorlati alkalmazhatóság bemutatása során a fentiekben leírt lépéseken szükséges végig haladni.

A szabályozni kívánt termék egy (fő)éke henger, aminek megfelelőjét egyidejűleg két termékparaméter határozza meg:

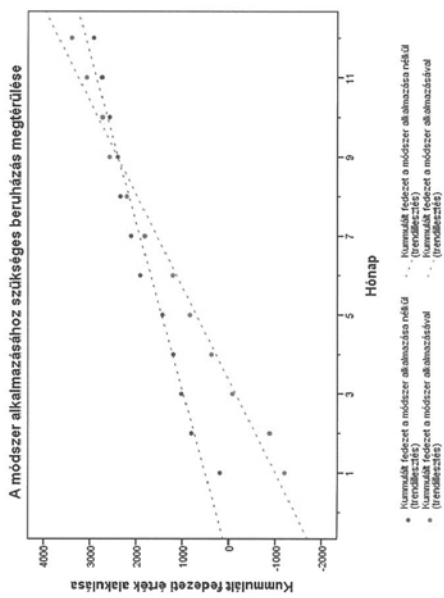
- Fűrészéleli hossz: 148,45±0,35 [mm]
- Átmérő 29,5±0,35 [mm]

A mérési adatok alapján pedig kockázatalapú T^2 kártyával kívánjuk szabályozni a folyamatot. A módszer eredményeként kapott kockázatalapú szabályozó kártyát az 1. ábra szemlélteti.

Az ábrán a két pontok jelölik a tényleges értékeket, a pirosak pedig a mérési hibával együtt észlelt értékeket. A szimulációban figyelembe vettem az öntőszerszám kopásának folyamatát is, így láthatjuk, hogy a tényleges és a mért értékek is eltolódnak az idő eltelével. Ekkor azonban beavatkozunk a folyamatba, ezért a karbantartás után újra visszaállítódik az eredeti állapot.

A számítások során egymillióss sokaságot szimuláltam, amelynek eredményét a 2. táblázat foglalja össze:

A módszer segítségével ~1,1%-kal növelhető az összes döntésre számított fedezeti érték, ha a beavatkozási határt módosítjuk a mérési bizonytalanság figyelembe vételével. Az összes mintavételre számított összegzett fedezeti érték 2 092 000 €-ról 2 115 000 €-ra növekedett.



3. ábra. A beruházás megtérülése

IMZÉSEK, KUTATÁSOK

ra szemlélteti az összegzett fedezeti alakulását a k paraméter függvényében. atjuk az ábrán is, hogy a $k=0,24$ n érjük el az optimumot, ekkor az összegzett fedezeti érték a közési határ értéke pedig 8,95. Így a módszer alkalmazásával immár alapon működő szabályozó- (RBT²) illeszthető a szabályozni folyamatra. E területen lényeges ágnak számít, hogy ezúttal többszörös kockázatalapú kártya került ki-ásra.

foglalás

uk, hogy a kockázatalapú többszörös szabályozókártya sikeresen volt alkalmazható a mérési adatok alapján. szer bevezetésére vonatkozóan ósíthatósági tanulmányt készítet-nely során szimuláció mutatja be a zás megtérülését. ábrán ábrán a piros pontok mu-fedezet alakulását a módszer azásával, a kék pontok pedig a alapú többváltozós kártya hasz-

nalatával. A módszer bevezetése a 9. hónapban térülne meg a szimuláció alapján, innentől kezdve pedig egyre nagyobb fedezeti érték növekedés tapasztalható, továbbá nagymértékben csökkenne az elkövetett másodfajú hibák száma.

Így a dolgozat keretein belül olyan többváltozós szabályozó kártyát dolgoztam ki, amely kockázatalapon működik, segítségével nagymértékben csökkenthető az elkövetett másodfajú hibák száma. A módszer nagy előnye, hogy normálistól eltérő eloszlástípus esetén is alkalmazható. A következőkben érdemes lehet a módszert kiterjeszteni a változó paraméterű szabályozó kártyák területére is.

Felhasznált irodalom

1. Hegedűs Cs. 2014. Risk-Based Decision Support for Conformity Control Under Uncertainty, Global Journal on Technology [Online]. 05, pp. 92-98.
2. Hegedűs Cs. - Kosztyán Zs. T. 2008. Mérési bizonytalanság kezelése a mintavételes minőségszabályozásban. V. Jedlik Ányos Szakmai Napok, Veszprém, 2008. március 27-29.
3. Hotelling, H. 1947. "Multivariate Quality

Control Illustrated by Air Testing of Sample Bombsights", pp.111-184

4. Ittész A. 1999. Többváltozós statisztikai folyamatszabályozás. Minőség és megbízhatóság, 33 (5). pp. 226-231
5. Kosztyán Zs. T. - Hegedűs Cs. 2011. A mérési bizonytalanság kockázat alapú kezelése megfelelőségi döntésekben ipari körülmények között, Sigma XLII. pp. 43-55
6. Kovács Z. - Kosztyán Zs. T. - Csizmadia T. - Hegedűs Cs. 2010. Mérési bizonytalanság figyelembe vétele a megfelelőség értékelésekor. Minőség és Megbízhatóság, 43(8). pp. 87-93.
7. Lowry, C.A. - Woodall, W. H. - Champ, C.W. - Rigdon, S.E. 1992. "A Multivariate Exponentially Weighted Moving Average Control Chart", Technometrics, 34 (1) pp. 46-53.
8. Mason, R.L. - Tracy, N.D. - Young, J.C. 1997. "A Practical Approach for Interpreting Multivariate T2 Control Chart", Journal of Quality Technology, 29 (4). pp. 396-406.
9. W.A. Shewhart 1931. Economic control of quality of manufactured product, D Van Nostrand Company, New York (Reprinted by ASQC Quality Press, 1980)

Katona Attila Imre, Pannon Egyetem
Témavezető: Dr. Kosztyán Zsolt Tibor

IGISZTIKAI SZOLGÁLTATÓ KÖZPONTOK JLESZTÉSE HÁLÓZATI KUTATÁSOK EDMÉNYEINEK FELHASZNÁLÁSÁVAL

*den korszaknak megvan az az időszaka, hogy mit lehet és mit érdemes kutatni.
lózat az a kihívás, amit érdemes most felvállalni. Úgy a biológiai egzisztenciánk,
a kommunikációnk, a szakmai életünk és a társadalmi életünk is hálózatoktól függ.*

Ezeknek a megértése nem csak szükségszerű a tudósok és a hétköznapi emberek számára, hanem elengedhetetlen is, hiszen valamilyen módon navigálnunk kell a 21. századot. A jövő technológiai, a jövőbeli kommunikációnk és az egész biológiai

létezésünk a hálózatoktól fog függeni. A 21. században jelen vannak a hálózatok, és mi teljesen tőlük függünk, hiszen belőlük vagyunk ágyazódva úgy, hogy számunkra ez egy olyan kérdéssé vált, hogy már nem lehet hálózatok nélkül „rácsodálkozni” a világra¹.

1 Barabási, 2014a, interjú alapján

Bevezetés

Az ember az öt körülvevő természettel szimbiózisban él, bár ezzel folyamatosan visszaélünk (környezetszennyezés), amiért egyre gyakrabban büntet is a természet (természeti katasztrófák). Ma gunkon is tapasztalhatjuk, hogy ha minél többet tartózkodunk a természetben, minél több megfigyelést végzünk például az