

2019/4



- **Minőség és versenyképesség**
- **Egyetemek és intelligens városok**
- **Statisztikai módszerek**
- **Hat szigma projektek**
- **Integrált kockázatfelmérés az egészségügyben**
- **Sportszervezetek és menedzsmentfunckók**
- **„Minőség – Innováció 2019”**

**Minőség
és Megbízhatóság**

Minőség és Megbízhatóság

Tudományos minőségügyi szakfolyóirat

Az EOQ Magyar Nemzeti Bizottság a „Minőség és Megbízhatóság” című szakfolyóiratát negyedévente, évente 4 füzetben közel 2000 példányban a feltüntetett jogi tagok támogatásával adja ki. Az 54. évfolyamába lépő szakfolyóirat célja, hogy nyilvánosságot biztosítson a minőségügy elméleti és gyakorlati kérdéseivel kapcsolatos nemzetközi és hazai trendeknek, élenjáró tapasztalatoknak, elemzéseknek, módszereknek, tanulmányoknak, esetleírásoknak és véleményeknek. A szakfolyóirat egyes füzetei az előre jelzett kiemelt súlyponti témákban és a következő témakörökben jelentet meg cikkeket, szemelvényeket: minőségpolitika; irányítási rendszerek, módszerek, technikák és modellek, valamint az önértékelés, minőségdíjak; tanúsítás, akkreditálás; fogyasztóvédelem; szabványosítás, mérésügy stb.

A szakfolyóirat kitekintést nyújt a külföldi minőségügyi szakirodalomba. Lehetőségünk van az Amerikai Minőségügyi Szervezet (ASQ) „Quality Progress” és a Német Minőségügyi Szervezet (DGQ) „Qualität und Zuverlässigkeit” szakfolyóiratok válogatott cikkeinek és azok fordításainak, valamint szemelvények közlésére.

A folyóirat lehetőséget nyújt marketing jellegű fizetett minőségügyi közlemények és hirdetések (beleértve az álláshirdetéseket) közzétételére is. A hirdetési alapdíjakat a szakfolyóirat honlapon lévő médiaajánlata tartalmazza.

A kéziratok a szerkesztőség részére (tel: +36 1 212-8803; e-mail: info@eoq.hu) elektronikus formában folyamatosan küldhetők be az EOQ MNB Egyesület honlapján és a szakfolyóiratban közzétett útmutató szerint (www.eoq.hu/mm).

A „Minőség és Megbízhatóság” című nemzeti minőségpolitikai szakfolyóirat a 2020. évben is 4 füzetben – összesen 400 oldalon – jelenik meg. Áraink csak a korábbi években többszörösen megemelt postaköltségek miatt változnak. Az elektronikus változatot megrendelőknél az aktuális és korábbi füzetek (2006-ig visszamenőleg) továbbra is online lesznek elérhetők az EOQ MNB Egyesület honlapján, megvalósítva a megjelent cikkek témacsoportok szerinti keresésének lehetőségét.

A megrendelés vagy a korábbi megrendelés módosítása az alábbi megrendelőlapon lehetséges.

MEGRENDELÉS

Postázási cím:

Név: Cégnev:

I.r. szám: Város: Utca:

Elektronikus cím:@.....

Számlázási cím (ha eltér a postázási címtől): Adószám:

Cégnev:

I.r. szám: Város: Utca:

Ügyszerv: Telefon: Fax: e-mail:

1. Megrendelem 2020. évtől a „Minőség és Megbízhatóság” szakfolyóirat nyomtatott és elektronikus változatát a témacsoportok szerinti hozzáféréssel, ennek együttes ára **nettó 12800 Ft** + csomagolási és postai költségek + ÁFA (**bruttó: 16881 Ft/4x1 füzet/év**):

füzet példányszáma ☐

2. Megrendelem 2020. évtől továbbra is változatlan áron a „Minőség és Megbízhatóság” nyomtatott füzetekinek postai megküldését, amelynek ára **nettó 7600 Ft** + csomagolási és postai költségek + ÁFA (**bruttó: 10785 Ft/4x1 füzet/év**):

füzet példányszáma ☐

3. Megrendelem 2020. évtől a „Minőség és Megbízhatóság” elektronikus változatát a témacsoportok szerinti hozzáféréssel, amelynek ára **nettó 8000 Ft** + ÁFA (**bruttó: 10160 Ft/4x1 füzet/év**):

megrendelem ☐

Tudomásul veszem, hogy ez a megrendelés visszavonásig érvényes és a kiadó évente számláz.

Kelt:

.....
(cégszerű) aláírás

TARTALOM

Molnár Pál A minőségügy helyzete világméreteken és Magyarországon egy tanulmány alapján	319
--	-----

A MINŐSÉG OKTATÁSA

Csath Magdolna A minőség és a tudás szerepe a versenyképesség javításában	328
Anttila, Juhani és Jussila, Kari Egyetemek és intelligens városok: nagy kihívás előtt a minőség ügye	334
Dew, John Tanuljunk magáról a tanulásról	348
Gályász József és Kelemen Sándor Többszereplős tudásmenedzsment modellek elemzése	353

STATISZTIKA

Barsalou, Matthew Minőségügyi szakemberek és a statisztikusok jártassága a statisztika tudományában	359
Machado, Marcelo és mtársai A Hat Sigma projektek sikeréhez vezető 18 lépés	362
Sipper, Joe Új statisztikai módszer a folyamat hatékonyabb modellezéséhez	369
Peña-Rodríguez, Manuel A folyamat kontroll alatt tartása mintavételezéssel	378
Hare, Lynne Mintavétel a hibák észleléséhez	382

MINŐSÉGÜGYI TRENDK, RENDSZEREK, MÓDSZEREK ÉS MINŐSÉGTECHNIKÁK

Fábián Zoltán és Horváth Zsolt Egészségügyi intézmények integrált kockázatfelmérése és kezelése IT támogatással	385
Zimányi Róbert Sportszervezetek és menedzsmentfunkciók – elmélet és gyakorlat	400
Morauszki Kinga and Co-Authors Application of the Fuzzy Logic to Evaluate Suppliers in Supply Chain Management	407

EOQ MNB RENDEZVÉNYEK

„Minőség-Innováció 2019” rendezvény és nemzeti díjátadó gála (Dr. Molnár Pál)	416
---	-----

EOQ MNB KÖZLEMÉNYEK

Új EOQ MNB jogi és egyéni tagok	422
Új vagy megújított EOQ MNB tanúsítvánnyal rendelkező szakemberek	423
A Magyar Minőség folyóirat 2019. évi 8-9., 10. és 11. számának tartalomjegyzéke	424
A Minőség és Megbízhatóság 2019. évi összesített tartalomjegyzéke	425

CONTENT

Pál Molnár State of Quality in the World and in Hungary Based on a Study	319
---	-----

EDUCATION OF QUALITY

Magdolna Csath Role of Quality and Knowledge in the Improvement of Competitiveness	328
Juhani Anttila and Kari Jussila: Universities and Smart Cities: The Challenges to High Quality	334
John Dew Learning About Learning Itself	348
József Gályász and Sándor Kelemen Analysing Multiplayer Knowledge Management Models	353

STATISTICS

Matthew Barsalou Skill of Quality Professionals and Statisticians in the Statistic Sciences	359
Marcelo Machado et al. 18 Steps to Six Sigma Project Success	362
Joe Sipper New Statistical Method for More Effective Modelling of the Process	369
Manuel Peña-Rodríguez Keep Processes under Control by Sampling	378
Lynne Hare Sampling for the Detection of Waste	382

QUALITY TRENDS, SYSTEMS, METHODS AND QUALITY TECHNIQUES

Zoltán Fábián and Zsolt Horváth Integrated Risk Assessment and Treatment in Health Care Institutes by IT Support	385
Róbert Zimányi Sports Organizations and Management Functions – Theory and Practices	400
Kinga Morauszki and Co-Authors Application of the Fuzzy Logic to Evaluate Suppliers in Supply Chain Management	407

EVENTS OF HNC FOR EOQ

“Quality Innovation 2019” Event and Award Gala (Dr. Pál Molnár)	416
---	-----

NEWS OF HNC FOR EOQ

New Corporate and Individual Members of HNC for EOQ	422
EOQ MNB Certificate Holders with New or Renewed Certificates	423
Contents of the Hungarian Quality No 8-9, 10 and 11 of 2019	424
Summary Contents of Quality and Reliability of the Year 2019	425

Az Európai Minőségügyi Szervezet Magyar Nemzeti Bizottság (EOQ MNB) Közhasznú Egyesület
tudományos minőségügyi szakfolyóirata

Kiadja az EOQ MNB Egyesület

A kiadásért felel: Dr. Molnár Pál, az EOQ MNB Közhasznú Egyesület elnöke

A folyóirat kiadását a következő cégek és szervezetek támogatják:

Platina fokozatú támogató:

HungaroControl Zrt. • TRIGO CEE Kft. • WESSLING Hungary Kft.

Arany fokozatú támogató:

Bold Agro Kft. • Hamburger Hungária Kft. • Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft.

Ezüst fokozatú támogató:

GS1 Magyarország Nonprofit Zrt. • „HÓDAGRO” Zrt. • evopro Bus Kft. • Macher Zrt. • MIRELITE MIRSA Zrt.
PICK Szeged Zrt. • WIL-ZONE Tanácsadó Iroda

Bronz fokozatú támogató:

B. Braun Medical Hungary Kft. • Béres Gyógyszergyár Zrt. • Birla Carbon Hungary Kft. • Continental Automotive Hungary Kft.
DEKRA Certification Kft. • Electrolux Lehel Hűtőgépgyár Kft. • ÉMI-TÜV SÜD Kft. • HNS Műszaki Fejlesztő Kft.
HUNGERIT Zrt. • ISO 9000 Fórum Egyesület • KALOPLASZTIK Műanyag és Gumiipari Kft. • Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.
ÓAM Ózdi Acélművek Kft. • Rail Cargo Hungaria Zrt.
Rosenberger Magyarország Kft. • ROTO ELZETT CERTA Kft. • SÁG-Építő Zrt. • Schneider Electric Hungária Vill. Zrt.
SGS Hungária Kft. • TUTTI Élelmiszeripari Kft. • VAMAV Vasúti Berendezések Kft.

Szerkesztőbizottság:

Dr. Molnár Pál, a szerkesztőbizottság elnöke

Dr. Anwar Mustafa, Dr. Drégelyi-Kiss Ágota, Haiman Péterné, Dr. Kövesi János, Dr. Szintay István, Szódi Sándor,
Tóth Csaba László, Dr. Török Bálint, Vass Sándor, Várkonyi Gábor, Dr. Veress Gábor

Szerkesztőség: EOQ MNB Egyesület, 1026 Budapest, Nagyajtai u. 2/B

Telefon: 212 8803, Fax: 212 7638, vagy E-mail: info@eoq.hu

Terjeszti az EOQ MNB Egyesület. Megrendelhető a szerkesztőségben, levélben, faxon vagy e-mailben.

Megjelenik negyedévente (minden negyedév végén) füzetként 100 oldalon, vagy összevont füzetként 200 oldalon.

Előfizetési díj egy évre 2019-től 7600 Ft + ÁFA + postázási és csomagolási költség (nyomtatott változat),
8000 Ft + ÁFA (elektronikus változat témacsoportok szerinti hozzáféréssel), valamint 12400 Ft + ÁFA + postázási és
csomagolási költség (nyomtatott és elektronikus változat témacsoportok szerinti hozzáféréssel).

Az előfizetési díj az OTP 11713005-20136631 forintszámlára utalandó át, amiről utólag számlát kapnak.

A folyóirat példányszámonként is megvásárolható a szerkesztőségben, egy szám ára: 2000 Ft + ÁFA.

A publikálás és hirdetés feltételei megismerhetők az EOQ MNB Egyesület honlapján vagy felvilágosítás kérhető
a szerkesztőségtől. (Telefon: +36 1 212 8803; e-mail: info@eoq.hu)

Lapunkat rendszeresen
szemlézi a megújult

OBSERVER

www.observer.hu

1139 Budapest, Frangepán utca 7.

Tel.: 303-4738 • Fax: 303-4744

E-mail: ugyfelkapcsolat@observer.hu

Nyomdai előkészítés és kivitelezés: Innovariant Nyomdaipari Kft., 6750 Algyő, Ipartelep 4.

Alapítási nyilvántartási szám: B/SZI/1993 • HU ISSN0580-4485

Megjelent a Possum Kft. gondozásában

A Minőség és Megbízhatóság aktuális tartalomjegyzékét már a nyomdábaadás időpontjában megismerheti
az EOQ MNB Egyesület honlapján: <https://eoq.hu>

A minőségügy helyzete világméretekben és Magyarországon egy tanulmány alapján

Globalizált világunkban nagy jelentősége van az egyes szervezetek, illetve régiók (országok) teljesítményét összehasonlító tanulmányoknak: ezáltal ugyanis tág lehetőség nyílik az erősségek, a hiányosságok és a fejlesztésre váró területek azonosítására, amihez kiváló eszközt adnak a kezünkbe a különféle skálák és viszonyítási pontok (benchmarking). Rendszeres időközökben kerülnek kiadásra jól ismert tanulmányok és jelentések többek között arról, hogyan alakul a versenyképesség, az innováció, a vállalkozói hajlandóság stb. az egyes országokban. Nem találtak azonban a portugál egyetemi szerzők hasonló információt a minőség helyzetének világméretű elemzéséhez, ami nagy kihívást jelentett, de egyben új lehetőségeket nyitott meg számukra. Ebből kiindulva a szerzők elhatározták, hogy összeállítanak egy eredményjelző rendszert és annak alapján egy átfogó értékelést arról, milyen minőségügyi teljesítményt nyújtanak az egyes országok. Így született meg – szigorú pontozásos rendszer alapján – a „World State of Quality” (WSQ), azaz „A minőségügy helyzete világméretekben” összehasonlító tanulmány, amelynek első része 2016-ban látott napvilágot, a 28 EU tagállam viszonylag könnyen hozzáférhető adatait elemelve [1]. Erről a „Minőség és Megbízhatóság” 2017/3 füzetében cikket tettünk közzé [2]. A kiadvány sikerén felbuzdulva a szerzők a következő évben már a világ 110 országára terjesztették ki a vizsgálataikat, felhasználva a korábban az európai viszonyokra kialakított mutatószámokat [3].

A tanulmány célja a világ bármely részén elhelyezkedő országok multidimenzionális minőségi teljesítményszintjének értékelése, elemzése és osztályba sorolása hasonlóan ahhoz, ahogyan más területeken és szektorokban ez már megtörtént. A 2017-es jelentés – szemben a 2016 évi 28 indikátorral [1] – mindössze 16

mutatót használ a világ 110 országa minőségi színvonalának makroszintű leírására. A jelentés nem csak a kapott eredményeket tartalmazza, hanem az alkalmazott módszerek és indikátorok, valamint a felhasznált adatok részletes jellemzését is [3].

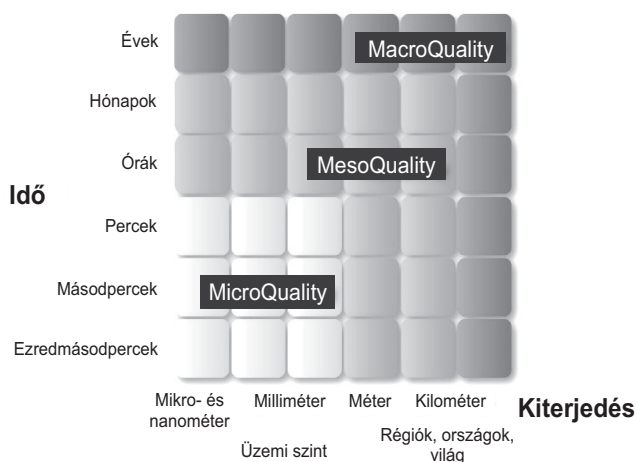
Az említett 16 minőségügyi indikátor mellett a tanulmány alapkoncepciója a következő 10 minőségügyi dimenzióra épül: szervezetek, szakmák, kutatás, oktatás, egészségügy, versenyképesség, társadalmi kohézió, fenntarthatóság, innováció és lakossági elégedettség. A mutatószámok kiválasztására a felsorolt dimenziók alapján került sor, a jelentésben közölt eredmények pedig a 2017 közepén rendelkezésre álló legutóbbi adatok alapján születtek.

Az egyes indikátorokra kapott, majd egyesített pontszámok alapján a tanulmány szerzői a következő 5 kategóriába sorolták be a vizsgált országokat: 1. vezető, 2. követő, 3. mérsékelt, 4. lemaradó és 5. kezdő. Az 1. táblázat a súlyozott és összesített pontszámok (OWSQ) alapján tartalmazza a vizsgált országok besorolását.

A WSQ tanulmány itt publikált eredményei azt a célt szolgálják, hogy a vizsgálatba bevont országok jobban megérthessék és alaposabban értelmezhessek saját általános minőségügyi teljesítményüket. Az alkalmazott 10 minőségügyi dimenzió és a 16 minőségügyi indikátor számos terület lefedésére alkalmas. Ezek alapján került kiszámításra a végső, összesített pontszám, amely lehetővé teszi az erősségek, a prioritások és a javítandó területek feltárását az egyes országokban. A multidimenzionális, azaz több skálán értelmezett minőségen alapuló megközelítés (1. ábra) biztosítja a minőség helyzetének több szempontból való tanulmányozását a felhasznált eltérő idődimenziók és kiterjedések szerint.

1. táblázat: 110 ország besorolása általános minőségügyi teljesítményük alapján

Ország	OWSQ	Csoport	Ország	OWSQ	Csoport
1 Svájc	16,074	VEZETŐ	56 Sri Lanka	56,039	LEMARADÓ
2 Norvégia	19,168		57 Indonézia	56,939	
3 Svédország	21,426		58 Fülöp-szigetek	56,947	
4 Dánia	22,303		59 Brazília	57,003	
5 Hollandia	22,692		60 Ukrajna	57,051	
6 Egyesült Királyság	22,736		61 Azerbajdzsán	57,392	
7 Németország	23,626		62 Bosznia-Hercegovina	58,036	
8 Ausztria	24,476		63 Jamaica	58,107	
9 Finnország	24,631		64 Ecuador	58,412	
10 Írorság	25,623		65 Salvador	58,456	
11 Ausztrália	25,855		66 Örményország	58,483	
12 Japán	28,293		67 India	58,712	
13 Cseh Köztársaság	29,194		68 Guatemala	59,598	
14 Kanada	29,916		69 Tunézia	60,179	
15 Egyesült Államok	30,097		70 Marokkó	60,273	
16 Izrael	30,587	KÖVETŐ	71 Irán	62,123	KEZDŐ
17 Szlovénia	30,631		72 Nepál	62,791	
18 Belgium	31,687		73 Ruanda	63,383	
19 Franciaország	32,826		74 Mongólia	63,682	
20 Észtország	33,671		75 Dél-Afrika	64,320	
21 Olaszország	33,823		76 Kambodzsa	64,325	
22 Spanyolország	33,900		77 Nicaragua	64,667	
23 Luxemburg	33,964		78 Dominika	65,462	
24 Portugália	35,073		79 Paraguay	65,712	
25 Románia	35,667		80 Kirgizisztán	66,086	
26 Magyarország	35,875		81 Tádzsikisztán	67,104	
27 Szlovákia	36,846		82 Venezuela	67,453	
28 Lengyelország	37,104		83 Bhután	67,655	
29 Horvátország	39,223	MÉRSÉKELT	84 Honduras	67,662	
30 Ciprus	39,686		85 Kenya	68,108	
31 Litvánia	40,381		86 Uganda	68,353	
32 Lettország	40,936		87 Pakisztán	68,747	
33 Malajzia	41,357		88 Banglades	69,039	
34 Thaiföld	42,764		89 Bolívia	70,280	
35 Chile	43,602		90 Tanzánia	70,613	
36 Görögország	43,762		91 Botswana	70,906	
37 Costa Rica	45,307		92 Ghána	71,544	
38 Szerbia	45,377		93 Namíbia	71,901	
39 Montenegró	45,401		94 Zambia	73,179	
40 Bulgária	46,101		95 Madagaszkár	73,313	
41 Mexikó	46,529		96 Etiópia	73,466	
42 Kína	46,669		97 Zimbabwe	73,746	
43 Moldova	47,676	LEMARADÓ	98 Szenegál	73,858	
44 Uruguay	48,872		99 Burkina Faso	74,303	
45 Oroszország	49,400		100 Kamerun	74,611	
46 Mauritius	49,721		101 Burundi	74,875	
47 Panama	50,197		102 Nigéria	74,930	
48 Macedónia	50,299		103 Benin	75,415	
49 Kolumbia	52,836		104 Malawi	76,424	
50 Argentína	52,844		105 Angola	77,878	
51 Törökország	52,950		106 Mali	78,876	
52 Grúzia	53,097		107 Elefántcsontpart	79,170	
53 Vietnám	53,276		108 Lesotho	79,188	
54 Albánia	53,583		109 Guinea	80,098	
55 Peru	54,652		110 Mozambik	80,254	



1. ábra: A minőség szintjei: makro-, mezo- és mikro-szint

Az ábra igen nagy terjedelmet felölelő két tengelye (az idő és a kiterjedés) külön felhívja a figyelmet a 'Glokális minőség' fontosságára. Ez azt jelenti, hogy nem elég csupán a „globális gondolkodás és a lokális cselekvés”, mert szükség van annak fordítottjára is, nevezetesen: „gondolkodj lokálisan és cselekedj globálisan”. A minőség tekintetében ez 'felülről lefelé' és 'alulról felfelé' irányuló folyamatokat egyaránt magában foglaló globalizáció fogalma ugyanis arra az adaptációs folyamatra utal, ahogyan egy világméretben elterjedt, azaz globálissá vált áru vagy életforma terjedése során igazodva a helyi kulturális környezethez, újra lokálissá válik, majd így teszi lehetővé a helyi piacok integrációját a világméretű piacokba. Ha például egy nanotechnológiai üzem vonatkozásában beszélünk gyártási minőségről, akkor nanométereket (10^{-9} m) és ezredmásodpercnyi (10^{-3} s) idő-intervallumokat kell vizsgálnunk. Ha viszont egy egész ország minőségügyi helyzetét akarjuk felmérni a maga dinamikájában, akkor évekre, sőt évtizedekre (10^6 , 10^7 s) előre kell terveznünk, ugyancsak figyelembe véve a nemzeti, sőt nemzetközi szintű terjeszkedést is. Éppen ennek a makro minőségnek a vizsgálata képezte a WSQ projekt tárgyát és célját. A WSQ modell dimenzióit és indikátorait szemlélteti a 2. ábra.

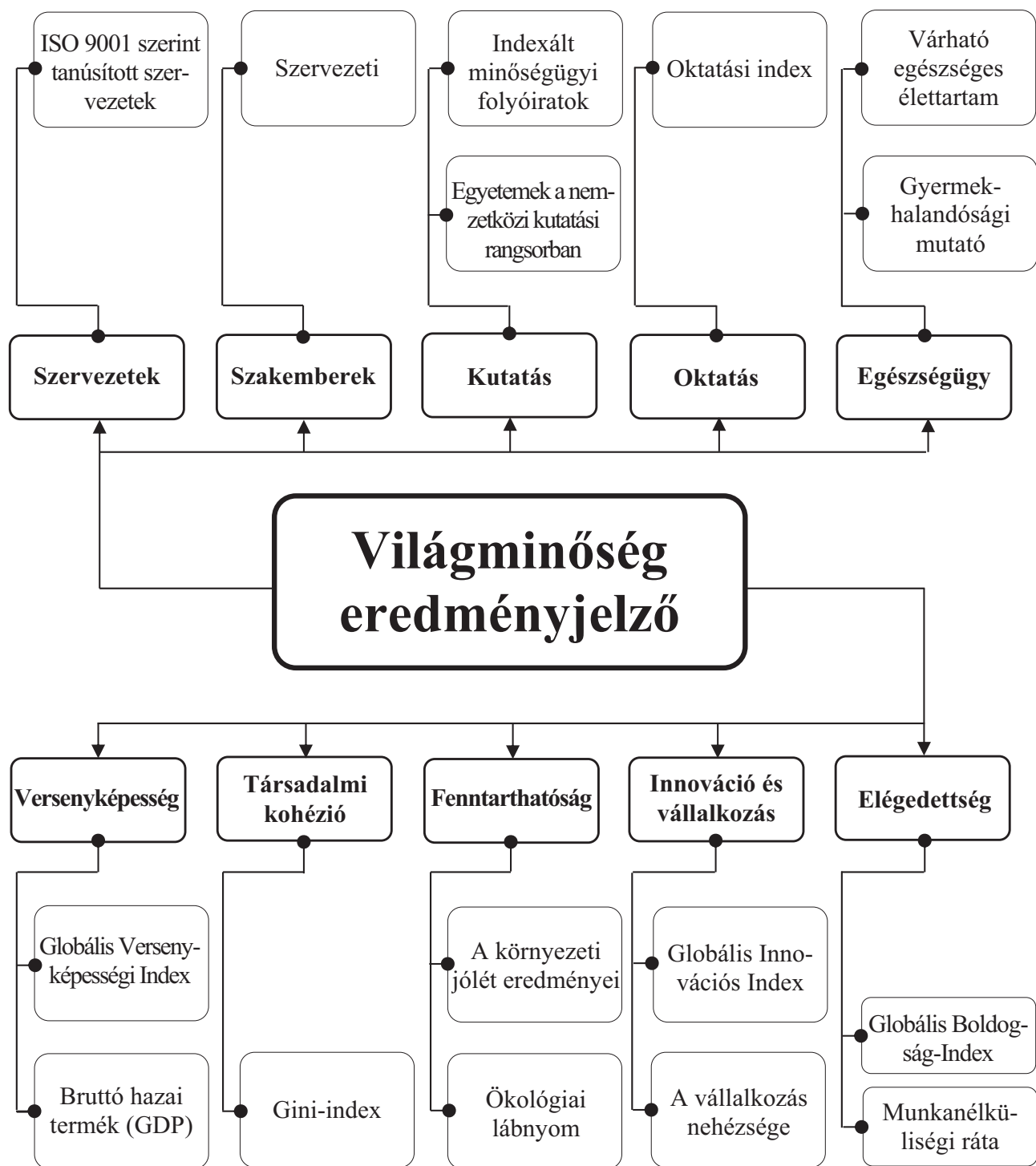
A WSQ következőkben felsorolt minőségdimenziói azokat az erőfeszítéseket kívánják reprezentálni, amelyeket a makro minőségteljesítmény elérésére, fejlesztésére és előmozdítására tesznek a különböző területeken:

1. Szervezetek, közöttük a vonatkozó minőségügyi szabványok szerint tanúsítottak száma.
2. A képzett minőségügyi szakemberek száma összesen és kategóriánként.
3. A minőség terén kifejtett kutatási tevékenységek intenzitása és eredményessége.
4. Oktatás, beleértve annak minőségügyi mutatóit is.
5. Az egészségügyi szektor minőségügyi mérőszámai, beleértve az emberi életre gyakorolt hatásokat is.
6. Versenyképesség, egyrészt az országok aggregált eredményei, másrészt az elért GDP alapján.
7. Társadalmi kohézió, figyelembe véve az anyagi javak elosztásában tapasztalható szórást és az átlagos anyagi jólétet.
8. Fenntarthatóság, vagyis a természeti erőforrások megőrzését és a negatív hatások csökkentését bizonyító környezeti mutatók.
9. Innováció, mint a minőség hajtómotorja, továbbá a megfelelő minőségügyi eszközök és megközelítések felhasználásával hatékonyabbá tehető kimenetek.
10. A lakosságnak az életminőséggel kapcsolatos elégedettsége.

Minden dimenzió belül egy vagy két indikátor található (2. táblázat), amely képes az adott speciális területnek megfelelően a makro minőség leírására.

2. táblázat: WSQ indikátorok

DIMENZIÓ	INDIKÁTOR
Szervezetek	Az ISO 9001 szerint tanúsított szervezetek
Szakemberek	Minőségügyi szervezet tagjainak száma
Kutatás	Indexált minőségügyi folyóiratok
	Egyetemek a nemzetközi kutatási rangsorban
Oktatás	Oktatási index
Egészségügy	Várható egészséges élettartam
	Gyermekehalandósági mutató
Versenyképesség	Globális Versenyképességi Index
	Bruttó hazai termék (GDP)
Társadalmi kohézió	Gini-index
Fenntarthatóság	A környezeti jólét eredményei
	Ökológiai lábnyom
Innováció	Globális Innovációs Index
	A vállalkozás nehézsége
Elégedettség	Globális Boldogság-Index
	Munkanélküliségi ráta



2. ábra: A minőség világmodelljének dimenziói és indikátorai

A WSQ tanulmány a 2017. júniusi adatokra épül, amelyek periodikus időközökben publikált és rendszeresen frissített megbízható adatbázisokból származnak. A különböző méretű országok adatainak összehasonlíthatósága érdekében a szerzők az 1 főre jutó értékekkel dolgoztak. Az

országok kategóriába sorolásánál (1. vezető, 2. követő, 3. mérsékelt, 4. lemaradó és 5. kezdő) az összesített pontszámokban mutatkozó nagyobb különbségeket vették figyelembe.

Az alkalmazott indikátorok rövid leírása a következő pontokban foglalható össze:

1. Az ISO 9001 szerint tanúsított szervezetek száma: A Nemzetközi Szabványügyi Szervezet éves jelentése alapján a tanúsító testületek által kiadott, érvényes tanúsítványok száma (1 fő lakosra vetítve).
2. Minőségügyi szervezetek tagjainak száma, figyelembe véve azok nemzetközi tagságát is (1 fő lakosra vetítve).
3. Indexált minőségügyi folyóiratok száma. A Scopus, illetve az ISI Web adatbázisokban az elmúlt 10 év folyamán publikált minőségügyi tárgyú kiadványok száma, amelyek speciális minőségre irányuló kulcsszóval rendelkeznek a tartalmi kivonatban vagy a címben, illetve a minőségügyi kutatási tevékenységre utaló kulcsszavak tekintetében. Ezek a következők: minőségmenedzsment, minőségjavítás, minőségfejlesztés, quality engineering, minőségkultúra, minőségügyi eszközök és módszerek, minőségügyi célok, a minőségfunkció lebontása, Hat Sigma, folyamatjavítás, statisztikai folyamatszabályozás, statisztikai minőségkontroll, kísérlettervezés és teljeskörű minőségmenedzsment (1 fő lakosra vetítve).
4. A nemzetközi kutatási rangsorba besorolt felsőoktatási intézmények száma: A Shanghai Ranking számos, de leginkább a kutatási eredményeket figyelembe vevő besorolása szerint (Academic Ranking of World Universities, ARWU) a világ 500 legkiválóbb oktatási intézménye közé tartozás, illetve a rangsorban elfoglalt hely. Az ilyen intézmények száma 1 lakosra vetítve.
5. Oktatási index: a humán fejlődési index tudás dimenzióját értékeli az adott országban.
6. Várható egészséges élettartam: Az egészségben, és/vagy sérülések nélkül megélt évek várható száma, olyan testi károsodások nélkül, amelyek munkaképtelenséget vagy tartós betegséget okoznának.
7. Gyermekhalandósági mutató: Az 1000 élve születésre jutó, 1 év alatti csecsemőhalál.
8. Globális Versenyképességi Index: Megegyezik a Világgazdasági Fórum (WEF) versenyképességi jelentésében az egyes országoknak adott Globális Versenyképességi Indexszel, amelyet minden évben kiszámítanak több dimenzió és mérőszám figyelembevételével.
9. Bruttó hazai termék (GDP): Jól ismert makroökonómiai mutató, az 1 év során az illető országban előállított, végső felhasználásra szánt javak (termékek és szolgáltatások) összességének értéke (1 fő lakosra vetítve).
10. Gini-index: Egy közgazdasági mérőszám, ami a statisztikai eloszlások, leginkább a jövedelem és a vagyon eloszlásának egyenlőtlenségeit és szóródását méri.
11. A környezeti jólét eredményei (EW): Összevont formában értékeli valamely adott ország átfogó környezeti teljesítményét.
12. Ökológiai lábnyom: Adott technológiai fejlettség mellett egy országnak milyen, területi egységben kifejezett nagyságú természeti erőforrásra (földre és vízre) van szüksége önmaga fenntartásához és a megtermelt hulladék feldolgozásához. Az azonos mérőszám biztosítja a nemzetek közötti összehasonlíthatóságot.
13. Globális Innovációs Index (GII): 7 indikátorcsoport összesen 80 indikátorával jellemzi a kutatást, a fejlesztést (mint az innováció hajtóerőit) és az elért eredményeket, valamint az innovációt befolyásoló tényezőket a szervezetek, a termékek, a szolgáltatások és a folyamatok szempontjából.
14. A vállalkozás nehézsége: A jogszabályi környezet és a bürokrácia pontozását teszi lehetővé az egyes országokban, számos mérőszámot véve figyelembe. Ezáltal lehetővé válik a vállalati kezdeményezőkézség és fejlesztés hatékonyságának mérése és annak a nemzetközi értékelése, hogy hol, mennyire nehéz vagy könnyű az üzleti vállalkozások beindítása.
15. Globális Boldogság-Index: A boldogság, mint a társadalmi fejlődés mértéke, 6 kulcsfontosságú változón keresztül értékelve; ezek az 1 főre jutó bruttó hazai termék, várható egészséges élettartam, társadalmi támogatás, bőség, az életforma megválasztásának szabadsága, valamint a korrupció észlelhetősége.
16. Munkanélküliségi ráta: Ez a mutató a munkaerő azon részét jellemzi, amely éppen nincs foglalkoztatva, de munkaképes korú és aktívan keres magának fizetett állást. Más tanulmányok kimutatták, hogy a munkanélküli emberek általában kevésbé elégedettek az életminőségükkel, ezért ezt a tényezőt is indokolt figyelembe venni az elégedettség vizsgálatánál.

Néhány megjegyzés az országok kategóriába sorolásához (1. táblázat)

Az országok WSQ rangsorában Svájc vezet 16,074 ponttal, míg Mozambik a legutolsó helyen végzett 80,254 ponttal. Fel kell azonban hívni a figyelmet arra, hogy egyetlen olyan ország sem létezik, amely a vizsgálatba vont valamennyi indikátor tekintetében egyaránt legjobban vagy legrosszabbul teljesítene. A legjobb összteljesítményt felmutató Svájc összpontszáma (16,074) ugyan arra mutat, hogy mind a 16 WSQ indikátor tekintetében közel áll a legjobb helyhez, de az egyes mérőszámok tekintetében nagy szórást tapasztalhatunk: van olyan indikátor, ahol az első és van olyan is, ahol csak a 91. helyet foglalja el a 110 ország között.

Másfelől Mozambik az utolsó a rangsorban 80,254 ponttal, ami azt jelenti, hogy Mozambik átlagosan a 80. helyen van, de a szóródás itt sem kicsi: az 5. és a 108. pozíció között mozog az egyes indikátorok tekintetében. A végső, súlyozott átlagszám jól jellemzi az egyes országok erősségeit és gyengeségeit. Nem létezik tehát egyetlen kizárólagos út a világszintű minőség értelmezésének, mert igen nagy diverzitás tapasztalható, ami a WSQ jelentés egyik lényeges konklúziója.

Vezető országok: 11 állam tartozik ide, míg az OWSQ intervallum 16,074 és 25,855 között mozog. Figyelmet érdemel, hogy az összes skandináv állam (Dánia, Finnország, Norvégia és Svédország) ebbe a csoportba tartozik. Eltekintve Ausztráliától, az összes többi vezető ország Európában található.

Követő országok: 17 állam tartozik ide, míg az OWSQ intervallum 28,293 és 37,104 között mozog. Itt található Magyarország. Az európai és az észak-amerikai országok mellett Izrael és Japán is ebben a csoportban van, bár Japán a csoport első helyén.

Mérsékelt országok: 20 állam tartozik ide, míg az OWSQ intervallum 39,223 és 50,299 között mozog. Kelet-európai, ázsiai és közép-amerikai országok mellett itt található Mauritius is.

Lemaradó országok: 22 állam tartozik ide, míg az OWSQ intervallum 52,836 és 60,273 között mozog. Földrajzi szempontból nézve ez egy nagyon heterogén országcsoport.

Kezdő országok: 49 állam tartozik ide, míg az OWSQ intervallum 62,123 és 80,254 között mo-

zog. A legtöbb afrikai ország ebben a csoportban található.

A kapott adatok feldolgozásához a tanulmány szerzői a következő korszerű, többváltozós statisztikai módszereket alkalmazták:

- 1. Főkomponens-analízis (PCA)
- 2. Klaszter analízis
- 3. Minőségügyi profilok
- 4. Regresszió analízis

Magyarország minőségügyi profilja

Népesség 2016-ban: 9 817 958 fő

OWSQ pontszám 2017-ben: 35,875

A vizsgált országok rangsorában elfoglalt hely: 26.
Országcsoport: Követő

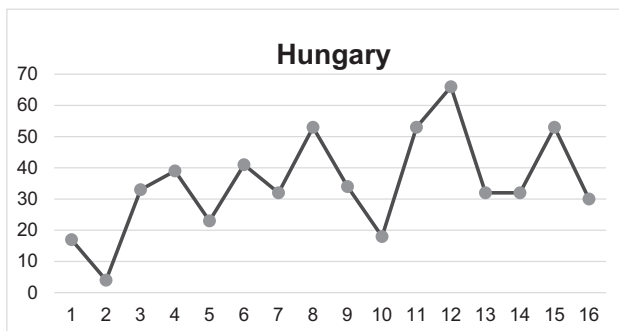
Magyarország minőségügyi profilja a vizsgált 16 indikátor értéke, valamint a rangsorban betöltött helye alapján a 3. táblázatban látható:

3. táblázat: Magyarország minőségügyi profilja

	Indikátorok	Rangsor
01.	Tanúsított szervezetek száma ^{*1}	17.
02.	Minőségügyi szervezetek (EOQ MNB, IAQ) tagjainak száma ^{*1}	4.
03.	Indexált minőségügyi folyóiratok ^{*1}	33.
04.	A nemzetközi kutatási rangsorba besorolt felsőoktatási intézmények száma ^{*1}	39.
05.	Oktatási index ^{*2}	23.
06.	Várható egészséges élettartam ^{*3}	41.
07.	Gyermekhalandósági mutató ^{*4}	32.
08.	Globális Versenyképességi Index ^{*2}	53.
09.	Bruttó hazai termék (GDP) ^{*5}	34.
10.	Gini-index ^{*4}	18.
11.	A környezeti jólét eredményei (EW) ^{*2}	53.
12.	Ökológiai lábnyom ^{*6}	66.
13.	Globális Innovációs Index (GII) ^{*2}	32.
14.	A vállalkozás nehézsége ^{*7}	32.
15.	Globális Boldogság-Index ^{*2}	53.
16.	Munkanélküliségi ráta ^{*4}	30.

^{*1} 1000 lakosra; ^{*2} pontszám; ^{*3} életkor; ^{*4} százalék; ^{*5} USA dollár; ^{*6} ha/fő; ^{*7} a határtól mért távolság

A következő pontdiagram (3. ábra) szemléletesen mutatja a Magyarországra megállapított 16 vizsgált indikátor országok szerinti rangsorban elfoglalt pozícióját (fenti táblázat 3. oszlopa), ami megadja Magyarország minőségügyi profilját, hogy következtetni lehessen az erősségekre és a gyengeségekre.



3. ábra: A magyarországi indikátorok nemzetközi rangsorban elfoglalt helye

Következtetések

A WSQ tanulmány úttörő jellegű kísérlet a világszintű „makro minőség” leírására, 110 ország adatai alapján. A 10 dimenzióból és 16 minőségügyi indikátorból álló WSQ Modell lehetővé tette az átfogó OWSQ pontszám kiszámítását, és ezáltal a vizsgálatba bevont 110 ország 5 kategóriába sorolását. Kitér az is, hogy nem léte-

zik egyetlen, kiemelten követendő minőségügyi stratégia, mert az indikátorok tekintetében az országok pozícióiban igen nagy szórás mutatkozik. Az elvégzett sokváltozós statisztikai tesztek ugyancsak alátámasztani látszanak a világ országainak a fenti kategóriákba való sorolását. Mindez hathatós támogatást jelenthet az egyes kormányok és nemzeti minőségügyi szervezetek számára a minőségpolitikák és a jövőbeli stratégiák meghatározásához és továbbfejlesztéséhez.

Referenciák

1. World State of Quality, 2016: European Quality Scoreboard by Pedro Saraiva, University of Coimbra (pas@eq.uc.pt) and Paulo Sampaio, University of Minho, Portugal
2. Molnár Pál: Az Európai Unió országainak minőségügyi helyzete egy tanulmány alapján. Minőség és Megbízhatóság, 51(2017)3, 224-230 old.
3. World State of Quality, 2017 by Pedro Saraiva, Paulo Sampaio, Catarina Cubo, Marco Reis and João d'Orey

Kompromisszumok a kísérlettervezésben

A kísérletek sikeres kivitelezéséhez sokféle cél kiegyensúlyozására van szükség. A tudományban az ún. randomizált kísérletek biztosítják a kezelési hatások statisztikai becslésének legnagyobb megbízhatóságát (magasabb szignifikancia szint) és érvényességét. A véletlenszerű elrendezés különösen fontos a kísérleti tervezésben és a mintavételezésben. Az adatgyűjtés randomizálása lehetőséget nyújt az eltérések és az elfogultságok csökkentésére, biztosítva ezáltal a valóban független megfigyeléseket. Csakhogy ennek ára és egyéb költségvonzata (például idő) is van: a szükséges berendezések általában csak meghatározott ideig állnak rendelkezésre a sokmillió dolláros kísérletek elvégzéséhez, amellet a tényleges adatgyűjtés megkezdése előtt hosszú ideig tartó rendszerbeállításokra van szükség (állásidő). Nem közömbös az input adatok begyűjtésének módja és a velük lefolytatott futtatási sorrend sem: a szomszédos adatok egymás utáni lefuttatása kevésbé időigényes (azaz több kísérlet elvégzését teszi lehetővé egy bizonyos időintervallumban), szemben a véletlenül megválasztott futtatási sorrenddel, ahol hosszabb idő szükséges az egyensúlyi állapot eléréséhez.

Megfelelő kompromisszumot kínál a véletlenszerűség kötöttségeinek leküzdéséhez a Split-Plot („felosztott telek”) dizájn, amely különbséget tesz a nehezen és a könnyen megváltoztatható (véletlenszerű) tényezők között. A szerzők – nagy tapasztalatuk birtokában – arra vállalkoztak, hogy különböző méretű lehetséges terveket készítenek az egy hétig tartó kísérletek lebonyolítására, beleértve a futtatások optimális sorrendjét is. Így a kvantitatív mérések segítségével sikerült hozzájutniuk a maximális mennyiségű adathoz és a randomizálás útjában álló rejtett tényezőket is ki tudták küszöbölni. A szakemberek közötti jó együttműködéssel felülemelkedtek a korlátozó tényezőkön és maradéktalanul érvényesítettek olyan statisztikai prioritásokat, mint a véletlenszerűség, a blokkolás és az ismétlődés (replikáció). A szerzett tudományos tapasztalatok jól felhasználhatók az alternatív megközelítések kereséséhez.

Christine M. Anderson-Cook and Lu Lu: Statistics Spotlight. Quality Progress, March 2019, pp. 52-55

105/4/2019

VG

CSATH MAGDOLNA, egyetemi tanár, kutatóprofesszor,
Nemzeti Közzolgálati Egyetem

A minőség és a tudás szerepe a versenyképesség javításában

A cikkben röviden vázoljuk a versenyképesség lényegét, a hazai versenyképességi eredményeket, majd összefüggést keresünk az oktatás, tanulás és versenyképesség között. Bizonyítjuk, hogy a versenyképességjavulás megrekedése, amelyet a kutatók gyakran a „közepes csapdába rekedés” kifejezéssel jellemeznek, csak egy módon kerülhető el: akkor, ha a versenyképesség mennyiségi szemléletéről áttérünk a versenyképességjavítás minőségi szemléletére. Ez jelenti a tudással való versenyzést, amely pedig az oktatás és tanulás hangsúlyozott szerepét, a rájuk fordított erőforrások növelését teszi szükségessé.

A versenyképesség lényege, versenyképességi rangsorok

A versenyképességet sokféleképpen értelmezik. Ennek az a fő oka, hogy a versenyképességnek több szintje van. Beszélhetünk össznemzeti és regionális versenyképességről, de a vállalkozások számára is kiemelkedően fontos a saját versenyképességük javítása. A versenyképesség különböző szintjei hatással vannak egymásra. A versenyképes cégek erősítik a nemzeti és a regionális versenyképességet. A nemzeti szintű és a regionális versenyképességre pedig hatással van az állami gazdaságpolitika és a kormányzati intézményrendszer működési hatékonysága, amelyek ugyanakkor a vállalkozások környezetét és ezáltal versenyképességét is befolyásolják. Érthető ezért, hogy a nemzetközi versenyképesség-elemző intézetek versenyképességi rangsoraik összeállításánál mindezeket a tényezőket figyelembe veszik. A továbbiakban elsősorban a nemzeti szintű versenyképességet vizsgáljuk, bemutatjuk a jelenlegi helyzetet és vizsgáljuk a minőségén alapuló javításának feltételeit.

Most nézzünk néhány általános definíciót. Az EU-s szakanyagok szerint a nemzeti szintű versenyképesség azt jelenti, hogy magas és folyamatosan nő az életszínvonal úgy, hogy közben a munkanélküliség alacsony szinten marad. A másik ismert meghatározás az OECD-től (OECD 1992) származik és így szól: „A versenyképesség egy nemzet esetében azt méri, hogy szabadkereskedelmi és tisztességes verseny mellett milyen mértékben képes a világpiacon keresett

termékeket és szolgáltatásokat úgy előállítani, hogy közben a lakosság életszínvonalát és életminőségét is folyamatosan javítani tudja.”

A két meghatározás jól tükrözi a szemléleti különbséget: az első, a nemzeti szintű versenyképességet a lakosság szempontjai szerint vizsgálja. A második viszont már ötvözi a lakossági és céges szempontokat, hiszen termékeket és szolgáltatásokat elsősorban cégek állítanak elő.

Térjünk ki most röviden a versenyképességi rangsorokra. A két legismertebb versenyképesség-elemző intézet az IMD¹ (Institute for Management Development) és a WEF² (World Economic Forum). Az IMD 63, a WEF pedig 140 ország versenyképességét elemzi. Az IMD 2019-ben a rangsort 143 statisztikai adat és 115 kérdőíves felmérésből származó, becsült mutató alapján készítette el. A mutatók általában a gazdasági eredményeket, a kormány és a cégek működésének hatékonyságát, valamint a tágabb értelemben vett infrastruktúra – amelybe az oktatási és egészségügyi infrastruktúra is beleértendő – jellemzőit vizsgálták. A WEF kevesebb, összesen 98 mutatót elemzett 2019-ben. Ezekből 54 számításra alapuló, 44 pedig kérdőíves felmérésből származó adat volt.³ A WEF szintén négy területet vizsgált. Ezek az általános környezet, a piaci környezet, a humán vagyoni alapok és az innovációs ökoszisztéma fejlettsége. Érdemes felfigyelni arra, hogy versenyképesség-

¹ IMD: székhelye Lausanne, Svájc

² WEF: székhelye Genf, Svájc

³ Az elemzők egyik évről a másikra kicsit módosíthatják a vizsgált mutatók számát és a mért és becsült adatok arányát.

elemzők által alkalmazott mutatók között alig van a minőséggel kapcsolatos mutató. Ennek okát valószínűleg nem a minőség mérésének nehézségeiben kell keresnünk. Hiszen mindkét idézett intézet használ kérdőíves felmérést az elemzési adatok összegyűjtéséhez. A problémát inkább a szemlélet és a versenyképesség értelmezése jelentheti. Ezen belül is elsősorban az, hogy – bár használnak nemzeti szintű mutatókat –, azonban elsősorban a vállalatok szemszögéből vizsgálódnak, azt keresve, hogy mennyire jók az egyes országokban a cégek működési körülményei. Ez magyarázhatja, hogy a „minőség” szó az IMD mutatók közül egynél – az életminőségnél – a WEF esetén pedig háromnál – az utak, a földhivatali munka és a szakképzés minősége – jelenik meg. Érdekességgé nézzük meg versenyképességi helyezésünk alakulását a két intézetnél nemzetközi összehasonlításban.

1. táblázat. Néhány ország helyezése az IMD és a WEF versenyképességi rangsorán, 2018-2019-ben

Ország	Pozíció			
	2018		2019	
	IMD	WEF	IMD	WEF
Magyarország	47	48	47	47
Csehország	29	29	33	32
Lengyelország	34	37	38	37
Szlovákia	55	41	53	42
Ausztria	18	22	19	21

Forrás: IMD, WEF, 2018, 2019

A táblázatban azt látjuk, hogy a két intézet hasonlóan értékeli a bemutatott országok versenyképességet. A meglévő különbségeket az eltérő módszertan és adatbázis okozhatja. Nagy eltérést a V4 országok adataitól Ausztria esetén láthatunk. Erre azért érdemes figyelni, mivel Ausztriát mostanában a gazdaságpolitika, különösképpen az MNB, rendszeresen mint „behozandó célpontot” említi. Viszont Ausztria 2019-ben 26 hellyel előzi meg Magyarországot versenyképesség tekintetében. Az okok között, mint később látni fogjuk, a mennyiségi-minőségi szemlélet is fontos szerepet játszik. Nevezetesen az, hogy Ausztria tudással, azaz minőséggel, Magyarország pedig még mindig olcsósággal, azaz mennyiséggel versenyez. Ha tehát közel akarunk kerülni az osztrák versenyképességhez,

akkor nekünk is a minőségi versenyképesség-javítás útjára kell lépünk.

Minőség, minőségi szemlélet

Foglalkozunk most röviden azzal, hogy mi is a minőség, és hogyan függhet össze a versenyképességgel. A minőség a mennyiség ellentéte, a minőségi szemléletet a mennyiségítől való különbözőségével szoktuk meghatározni. A minőségre a versenyképességhez hasonlóan nehéz pontos meghatározást adni. A legegyszerűbb meghatározás így hangzik: a minőség a kiválóság mércéje. Az üzleti életben, az ISO 9000 rendszerek a minőséget megfelelési szintként írják le. De olvashatunk a szakirodalomban a célokkal való összehasonlításról, a hibamentességről, a vevői igények maximális kielégítéséről is. Egy magyar szakkönyv (Csath, 2005) így fogalmaz: a minőség olyan, mint a művészet, azonnal megérint bennünket, rögtön felismerjük, ha találkozunk vele. Ebből arra is lehet következtetni, hogy a minőség mérése sem könnyű, mert – ugyanúgy, mint a versenyképesség esetén – szubjektív elemek is jellemzik. De ide illik egy irodalmi példa is, Kazinczy Ferencnek⁴ tulajdonítják azt, a minőség definiálására is jól használható mondást, amely szerint: csak akkor van jól valami munka, mikor már jobb nem lehet. Korunkban egyre többen foglalkoznak a kormányzás minőségével is, kapcsolatba hozva azt a nemzeti szintű versenyképességgel. A Svédországban működő híres kutatóműhely, a Kormányzási Minőségkutató Intézet (The Quality of Government Institute) egyik alapítója, Rothstein Bo (2011) általánosan elismert elméleti modellt dolgozott ki a kormányzás minőségének vizsgálatára. Empirikus elemzésekkel vizsgálta és mutatta ki a kormányzati minőség és a gazdasági, társadalmi eredmények, azaz a versenyképesség közötti kapcsolatot. Különösen szoros összefüggést talált a kormányzati minőség és a társadalmi haladás, a lakosság jólléte között, amely – mint korábban említettük – a nemzeti versenyképesség minőségi eleme. Ejtsünk még néhány szót a minőség menedzseléséről, amelynek ismert módszere a TQM, vagyis a Total Quality Management. Magyarra általában teljes körű minőségirányításnak, vagy átfogó minőség vezetésnek is fordíthatjuk.

⁴ Kazinczy Ferenc (1759-1831) magyar író és költő

A kormányzati szintű TQM esetén egyes szerzők az állami döntéshozatal terén a minőségi szemlélet fontosságát hangsúlyozzák (Bendell, T., Boulter L., Kelly J., 1994). Mások úgy fogalmazzák (Cohen S., Brand R. 1993), hogy a kormánynak különösen fontos odafigyelni arra, hogy ne csak a mennyiségi növekedést, a még nagyobb termékkibocsátást, a még több energiafelhasználással járó termelést ösztönözze, hanem hangsúlyozottan foglalkozzon a minőségi fejlődéssel. Példaként említhetjük a GDP (bruttó hazai termék) bármely áron való növekedésére történő összpontosítás helyett a lakosság várható élettartamának növelésével, a rendelkezésre álló munkahelyek minőségének fejlesztésével, vagy a természeti környezet javításával kapcsolatos célok kitűzését. Az idézett szerzők nem említik a versenyképesség fogalmát, de nyilvánvaló, hogy azok a tényezők, amelyeknek fontosságára utalnak, összefüggnek a nemzeti versenyképességgel, annak minőségi szemléletével is. De mi a minőség, versenyképesség és a közepes fejlettségi csapdába kerülés közötti kapcsolat?

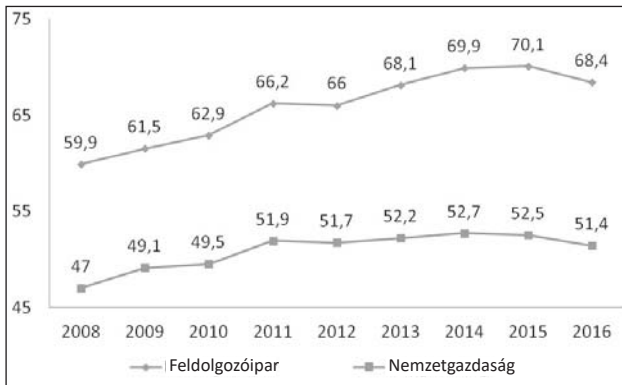
Minőség, versenyképesség és a közepes fejlettség csapdája

Az utóbbi időben vitatémává vált, hogy a magyar gazdaság a közeljövőben belekerülhet-e az úgynevezett közepes fejlettségi csapdába. Egyesek amellet érvelnek, hogy ennek veszélye nő. Mások inkább azt elemzik, hogy egyáltalán létezik-e ez a veszély, és ha igen, hogyan lehetne elkerülni. Nincs azonban tisztázva sem az itthoni, sem a nemzetközi szakirodalomban az, hogy mit is értünk közepes fejlettségi csapdán, amelyet pénzügyi mutatókkal próbálnak mérni. Az viszont már önmagában is kétséges, hogy lehet-e egyáltalán egy gazdaság és társadalom sikerét azokkal a mennyiségi mutatókkal, például a GDP-vel mérni, amelyeket általában a kutatók a csapdahelyzet érzékelésére használnak, vagy inkább a minőségi, fenntartható fejlődési mutatók alakulását kellene górcső alá venni. De mit is értünk közepes fejlettségi csapdán? A szakirodalom szerint az úgynevezett közepes fejlettség csapdjába kerülés veszélye azon országoknál jelentkezik, amelyek először gyorsan növekedve elérték egy közepes szintet, azonban ebből nem tudtak továbblépni és bekerülni a magas fejlett-

ségű gazdaságok közé. Ezekben az országokban általában a külföldi tőkebefektetéseken keresztül a nemzetközi értékláncokba – mint például a járműgyártási értékláncba – való bekapcsolódásnak köszönhetően gyors gazdasági növekedés indult be, amelyet a GDP növekedésével mértek. Viszont ez elsősorban mennyiségi növekedést jelentett: a termelés bővülésében, az exportadatok javulásában volt tetten érhető. A mozgatói pedig az alacsony bérköltség, a kedvező adózási feltételek és az államilag támogatott beruházások voltak. Egy bizonyos szint elérése után azonban a növekedés már korlátokba ütközik. A továbblépéshez stratégiaváltásra, tudással, helyben hasznosuló kreativitással, azaz a mennyiségi szemléletről a minőségre való átállásra van szükség. Ha ez nem történik meg, akkor az adott ország megreked a közepes fejlettség szintjén. Komoly szerzők figyelmeztetnek erre a veszélyre. Például Ohno (2009) megállapítja, hogy azok az országok a legveszélyeztetettebbek, amelyek az értékláncban, amely a termék kitalálásától a piaci értékesítésig tart, képtelenek feljebb lépni, mivel a növekedést továbbra is a betelepülő külföldi cégek összeszerelő üzemeitől várják. Ez utóbbi gondolatot fogalmazta meg Spence (2014) is, felvetve azt a kérdést, hogy hogyan lehetséges az, hogy egyes országok – például Japán, Dél-Korea vagy Tajvan – el tudták kerülni a csapdát és át tudtak lépni a magas jövedelmű országok csoportjába, miközben az országok nagy többsége beleragadt. Spence szerint is azok az országok lépnek át nehezebben a fejlettek közé, amelyek túlságosan a külföldi tőkére alapozzák a gazdasági növekedést. A csapdából azok tudnak kitörni, illetve azok tudták elkerülni, amelyek sikeresen mozgósították a hazai erőforrásaikat, azaz időben váltottak a mennyiségi szemléletről a minőségre. Közelebb kerülve a versenyképességhez, úgy fogalmazhatunk, hogy a fejlettebb szintre lépés nem képzelhető el olcsósággal való mennyiségi szemléletű versenyzéssel. A megoldás az értékláncokon való előrelépés, a tudástartalom arányának javítására, általában a mennyiségi növekedésre való törekvés helyett a minőségi fejlődésre való átállás (Csath, 2018).

A magyar versenyképesség gyenge pontjai

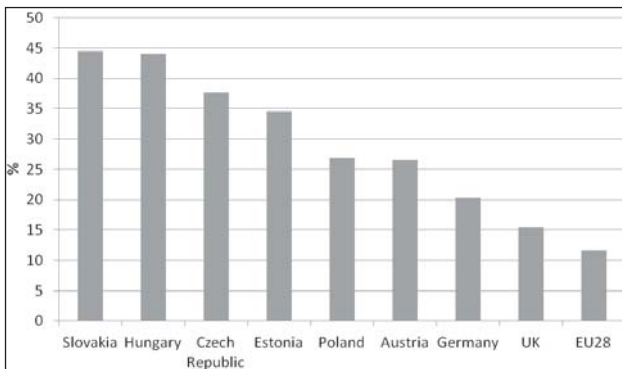
Nézzünk most meg néhány, a minőség és a minőség összefüggését tükröző ábrát.



1. ábra. Külföldi irányítású, nem pénzügyi vállalatok hozzáadott értékének aránya a nemzetgazdaságban (2008-2016, %)

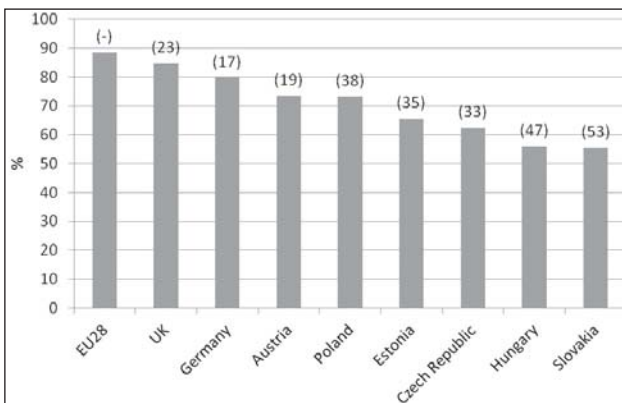
Forrás: KSH alapján saját számítás

Az 1. ábrán azt látjuk, hogy a külföldi cégek jelentős arányt képviselnek a gazdaságban, azon belül is különösen a feldolgozóiparban. Ráadásul a feldolgozóiparban jellemzők leginkább az összeszerelő tevékenységek, amelyek kezdetben nagy lendületet adtak a magyar gazdaság mennyiségi, GDP-vel mért növekedésének. Ezt mutatja a 2. és 3. ábra is.



2. ábra. A bruttó export-import tartalom (2017, %)

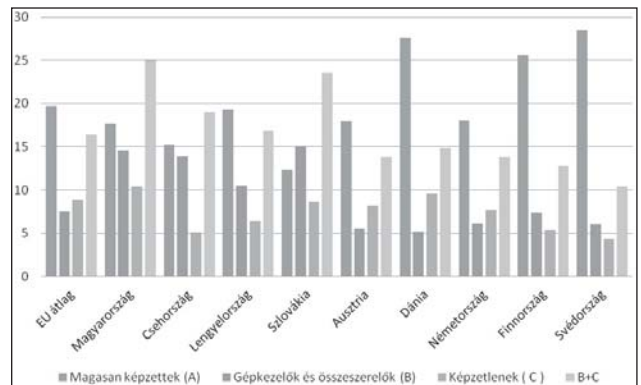
Forrás: OECD alapján saját szerkesztés



3. ábra. Hazai hozzáadott érték a bruttó érték %-ában (2017) Forrás: OECD alapján saját szerkesztés

A 2. ábra azt szemlélteti, hogy a magyar exportban – amely az elmúlt időszakban jelentősen nőtt – jelentős az importarány. Az import nemcsak alkatrészt, de tudásimportot is jelent. Ezt érzékelteti a 3. ábra, amely a hazai hozzáadott új érték alacsony szintjére hívja fel a figyelmet. Másképpen fogalmazva az összeszerelő tevékenység magas arányára mutat rá. Itt ismét a mennyiség és minőség ellentétét érzékelhetjük, amely a versenyképességi pozíciókban is visszatükröződik. Az oszlopok fölött zárójelben látható versenyképességi pozíciókból világosan láthatjuk, hogy minél nagyobb a helyben hozzáadott új érték, helyi tudás, kreativitás, annál jobb a versenyképességi pozíció. Vagyis az adatok is visszaigazolják az elméleti megfontolásokat, amelyek szerint a növekedésről a fejlődésre való átváltás versenyképesség-javulással, és egyben a közepes fejlettségi csapda elkerülhetőségével jár együtt. Ez egyben azt is jelenti, hogy a versenyképesség-javuláshoz meg kell változniuk a munkahelyeknek is. Ezt érzékelteti a 4. ábra.

A 4. ábrán a magasan képzettek, a tipikusan összeszerelő-gépkezelő és segéd munkásként foglalkoztatottak arányát látjuk az összes foglalkoztatottból, néhány ország esetén.



4. ábra. Foglalkoztatási arányok (magas képzettségű, gépkezelő és összeszerelő, valamint képzetlen (20-64 éves korosztály 2017, %)

Forrás: Eurostat alapján saját számítás

A 4. ábra szerint a magasan képzett munkatársakat igénylő munkahelyek aránya tekintetében a versenyképesség-listákon is élenjáró Dániát, Finnországot és Svédországot találjuk az EU-s átlagot jóval meghaladó százalékértékkel. A V4 országok között Lengyelország van az élen. Magyarország a második.

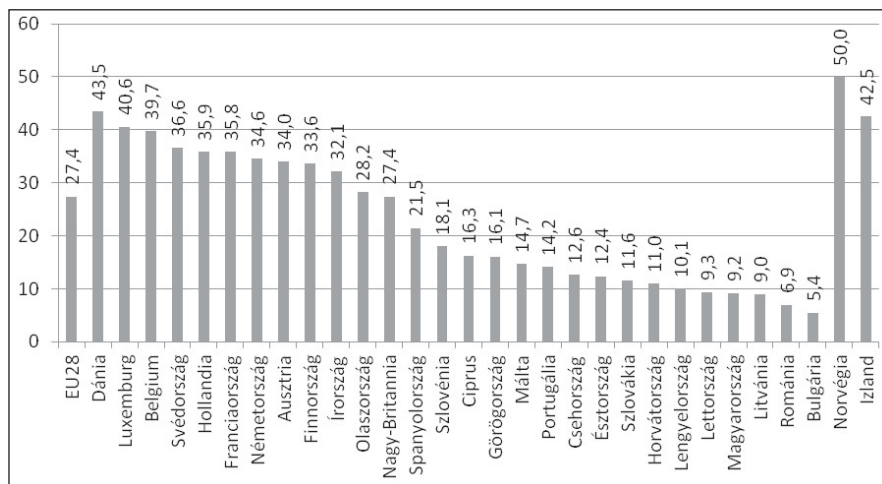
A gépkezelő és összeszerelő csoportban a foglalkoztatottak közül a legtöbbet Szlovákia-

ban dolgoznak. Ez az érték éppen kétszerese az EU-s átlagnak. Magyarország viszont szorosan Szlovákia után következik. Figyelemre érdemes a nagy szakadék a V4-ek és a többi vizsgált ország értéke között, ami a régiókra erősen jellemző összeszerelő munkafolyamatok nagy arányát szemlélteti. A képzetlenek csoportban foglalkoztatottak aránya tekintetében pedig Magyarország kiugróan magas értékkel vezet. Ha pedig a két fizikai szakterület együttes arányát nézzük, akkor ismét hazánk vezet 25,0%-kal. Magyarországot, 23,6%-kal Szlovákia követi.

A képzetlenek nagy arányával kapcsolatban azonban utalnunk kell arra, hogy a kormány részben a közmunka programon, részben pedig a közmunkából az elsődleges munkeroőpiacra átlépést segítő programokon keresztül növelte a képzetlenek foglalkoztatottságát. Ettől függetlenül a 4. ábrából is világosan látható, hogy az összeszerelő tevékenység aránya nálunk jelentős. Ehhez érdemes hozzáfűzni azt is, hogy ha nincs elegendő igényes, magas szintű tudást kívánó munkahely, az azzal járhat együtt, hogy a minőségi munkaerő más országban keres magának munkát, ami veszélyezteti a hazai tudás- és minőség alapú fejlődést, a közepes fejlettségi csapda elkerülhetőségét.

Milyen következtetéseket vonhatunk le az eddigiekből? Az érzékelhető, hogy a mennyiségi szemlélet, a gazdasági növekedés hagyományos, a külföldi tőkebefektetésekre, az összeszerelő üzemekre épülő módszerei a tipikus mennyiségi mutatók szintjén eredményeket mutatnak. Azonban, ha mélyebbre ásunk, akkor azt tapasztaljuk, hogy a múlt és jelen sikerei egyben a jövő veszélyforrásai is. Hiszen rövidek az értékláncok, az exportban nagy az importtartalom, kevés a helyben születő, tudáson alapuló érték, és közben a gazdaság szerkezetében, azon belül főleg a feldolgozóiparban jelentős szerepet játszanak a külföldi cégek és azok összeszerelő tevékenységei. Röviden összefoglalva még mindig a mennyiséggel és olcsósággal versenyzünk. Ezt bizonyítja az

5. ábra, amelyen az Eurostat 2018 évi adatai alapján a teljes munkaerő költségeket látjuk euró/órában. A magyar értéknél alacsonyabb



5. ábra. Még mindig olcsósággal versenyzünk: becsült munkaköltségek euró/óra, 2018. Forrás: Eurostat

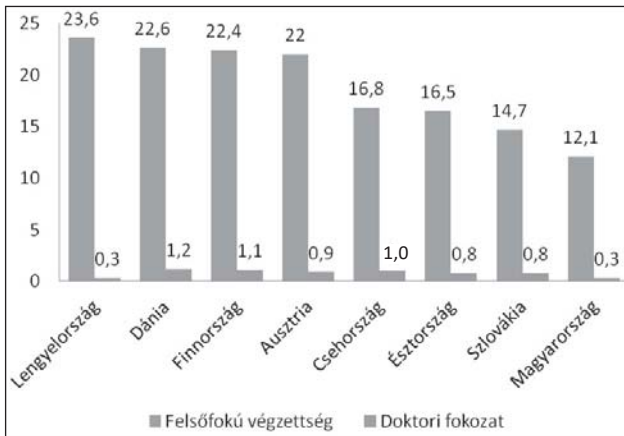
csak 3 EU-s országban, Lettországban, Romániában és Bulgáriában van.

Ezért fordulóponthoz érkeztünk. A mennyiségi szemléletet fel kell váltania a minőségre, a mennyiségi mutatók értékének további növekedése helyett a minőségre, a fejlődésre, a megújulásra, ha tetszik az eddig „történelmi útról” való letérésre van szükség. Ennek azonban a feltételei is mások: ehhez minőségi, nagy tudású, kreatív humán vagyona van szükség. De hogyan állunk ezen a területen?

A humán vagyon főbb jellemzői

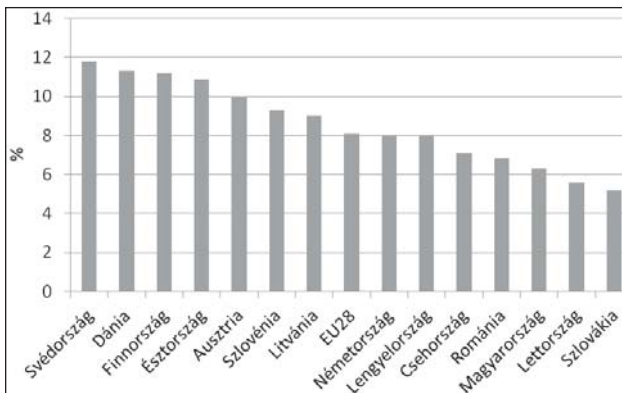
A minőségi, nagy tudáson, hozzáadott értéken alapuló versenyképesség-javítás legfőbb szereplője a tudás és az azt hordozó ember. Különösen fontos a természettudományos és a digitális tudás. Nézzünk meg most néhány ábrát humán vagyonunk felkészültségével kapcsolatban.

A 6. ábrán azt látjuk, hogy 1000 lakosra jutó, tudományos területen végzetek, illetve az ilyen témában doktori fokozattal rendelkezők aránya a vizsgált országok között Magyarországon a legalacsonyabb. (A doktori fokozat esetén a magyar érték egyezik a lengyelével). Márpedig az értékláncok meghosszabbításához, a Magyarországon történő kutatás-fejlesztéshez szükség lenne több, ilyen végzettséggel rendelkező szakemberre.



6. ábra. Felsőfokú végzettségük és doktori fokozatok a tudományos képzésben. (STEM) 1000 lakosra vetítve a 20-29 éves korcsoportban (2017)
Forrás: Eurostat alapján saját szerkesztés

A 7. ábrán egy másik korcsoport (25-34 év) esetén mutatjuk be a tudományos és mérnöki végzettséggel rendelkezőket a teljes lakosság arányában.



7. ábra. Tudományos és mérnöki végzettségük a teljes lakosság arányában (25-34 éves korcsoport, 2018)
Forrás: Eurostat alapján saját szerkesztés

Érdekes felfigyelni arra, hogy a nemzetközi versenyképességi listákon élen lévő országokban nagyobb arányban állnak rendelkezésre az innováció szempontjából fontos szakemberek.

Nagyon fontos adatokat látunk a 8. ábrán is. Az Eurostat friss adatai (2018) szerint az EU tagországokban az összes foglalkoztatottból Finnországban és Svédországban a legmagasabb az infokommunikációs szakemberek aránya. A magyar érték ennek alig több mint a fele. Ez az adat különösen fontos azért, mert a jövőre való felkészültségünket és gazdaságunk szerkezetének korszerűségét egyaránt érzékelteti, hiszen infokommunikációs szakemberekre minden ágazatban egyre nagyobb szükség van. Viszont úgy tűnik, hogy nincs belőlük elegendő.

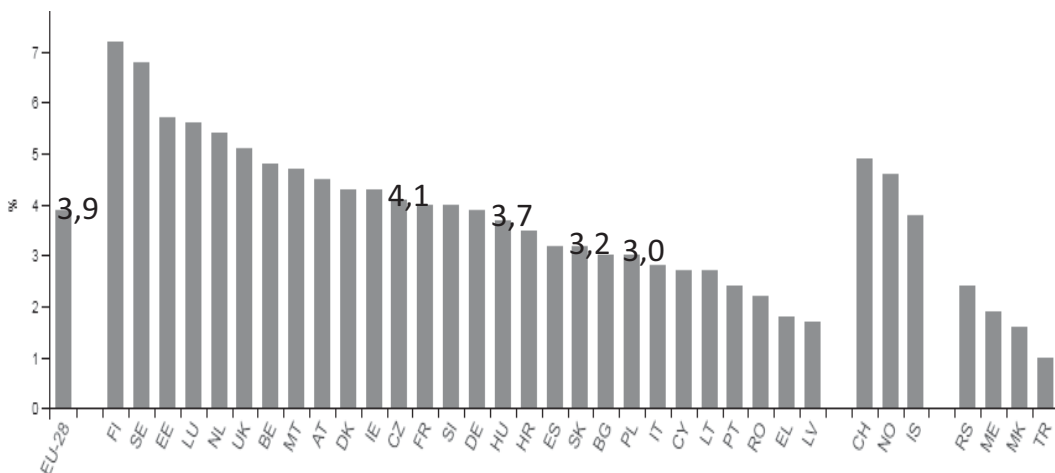
Végül a 2. táblázat az IMD friss digitális versenyképességi rangsorát mutatja néhány ország esetén a 2018-2019 évben.

2. táblázat. Digitális versenyképességi helyezés (IMD, 2018-2019, 63 ország)

Ország	Helyezés		Változás*
	2018	2019	
Magyarország	46	43	+3
Csehország	33	37	-4
Lengyelország	36	33	+3
Szlovákia	50	47	+3
Ausztria	15	20	-5
Németország	18	17	+1
Svédország	3	3	-
Finnország	7	7	-
Dánia	4	4	-
Kína	30	22	+8

* A „+” a pozíciójavulást, a „-” a pozíció romlást jelzi

Forrás: IMD 2018, 2019



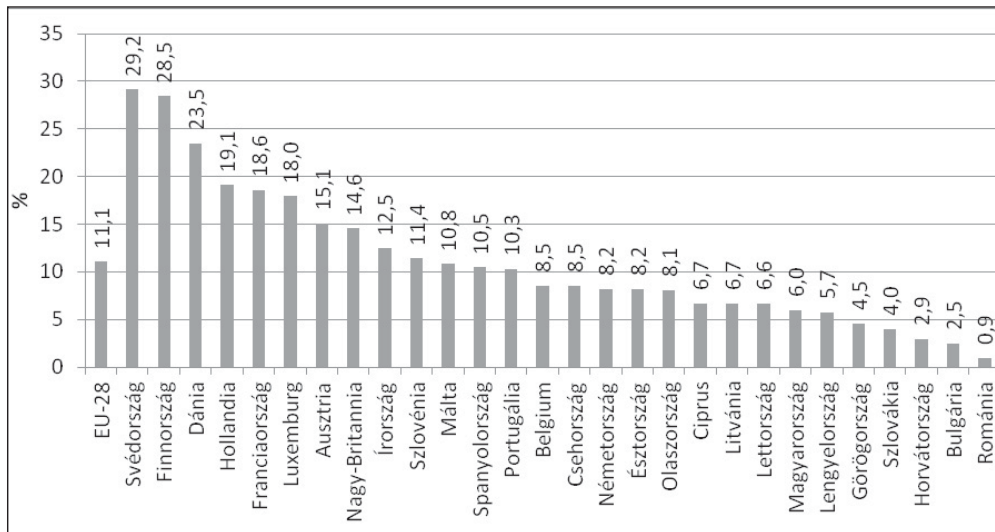
8. ábra. Az ICT szakemberek aránya az összes foglalkoztatottból, 2018. Forrás: Eurostat

A 2. táblázatban szereplő rangsorok figyelemfelkeltők: a V4-ek között, bár 2018-ról 2019-re javítottuk a pozíciókat, de így is csak a harmadik helyen vagyunk. A lista élén ismét a tudással, innovációval, azaz minőséggel versenyző országok találhatók. Fel kell figyelni Kína gyors pozíció-javulására, amely a digitális fejlődésben való életörését vetítheti előre. Ezek az adatok összefüggenek a 8. ábrán látható Eurostat adatokkal, amelyek az infokommunikációs szakemberek hiányára utalnak.

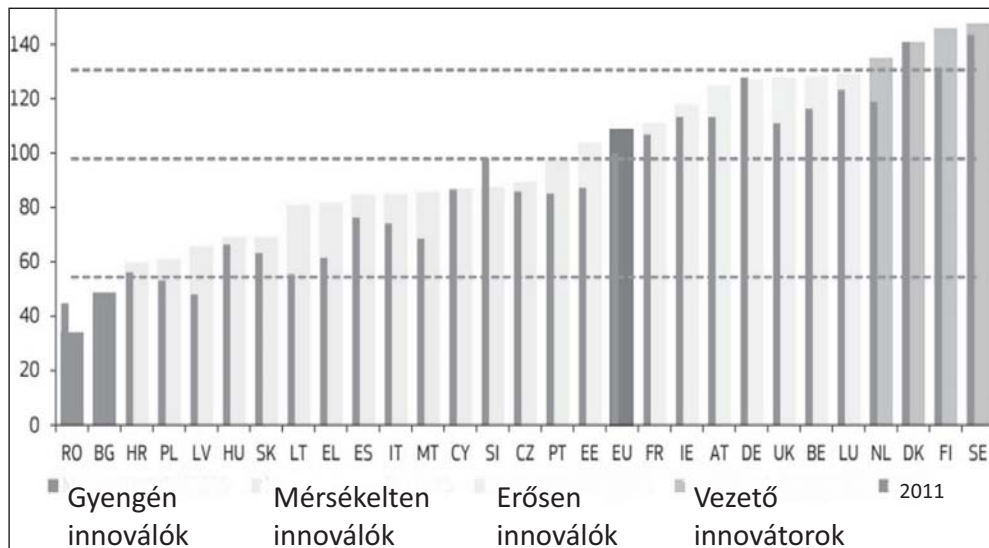
Az idézett elemzések és adatok arra világítanak rá, hogy az olcsósággal való versenyzésről a tudással, minőséggel való versenyzésre való áttérésnek nem is annyira anyagi vagy techno-

lógiai, sokkal inkább tudásbeli gátjai vannak. Ezt bizonyítják az Eurostat azon vizsgálatai is, amelyek szerint Magyarországon a teljes munkaképes lakosság arányában nagyon kevesen vesznek részt folyamatos továbbképzésben. Ezt látjuk a 9. ábrán.

A 9. ábra szerint a tudással versenyző, minőségi fejlődéssel jellemezhető országok, mint például Svédország, Finnország és Dánia esetén az emberek folyamatos tanulása általános jelenség. Valószínű, nem véletlen egybeesés az sem, hogy az EU innovációs teljesítménytábláján (Innovation Scoreboard) a vezető országok Svédország, Finnország és Dánia. Magyarországalulról a 6. helyen van. Ezt látjuk a 10. ábrán.



9. ábra. Részvétel felnőttképzésben és továbbképzésben (2018-ban végzett felmérés). Forrás: Eurostat



10. ábra. Innovációs teljesítménytábla (Innovation Scoreboard 2019)
Forrás: EU. Innovation Scoreboard 2019

Összefoglaló gondolatok és következtetések

Ebben a dolgozatban a minőség, a minőségi szemlélet nemzetgazdasági fontosságát szeretnénk volna bemutatni. A versenyképesség-javítás sürgőssége ma már általánosan érzékelt és elfogadott, a módszerekben azonban nincs egyetértés. Elsősorban a versenyképesség-javításon belüli szereposztás vitatott: vagyis, hogy mi a cégek és mi az állam feladata.

Ez a publikáció elsősorban az állami feladatokkal foglalkozott, hangsúlyozva, hogy ma Magyarország válaszut előtt áll. Ha tovább megy az olcsósággal, a külföldi cégeknek kínált kiemelkedő szintű támogatásokkal jellemezhető úton, akkor a gazdaság és a társadalom egyaránt belekerülhet a közepes fejlettségi csapdába. Ezt csak úgy lehet elkerülni, ha a mennyiségi szemléletről áttérünk a minőséggel és tudással való versenyzés útjára. Ehhez azonban biztosítani kell a legfontosabb feltételt, a magas tudásszintet, ami pedig az oktatás és képzés minőségi megújítását igényli az oktatási-képzési rendszer valamennyi szintjén. Rendszerszintű megoldásra van tehát szükség, amelynek kulcsszavai a minőség és a tudás. Mindkettőre szükség van minden szinten: az állami intézményrendszerben és a vállalatoknál egyaránt. A minőség- és tudásorientáltság egyben a teljesítményértékelésnek is alapját kell hogy képezze. Egyszerű példával élve nem elég a GDP növekedését jó eredményként értékelni, fontos ugyanis a növekedés minősége is. Ez azt jelenti például, hogy a nem jó, csupán mennyiségi GDP növekedés az, amely rontja az emberek életminőségét vagy rongálja a természeti környezetet. Az oktatásban pedig nem mond semmit annak eredményességéről, ha a tanárok időbeosztását részletesen ellenőrzik, miközben a diákokkal való foglalkozás minősége háttérbe szorul.

A minőségi szemléletnek még egy fontos előnye van. Az, hogy megakadályozza az erőforrások – legyenek azok pénzügyi ráfordítások, vagy az emberek munkával töltött ideje – pocskolását. Erre pedig nagy szükség van, hiszen az erőforrások mindig szűkösen állnak rendelkezésre, és a rosszul elköltött pénzt már nem lehet más, jobb célra elkölteni, és a nem minőségi munkavégzésre fordított munkaidőt sem lehet már más, értelmesebb munkára használni.

El kellene jönnie tehát a „minőség forradalmának”, mert az emelné be Magyarországot is a nemcsak mennyiségileg növekvő, hanem minőségileg is fejlődő országok közé, ahol a gazdasági eredmények magas életszínvonallal és életminőséggel társulnak.

Referenciák

1. Bendell, T., Boulder L., Kelly J. (1994): *Implementing Quality in the Public Sector*. London. Financial Times, Pitman Publishing
2. Cohen S., Brand R. (1993): *Total Quality Management in Government*. San Francisco. Jossey-Bass Publishers
3. Csath, M. (2005): *Minőség-stratégia*. Budapest. Nemzeti Tankönyvkiadó
4. Csath, M. (2018): *Rendszerszemléletű gazdasági teljesítménymérés*. Budapest. Magyar Tudomány. (179)
5. EU (2019): *Innovation Scoreboard 2019*. Brüsszel. Belgium
6. IMD (2018, 2019): *IMD World Competitiveness Yearbook 2018, 2019*. Lausanne, Svájc
7. IMD (2018,2019): *World Digital Competitiveness Ranking (2018, 2019)* Lausanne, Svájc.
8. OECD (1992): *Technology and Economy: The Key Relationships*. Pans. OECD
9. Ohno, K. (2009): *Avoiding the Middle Income Trap: Renovating Industrial Policy Formulation in Vietnam*. A SEAN Economic Bulletin, 26 (1)
10. Rothstein, B. (2011): *The Quality of Government*. Chicago. University of Chicago Press
11. Spence, M. (2014): *Overshooting in Emerging Markets*. Project Syndicate. 2014. február 20.
12. WEF (2018, 2019): *The Global Competitiveness Report 2018, 2019*. Genf. Svájc



PROF. DR. CSATH MAGDOLNA a Szent István Egyetem Emeritus professzora, a Nemzeti Közszerológiai Egyetem magántanár kutatóprofesszora, a Prágai Közgazdaságtudományi Egyetem vendégprofesszora, valamint a Versenyképességi Tanács tagja. Érdeklődési és kutatási területei elsősorban a versenyképesség és gazdasági stabilitás, az innováció, a gazdaság, mint nemzetbiztonsági tényező, az állami szektor és a közszféra stratégiai menedzsmentje, innovativitása és minőségbiztosítása, továbbá a minőség, mint versenyképességi tényező témaköröket ölelik fel. Ugyanakkor foglalkozik a kisvállalkozások szerepével a modern gazdaságokban, és kutatja üzleti környezetük alakulásának főbb tendenciáit. Versenyképességi kutatásai között kiemelkedő helyen szerepel az ún. puha tényezők, közöttük a kultúra és a társadalmi tőke versenyképességet befolyásoló szerepének vizsgálata. 2015-ben a nemzetgazdasági minisztertől a „Magyar vállalkozásokért”, a köztársasági elnöktől pedig a „Magyar Érdemrend Tisztikeresztje” kitüntetést kapta meg.

ANTTILA, JUHANI, villamosmérnök, a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ) tagja és **JUSSILA, KARI**, a fizikai elektronika és a közgazdasági tudományok oktatója, Helsinki Egyetem, Finnország

Egyetemek és intelligens városok¹: Nagy kihívás előtt a minőség ügye

Az egyetemek szerepe az intelligens városok minőségfejlesztésében

A tanulmány témája: az egyetemi jó minőségre törekvés érvei és kreatív eszközei. Általában hangsúlyozzuk a kiváló minőség [ESG², 2015] fontosságát a felsőoktatásban, ami különös jelentőségre tesz szert, mint az egyetemeknek az intelligens városok vagy közösségek fejlődéséhez való sikeres hozzájárulása, illetve annak előfeltétele. A világ különböző városaiban csaknem ezer, a THE program [Times Higher Education, 2017]³ keretében rangsorolt egyetem létezik, a nagyobb városokban rendszerint nem is egy. A különféle akadémiai szintű egyetemi rangsorolások általában az akadémikus eredményeket helyezik előtérbe, de kevesebb figyelmet fordítanak a hagyományosan elismert minőségügyi koncepciókra vagy irányelvekre. Ez az oka annak, hogy az egyetemek még sokat tanulhatnak a professzionális minőségügyi gyakorlatok fejlesztése tekintetében. Mindez olyan más szervezetekkel való együttműködést igényel, amelyeket ezek az egyetemek kiszolgálnak a társadalomban.

Az egyetemek alapvetően városi intézmények. Az első modern egyetem 859-ben létesült [Arbaoui, L., 2012] és azóta egyre újabbak születnek a városokban és azok vonzáskörzetében, kölcsönhatást gyakorolva a települések és az egész társadalom fejlődésére. Az egyetemeknek igen

jelentős szerepük van a regionális társadalmi kohézió és gazdasági növekedés, továbbá a jövőbeli versenyképesség előmozdításában (ESG, 2015). A Humboldt Egyetem (Berlin, Németország) például kidolgozta a „Civilizációs Egyetem” modelljét, miszerint a civilizáció alapját a tudomány biztosítja (‘Bildung durch Wissenschaft’) [Hautamäki, A, 2016]. Ez azt jelenti, hogy az egyetem társadalmi felelősségvállalása akkor keletkezik, amikor az oktatást és a kutatást azoknak a társadalmi kihívásoknak a szolgálatába állítja, amelyek jelentős hatást gyakorolnak az emberek életére és jólétére, illetve amelyek megoldása interdiszciplináris és széleskörű együttműködésért kiált a különféle érdekelt felek bevonásával. A University of Civilization (Astana, Kazahsztán) például rendkívül nagy erőfeszítéseket tesz az etnikai együttélés harmóniájának előmozdítására [Appelbaum, A., 2005]. Másfelől az intelligens városok kérdését az Expo2017, Astana kiemelt kérdésként kezeli.

Tekintettel arra, hogy az intelligens városok fejlődése egyre inkább igényli a tudásalapú megközelítést, a felsőoktatás alapvető jelentőséggel bír a társadalmi, gazdasági és kulturális haladás szempontjából. Az egyes országok intelligens városfejlesztési projektjei 2011 óta számos egyetem, kutató és egyéb érintett szervezet együttműködésére épülnek. Az intelligens városok célja, hogy az intelligens városi infrastruktúra és szolgáltatások segítségével innovatív módon elégtérjék ki az emberek életvitelével és a szervezetek működésével kapcsolatos igényeket és elvárásokat. Nem véletlen, hogy az intelligens városok zöldek, biztonságosabbak, gyorsabbak és barátságosabbak a hagyományos városoknál. Végül soron tehát az intelligens városok a fenntartható fejlődés és a társadalom minőségének letéteményesei [ENSZ Közgyűlés, 2015].

A szerzők így definiálják a kiváló társadalmi minőséget: jó és jól funkcionáló, valamint meg-

¹ Az intelligens települések (Smart Cities) átgondoltan és innovatív módon alkalmazzák az infokommunikációs eszközöket és szolgáltatásokat a település erőforrásainak hatékony kiaknázása, a költségek mérséklése, a helyi gazdaság élénkítése, a vállalkozások versenyképességének növelése, illetve a lakosság életminőségének javítása érdekében.

² ESG = Európai Felsőoktatási Térség (European Higher Education Area)

³ A Times Higher Education (THE) World University Rankings 15. éve rangsorolja a világ legjobb felsőoktatási intézményeit.

felelően fejlődő, illetve kiváló társadalom minden érdekelt fél szempontjából. Más cikkeikben a szerzők részletesen szóltak a társadalom minőségéről [Anttila, J. és Jussila, K., 2015b; Anttila, J. és Jussila, K., 2015c], továbbá lefektették a professzionális minőség és minőségmenedzsment általános fogalmi alapjait [Anttila, J. és Jussila, K., 2017c].

Az intelligens városok fejlődése szempontjából nagy kihívást jelent a társadalom minősége, mivel szokatlan dolog a professzionális minőségügy alkalmazása átfogó és szisztematikus módon. A társadalom minőségének alapja a társadalmi szervezetek minősége, beleértve az egyetemeket is, illetve ezen intézmények eredményei és azok kollaboratív tanulási képessége. Ennél fogva, meglehetősen szétszórt módon bontakozik ki az intelligens városok minősége. Jelen tanulmány középpontjában az egyetemek minősége áll, oly módon véve figyelembe ezen intézményeket, mint az intelligens városok szerves részeit. Annak ellenére, hogy az intelligens városok fejlesztésébe vagy működésébe bevont szervezetek többsége kis- és középvállalat (SMEs) vagy startup vállalkozás, egyelőre nem létezik egységes minőségügyi módszertan ezen szervezetek számára [Anttila, J. és Jussila, K., 2017a].

Az egyetemek hagyományosan három, egymást átfedő tevékenységi dimenzióval rendelkeznek: (a) a legmagasabb szintű oktatás; (b) akadémiai szintű kutatás és az eredmények széleskörű elterjesztése; valamint (c) partnerkapcsolatokon alapuló együttműködés a környező társadalommal, beleértve a tanítást, a továbbképzést, továbbá az állami és a magán-szervezetekkel folytatott kutatási és fejlesztési projekteket. Ebben az összefüggésben különös jelentőséggel bírnak az innovációk (lásd: a holland nagy professzionális könyvvizsgáló szolgáltató cég, a KPMG példáját, 2017). A minőség és az innováció – két, egymással szoros kapcsolatban álló és egymást kiegészítő diszciplína [Anttila, J. és Jussila, K., 2017b]. Az intelligens városok kifejlesztéséhez való hozzájárulás komoly kihívás elé állítja az egyetemeket, és ebben az összefüggésben együtt kell vizsgálnunk a fentiekben említett tevékenységi dimenziókat, mivel azok valamennyien és együttesen is szervesen illeszkednek ebbe a projektbe. Alapvető annak megértése, hogy az egyetemek mint intelligen-

cia-központok, a kognitív gondolkodás hordozói; többek között erre a felismerésre alapozta a Tallinn-i Egyetem (Észtország) rektora a következő megállapítást: 'Ahhoz, hogy még jobban szolgálhassuk a társadalmat, az intelligens életforma előmozdítóivá kell válnunk Észtországban'. De hát mit is jelent az „intelligens életforma” kifejezés? Azt, hogy „a kutatási eredményeiken alapuló döntéshozatal általánosságban is hozzájárul a társadalom és a lakosság jólétének javításához” [Land, T., 2016]. Az intelligens városok fejlesztésében való közreműködést tekintve éppen ebben rejlik az egyetemek különleges és egyedülálló erőssége [Deakin, M. és Al Waer, H., 2011].

Az intelligens városok koncepció [Mohanty, S. et al., 2016; ISO/IEC JTC 1⁴, 2015] nem egészen egyértelmű és nem létezik egységesen elfogadott definíciója sem a gyakorlati szakemberek, sem a tudósok körében. Az egyik javasolt definíció szerint az „intelligens város” nem más, mint a fizikai, a digitális és a humán rendszerek hatékony integrálása az épített környezeten belül, ami egy fenntartható, virágzó és mindent magában foglaló (inkluzív) jövőt biztosít a polgárai részére. Ennél fogva az intelligens város egyszersmind a 4. ipari forradalom [Schwab, 2016] és az „Industry 4.0” megjelenési formája is [Európai Parlament, 2016], amellyel kapcsolatban jelenleg élénk vita folyik a különböző nemzetközi fórumokon.

Az intelligens városok gyökerei egészen a 17. század végéig vezethetők vissza, de annak modern digitális változata (az analóg adatok digitális formába való konverziója, illetve a digitális technológia elfogadása és adaptálása a szervezetek, iparágak, országok stb. részéről) az 1950-es évek közepétől vette kezdetét [Brennen, S. és Kreis, D., 2014; Snabe, J. 2015]. A városok vagy akár az egész társadalom intelligens jellege széleskörű, homályos és elmosódott téma, amellet egy soha véget nem érő és mindig aktuális folyamat, ami az intelligens, az intelligensebb és a legintelligensebb társadalmi entitások irányába mutat. Az intelligens várost nem választják el pontos határvonalak a saját társadalmi környezetétől, mivel folyamatos kölcsönhatásban áll a kívülről elhelyezkedő szereplőkkel. Feltételezhetjük legalább implicit módon, hogy az intelligens

⁴ A JTC1 az a szabványfejlesztési környezet, ahol a szakértők összeállnak a világméretű információs és kommunikációs technológiák szabványainak kidolgozásához.

városok pozitív hatást gyakorolnak a társadalom, mint egész minőségére. Másfelől maga az általános társadalmi fejlődés is hatással van az intelligens városok fejlődésére.

Gyakorlati szempontból vizsgálva a kérdést: az intelligens város olyan hely, ahol az információs, a digitális és a telekommunikációs technológiák alkalmazása a korábbiaknál rugalmasabbá, hatékonyabbá és fenntarthatóbbá teszi a hagyományos hálózatokat és szolgáltatásokat, ami javítja a működést a város lakosai és szervezetei javára. Az intelligens város komponensei közé tartozik többek között: az intelligens polgár, az intelligens önkormányzat, az intelligens oktatás, az intelligens biztonság, az intelligens egészségügy, az intelligens épületek, az intelligens infrastruktúra, az intelligens szállítás, az intelligens mobilitás, az intelligens energia és az intelligens technológia [Frost & Sullivan, 2013]. A hagyományos városok átalakulásának legfőbb hajtóereje a digitalizáció, továbbá az információs és a kommunikációs (egy szóval: infokommunikációs) technológia. Az éppen most fejlesztés alatt álló ötödik generációs (5G) vezeték nélküli mobil hálózatok például nélkülözhetetlenek az intelligens szállítás szempontjából. Az olyan műszaki trendek is szinte korlátlan lehetőséget biztosítanak az intelligens városok fejlődéséhez, mint a Dolgok Internete (IoT), a nagy adathalmazok (Big Data), a mesterséges intelligencia (AI) és az intellektuális robotok, valamint a Blockchain elosztott adatbázis, amely egy folyamatosan növekvő, adatblokkokból álló lista nyilvántartását végzi.

Tekintettel arra, hogy az intelligens városok az információ alapulnak, az információbiztonság is alapvető fontosságú. Ide tartozik a privát adatvédelem (humán szempont), az információbiztonság (szervezeti szempont) és a kiberbiztonság (társadalmi szempont) ismeretanyaga [Anttila, J. és Jussila, K., 2016a]. Ezek a kompetenciák vonatkoznak minden, az intelligens városok működtetésében és fejlesztésében közreműködő partnerre. A felsorolt ismeretekre számos különböző szervezetnek is szüksége van, beleértve az intelligens városok projektjeiben foglalkoztatott kis- és középvállalatokat. Mindez nagy és fontos kutatási és oktatási kihívás elé állítja az egyetemeket.

Mivel a városi társadalmak „skálafüggetlen hálózatokat” képeznek [Barabási, A., 2003], az

intelligens városok fejlesztése sztochasztikus, diffúziós folyamat, ami eltér a sok különböző független, de egymással együttműködő vállalat, közszolgálati intézmény és szervezet, továbbá a befolyásos személyek tevékenységének és elért eredményeinek egyszerű összességétől. Ide tartoznak az egyetemek is. Mindez óriási pénzügyi erőfeszítéseket igényel: az intelligens városok fejlesztésének becsült költsége 2020-ra várhatóan eléri az 1,5 billió US dollárt [Frost & Sullivan, 2013].

Sok kutatást végeztek már és végeznek jelenleg is az intelligens városokkal kapcsolatban: teljes gőzzel folyik a szabványosítási tevékenység, a gyakorlati megoldások százait fejlesztik ki világszerte, konferenciákat és kiállításokat szerveznek az intelligens városok népszerűsítésére, amellet évente rendeznek versenyeket is. Az intelligens városok fejlesztése azonban még világszerte csak a kezdeteknél tart. Jellemző, hogy csupán a városok egy körülhatárolt kisebb részén folytatnak ilyen jellegű kísérleteket, vagy pedig a projektek csak meghatározott célok elérésére irányulnak. Finnország területén 6 városban folynak intelligens projektek. Helsinkii fővárosi körzetében például három, egymással szomszédos településen (Helsinki, Espoo és Vantaa) folynak intelligens városi projektek (Forum Virium Helsinki, 2017; Lappalainen, P. et al. [Eds.], 2015), amelyekből néhány példát merítünk jelen tanulmányon belül. A projektben résztvevő városok nem csak egymással kooperálnak kölcsönösen, hanem helyi és külföldi egyetemekkel is együttműködnek. Világszerte már az egyetemek százai működnek közre a különféle „intelligens város” projektekben, sőt egyes egyetemek intelligens campusokat is létrehozta a saját területükön [The University of Glasgow, 2017].

Az egyetemek minőségügyi teljesítményének kiválósága

A minőség parancsoló szükségszerűségként jelentkezik minden oktatási intézményben [UNESCO, 2005], de különösen hangsúlyos annak fontossága az egyetemek összetett oktatási és kutatási tevékenységében, illetve a társadalmi együttműködésben. Az egyetemeknek kreatív módon kell törekedniük a kiváló teljesítmény elérésére [Nemzeti Szabványügyi és Műszaki In-

tézet [NIST], USA, 2015] az általánosan elismert szakmai minőségmenedzsment szemlélet, elvek és gyakorlatok [ISO, 2015] alkalmazásával, amelyeket minden társadalmi szervezetre vonatkozóan dolgoztak ki. Egyedül a kiválóság hozhatja meg a fenntartható sikert az „intelligens városok projektben” résztvevő egyetemek számára is.

Különösen szigorú minőségügyi követelmények vonatkoznak az egyetemek vállalatokkal való együttműködésére, továbbá a nekik, illetve más társadalmi szervezetek számára nyújtott egyetemi szolgáltatásokra. A minőségügyi szemléletet tekintve az egyetemeknek valójában pionír, de legalább is 'első az egyenlők között' (primus inter pares) szerepet kell betölteniük. Az egyetemek semmiképpen sem lehetnek elszigetelt intézmények. Nem elég, ha csak az oktatásban valósulnak meg a minőségügyi alapelvek, mert nagyon komolyan kell venniük a más társadalmi szervezeteknél alkalmazott legjobb általános üzleti referenciákat is. A minőség globális fogalom, ami valamennyi üzleti szektorra vonatkozik. A harmonizált minőségügyi koncepciók, alapelvek és gyakorlatok nélkül elképzelhetetlen a professzionizmus és az együttműködések támogatása. Az egyetemek azonban speciális kihívásokkal néznek szembe, mivel minden esetben több karral (fakultással) rendelkeznek, ezért az egyetemek minősége multidiszciplináris tényezőkből táplálkozik.

Az egyetemek vonatkozásában a 'teljesítmény-kiválóság' fogalma az egész intézmény és annak egységei irányításában és működésében megnyilvánuló integrált minőségügyi szemléletet jelöli, ami a következő eredményekben nyilvánul meg: (a) állandóan javuló érték nyújtása minden érdekelt fél részére és hozzájárulás a szervezeti fenntarthatósághoz; (b) az általános szervezeti hatékonyság és képességek fejlesztése; továbbá (c) a szervezeti és a személyes tanulás [NIST, 2014]. Az egyetemek versenyelőnyei nagyon sokirányúak lehetnek.

Az egyetemek karai, intézetei és egyéb speciális egységei igen különbözőek lehetnek, és fejlettségi szintjüket tekintve is jelentősen eltérhetnek egymástól. Az elmondottakból következően ezek az egységek a minőségmenedzsment kérdését más-más úton közelíthetik meg. Ha tehát valaki az egyetemek falai között folytatott minőségmenedzsment tevékenységet kívánja vizsgálni, akkor figyelembe kell vennie egyrészt az

egyetemet a maga teljességében, másrészt pedig annak szervezeti egységeit külön-külön is. Jelen tanulmányban a szerzők a 'szervezet' szót kettős értelemben, az egyetem egészére és annak egyes szervezeti egységeire is alkalmazzák.

A sikeres és kiváló működés igényli a nagy kihívást jelentő referenciák és összefüggések túlhaladását, illetve a folyamatos szervezeti szintű tanulást, ami a következő elemekből tevődik össze:

- A szervezet saját teljesítmény-céljainak túltesztelése.
- Sikeres szervezeti teljesítmény felmutatása az intézmény saját akadémiai tagozatában, felküzdve magát a legjobb referencia egyetemek közé.
- Meggyőző és kézzelfogható világklasszis teljesítmény, ami – a felsőoktatási szektoron kívül eső egyéb társadalmi szervezetek vonatkozásában – a szintjelzőkre (benchmark) és a legjobb gyakorlatokra is kiterjed.

A teljesítmény-kiválóság tehát a szervezeti minőség legmagasabb szintjét reprezentálja.

Az átfogó szervezeti teljesítmény egy széleskörű koncepció és négy fő teljesítmény-kategóriát foglal magában:

- Az érdekelt felekre összpontosított teljesítmény, azaz hogyan látják az érdekelt felek a szervezeti teljesítményt [ISO, 2015a].
- Működési teljesítmény: A szervezet belső teljesítményében megkülönböztetünk 'kemény' (hard) folyamat-teljesítményt (pl. költséghatékonyság, átfutási és piacra jutási idő) és 'lágy' (soft) teljesítményt (például a munkatársak szaktudása).
- Termék-teljesítmény: A termékek (javak és szolgáltatások) jellemzői. Az egyetemek termékei általában szolgáltatások.
- Pénzügyi és piaci teljesítmény: Működési költségek, termelékenység, versenyképesség, piaci helyzet és piaci részesedés stb. Globális szinten maguk az egyetemek is versenyeznek a többi oktatási intézményekkel.

Fogalmi, módszertani és szervezeti kihívások

A minőséget illetően az oktatási szektor paradox helyzetben van. Az előadások és a szakirodalom ugyan lépten-nyomon hangsúlyozza a minőség abszolút fontosságát, de a kapcsolódó fogalom-

alkotás és gyakorlati végrehajtás határozatlan vagy kétértelmű (Anttila, J. és Jussila, K., 2015a). A felsőoktatási szektorban jelenleg uralkodó minőségügyi gyakorlatok széttagozottak és különbözik a következetességet. Még a legjobb egyetemekről sem mondható el, hogy professzionista módon értelmezik vagy alkalmazzák a minőség komplexitását, de gyakran előfordul az is, hogy elavult megközelítési módot használnak. Az egyetemi minőségmenedzsment nehézségei számos különböző okra vezethetők vissza, például:

- Nem igazán ismerik a minőségügy, a minőségmenedzsment, a minőségjavítás és a minőségbiztosítás szakmai alapfogalmait, annak ellenére sem, hogy más üzleti ágazatok globálisan és széleskörűen alkalmazzák azokat, sőt nemzetközi szabványok is rendelkezésre állnak.
- Amint azt többek között a bolognai folyamatot nyomon követő EURASHE (Felsőoktatási Intézmények Európai Szövetsége) is megállapította 2015-ben, az egyetemek minőségügyi szemlélete gyakran ódivatú és elavult, formális minőségbiztosítási rendszereken és a külső fél által végzett megfelelőség-értékelésen alapul, ami könnyen okozhat zavart és ezáltal stagnáláshoz vezethet. Elismert a módszertan javításának szükségessége, de az azt követő fejlődés nem hozta meg a várt eredményeket (PHExcel Consortium, 2014).
- Az egyetemek általában csak az oktatás területére koncentrálnak a minőségügyi megfontolásaikat, figyelmen kívül hagyva a kutatást és a társadalmi együttműködést. Ez a három terület azonban rendkívül szorosan kapcsolódik egymáshoz, ezért egységes egészként kell azokat kezelni. Különösen fontos ez a megállapítás az „intelligens városok projektjei” tekintetében.
- Számos egyetem nem rendelkezik speciális, minőségügyi vonatkozású oktatási programokkal, illetve ilyen irányú kutatási tevékenységgel.
- Sok egyetemnél hiányoznak a jól megalapozott általános menedzseri gyakorlatok és kultúra, ami hathatósan támogathatná a minőség hatékony integrálását a menedzsment folyamatokba.
- Az egyetemek nem tudják, hogyan kell viselkedni versenyhelyzetben.

- Mivel az egyetemek társadalmi intézmények, működésük és fejlődésük a hatalmon levő döntéshozók kezében van.
- Az oktatás, a tanulás, az együttműködés és a minőség ontológiai és episztemológiai (ismeretelméleti) alapjai nem kapcsolódnak a minőség realizálásához és értékeléséhez.
- A hallgatók és az egyetemek jelenleg alkalmazott pontozásos akadémiai értékelése és minősítése nincs összhangban a minőség-alapú értékeléssel.

Az olyan alapfogalmak, mint *minőség*, *minőségmenedzsment*, *minőségjavítás* és *minőségbiztosítás* (ISO, 2015a) nélkülözhetetlen feltételét képezik a minőségügyi gyakorlatok professzionista szinten történő realizálásának és gyakorlati végrehajtásának minden szervezetnél, beleértve az egyetemeket is. Ezek a nemzetközileg szabványosított és definiált alapfogalmak az oktatási szektorban is előnyösek, de külön értelmezni kell azokat az egyetemek összefüggésében. Bár az oktatási szektoron kívül eső szervezetek vonatkozásában folytatott benchmarking új ötletekkel gazdagíthatja az egyetemek fejlődését, ezt rendszerint mégsem alkalmazzák eléggé széles körben.

A definíció szerint a *minőség* fogalma azt jelzi, hogy az egyetemek összes érdekelt fele hogyan érzékeli saját szükségleteik és elvárásai kielégítését. Különösen az oktatók és a hallgatók azok, akiknek elsősorban elégedettnek kell lenniük az oktatással. Ennél fogva, a legfontosabb minőségügyi kihívás a felsőoktatásban a hallgatók és a tanárok, illetve a többi – az egyetem által nyújtott szolgáltatásokkal kapcsolatba kerülő – érdekelt fél igényeinek és elvárásainak ismerete. A minőség általános definíciója tehát érvényes az egyetemi környezetben is, de a nagy kihívás abban rejlik, hogy elengedhetetlen a minőségfogalom megértése és leírása az oktatás, a kutatás és a társadalmi együttműködés összetett viszonyai közepette. A különféle érdekelt felek szükségleteinek és elvárásainak nem csupán a standardizálása lehetetlenség, de nem is lehet egykönnyen meghatározni azokat. Ha az intelligens városok szemszögéből vizsgáljuk a kérdést, akkor a minőség fogalmát olyan széles körben kell értelmeznünk, amely kiterjed a társadalom fenntarthatóságára és minőségére is, amellet az intelligens városok jellemző dimenzióinak igen széles körén alapul

[Anttila, J. és Jussila, K., 2015c], ahol a humán szempontok játsszák a főszerepet. Éppen ez utóbbiak képezik az egyetemek szükséges hozzájárulását az intelligens városok megvalósításához.

Minőségmenedzsment: koordinált tevékenység a szervezet és annak folyamatai irányítására és kontrolljára, a minőség tekintetében. Ennél fogva, a minőség realizálása a szervezet menedzsment-folyamataiból ered.

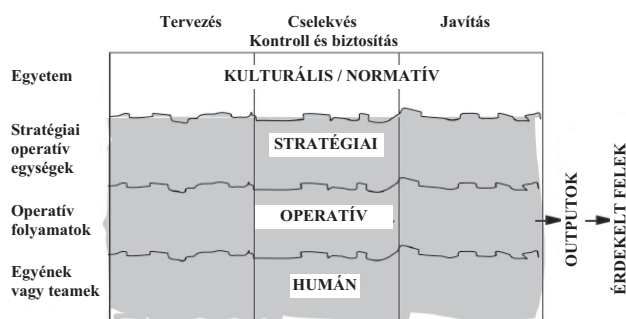
Minőségjavítás: az érdekelt felek igényeinek és elvárásainak kielégítésére irányuló képesség fokozása, s ezért a professzionális minőségmenedzsment kulcsfontosságú eleméről van szó. Valóságos alapja az egyéni és a szervezeti tanulás, valamint az innováció.

A **minőségbiztosítás** célja, hogy konkrét, tény-szerű információt adjon az érdekelt felek számára, amikor a szervezet demonstrálni kívánja azt a képességét, miszerint az általa nyújtott outputok ki tudják elégíteni a követelményeket, megalapozva és erősítve az érdekelt felek elégedettségét. A minőségbiztosítás szintén a minőségmenedzsment részét képezi. A felsőoktatás vonatkozásában gyakran használják a „minőségbiztosítási rendszer” fogalmat, ami legalábbis zavaró.

Az egyetemek, mint a minőség és a kiválóság menedzselhető rendszerei

A jó minőség nem véletlenszerűen alakul ki, hanem feltételezi a professzionista szemléletet és a minőség következetes érvényre juttatásának gyakorlatát az egyetem és annak szervezeti egységei irányításában és operatív folyamataiban. A szisztematikus minőségfejlesztés kiinduló pontja maga az egyetem, mint olyan, illetve az intézményi egységek szervezeti rendszerek gyanánt való azonosítása, továbbá a szervezeti összefüggések felismerése, beleértve azokat a külső és belső témákat, amelyek a célra és a stratégiai irányításra vonatkoznak, amellet hatással vannak a tervbe vett minőségügyi eredmények elérésének képességére [ISO, 2015b].

Az 1. ábrán bemutatott keretmodell [Anttila, J., 2007] hasznos az egyetemek átfogó minőségmenedzsment szemléletének jellemzésére, mivel magában foglalja az összes szervezeti funkciót és egységet.



1. ábra: Az egyetemek általános irányítási keretrendszere

A fenti modell a következő négy szervezeti szintet fedi le:

- Normatív és kulturális szint (az egyetemi szervezet a maga egészében), ahol egyrészt megszületnek az általános alapelvek, az egész egyetemre kiterjedő közös vízió, továbbá a minőségre vonatkozó célok, a megosztott eszközök, a politikák és a gyakorlatok, másrészt döntés születik azok gyakorlatban való alkalmazásának módjáról az egyetem átfogó igényei alapján. Ez a legfelső vezetés elidegeníthetetlen felelőssége, amit nem lehet delegálni.
- Stratégiai szint (az egyetem stratégiai egységei), ahol az egyes szervezeti egységek vezetése hozza meg a döntéseket és határoz az adott egység tevékenységét, és különösen a jövőbeli versenyképességét érintő intézkedésekről. A szervezeti egység működési rendszere az egymással szoros kölcsönhatásban álló operatív folyamatokból tevődik össze. Az egyes részlegek igényei ugyan eltérőek lehetnek, de valamennyien az egyetem egységes és egyetlen szervezeti keretén belül funkcionálnak.
- Az operatív folyamatok működési szintje, ahol a napi döntések és intézkedések születnek, illetve ahol a termékek (javak és szolgáltatások) valós idejű realizálása folyik, szinkronban az érdekelt felek igényeinek jelentkezésével ('itt és most'). Felelős személy a folyamatgazda.
- A humán szint (emberek és munkacsoportok), ahol a szervezet minden egyes tagja (beleértve a vezetőket is) kifejti saját tevékenységét a természetes munkakörnyezetben. Minden személy felelősséget visel a saját munkájáért.

Az 1. ábra alapján a következő lehetőségek állnak nyitva az „intelligens városok projektbe” bevont egyetemek előtt: (a) az egyetemek vízióival kapcsolatos erőfeszítések és a finanszírozási szabályok kidolgozása; (b) bizonyos karok és egyetemi szervezeti egységek stratégiai és operatív tevékenysége; továbbá (c) egyéni kutatók vagy kutatói csapatok bevonása a saját érdemeik alapján. Finnországban éppen ez utóbbi funkció a legjellemzőbb. Az egyetemi kutatók hasznos eredményei – akár közvetlenül, akár más érintett szervezeteken (pl. KKV-k) keresztül – jól felhasználhatók az intelligens városok fejlesztéséhez. Maguk a kutatók nem kell, hogy közvetlen kapcsolatban álljanak az intelligens városok projektekkel.

A minőség olyan speciális kompetenciaként fogható fel, amelyet minden egyetemi szinten figyelembe kell venni, beleértve a normatív, a stratégiai, az operatív és a humán szempontokat egyaránt. A minőségmenedzsment intézkedéseket minden szinten harmonizálni kell. A szakmai és a példaszerű minőségügyi megközelítés hivatott biztosítani egyrészt a más szervezetekkel folytatott hatékony együttműködést, másrészt az egyetemi tevékenységek fenntartható és sikeres voltát [ISO/TC 176/SC2, 2017].

Az intelligens városok fejlesztésével összefüggő stratégiai szándék és irányítás

Az intelligens városok kiépítése – a hosszútávú erőfeszítések mellett – megkívánja a szaktudás különböző területeit, így többek között a polgárjogi és az önkormányzati ismereteket, az oktatást, az egészségügyet, a biztonságot, az építészetet, az infrastruktúrát, a szállítást, a mobilitást, az energiát és a technikát. Ebből eredően az intelligens város projektek melletti elköteleződés csakis az egyetem vagy a szervezeti egységek stratégiai döntésén alapulhat. Szükség van továbbá arra, hogy az ilyen projektek keretei között az egyetemi szakemberek együttműködjenek más egyetemekkel és különféle egyéb szervezetekkel.

A kutatás-fejlesztési projekteket illetően az egyetemek eddig is együttműködtek a társadalmi szervezetekkel és a magánvállalatokkal. Ezáltal olyan eredmények születtek, amelyek egyaránt előnyösek voltak a külső üzleti partnerek, az egyetemek saját oktatási céljai, és a hallgatók

karrierépítése szempontjából (Jussila et al., 2014; Jussila, K. és Anttila, J., 2015). Az intelligens város projektek azonban ennél összehasonlíthatatlanul sokoldalúbbak lévén, különböző know-how, tapasztalatok és együttműködési formák megléte is igényt tartanak.

Ahhoz, hogy újszerű választ adhassunk a társadalmi fejlődésre, az egyetemek erős elköteleződése az intelligens városok programja mellett egyre inkább szükségessé teszi a megfelelő szak tudás, kompetenciák és műveletek biztosítását. Az egyetemek oktatási, kutatási és társadalmi tevékenységéhez szükséges általános és speciális szempontok közé tartoznak a következők: (1) innovatív és alkalmazkodóképes gondolkodás, (2) virtuális együttműködés és szociális intelligencia, (3) a különböző tudományterületeken átívelő munka, (4) irodalmi tevékenység az eltérő típusú médiumokban, továbbá (5) a számítástechnikával összeegyeztethető gondolkodásmód és analitikai készség [Lee, J., 2016; Schwab, K. és Samans, R., 2006]. Ezeket a szakmai jártasságokat nem csak az egyetemi dolgozóknak kell elsajátítaniuk, de meg kell azokra tanítaniuk a hallgatókat és az intelligens városok programjába bevont más partnereket is, elősegítve szakmai fejlődésüket. Az egyetemek erőssége más partnerekhez viszonyítva a karok és az oktatás sokféleségében, a kutatómunkában és az ipari együttműködésben nyilvánul meg. Ennek köszönhetően az egyetemek a különböző tudományterületeken számos kutatási csapat tudnak rendelkezésre bocsátani az intelligens városok fejlesztéséhez.

A Helsinki Egyetem például 2017 óta multidiszciplináris oktatási, kutatás-fejlesztési és együttműködési szolgáltatásokat nyújt az intelligens város projektek részére, az alábbi bontásban: Természettudományi Kar, Számítástudományi Tanszék (információtechnika, 5G mobil kommunikáció, Dolgok Internete [IoT], információbiztonság, mesterséges intelligencia stb.); Biológiai és Környezettudományi Kar (multidiszciplináris városi kutatás); Geológiai és Földrajztudományi Tanszék (városi földrajz és regionális tanulmányok); Társadalomtudományi Kar, Politikai és Közgazdaságtani Tanulmányok Tanszék, Fogyasztói Tudományok Kutató Központja (társadalmi struktúrák és a fogyasztók); végezetül Bölcsészettudományi Kar, Modern Nyelvek Tanszék (narratívák a városi tervezés-

ben, digitális emberiség). A fenti felsorolásból is látszik, hogy a lehetőségek multidiszciplináris jellegűek és bővíthetők.

Annak ellenére, hogy az intelligens városok kialakításakor jobbra a műszaki szempontok kerülnek előtérbe, a humán központú kutatómunka képezi a legnagyobb kihívást ezen a területen. A városlakóknak ugyanis [Frost & Sullivan, 2013] döntő szerepük van az intelligens városok működtetésében, mivel napi tevékenységük során nem csak az intelligens, hanem a zöld megoldások keresésében is érdekeltek. Az elvárások szerint a polgárok többsége proaktív módon élen jár az intelligens koncepciók és az intelligens termékek – köztük az életstílus megválasztása és az egyéni jólét – adaptálásában. A Helsinki Egyetemen a digitális emberiség kutatásán belül veszik figyelembe ezeket a szempontokat, kapcsolódva az SSH (Társadalmi-gazdasági és humán tudományok) európai kutatási programhoz [Európai Bizottság, 2017]. A digitalizáció nagy hatással van az emberek tevékenységére, munkájára és szakmai karrierjére, az alkalmazotti viszonyokra, a fogyasztási sémákra és a társadalmi kapcsolatokra.

Az intelligens városokkal összefüggésben a kutatóknak és a fejlesztőknek figyelemmel kell lenniük a digitalizáció árnyoldalára is, ami különös összefüggést mutat az intelligens városok szolgáltatásainak információs vonatkozásaival, illetve azoknak a humán azonosságtudatra és a magánéletre, valamint az emberi magatartás és elme fejlődésére gyakorolt hatásával. A masszív információs túlterhelés, a félrevezető információk, az álhírek és az alternatív tények könnyen megzavarhatják és dezorientálhatják az egyes személyeket vagy az emberek bizonyos csoportjait. Az információbiztonság és a magánélet tiszteletben tartásának fenyegetettsége [Kajava, J. et al., 2008] kihatással lehet az emberi kapcsolatokra és a személyi tulajdonra, továbbá az egész életre és az azonosságtudatra is, mert barátságatlan és ellenséges tényezők ugyancsak jelen vannak a társadalmi hálózatainkban. A digitális környezet túlságosan erős hatásai károsak lehetnek a gyerekek fejlődésére, de veszélyeztethetik az emberi tudatot is, különösen a túladaogolás és a függőség kialakulásának tekintetében.

Hogyan lehet előtérbe helyezni a minőségi szempontokat az intelligens városok társadalmi kapcsolatainak alakulásában? Úgy, hogy az

egyetemek szorosan együttműködnek a helyi és a nemzetközi professzionális minőségügyi és más szervezetekkel. Erre a célra jól felhasználhatók az új hálózatépítési és tanulási eszközök [Anttila, J., 2008].

Innovatív szervezeti megoldások az egyetemeken

A sikeres egyetemek olyan áttöréses jellegű gyakorlatokat vezetnek be, amelyek nem igazán jellemzőek a tradicionális egyetemi kultúrára. Itt van példának okáért az Aalto Egyetem Espooban – mindjárt Helsinki mellett –, ami szintén közreműködik a két város intelligens továbbfejlesztését célzó projektekben [Hertell, S., 2016]. A hagyományos oktatási eszközökön túlmenően az Aalto Egyetem létrehozott három „gyárat” is, amelyek új és rugalmas szervezeti egységek gyanánt funkcionálva közös platformként szolgálnak az egyetemi iskolák tapasztalatainak és szaktudásának egyesítéséhez. Ezek: a Dizájn Gyár, az Egészségügyi Gyár és a Média Gyár. Ezen egységek feladata az együttműködés új formáinak kialakítása egy olyan környezetben, ahol az akadémiai munkacsoportok, a kutatók és a hallgatók együtt dolgoznak a vállalatokon belül és más közösségekkel. Az oktatási és a tanulási témák fontos részként épülnek be a ’gyárak’ tevékenységébe: a kutatómunka által produkált új ismeretek ugyanis zökkenőmentesen kerülnek be a tananyagba. Az Aalto Dizájn Gyár például [2017] a régóta folytatott intenzív vállalati együttműködés révén különböző gyakorlati és multidiszciplináris projektekre, továbbá kutatási és oktatási tapasztalatokra tett szert a termékfejlesztés, a marketing, a nemzetközi üzleti ügyek, az innováció és a szellemi tulajdonjogok (intellectual property rights, IPR) terén. Valóban elismerésre méltó eredmények születtek, ezért sok más egyetem is átvette a Dizájn Gyár koncepciót a világ minden táján.

Espoo városa és az Aalto Egyetem közös kezdeményezése a magánkézben levő Urban Mill [2016], ami nem más, mint az egyetemi campuson folytatott, a köz- és a magánszféra együttműködésével létrehozott produktív városi együttes kreációs platform: 2013 óta 50 000 felhasználója van és 100 prototípust dolgozott ki, ami komoly eredményként értékelhető. Jól példázza mindez azoknak a nyílt innovációs platformoknak a

jelentőségét, amelyek tematikus megközelítést, agilis hangszerelést és közös kreációs módszereket alkalmaznak a városi fejlődés előmozdítására.

Az Aalto Egyetem ugyancsak támogatja a hallgatóknak saját vállalkozási készségük megalapozására irányuló erőfeszítéseit. Fontos példa erre az Aaltoes, 2017 Aalto Vállalkozási Társaság, ami a legnagyobb és a legaktívabb, hallgatók által működtetett vállalkozási közösség egész Európában. Az Aaltoes aktivitásán belül különösen figyelemre méltó terület a Startup tevékenység, beleértve a Startup Sauna és a Startup Life koncepciókat. A Startup Sauna kiemelkedő sikere volt a Helsinkiben évente megtartott Slush Esemény, amely például 2016-ban összesen 17 500 résztvevőt, 2300 startup vállalkozást, 1100 befektetőt és 600 újságíróat vonzott a világ minden tájáról.

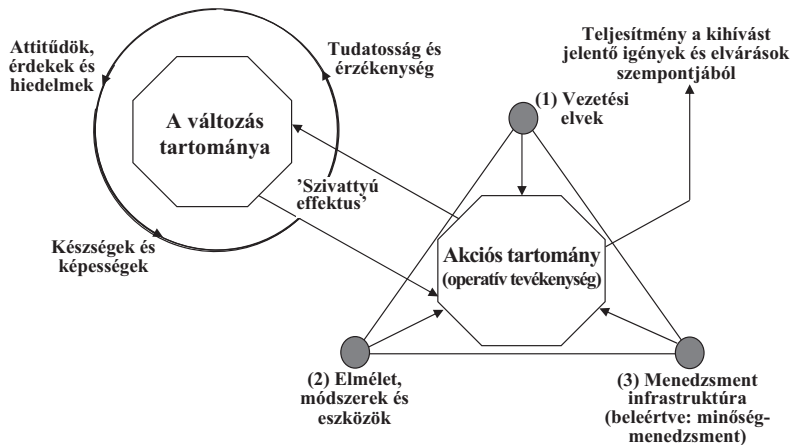
Az egyetemi tevékenység ezen új üzemmódjai nem kimondottan az intelligens város projektekre irányulnak, de sok kutatás-fejlesztési téma közvetlenül illeszkedik az intelligens városok különféle vonatkozásaihoz: így például a projektben résztvevő számos kisebb szervezet és startup egyetemi környezetben született. Még mindig nem áll rendelkezésre azonban az ilyen szervezetek üzleti tevékenységével hatékonyan integrálható minőségmenedzsment módszertan, ezért a jelenleg folyó kutatás-fejlesztési tevékenységünk éppen erre a témára koncentrálódik [Anttila, J. és Jussila, K., 2017/a] annál is inkább, mivel a minőségmenedzsment kérdése szorosan összefügg az egyetemek időszéri oktatási és kutatási tevékenységével. Ugyancsak nagy kihívást jelent az, hogy az egyetemeket érdekeltté tegyék a professzionális minőségügyi módszerekben, illetve azok újszerű szervezeti megoldások keresésére való alkalmazásában, ahol valóban nagyon hasznosak lehetnek.

Az egyetem, mint a tanuló szervezetek összessége a minőségintegráció érdekében

Az egyetem különféle stratégiai egységekből tevődik össze, amelyek tanuló szervezeti rendszereknek tekinthetők. Az említett egységekben

folyó szisztematikus minőségfejlesztés olyan szervezeti tanulást jelent, ami ezen egységek menedzseri és operatív folyamataiba beágyazott minőségügyi tevékenységet eredményez (lásd: 2. ábra). Ezt nevezzük minőségintegrációnak. Az egyetemeken tapasztalt szervezeti szintű tanulás, illetve a kívülálló szervezetekkel folytatott együttműködés szintén társadalmi szintű tanulás eredményez, ami elengedhetetlen előfeltételét képezi az intelligens városok fejlesztésének.

A szervezeti tanulásnak a 2. ábrán bemutatott átfogó modellje [Senge, P. et al., 1995] felhasználható a szervezet minőségintegrációjának fejlesztéséhez, ami a teljesítmény-kiválóság irányába mutat. A szervezetek általános teljesítménye három dologtól függ: (1) mennyire értik meg és teszik magukévá az emberek az irányításnak az adott szervezetre vonatkozó speciális alapelveit vagy vezérlő eszményeit; (2) milyen menedzseri eszközök és módszerek állnak rendelkezésre az érdekelt felek igényeinek és elvárásainak megválaszolásához; illetve (3) milyen a szervezeti infrastruktúra és az mennyire képes ösztönözni az embereket a kiválósági célok elérésére.



2. ábra: A minőségintegráció felé mutató szervezeti tanulás alapjai

A teljesítmény javítása érdekében a szervezetnek megfelelő folyamatot kell kialakítania az útmutató víziók és elképzelések, a rendelkezésre álló eszközök és módszerek, valamint az üzleti menedzsment infrastruktúra megváltoztatásához és továbbfejlesztéséhez. Ez az ún. 'Szivattyú effektus' a 2. ábrán látható, ami elsősorban azt jelenti, hogy az újfajta tudatosság kiépítése mellett törekedni kell az attitűdök és a hiedelmek átalakítására, új szakmai készségeket és kompetenciákat kreálva a szervezeten belül.

A tudatosság, az attitűdök, a szakmai jártasság és a kompetenciák a szervezeti tanulás révén fejlődnek ki. A műveletek javításához olyan folyamatos, mindennapos tanulásra van szükség, ami különböző területeket felölelve hozzájárul egy-egy készség fejlesztéséhez. A fejlődés útján bekövetkező radikális, nem folyamatos változás már stratégiai jellegű átalakítási folyamatot képez. Az eredeti transzformáció legtöbbször valamilyen krízishelyzet talaján bontakozik ki [Anttila, J., 2009]. Stratégiai válság esetén ugyanis nagyarányú, áttöréses változásra van szükség a szervezet struktúráját és folyamatait illetően.

A transzformáció a forma, az alak és/vagy a megjelenés változásával jár: itt alapvetően mentális konverzióról van szó (Deming, W.E., 1993). Az átalakulás kezdeményezése és menedzselése a szervezet stratégiai menedzsment szintjén történik. A szervezeti átalakulások nem spontán módon vagy taláalomra mennek végbe, hanem döntő akciókon keresztül, beleértve az állhatható tanulást és az innovációkat is. A különböző diszciplínákat felölelő tudatosság, ismeretanyag és szakmai készségek terjesztése a szervezeten belül nem nélkülözheti a mesteri szintű személyes tudást, a mentális modelleket, a megosztott jövőképet (vízió), a csoportszintű tanulást és a rendszerszintű gondolkodást [Senge, P. et al., 1995], mert mindezek fontosak az új szervezeti integráció megalapozása szempontjából.

Az egyetemi minőség értékelése

A teljesítmény értékelése mindig is a jól megalapozott minőségmenedzsment központi témáját képezte. Számos különböző gyakorlatot fejlesztettek ki a formális oktatási rendszerek és a tanulmányi eredmények értékelésére, amelyeket fel is használnak a különféle oktatási intézmények vizsgálatára nemzeti és nemzetközi szinten egyaránt [Anttila, J. és Jussila, K., 2015a]. Ezek a gyakorlatok általában a teljesítménynek a jól megkülönböztethető aspektusaira helyezik a hangsúlyt, de az átfogó minőség szempontjából nem tekinthetők következetesen kompatibiliseknek és zavaróak lehetnek. Éppen ezért alapvetően fontos, hogy meglegyenek az értékelések szilárd elméleti és szakmai alapjai.

A minőségértékelés vonatkozhat magára a minőségre, továbbá a minőségmenedzsmentre, a minőségjavításra és a minőségbiztosítás-

ra is, bár a célt és a módszertant illetően ezek mindegyike különbözik egymástól. Az értékeléseknek ki kell terjedniük az egyetemek valamennyi tevékenységi területére, beleértve az oktatást, a kutatást és a társadalmi együttműködést; emellett az erőforrásokra (folyamatok) és az eredményekre kell koncentrálniuk. Az egyetemek szervezeti rendszerei és folyamatai hatásosságának és hatékonyságának értékelése alapvetően különbözik a hallgatók, a tanárok és más érdekelt felek percepciójának értékelésétől. Az egyetemek akadémiai osztályozása nem áll összhangban a minőség szakmai értékelésével. A minőségmenedzsment céljaira irányuló értékelést elsősorban magának a szervezetnek kell megvalósítania.

Minden értékelésnek egészséges episztemológiai és metrológiai alapokon kell nyugodnia [Anttila, J. és Jussila, K., 2011]. Az episztemológia a tudás fogalmával és annak megszerzési lehetőségeivel foglalkozik [Allison, P. és Pomeroy, E., 2000]. A tudás alapja az elmélet (teória), ami ablakot nyit a világra. A megfigyelésekből, az értékelésekből, illetve a mérésekből származó adatok értékelése nagymértékben függ a tárggyal kapcsolatos korábbi ismeretektől [Deming, W.E., 1993]. A szubjektum tudása és tapasztalata mindig annak a paradigmának a függvénye, amelyet az illető személyiség követ akár intuitív úton, akár tudatosan. A metrológia a méréssel és annak gyakorlati alkalmazásával foglalkozik tudományos szinten [OIML⁵, 2010]. A metrológia szókinccse magában foglalja az egész mérésstudomány széles körben elfogadott fogalmait és definícióit minden érintett területre vonatkozóan. A mérés nem más, mint az adott tárgyra (objektum) jellemző mennyiségi adatokkal kapcsolatos értékek kísérleti úton történő megszerzése. A koncepciók jelentését és szerepét gyakorlati úton kell egyértelművé tenni tények, adatok, információ és tudás formájában, megjelölve azt is, hogy ezek milyen kapcsolatban állnak magával a mérési tevékenységgel. Az értékeléseknek sokféle céljuk lehet, például:

- A szervezeti teljesítmény új szempontból történő megközelítése.
- Információgyűjtés az egyetemi tevékenységek tervezéséhez.
- A műveletek és a folyamatok kontrollja.

⁵ Nemzetközi Mérésügyi Szervezet

- A problémamegoldás és a teljesítményjavítás, illetve a minőségbiztosítás érdekében végrehajtott mérések.

Az értékelések legfontosabb célja a teljesítmény javításával és a minőségbiztosítással van összefüggésben. Az oktatási intézmények minőségre irányuló elismert értékelési gyakorlatai a következők:

- Monitoring, mérés, diagnosztikai elemzés és értékelés.
- Belső audit.
- Vezetőségi felülvizsgálat.
- Önértékelés.

Külön hangsúlyozandó, hogy az önértékelés a szervezeti minőségmenedzsment lényeges részét képezi. A legfontosabb feladat az önértékelés hatékony és természetes úton történő beintegrálása a szervezetrányításba. Egyes felmérési kritériumok az eredményekre, míg mások az erőforrásokra vagyis a folyamatokra vonatkoznak, amelyeknek az eredmények köszönhető. Ha a kitűnő teljesítmény elérése a cél, akkor a szervezet nem törekedhet csak egyes tevékenységek optimalizálására, figyelmen kívül hagyva az egészet, hanem meg kell vizsgálnia a folyamat teljesítmény (erőforrások) és az eredmények közötti kapcsolatokat is. A pontozás a felmérési kritériumok szerint történik (1. táblázat) [NIST, 2014]. A folyamatok és az eredmények értékelése ugyan külön-külön történik, de a kritériumok hangsúlyosan kezelik a közöttük fennálló kauzális összefüggéseket.

1. táblázat: Az önértékelés pontozásos dimenziói

Folyamatok	Eredmények
1. Megközelítés: A tervezett akciók, beleértve a folyamattermékeket, a 2. Trendek: Fenntarthatóság és a teljesítmény javulása az idő függvényében.	1. Szint: Az elért eredmények szintjei.
2. Alkalmazás: A tervezett megközelítés gyakorlati végrehajtása.	2. Trendek: Fenntarthatóság és a teljesítmény javulása az idő függvényében.
3. Tanulás: Új ismeretek megszerzése, beleértve az új innovációkat.	3. Összehasonlítások: A teljesítmények egybevetése, benchmarking.
4. Integráció: A szemléletmód beépítése a szervezeti stratégiákba, továbbá a folyamatok és a tevékenységek menedzselésébe.	4. Integráció: Az eredmények megvalósítása kiegyensúlyozott és átfogó módon, összhangban a szervezet stratégiai céljaival; a jövőbeli fejlődés előrejelzése.

Levonható tehát az a következtetés, hogy az egyetemek stratégiai fontosságú egységeinek a jó minőségre és a kiváló teljesítményre való törekvése a tanulásban és az integrációban gyökeres, amit leginkább a jól végrehajtott önértékelés tud megfelelően láthatóvá tenni.

A minőségmenedzsment referencia-útmutatója az egyetemek számára

A minőség integrációját illetően nagyon jelentős általános ötleteket meríthetünk a gazdag minőségügyi szakirodalomból, az elismert minőségguruk tanításaiból, valamint a világ élvonalába tartozó szervezetek gyakorlatának benchmarking segítségével történő tanulmányozásából. Ezen túlmenően a nemzetközi szabványok is fontos referenciákkal járulhatnak hozzá a minőségmenedzsment témaköréhez. Csak az a baj, hogy a felsorolt információforrások nem nagyon ismertek az oktatási szervezetek és az egyetemek körében. További nehézség, hogy az említett referenciák sajnos csak nagyon töredékes képet adnak a minőségügyi gyakorlatok megértéséhez, ezért a következetes alkalmazásuk nem mindig könnyű, ha nem áll rendelkezésre az okszerű elméleti és holisztikus minőségügyi know-how.

A legszélesebb körben ismert és alkalmazott nemzetközi ISO 9000-es szabványcsalád általános, az üzlettől független minőségmenedzsment szabványok rendszerének tekinthető. Immár több mint három évtizede ezek a szabványok képezik a minőségmenedzsment-szemlélet fejlesztésének legfontosabb referenciáit globálisan, bármilyen típusú szervezetnél. Az ISO 9000-es szabványok az olyan alapvető igazságokban vagy javaslatokban határozzák meg a minőségmenedzsment univerzális elveit, amelyek alapul szolgálnak a meggyőződések és a magatartásminták rendszereihez, továbbá az érvelések láncolatának felépítéséhez a standardizált minőségmenedzsment-szemlélet mellett. Az ISO 9000 sorozat alapvetően három szabványból áll: ISO 9000 (ISO, 2015a), ISO 9001 (ISO, 2015b), és az ISO 9004 (ISO/TC 176/SC2, 2017), amelyek magukban foglalják a minőségmenedzsment terminológiáját, a követelményeket és útmutatókat. Kellő minőségügyi szakmai ismeretek megléte esetén ezek a szabványok kreatív módon alkalmazhatók az egyetemekre is [Anttila, J. és Jussila, K., 2017c].

A kimondottan az oktatásra vonatkozó, jelenleg még csak tervezet formájában létező ISO 21001-es szabvány (ISO/PC 288, 2016; Anttila, J. és Jussila, K., 2016b) nagy kihívást fog jelenteni minden oktatási szervezet számára, mert megköveteli az általános és alapvető minőségügyi koncepciók, valamint a minőségmenedzsment struktúrák és gyakorlatok átvételét. A szabvány lehetővé fogja tenni, hogy az oktatási intézmények demonstrálhassák: valóban alkalmasak-e a konzisztens és következetes oktatás biztosítására, ezáltal növelve magának a szervezetnek a hitelességét és jó hírnevét, továbbá megerősítve az érdekelt felek elégedettségét. Sajnálatos módon ez a szabvány csak az oktatással foglalkozik, figyelmen kívül hagyva az egyetemi tevékenység két másik fontos területét.

Az amerikai oktatási Baldrige Kiválósági Keretrendszer [NIST, 2015] alapul szolgál az oktatási szektor részére olyan irányítási, vezetési és teljesítmény-menedzsment keretek kiépítéséhez, amelyek lehetővé teszik az oktatási intézmények küldetésének (misszió) teljesítését, illetve az eredmények és a versenyképesség javítását. Ez a keretrendszer különösen alkalmas az oktatási intézmények átfogó teljesítményének önértékelésére. A keretrendszer a következőket foglalja magában:

- Alapértékek és fogalmak, valamint meggyőződések és magatartási minták a kiváló teljesítményt nyújtó szervezeteknél.
- A teljesítmény-kiválóság oktatási kritériumai, amelyek lefedik a kiválóság elérésének kritikus vonatkozásait az egész szervezetben.
- Az oktatási kritériumokra való reagálás, valamint a folyamatok és az eredmények értékelésének és pontozásának irányelvei.

Következtetések

A több mint egy évszázados modernkori és sikeres fejlődésre visszatekintő minőségügy általánosan elismert szaktudománnyá nőtte ki magát. A minőség parancsoló szükségességgént jelentkezik minden oktatási intézmény előnyére, tehát az egyetemeknek is követniük kell a globális méretekben minden típusú társadalmi szervezetnél alkalmazott minőségügyi elveket és gyakorlatokat. Ez vonatkozik minden egyetemi tevékenységre, így az oktatásra, a kutatásra és a társadalmi együttműködésre egyaránt. Ezen

túlmenően az egyetemeknek fejlett minőségügyi szerepmodellként is kell funkcionálniuk, továbbá tudományos és oktatási téren egyaránt hozzá kell járulniuk a minőségügyi filozófia és módszertan fejlesztéséhez és széleskörű terjesztéséhez az egész társadalomban. Mindennek alapja a kiválóságra törekvés az egyetemek saját minőségintegrációjának fejlesztésében.

Az intelligens városok célja a fizikai, a digitális és a humán rendszerek hatékony integrációja az épített környezetben, hogy fenntartható, virágzó és mindenre kiterjedő jövőt biztosítsanak a polgáraik számára. Az intelligens város projektek mindenütt a világon számos közösségi és magánszervezet (public-private szektor) együttműködésén keresztül valósulnak meg. Az ilyen programokban való részvétel nagy kihívás elé állítja az egyetemeket, melyek erőssége az oktatás, a kutatás és a társadalmi együttműködés terén kifejtett tevékenységük multidiszciplináris jellegében keresendő. Az egyetemi munka jó minősége és a professzionális minőségmenedzsment együttesen lehet a siker záloga.

Referenciák

- Aalto Design Factory (2017). Educating the world's best product designers, <http://designfactory.aalto.fi/>
- Aalto University (2017). <http://www.aalto.fi/en/>
- Aaltoes (2017), <https://aaltoes.com/>
- Allison, P. and Pomeroy, E. (2000), How shall we 'know'? Epistemological concerns in research in experimental education. The journal of experimental education, Fall 2000, Vol. 23, <http://www33.homepage.villanova.edu/edward.fierros/pdf/Allison%20Pomeroy%20Know.pdf>
- Anttila, J. (2007). A creative business-integrated application of the ISO 9000 standards in Sonera Corporation, Finland, Moosa, K. and Shariff, I. (Eds.), Practical guide to ISO 9000:2000 Quality management system, Ibrahim Publishers, Lahore Pakistan
- Anttila, J. (2008). Advanced Web 2.0 based interactive technology to support informal learning for enhancing quality of business management, ICELW conference, New York USA
- Anttila, J. (2009), Business crises, threat and opportunity for quality management. EOQ Congress, Dubrovnik, Croatia
- Anttila, J. and Jussila K. (2011). 'You get what you measure.' Or not? Challenges for fact-based quality management. The 12th International Symposium on Quality, 'Quality for Excellence', March 17 - 18, 2011, Osijek, Croatia, pp. 347-367

- Anttila, J. and Jussila, K. (2015a). Quality evaluation of education and learning. World Quality Forum, Budapest
- Anttila, J. and Jussila, K. (2015b). Societal quality and competitiveness, The 15th International Symposium on Quality in Opatija, Croatia
- Anttila, J. and Jussila, K. (2015c). Striving for the 'Quality society' through high quality education and lifelong learning, 59th EOQ Congress, Athens Greece
- Anttila, J. and Jussila, K. (2016a). Challenges for the comprehensive and integrated information security management. Introduction to the panel discussion at the ARES Conference, Salzburg, Austria
- Anttila, J. and Jussila, K. (2016b). Quality management in educational organizations. International Conference 'Lifelong Learning: Continuous Education for Sustainable Development', St.Petersburg, Russia
- Anttila, J. and Jussila, K. (2017a). Out of the crisis of the quality profession: The new renaissance in the quality discipline (To be published)
- Anttila, J. and Jussila, K. (2017b). Striving for benefits of sustainability from the interactivity of quality and innovation (To be published)
- Anttila, J. and Jussila, K. (2017c). Understanding quality - Conceptualization of the fundamental concepts of quality (To be published)
- Appelbaum, A. (2005). World-renowned architect building audacious site in Kazakhstan <http://www.eurasianet.org/departments/civilsociety/articles/eav031805.shtml>
- Arbaoui, L. (2012). Al Karaouin of Fez (Morocco): The oldest university in the world. Morocco World News, <https://www.moroccoworldnews.com/2012/10/59056/al-karaouin-of-fez-the-oldest-universityin-the-world/>
- Barabási, A. (2003). Linked: How everything is connected to everything else and what it means for business, science, and everyday life. Plume Books. New York USA
- Brennen, S. and Kreis, D. (2014). Digitalization and digitization <http://culturedigitally.org/2014/09/digitalization-and-digitization/>
- Deakin, M. and Al Waer (2011). From intelligent to smart cities. Intelligent Buildings Internat. 3, pp 133-139 <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17508975.2011.586673?needAccess=true>
- Deming, W.E. (1993). The new economics for industry, government, education, MIT Center for Advanced Engineering Study, Cambridge, MA USA
- ESG (2015). Standards and guidelines for quality assurance in the European higher education area
- EURASHE, Brussels, Belgium. http://www.eua.be/Libraries/quality-assurance/esg_2015.pdf?sfvrsn=0
- EURASHE (2015). Standards and guidelines for quality assurance in the European higher education area (ESG) Brussels, Belgium, https://www.eqar.eu/file-admin/documents/bologna/ESG_2015.pdf
- European Commission (2017). Research & innovation, social Sciences and humanities <http://ec.europa.eu/research/social-sciences/index.cfm?pg=about>.
- European Parliament (2016). Directorate General for Internal Policies. Policy Department A. Economic and scientific policy. Industry 4.0
- Forum Virium Helsinki (2017). Kalasatama smart city district of Helsinki (as an example from Finland), <https://fiksukalasatama.fi/en/smart-city/>
- Frost & Sullivan (2013). Strategic opportunity analysis of the global smart city market <http://www.egr.msu.edu/~aesc310-web/resources/SmartCities/Smart%20City%20Market%20Report%202.pdf>
- Hautamäki, A. (2016). Neohumboldtian university - The solution for the dilemma of civilization and benefit (Uushumboldttilainen yliopisto - Ratkaisu sivistyksen ja hyödyllisyyden dilemmaan) (In Finnish). Poliitikasta - Ajankohtainen ja ajaton tiedeverkkolehiti 6.5.2016 <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/50797/hautamakipoliitikasta.pdf?sequence=1>
- Hertell, S. (2016). Espoo Innovation Garden: Northern hotspot of youth, innovation and startups <http://cor.europa.eu/rie/Pages/story-9.aspx>.
- ISO (2015a). ISO 9000 Quality management systems - Fundamentals and vocabulary, ISO, Geneva, Switzerland
- ISO (2015b). ISO 9001 Quality management systems - Requirements, ISO, Geneva Switzerland
- ISO/IEC JTC 1 (2015). Smart cities, ISO Geneva, Switzerland https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/developing_standards/docs/en/smart_cities_reportjtc1.pdf
- ISO/PC 288 (2017). ISO/DIS 21001 Educational Organizations Management Systems - Requirements with guidance for use (Draft)
- ISO/TC 176/SC2 (2017). Working drafts for the standard ISO 9004:2018 (planned), Quality of an organization - Guidance to achieve sustained success. (Not published)
- Jussila, K. and Anttila, J. (2015). Quality management for enhancing the firm's financial performance in global operations. An example of the research and development project between university and a business company, World Quality Forum, Budapest, Hungary
- Jussila, K., Gylling, M. and Saarinen, M. (2014). The dynamics of make vs. buy decisions in a global economy - A firm study in Johansen et al. (Eds.) Global operations networks: Exploring new perspectives and agendas. Aalborg University Press, 2014, pp 307-334, Aalborg Denmark

- Kajava, J., Anttila, J. and Varonen, R. (2008). Radio frequency identification as a challenge to information security and privacy, In Ed. Nemati, H. Information security and ethics: Concepts, methodologies, tools, and applications, pp. 3848-3855
- Kashmanian, K. (2000). The impact of computers on schools: Two authors, two perspectives http://technologysource.org/article/impact_of_computers_on_schools/.
- KPMG (2017). The changing landscape of disruptive technologies. Global technology innovation hubs <https://info.kpmg.us/content/dam/info/tech-innovation/disruptive-tech-2017-part1.pdf>.
- Land, T. (2016). Presentation of the Rector of Tallinn University, ARENE meeting in Tallinn in November 2016 (From T. Kekäle)
- Lappalainen, P., Markkula, M. and Kune, H. (Eds.) (2015). Orchestrating regional innovation ecosystems – Espoo innovation garden, https://urbanmillblog.files.wordpress.com/2015/04/eka_final_cover_hires.pdf.
- Lee, J. (2016). 5 key skills needed in the digital economy, <https://www.linkedin.com/pulse/5-keyskills-needed-digital-economy-jaclyn-lee-phd?trk=mp-reader-card>
- Mohanty, S., Choppali, U. and Kougianos, E. (2016). Everything you wanted to know about smart cities, IEEE Consumer Electronics Magazine, Vol. 5, Issue 3, <http://ieeexplore.ieee.org/document/7539244/>
- NIST (National Institute for Standards and Technology) (2014). Baldrige excellence framework, http://www.nist.gov/baldrige/publications/business_nonprof-it_criteria.cfm
- NIST (National Institute for Standards and Technology) (2015). Baldrige excellence framework (Education), <https://www.nist.gov/baldrige/publications/baldrige-excellence-framework/education>
- OIML (International Organization of Legal Metrology) (2010). OIML V 2-200, International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM). Geneva, Switzerland, <http://www.oiml.org/publications/V/V002-200-e10.pdf>
- PHExcel Consortium (2014). Quality tools for professional higher education review and improvement, Eurashe, Brussels Belgium http://files.eurashe.eu/library/qualityhe/PHExcel_Quality%20Tools%20for%20PHE%20Review%20and%20Improvement_2014.pdf
- Rowan, C. (2014). 10 reasons why handheld devices should be banned for children under the age of 12, http://www.huffingtonpost.com/cris-rowan/10-reasons-why-handheld-devices-should-bebanned_b_4899218.html
- Schwab (2016). The Fourth Industrial Revolution: What it means, how to respond. World Economic Forum, <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>.
- Schwab, K. and Samans, R. (2006). The future of jobs. Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution. World Economic Forum, <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/preface/>
- Senge, P., Roberts, C., Ross, B. and Kleiner, A. (1995). The fifth discipline fieldbook: Strategies and tools for building a learning organization. Nicholas Brealey Publishing Limited, London UK
- Slush (2017). Not the Californian sun but honest Slush. <http://www.slush.org/about/what-is-slush/>
- Snabe, J. (2015). What will digitalization do to the future? <https://www.weforum.org/agenda/2015/11/what-will-digitalization-do-to-the-future/>
- Startup Sauna (2017). <http://startupsauna.com/>
- The University of Glasgow (2017). World changing campus <http://www.gla.ac.uk/about/campus/overview/smartcampus/>
- Times Higher Education (2017). World university rankings 2016-2017 https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2017/worldranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats
- UNESCO (2005). Education for all, The quality imperative <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001373/137333e.pdf>
- United Nations, General Assembly (2015). Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015, Transforming our world: the 2030 Agenda for sustainable development, A/RES/70/1 http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
- University of Helsinki (2017). The University of Helsinki in brief, <https://www.helsinki.fi/en/university/the-university-of-helsinki-in-brief>
- Urban Mill (2016). Urban Mill – Building IntenCity! Co-working and co-creation platform prototype for urban innovations – Entrepreneurial thought in action! <https://urbanmill.org/english/>

Fordította: Várkonyi Gábor

A rendelkezésre bocsátott eredeti kézirat címe:
Juhani Anttila and Kari Jussila: Universities and smart cities: The challenges to high quality

DEW, JOHN, egyetemi oktató, az Amerikai Minőségügyi Szervezet (ASQ) Oktatási Szakbizottságának elnöke, a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ) tagja, USA

Tanuljunk magáról a tanulásról

Néhány jó tanács arról, mit is kell tenni, ha oktatni akarjuk a minőséget.

A minőségügyi szakembereknek számos különféle szerepre kell vállalkozniuk a minőség tervezésekor, a minőségmenedzsment és a kontrollrendszerek kialakításakor, az értékelések, a felügyeleti tevékenység és az audit funkciók végrehajtásakor, valamint a korrekciós rendszerek kezelésekor. Az elmondottakon túlmenően a szervezetek sokszor arra is felkérlik a minőségügyi szakembereket, hogy a minőségfelfogás oktatásával segítsenek népszerűsíteni a munkatársak körében a minőségi szemléletet. Ki más lenne erre alkalmasabb, mint azok, akik már eleve a minőségügyi részlegen belül tevékenykednek?

Vannak minőségügyi szakemberek, akik a saját helyi ASQ szekciójuk megerősítéséhez foglalkoznak a minőség oktatásával. Mások kiépítenek egy szaktanácsadói hálózatot, hogy a megbízó szervezetek részére taníthassák a minőségkonceptiót. Vannak azután olyanok, akik a főiskolán vagy az egyetemen élethivatásszerűen oktatják a minőséget, rendszerint valamely mérnöki vagy vállalatgazdasági program keretében. Itt-ott akad még néhány olyan elszánt ember is, aki rendületlenül tanítja a minőségügyi módszereket az elemi iskolában és a főiskolákon egyaránt, vagy magukat a K-12 tanárokat¹ és az adminisztratív személyzetet próbálja kiképezni arra, hogyan hasznosítsák és oktassák az említett minőségügyi módszereket.

Azt az ASQ Oktatási Szakbizottságának vezetése is elismeri, hogy csak nagyon kevés cégadat áll rendelkezésre arról, hány minőségügyi szakember foglalkozik a munkája mellett tanítással is, de a személyes beszélgetések arra utalnak, hogy egyáltalán nem egy szokatlan jelenséggel állunk szemben. Márpedig ha az oktatás valóban elterjedt gyakorlatnak számít a minőségügyi szakemberek körében, akkor az ASQ tagok szempontjából sokak számára hasznos és informatív lehet a felnőttoktatási alapelvek rövid áttekintése.

¹ „K-12” az a tanár, aki az óvodai és a tizenkettedik évfolyam közötti gyerekeket oktatja, bármikor öt és tizennégy éves koruk között.

Magukhoz a minőségügyi módszerekhez hasonlóan a felnőttoktatás koncepciója is a 20. század elején bontakozott ki. Az idők során kialakult egy jól körülhatárolt központi tudásanyag a saját szakértő gurukkal, mint például *Eduard Lindeman*, *Malcolm Knowles*, *John Peters* és *Peter Jarvis*. A felnőttoktatás tudásanyagán belül van néhány kulcsfontosságú koncepció, ami hasznos lehet minden olyan minőségügyi szakember számára, aki elkötelezte magát az oktatás bármely formája mellett. Az említett koncepciók hozzásegíthetnek bennünket a hatékony tanulási módszerek megtervezéséhez és a tanultak rögzítéséhez a résztvevők memóriájában a tanfolyam lebonyolításának igazolásához. Ugyanakkor visszajelzést kaphatunk arról is, hogyan változtatja meg az emberek gondolkodásmódját és a környező világ érzékelését a minőségügyi módszerek és alapelvek megismerése.

A következő 4 koncepcióval kell foglalkoznunk:

1. A hallgatók középpontba helyezése

Ha felkérnek bennünket az oktatásra, nagy elánal vetjük bele magunkat az új feladatba és terveket készítünk arról, hogyan is fogjuk oktatni azokat a dolgokat, amelyeket *mi* ismerünk. Ehelyett azonban inkább azt kellene megértenünk, hogy milyen ismeretekre van szükségük a hallgatóknak és erre kell összpontosítani az oktatási tevékenységet.

A felnőtt hallgatók nemigen tolerálnak semmiféle olyan oktatást, ami nem arra irányul, amit ők tanulni akarnak, illetve amit tudniuk kell. A hallgatók persze sokszor maguk sincsenek tisztában azzal, hogy milyen tudásra is volna szükségük. Így a tantervek összeállítójára marad annak meghatározása, hogyan közöljön a hallgatóival olyan ismereteket, amelyeknek azok még nincsenek birtokában, bár szükségük lenne rá. Ahogy *Steven Covey* mondaná: „Kezdd a végénél!” [1]. Először azt kell jól megérteni, hogy a tanfolyam, az előadás vagy a workshop végére milyen ismeretekre van szükségük a hallgatóknak. Már az első napon meg kell értetni

velük, milyen új ismeretekkel lesznek felvértezve a kurzus végéig. Előre ismertetve a tanfolyam végcélját és az elvárásokat, könnyebben meg lehet nyerni a hallgatókat az aktív részvétel számára. Ragaszkodjunk a tervhez. Nincs rosszabb annál, ha az oktató ide-oda kapkod a témák között, előszeretettel vissza-visszatérve saját kedvenc vesszőparipájára és olyan dolgokról fejt ki a véleményét, amelyek köszönő viszonyban sincsenek az oktatás várható végeredményével.

Hogyan maradhatunk hallgató-centrikusak? Ennek egyik módja, ha az oktatás megtervezése a „mit, miért és hogyan” modell alapján történik:

- Rögtön a kurzus elején fel kell világosítani a hallgatókat arról, hogy miről is fognak tanulni.
- Röviden meg kell indokolni, hogy miért fontos a számukra a téma megértése és az alkalmazás módjának elsajátítása. Ez ugyanis motiválja a hallgatóságot az odafigyelés, illetve az elköteleződés irányába.
- Ezután következhet a hallgatók aktív bevonása a tanulási folyamatba.

Kerüljük el azt a csapdát, hogy a minőségügyi módszerek és filozófiák minden csínját-bínját meg akarjuk tanítani a hallgatóknak, amire valamikor majd szükségük lehet. A legtöbb laikusnak például nem kell ismernie a statisztikai folyamatszabályozási görbe megszerkesztésének módját. Tisztában kell azonban lenniük a szórás általános és speciális okai közötti különbség természetével és azzal is, hogyan lehet leolvasni a görbékről a folyamat szórásának jellegét. Az új dolgozók betanításakor például fontos lehet a munkafolyamat áttekintését biztosító folyamatábrák, továbbá a felügyelettel és az ellenőrzéssel összefüggő speciális, illetve az egyéb, a minőséggel kapcsolatos olyan intézkedések ismertetése, amelyek a termék- és a folyamatminőség biztosítását szolgálják. Indokolt külön felhívni a figyelmet arra is, mi történik akkor, ha ezeket az intézkedéseket elhanyagolják vagy nem kielégítő módon hajtják végre. A hallgatók így tisztában lesznek azzal, hogy mit kell tenniük és miért fontos az. Ezután lehet tájékoztatást nyújtani az egyes speciális feladatok elvégzésének módjáról.

Munkacsoportok (teamek) esetén az oktatás a következő sémát követheti: a folyamatjavítás koncepciója (mit), a folyamatjavításból származó versenyelőny, költségmegtakarítás és a munkavégzés biztonsága (miért), valamint az adatgyűj-

tés és a folyamatábra megrajzolásának módja, az ok-okozati diagramok használata és egyéb alapvető minőségügyi módszerek (hogyan).

2. Saját tapasztalatok kialakítása

A felnőttek nem valami sokat tanulnak az előadásokból, különösen, ha nem megfelelően használják a prezentációs szoftvert (ezt más néven „a PowerPoint halálának” is nevezik, mint például a zavaros grafikák és a túl sok szöveg). Az előadók ennek ellenére azt gondolják, hogy az embereknek éppen erre van szükségük. A legtöbb felnőtt olvasás vagy odafigyelés útján tud igazán tanulni, de a legjobb eredmények az aktív bevonás útján születnek. Így például semmi sem segíti jobban a stabil, megismételhető folyamatok szórásának megértését, mint *W. Edwards Deming* „vörös gyöngyszem” kísérlete. Hasonlóképpen *Joseph M. Juran* ötös vagy keresztültes vezetői demonstrációja nagy segítséget nyújt az egyes görbéknek a minták eloszlásához való illesztése megértését illetően, a bimodális (kétcsúcsos) eloszlás és más koncepciók pedig nélkülözhetetlenek a szórás ismertetéséhez.

Meg kell mondani a hallgatóknak, hogy mit és miért tanulnak, majd el kell sajátíttatni velük a gyakorlati alkalmazás fortélyait is. Ha példának okáért az auditálás a tananyag, készítse nek a hallgatók egy audit ellenőrző jegyzéket (checklist). Ha pedig a gyökérokok elemzéséről van szó, egy esettanulmány példáján keresztül lehet gyakoroltatni az események, a kauzális faktorok, valamint a korlátozó tényezők analízisét.

Az alapvető minőségügyi módszerek oktatásánál jó szolgálatot tesz, ha reális szituációk segítségével gyakoroltatjuk a folyamatábra megrajzolását, illetve az ok-okozati diagramok összeállítását. A kreatív problémamegoldásról szólva olyan gyakorlatok alkalmazása lehet indokolt, mint például az önálló gondolkodást elősegítő brainstorming-technika, az elmetérképek és a TRIZ kreatív problémamegoldás aktív használata. A minőségmenedzsment oktatásakor a hallgatók hadd elemezzék ki saját munkahelyük jelenlegi helyzetét a Baldrige kritériumok felhasználásával, vagy hasonlítsák össze egymás között az egyes szervezeteket a vonatkozó ISO 9001 szabványkritériumok alapján.

A gyakorlati oktatást jól kiegészítik a szakcikk, a kézbe adott írott anyagok és az online re-

ferenciák, amelyek képesek elmélyíteni a hallgatók gyakorlati tapasztalatait. Az ASQ honlapján százával találhatók az ehhez szükséges, kitűnő referencia anyagok.

3. A megértés tesztje

Az előadók egyik legáltalánosabb hibája, ha megkérdezik az embereket, hogy értik-e az elmondottakat. Ilyenkor a hallgatók szinte mindig igenlő választ adnak még abban az esetben is, ha fogalmuk sincs arról, hogy miről volt szó az imént. Az ilyen kérdésfeltevés és az igenlő válasz után az előadó abba a hibás illúzióba ringathatja magát, hogy az oktatás eredményes volt, holott valójában szó sincs a tananyag megértéséről. Az egyenes kérdésfeltevés helyett inkább minden lépést követően tesztelni kell a megértést, ami sokféle formában nyilvánulhat meg. Legegyszerűbb, ha felszólítunk valakit, hogy ismétlje meg a hallottakat. A megértés ténye jól tesztelhető esettanulmányok segítségével, illetve az ún. „kitörési” értekezleteken (Breakout Sessions), ahol a résztvevők egy kisebb csoportja megvitatja a konkrét témákat és koncepciókat. Ebben az esetben az oktatónak végig kell látogatnia valamenyny „kitörési” értekezletet, mert csak így tudja nyomon követni az ott folyó tevékenységet. Az is hasznos lehet, ha az oktató visszajelzést kér a „kitörési” értekezletek lefolyásáról.

Hatékony megoldás lehet továbbá a résztvevők párokba rendezése, ahol a résztvevők egymást tesztelik abból a szempontból, hogy mennyire sajátították el a szükséges információt. Még ennél is hatékonyabban tesztelhető a megértés a hallgatók teljesítményének közvetlen megfigyelésével. Más esetekben célravezető lehet a feladatmegoldással egybekötött írásos teszt vagy vizsga. Mivel a minőség megközelítése fokozatosan történhet – amikor a kontroll és a minőségbiztosítás szintje a kockázatok növekedésével párhuzamosan emelkedik –, a teszteknél ugyancsak fokozatos megközelítésre van szükség annak megfelelően, ahogy a megértés elmaradásának kockázata egyre nagyobb. Minél fontosabb vagy kritikusabb tudásanyagról van szó, annál nagyobb szigorral kell tesztelni annak megértését.

A megértési teszt valójában a tanulási folyamat, illetve az oktatási célok teljesülésének bizonyítéka. A megértés hiányában az egész

oktatást meg kell ismételni. Ha ugyanis valaki nem a szükséges ismeretek birtokában végzi a munkáját, akkor súlyosabb minőségi hibákra lehet számítani, amelyek a kellemetlenség mellett nagy költségvonzattal is járhatnak a termelékenység, a vevői elégedettség, valamint a törvényi és a biztonsági előírások vonatkozásában egyaránt.

A tesztek elvégzettetésekor szem előtt kell tartani azt, hogy különböző nehézségi fokozatok létezhetnek a tananyagban, amit az embereknek el kell sajátítaniuk. Egy munkahelyen megtartott minőségügyi workshop után például elegendő lehet arra kérni a résztvevő személyeket, hogy szerkesszék meg a folyamatábrát saját munkájukra és határozzák meg azt is, milyen adatok gyűjtésére van szükségük a minőségszabályozáshoz és annak fejlesztéséhez. Ezzel szemben egy egyetemi szintű kurzuson helyénvaló lehet a hallgatókat felkérni arra, hogy állítsák szembe és hasonlítsák össze a *Juran* által javasolt diagnosztikai és helyreigazító modelleket a Hat Sigma módszerrel.

Tegyük fel példának okáért, hogy egy szervezet rá akarja venni a munkatársakat a gyökérok elemzés használatára, amihez azonban megfelelő oktatásra van szükség. A felkért előadó ilyenkor számos forrást és lehetőséget áttekintve arra a megállapításra jut, hogy sokféle módszer közül lehet választani, ilyenek: az irányított kérdészés ereje (questioning to the void), valamint az események és a kauzális faktorok, továbbá a korlátozó tényezők elemzése [2].

Az oktató tehát készít egy prezentációt az adott szervezeti felállás mellett szóba jöhető módszerekről, amellet esettanulmányokat tervez a kitörési értekezletek lebonyolításához, ahol a hallgatók begyakorolhatják az említett módszereket. Először ismertetni kell a gyökérok elemzés lényegét és azt, hogy milyen előnyöket kínál az a szervezet számára, majd ezt követően indokolt több módszeren keresztül is bemutatni annak használatát. Az esettanulmányok révén a hallgatóság közvetlen tapasztalatot szerez a különböző módszerek vonatkozásában. Tekintettel arra, hogy minden kitörési csoport ismerteti a saját munkájának eredményét az egész tanuló közösség előtt, az oktató számára a visszajelzésekből remek alkalom kínálkozik a megértés és az elsajátítás szintjének teszteléséhez.

4. A praxis megértése

Az általános vagy bevett gyakorlat (praxis) segítségével a felnőtt oktató választ kaphat a következő kérdésekre: milyen hatást gyakorolnak a tanultak a környező világ érzékelésére, illetve hogyan befolyásolják a világról szerzett érzékeléseink azt, hogy mit és hogyan sajátítunk el [3]. A szórással kapcsolatos oktatásait *Deming* mélyégi tudásként írta le, mivel a szórás hatásának ismerete a bennünket körülvevő valamennyi folyamatban képes megváltoztatni a világról alkotott véleményünket [4].

Philip B. Crosby híres mondása, miszerint „a minőség ingyen van” néhány ember fülében talán valamiféle szlogennek hangzik, de valójában rávilágít arra, hogyan érzékelik az emberek a világot a gyenge minőség költséges volta, illetve a költséghatékonyág oldaláról, ha sikerül valamit elsőre és minden alkalommal jól elkészíteni [5]. A minőségről alkotott elképzelésünk befolyásolja a világ érzékelésének módját. Ezért van az, hogy sok minőségügyi szakember olyan lelkesen végzi a munkáját. Nem egyszerűen egy csomó eszköz és módszer alkalmazásáról van itt szó, hanem egy gondolkodásmódról, egy világ-felfogásról, illetve a környezet érzékeléséről. Ha oktatóként tevékenykedünk, akkor tehát egyfajta transzformációs folyamatot közvetítünk az emberek felé, ami megváltoztathatja a világról alkotott felfogásukat.

Kihívást intézhetünk a háttérben meghúzódó, a világ működéséről szóló, de ki nem mondott feltételezésekhez és elérhetjük a fennálló *status quo* megtörését azáltal, ha a hallgatókat olyan ismeretekkel látjuk el, amelyek birtokában újraalakíthatják a munkahelyeket és az őket körülvevő világot. A teljesítmény-kiválóság vonatkozásában szoros összefüggés áll fenn a minőség és az oktatás között. Azok a szervezetek, amelyek meg akarják takarítani a fejlesztést és az oktatást, egy olyan sajátos „törzsi” kultúra kialakulását kockáztatják, ahol a szervezet nem foglalkozik a tudásmenedzsmenttel, ezáltal költséges problémák jelentkeznek a minőség és a biztonság vonatkozásában [6].

A minőségi problémák gyökérokai felől közelítve meg a kérdést: az eljárások és az oktatás területén végrehajtott befektetések kritikus biztosítékot jelentenek minden szervezeti felállásban. Csakis a vezetés okolható a gyenge eredmé-

nyekért minden olyan esetben, amikor a munkatársak nem tudják, hogyan is kell egy munkát elvégezni, ugyanakkor megengedik nekik, hogy a saját belátásuk szerint dolgozzanak. A képzést követően viszont az alkalmazottak felelőssé tehetőek azért, hogy megfelelően végezzék a munkájukat – hacsak maga a szervezet nem gördít mindezek elé valamilyen akadályt.

A gyakorló minőségügyi szakember feladata, hogy értékelje az oktatás szintjének kielégítő voltát, illetve az aktív oktatók munkáját. A legtöbb esetben az oktatás és az eljárások funkciója túlságosan is fontos ahhoz, hogy a humán szférába száműzzék azokat, ahol nem lehetnek egyebek, mint alárendelt funkciók. Ezek a területek a minőségbiztosítási menedzser irányítása alá kell, hogy tartozzanak.

A minőségügyi szakemberek és az oktatás

Különböző területekről érkeznek az emberek a minőségügyi szakmába. Néhányan minden előzmény nélkül találják szembe magukat munkahelyükön a minőségügyi funkciókkal. Mások olyan speciális területekről indulnak ki, mint a felügyelet és az ellenőrzés, az anyagellenőrzés vagy a terméktanúsítás: ők csak fokozatosan fedezik fel, hogy itt szélesebb körű ismeretekre van szükségük. Vannak azután, akik a keresztfunkcionális munkacsoportokban kezdenek foglalkozni a minőségfejlesztéssel, míg mások olyan különleges problémamegoldó feladatokat kapnak, amelyek végrehajtásához több minőségügyi módszert is el kell sajátítaniuk. Tekintet nélkül a minőségügyi szakmába való bekapcsolódás előzményeire, minden szakember olyan professzionális közösségbe kerül, amely lehetővé teszi számára új területek megismerését, a másoktól való tanulást és a saját tapasztalatok megosztását másokkal, illetve végső soron az alapvető tudásanyag (*Book of Knowledge*) bővítését. Mindezek együtt határoznak meg egy szakmát [7].

Több mint 70 esztendővel ezelőtt a minőségügyi szakemberek egy kis csoportja közösen létrehozta az ASQ elődjét, az ASQC szervezetet, megindítva annak gyors növekedését. Ez a csoport intenzíven dolgozott azon, hogy a Háborús Termelési Bizottság nevű amerikai kormányügynökség által a II. Világháború alatt kidolgozott ismeretanyag ne enyészsen el a békeidős

gazdaság és nyugalom helyreállításával sem. Jelenleg az ASQ ösztönzi a különböző földrajzi területeken élő tagjai között az együttműködést, elősegítve a minőségügyi gondolkodás és módszerek elterjedését a regionális üzletláncokban, iparágakban, egészségügyi és oktatási intézményekben. Mindez pozitív hatást gyakorol a regionális gazdasági fejlődésre mindenütt, ahol csak ASQ szekciók működnek.

Jelenleg az ASQ tagok részt vehetnek olyan gyakorlati kollektívák munkájában, amelyek lehetővé teszik az együttműködést a speciális iparágak szakmai előljáróságával, bárhol is helyezkedjenek el azok a nagyvilágban, például: légügy és úrkutatás, gépjárműipar, egészségügy, építészet és energia. Más közösségek pedig a minőségügyi funkciók tevékenységei körül szerveződnek, ilyenek: az auditálás, a felügyelet és ellenőrzés, a megbízhatóság és a menedzsment.

Az ASQ Oktatási Szakbizottsága elsősorban azokat a tagokat szolgálja ki, akik a minőségügyi elvek és módszerek tanításával foglalkoznak. Ide tartoznak azok a minőségügyi szakemberek, akik műhelymunkát szerveznek a kis- és a nagyvállalatoknál, szaktanácsadókat képeznek, továbbá részt vesznek a teljes munkaidős képzésben az egyetemeken és a főiskolákon, valamint a másod- vagy posztgraduális diplomás képzésben. Az Oktatási Szakbizottság egyszersmind azon szakemberek bázisa is, akik különféle minőségügyi módszereket alkalmaznak az oktatási rendszerek tökéletesítéséhez. Valójában az ügynökségek és a speciális érdekcsoportok százai munkálkodnak azon, hogy felkarolják az oktatási rendszerek minőségének ügyét.

Az említett érdekcsoportok többsége azonban nem egészen érti, vagy nem teszi magáévá az ASQ minőségügyi tudásanyagát. Ezért az Oktatási Szakbizottság fontos szerepet játszik az aktuális minőségügyi módszerek és koncepciók használatának elterjesztésében az oktatási rendszerek javításához. Minden, a képzés iránt elkötelezett ASQ tag megalapozhatja a saját praxisát az ASQ Oktatási Szakbizottság munkájában való részvétellel. Ez ugyanis a legjobb hely az információcseréhez az oktatási módszerekről, a kihelyezett oktatási formákkal kapcsolatos dizájn és kivitelezési tapasztalatok megosztásához, de itt lehet megvitatni azt is, hogyan fejleszthetők

tovább a helyi iskolarendszerek. A Szakbizottság támogatja a vitafórumok munkáját olyan témákban, mint a humán erőforrás, illetve a tudomány, a technológia, a mérnökség és a matematika (STEM) oktatás egyik dimenzióját képező minőségügyi koncepciók fejlesztése, továbbá a K-12 iskolák és a felsőoktatás minőségügyi módszerei, valamint a Baldrige kritériumok alkalmazása az oktatási intézményekben.

A minőségügyi ismeretanyag tartós bővülése, illetve annak oktatása létfontosságú az üzleti élet, az egészségügy, a kormányzás, a tudományos és az oktatási rendszerek szempontjából. A minőségügyi módszerek biztosítják a versenyelőnyt, ugyanakkor ösztönzik a közösségek társadalmi-gazdasági fejlődését.

Nekünk, minőségügyi szakembereknek állandó kötelességünk a tudásunk oktatása és közkinccsé tétele, mert csak egymással együttműködve garantálhatjuk, hogy ez az ismeretanyag a jövő nemzedékek javát szolgálja majd.

Referenciák

1. Steven R. Covey, *The Seven Habits of Highly Effective People*, Fireside Books, 1989
2. John R. Due, „In Search of the Root Cause”, *Quality Progress*, March 1991, pp. 97-102
3. Paulo Friere, *The Politics of Education*, Bergin & Garvey Publishers, 1985
4. W. Edwards Deming, *Out of the Crisis*, Massachusetts Institute of Technology Press, 1982
5. Philip B. Crosby, *Quality without Tears*, McGraw-Hill, 1984
6. John R. Due, „Tribal Quest”, *Quality Progress*, December 2011, pp. 57-61
7. Peter Jarvis, *Professional Education*, Croom Helm Publishers, 1983



DR. JOHN R. DEW az Alabamai Egyetem másoddiplomás továbbképző iskolája Kari Tanácsának tagja és a Troy Egyetem (Alabama) rektorhelyettese. Oktatásügyből doktori címet szerzett a Tennessee Egyetemen (Knoxville). Dew ASQ-tag, a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia tagja, az ASQ Energetikai és Környezeti Divíziójának volt elnöke és az ASQ Oktatási Szakbizottságának jelenlegi elnöke.

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti

John R. Dew: Learning About Learning
Quality Progress, July 2018, pp. 30-35

GÁLYÁSZ JÓZSEF, egyetemi docens, Debreceni Egyetem Vezetés- és Szervezéstudományi Intézete és
KELEMEN SÁNDOR, PhD hallgató, Debreceni Egyetem

Többszereplős tudásmenedzsment - modellek elemzése

A kormányzatnak segítenie kell az egyetemek és a helyi gazdasági szféra kapcsolatának erősödését, valamint a tudásalapú gazdaságfejlesztést. Helyi szereplőknek együtt kell dolgozniuk a tudástermelésen annak érdekében, hogy megfelelő legyen a tudásalapú gazdaságfejlesztés. Egy adott régió innovációs és tudástermelési kapacitása függ a Quadruple Helix (Négyes Spirál) modellben a közösség, a kormányzat, az egyetem és a gazdasági szféra kapcsolatától. A regionális innovációs folyamatokba a tudásmenedzsment-módszerek integrálását lényegében ez a modell teszi lehetővé. Tudástermelő régiók esetében helyi szereplők innovációs attitűdjét rugalmas szervezeti keretek átalakításával érhetjük el. Figyelve a modell szereplői között fennálló, a tudásáramlást segítő közegek egymásra épülésére, a hálózat tagjainak kommunikálni kell egymással, hogy a közöttük meglévő kapcsolat minősége mindig megfelelő legyen. A Quadruple Helix modell és a EFQM kiválósági modell „eredmény” kategóriái közül a társadalmi eredményeket szem előtt tartva alkalmas eszközt kapunk a sikeres együttműködéshez.

A tanulmány a tudás terjedésének a változásával foglalkozik, elsősorban a gazdasági hasznosítást állítva a fókuszba. Ehhez szükséges meghatározni, hogy kik az érintettek a tudástranszferben, hogy hogyan lehet kategóriákba sorolni, meghatározni őket. Ezt követően arra keressük a választ, hogy az egyetem - kormányzat- gazdaság - civil közösségek közötti kapcsolatot bemutató Quadruple Helix modellben végbemenő tudásteremtés és a szektorok közti tudástranszfer hogyan írható le, hogyan alakíthatók ki azonos csoportok. Ebben az összefüggésben az EFQM kiválósági modell „eredmény” kategóriái közül a társadalmi eredményeket emeltük ki. Elemezzük a szektorok közötti tudásáramlás fejlődését, a vállalatok tudástranszferének és tudástermelésének elmeit. Elemeztük azokat a tényezőket, amelyek gátolják az érintettek között végbemenő tudásteremtést és tudástranszfert.

Az érintettek meghatározása

Az érintettek lehetnek azok a szervezetek vagy személyek, akik valamilyen jellegű kapcsolatban állnak egy szervezettel. Ez a kapcsolat sokféle lehet, így nem biztos, hogy üzleti alapú. A kapcsolat iránya nem csak egyoldalú

lehet, mint például a vállalatok marketingtevékenysége. A vállalat tudta és beleegyezése nélkül akárki mondhatja magát valamilyen szempontból érintettnek [1]. Bárki felléphet tehát – például – a számára fontos ügyek érdekében, legyen az ellene vagy mellette, így az adott személy érintetté válik. Ebben az összefüggésben éppen ezért igényel sajátos megközelítést az érintettek azonosítása. A szociodemográfiai változókkal ellentétben a vállalat működésével kapcsolatos ügyek feltérképezésére van inkább szükség, ugyanis ezekből kiindulva lehet közelítőleg meghatározni az érintettek körét [2].

Mivel a kapcsolat kétoldalú, azaz nem kizárólag a szervezet közvetíti az üzeneteit, hanem ideális esetben egy rendszeres és folyamatos, kétirányú, kölcsönös kapcsolatról beszélhetünk. Így az érintettek egyenrangú partnerként vesznek részt ebben a kapcsolatban, valamint megosztják a szervezettel elvárásait, visszajelzést nyújtanak, következésképpen maguk is részt vesznek, illetve vehetnek valamilyen módon a szervezet irányításában [1].

Elmondható, hogy mivel egy összetett rendszerről (hálózatról) beszélünk, így a hálózatkutatás eszköztárával olyan általános megállapítások is tehetők, amelyek egyformán igazak

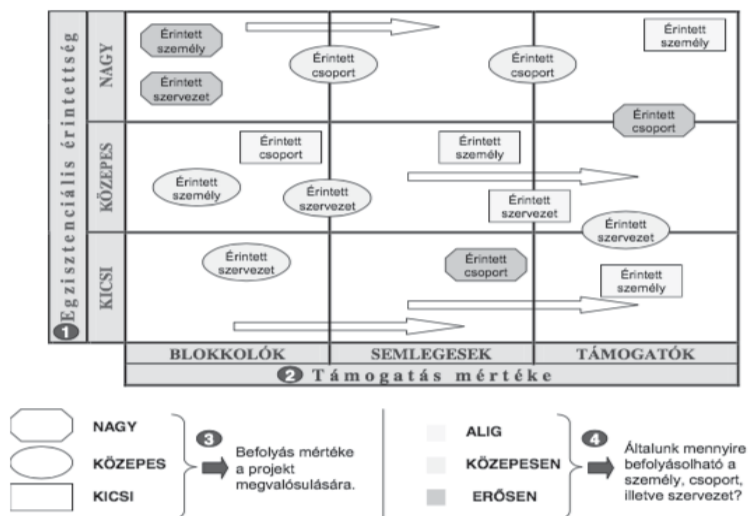
például a nagyon egyszerű rendszerekre, amelyek fehérjéből épülnek fel és a sejtjeinket alkotják vagy a bonyolult rendszerekre is, mint az emberi - társadalmi hálózatok, ahol mi vagyunk a tagok és a kapcsolatrendszerünk az, ami a hálózatot építi [2]. Fontos kifejezésre juttatni, hogy érintettjei nemcsak a profitorientált vállalkozásoknak vannak, hanem minden szervezetnek, így például a költségvetés által finanszírozott felsőoktatási intézményeknek, illetve a nonprofit szervezeteknek is.

Az „érintett”, mint részvényes (angolul: stakeholder) mintájára képzett stakeholder szót 1963-ban írták le először, a Stanford Research Institute (ma SRI International Inc.) egyik belső feljegyzésében. A megalkotott szóval azt akarta kifejezni Parmar, hogy a menedzsereknek a tulajdonosokon felül más csoportokra is figyelmet kell fordítaniuk [3]. Az érintett-elmélet nemzetközi fejlődését tekintve jelentős mérföldkő volt Freeman 1984-es „Strategic Management: A Stakeholder Approach” című könyve [4], amiben bemutatta a stratégiai menedzsment érintett szempontú megközelítését és definiálta az érintetteket, valamint meghatározta az érintettek kezelésének három szintjét is [1].

Az érintettek csoportosítása

Freeman-t megelőzően és őt követően is számtalan értelmezés és csoportosítás született az érintettek vonatkozásán. Például, Mitchell és szerzőtársai hatféle változatot különítettek el az érintett definícióknál. A csoportosításukhoz azt vizsgálták, hogy az érintett és a vállalat közötti kapcsolat mely elemét hangsúlyozza leginkább az adott meghatározás [2]. Az érintettekkel kapcsolatos gondolkodásmód folyamatos fejlődését nyomon lehet követni a korszakokként és különböző szerzők által megalkotott definíciókon keresztül. Az érdekeltek körének elemzését 4 dimenzió mentén is ábrázolhatjuk (1. ábra):

- személyes érintettség (y tengely),
- a támogatás mértéke (x tengely),
- az érintett befolyása a projekt által kiváltott változásokra (geometriai alakzatok),
- saját befolyásolási képességünk az érintett körre (színek) [5].



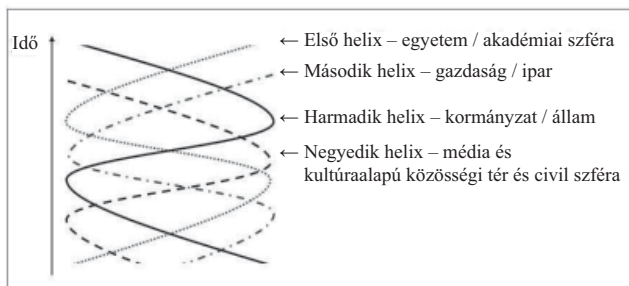
1. ábra: Az érintettek elemzésének négy dimenziója [5]

Az 1. ábra értelmezése szerint (a projekt szempontjából) a legfontosabb csoportot azok az érdekeltek alkotják, akiknek nagy az egzisztenciális érintettségük, potenciális hatásuk, illetve blokkoló jellegük a projekt megvalósulására, ráadásul befolyásuk (hatalmuk) mértéke nagynak tekintendő. Az elemzést követően kell megfogalmazni azokat az intézkedéseket, amelyekkel ezek a csoportok az ábrán balról jobbra elmozdíthatók [6]. Az elkészült érdekcsoport-elemzést a program tervezésének és végrehajtásának további fázisaiban rendszeresen felül kell hogy vizsgáljuk. Az érdekcsoportok részvételét, viszonyulását a táblázat utolsó oszlopában dokumentálni szükséges [7]. Ha már tudjuk, kik azok a személyek, vagy szektorok, akik a számunkra „stakeholder-ek”, akkor el lehet őket helyezni a Quadruple Helix modellben, hogy megfelelő képet kapjunk ezen hálózat tagjairól.

Érintettek megközelítése a Triple és a Quadruple Helix modellben

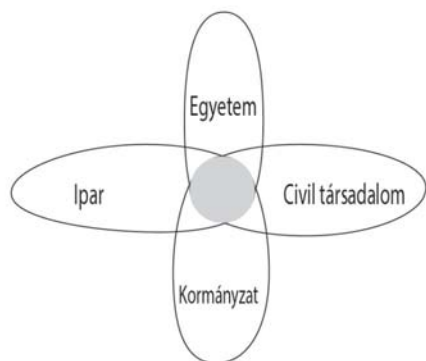
Carayannis és szerzőtársai [8] a Triple Helix modellt tekintik a tudásteremtés „fő modelljének”. Ezt tovább fejlesztve született meg a Quadruple Helix modell (2. ábra). Az új modellben megjelent az egyetem-ipar-kormányzat mellett a negyedik helix a közösség, vagyis a médiaalapú és kultúraalapú közösségi tér és a civil társadalom közege. Egy fejlett innovációs rendszernek része a közösség is, mert civilek is ugyanúgy használja a létrejövő tudást, mint a modell többi tagja. Ezáltal a tudás, a társadalom és a gazdaság számára egyaránt elérhetővé válik [8]. Különös hang-

súlyt ad ennek a közösségi média terjedésének rendkívül gyors mértéke.



2. ábra: Quadruple Helix modellje [8]

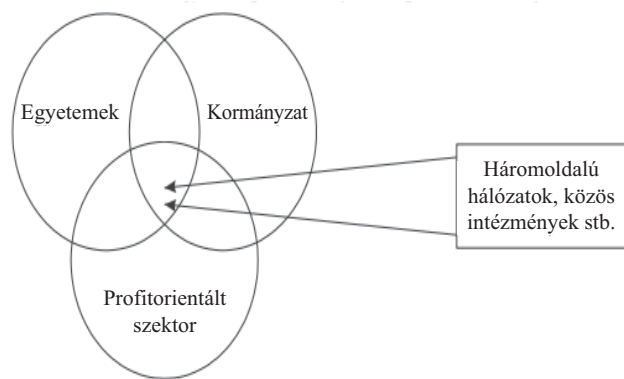
A Quadruple Helix modell elemei között reláció figyelhető meg. Így nem a szereplők hálózatban való jelenléte, hanem a közöttük meglévő kapcsolatok minősége a fontos. Ez elmondható a Triple Helix modellről is. A Quadruple Helix (Négyes Spirál) modellben foglalt négy elem kiemelendő, ezek alkotnak együtt egy komplex innovációs erőteret (3. ábra).



3. ábra: Quadruple Helix modell [9]

A modell kiindulópontja, mely szerint ezen 4 egység folyamatos kommunikációja biztosítja mind a 4 szektor fejlődését, tehát ezek a feltételek a tudásteremtő régiók kialakításához elengedhetetlenek [8]. A Triple Helix modell legjellegzetesebb megállapítása, miszerint szükséges a 3 szektor egymásba való átmenete: a tevékenységeik közötti átfedés, a szervezeti korlátok eltörlése, hibrid szervezetek megjelenése. A tudásteremtés, a tudástranszfer, valamint a kontroll feladatait más-más szereplők látják el, nem rendelhetünk hozzájuk kizárólag egy-egy intézményt. Például nem mondhatjuk, hogy az egyetem a tudásteremtésért felelős, ameddig a vállalatok és a közösség (civil szféra) annak hasznosításáért, hiszen a tudástranszfer az egyetem és a vállalatok között kétirányú [10].

A tudás létrehozásában az egyetem, a tudás kiaknázásában a gazdasági szféra, és e kapcsolatok támogatásában pedig a kormányzat játszik fő szerepet. A háromoldalú kapcsolatok során (4. ábra) az intézmények funkciói változnak, illetve ezekkel együtt változnak az egymással szemben támasztott követelményeik is [11].



4. ábra: Az egyetem – ipar – kormányzat „Triple Helix” modellje [11]

Egyértelműen a globális verseny miatt következett be a Triple Helix modellben a 3 szektor egymásra utaltsága. Az erőteljes versenyre ezt a reakciót adják a fejlett régiók [11]. A kormányzati döntések szintén kihatnak a közösségre is. Larédo [12] szerint 6 olyan tendencia van, amivel a kormányzati szervek beavatkozásai markánsan befolyásolhatják az innovációs és a tudásteremtési folyamatokat:

1. A tudomány finanszírozása elsősorban a központi szervek pályázatait útján és a hagyományos akadémiai rendszerben zajlik. Mindazonáltal a decentralizáció jegyében erősíteni kell a lokális vonatkozású finanszírozó intézményeket [13]. A lokálisan fejlesztő cégek azok, amelyek legeredményesebben tudják allokálni a tudást, az emberi- és technikai erőforrásokat, ezeknek a vállalatoknak alulról-felfelé (bottom-up) tevékenységüket kell a helyi-lokális kormányzatnak segítenie.
2. Napjainkra a gazdaságban a tudás és innováció, mint erőforrás jelentik a tartós versenyelőny forrását a globálisan versengő cégeknek. Ezért a gazdaságfejlesztő kormányzati szervek fontos feladata a hallgatólagos (rejtett) tudás helyi áramlásának gyorsítása, generálása, és a szabadalmak segítése az új explicit tudáselemek védelme érdekében.

3. A regionális kormányzati szervek feladata a KKV-k innovációs képességeinek segítése, valamint egyfajta közvetítő struktúra kialakítása a vállalkozások hálózatainak, klasztereinek létrehozására és az egyetemmel való kapcsolatuk erősítésére.
4. A közsféra által igényelt kutatások indítását és működtetését szintén fontosnak tartják. Larédó [12] szerint, az egyetemek azok, ahol ezek a kutatások zajlanak, ugyanakkor az egész helyi társadalom jövőjét meghatározzák.
5. A helyi fejlődési irányok kijelölésében való részvétel a regionális szervek felelőssége
6. A stratégiai döntéseknél be kell vonni a civileket a törvényes rendszer érdekében, ezen keresztül minél nagyobb bázist kell kialakítani.

A Triple Helix modellnél ki kell emelni, hogy szerves fejlődés során alakult ki és nem mesterségesen indított folyamatokról beszélünk. A modell erőssége, hogy markánsan rávilágít a tudástranszfer intézmények közötti vizsgálatára, illetve kitűnő lehetőséget biztosít a tudásmenedzsment diszciplína tágabb értelmezésére. Nem határolja le a gazdaságpolitikai lépéseket, mégis megfelelő tanácsok szerezhetők a Triple Helix modellből. A Quadruple Helix modell megalkotásával egyre jobban előtérbe kerül a civil szféra és annak szerepe a nyitott innovációban. Fontos szerepet tölt be a civil szféra a tudásteremtésben és annak megfelelő felhasználásában [14].

Az egyetemek és a versenyszféra közti tudástranszfer vizsgálatának kategóriáit, a Triple Helix szemléletét – mint tudásteremtés „fő modellje” –, valamint az EFQM kiválósági modell „eredmény” kategóriái közül a társadalmi eredményeket szem előtt tartva mutatjuk be a lokális szereplők együttműködésének lehetőségeit.

Tudástranszfer és tudásteremtés az egyetem-gazdaság kapcsolatában

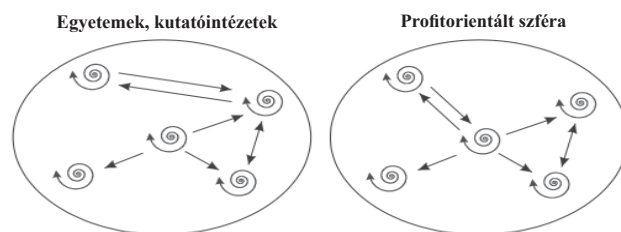
Az – egyetemi működésre is adaptált és széles körben használt – EFQM modell társadalmi eredményeknél először fel kell tárni kik is az érintettek az adott folyamatban, mert csak akkor lehet megfelelő stratégiát kidolgozni, ha ismerjük a célcsoportot [15]. A hazai irodalomban a tudástranszfernek többfajta, többségében egymást átfedő csoportosításával találkozhatunk.

Az egyetemen található tudás gazdaságba való áramlására 4 kategória különböztethető meg: publikált kutatási eredmények, szabadalmi dokumentumok; tudástranszfer egyetemi és vállalati szakértők formális vagy informális kapcsolatai révén; formalizált üzleti kapcsolatok; az egyetem fizikai létesítményeinek nyitottsága a vállalatok felé [16].

A BME innovációs tevékenységéről készült kutatás szintén kitért a tudástranszfer kérdéskörére az egyetemi kutatóegységek információszerezésének forrásául:

- kutatói mobilitás alapján,
- konferencia-részvétellel,
- szakirodalomból,
- személyes kapcsolatok által,
- vállalatoktól,
- főként K+F szerződések révén,
- hídképző intézmények közreműködésével [17].

Szociológiai szempontból közelítették meg a Triple Helix együttműködést. A társadalmi tőke és a személyek hálózatának jellemzőivel jól leírható egy adott térség képessége, az innovációs rendszerének Triple Helix együttműködéssé alakítására [18].



5. ábra: Tudásteremtés és -transzfer a külön kezelt szektorokban [19]

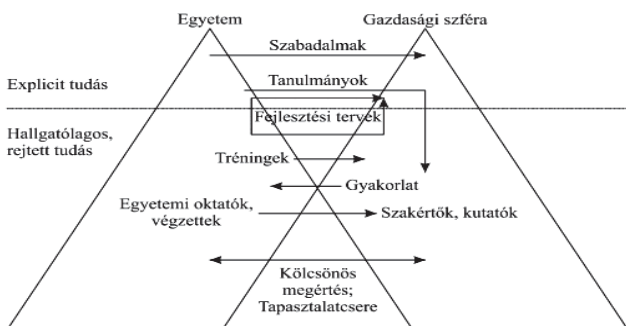
Az 5. ábrán látható megoldásban, ha a Nonaka-modellt alkalmazzuk a Triple Helix szektoraira, akkor megállapíthatjuk, hogy a Triple Helix modell mindegyikében igen sok tudáspirál működik. Jelen vannak azok a feltételek, amelyek a tudáspirál folyamatait beindítják egy kisebb szervezeti divízióban. A szervezeti tudáspirál hatásai más szinteken és a szervezeten felüli egységekben is megfigyelhetők. Továbbá tetten érhetők az egyetemi kutatásokban, ahol a tudáspirál különböző méretű csoportok együttműködésének eredménye, azonban hatással van a tanszék és a kar életére, mind finanszírozási szinten, mind az elsajátított kutatói gyakorlat

szintjén. Sőt, a sikeres kutatások kihatnak az egész egyetem működésére, más karok tanszékein is éreztetik hatásukat [20].

A gazdasági szférában hasonló folyamatok játszódnak le, mint az egyetemi szférában. A horizontális és vertikális integrációt az ipari tömörülések, a gazdasági kamarák jelentik. A regionális hálózatok és az információtechnológiai eszközök a tudáspirál szervezeti szinten túli hatásait erősítik [21].

Ha az EFQM modellben is megvizsgáljuk a társadalmi elvárásokat, akkor azt tapasztaljuk, hogy meg kell állapítani a kapcsolódási pontokat a szervezet és a társadalom között. Vizsgálni kell azt is, hogy ezek a létrejövő kapcsolatok mennyire erősek és a hálózatban lévők mennyire tartják értékesnek ezt az együttműködést [13].

A tudásátadási folyamatokat leírva szerfelett hasznosnak tűnik a 2 szektor egymásra való hatása. A Nonaka külső elemeket felhasználó tudástermelés modelljében 2 szervezet közti tudásáramlást írnak le a szerzők. Ezt átalakítva megkapjuk az egyetem és a gazdasági szféra közti tudásáramlás modelljét [20] (6. ábra).



6. ábra: Az egyetem és a gazdasági szféra közti funkcióáramok [18]

Lengyel [18] által meghatározott tudáselemek a következők:

- Szabadalmak: Ez a legexplicitebb tudás; ezáltal a gazdaságban tetszőlegesen használható.
- Tanulmányok: Megoldást adhatnak a helyi és regionális problémákra, még mindig tetszőlegesen használhatóak, azonban jobban fókuszálnak a személyes, valamint intézményi elemekre.
- Fejlesztési tervek: Ezek abból a szempontból különböznek a tanulmányoktól, hogy

általában nem kutatói kezdeményezésre, hanem vállalati megrendelésre készülnek, következésképpen hasznosításuk attól elválaszthatatlan.

- Tréningek: Kompetenciák, képességek átadása a vállalati szektor felé.
- Gyakorlat: A kutatások alkalmazhatóságát biztosító vállalati tapasztalat.
- A gazdasági szférában is tevékenykedő kutatók és a végzetek, mivel ezek jelentik a hallgatólagos tudásáramlás döntő részét.
- Tapasztalatcsere: Kölcsönös részvétel a közös kutatási projektekben.

Fontos látni, hogy az együttműködés az egyetemek és a gazdasági szféra között nélkülözhetetlen. E hálózatban működő partnereknek egyenrangú félként kell kezelniük egymást és az innovációs folyamatokban szem előtt tartva a helyi közösségek igényeit. Az együttműködésekkel létrejövő eredményeket kell megvizsgálni és lemérni, hogy ezek az együttműködő feleknek és a köznek (civilnek, társadalom) mennyire voltak hasznosak. Így a hálózatban lévő felek egymástól kölcsönösen tanulva folyamatosan fejlődnek, ezáltal új interakciókat hozva létre egymás között. Fontos mérföldköveknél és meghatározott időnként ellenőrizni kell, hogy a hálózatban lévő felek között a tudástranszfer megfelelő-e.

Tudástranszfer akadályozása

Összefoglalásként célszerűnek látszik, hogy szót ejtsünk a korlátozó, akadályozó tényezőkről is. A tudástranszferben lesznek – lehetnek – olyanok, akik akadályozzák ezt a fajta tanulási folyamatot. A rejtett tacit tudás körébe tartoznak a szervezeti kulturális korlátok, ami lehet bizalomhiány a partnerek felé, továbbá a belső kommunikáció, a vállalati kultúra és a fogyasztóorientáltság stb. terén. Mindig sajátos eszközökkel, de csak lassan lehet feloldani ezeket a gátló tényezőket. Ezek a korlátok a hálózat minden tagjában jelen vannak és gyengítik a hálózatot [22]. Látnunk kell tehát azt is, hogy Quadruple Helix modell szereplői közül, ha valaki tudást szeretne átadni vagy tudásközponttá szeretne válni és megfelelő tudást kínál a többi szereplőnek, az nem elég, mert a többi félnek azt a tudást be is kell akarni és tudni fogadni.

Referenciák

- [1] Radácsi, L. 1997. A vállalatok stakeholder elmélete. In: Boda, Zs., Radácsi, K (szerk.): *Vállalati etika*. Budapest: Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem Vezetőképző Intézet. pp. 79-92
- [2] Mitchell, R. K., Agle, B. R., Wood, D. J. 1997. Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts. *Academy of Management Review*. **22**(4), 853-886
- [3] Parmar, B. L., Freeman, R. E., Harrison, J. S., Wicks, A. C., Purnell, L., De Colle, S. 2010. Stakeholder Theory: The State of the Art. *The Academy of Management Annals*. **4**(1), 403-445
- [4] Freeman, R. E. 1984. *Strategic management: A stakeholder approach*. Boston: Pitman
- [5] Szűcs, I., Nagy, A. 2015. *A projektmenedzsment gyakorlata*. Debrecen: Center-Print
- [6] Huber, T. 2011. *Projekttervezés és projektmenedzsment*. Budapest: ELTE
- [7] Garaj, E. (2012): *Projektmenedzsment*. Budapest: Edutus Főiskola
- [8] Carayannis, E. G., Barth, T. D., Campbell, D. F. J. 2012. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. **1**(2), 1-12
- [9] Kimatu, J. N. 2016. Evolution of strategic interactions from the triple to quad helix innovation models for sustainable development in the era of globalization. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 5: 16
- [10] Leydesdorff, L. 2006. *The Knowledge-Based Economy: Modeled, Measured, Simulated*. Boca Raton: Universal-Publishers
- [11] Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. 2000. The dynamics of innovation: from National Systems and „MODE 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*. **29**(2), 109-123
- [12] Larédo, P. 2002. *Six major challenges for public intervention in higher education, science, technology and innovation*. Keynote speech for the 4th Triple Helix Conference, Copenhagen, November 6-9. 2002
- [13] Benner, M., Sandström, U. 2000. Institutionalizing the Triple Helix: research funding and norms in the academic system. *Research Policy*. **29**(2), 291-301
- [14] Carayannis, E. G., Campbell, D. F. J. 2012. *Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems. Twenty-first-Century Democracy, Innovation and Entrepreneurship for Development*. New York: Springer Verlag
- [15] EFQM Publications 2013. *EFQM Excellence Model excellent organisations achieve and sustain outstanding levels of performance that meet or exceed the expectations of all their stakeholders*. Brüsszel: EFQM
- [16] Varga A. 2004. Az egyetemi kutatások regionális gazdasági hatásai a nemzetközi szakirodalom tükrében. *Közgazdasági Szemle*, **51**(3), 259-275
- [17] Dévai K., Kerékgyártó Gy., Papanek G., Borsi, B. 2001. *Role of the technical university's R&D in Hungarian innovation*. *Periodica Polytechnica*. **9**(1), 5-16
- [18] Lengyel, B. 2005. Triple Helix kapcsolatok a tudásmenedzsment szemszögéből. In: Buzás N. (szerk.) *Tudásmenedzsment és tudásalapú gazdaságfejlesztés*. Szeged: JATEPress, pp. 293-311
- [19] Kjolhede, E. E., Husted, K., Monsted, M., Wennenberg, S. B., Langberg, K. 2000. Managing in the Triple Helix – from a University perspective. *Research Management under Change*
- [20] Langberg, K. 2002. Managing in the Triple Helix – from a University perspective. *Research Management under Change* (Letöltve: <http://www.remap.dk>, letöltés: 2004. április)
- [21] Makó Cs., Illésy, M., Szépvölgyi, Á., Tamási, P. 2003. Regional Integration. TEDIP – Workpackage 5 Work Task 1
- [22] Fritsch, M. 2004. R&D-cooperation and the efficiency of regional innovation activities. *Cambridge Journal of Economics*. **28**, 829-846



Dr. habil. GÁLYÁSZ JÓZSEF a Debreceni Egyetem Vezetés- és Szervezéstudományi Intézetének egyetemi docense. Minőségmenedzsment és vezetési ismeretek témájú tárgyak gondozója, kutatási és tanácsadói munkái során ezek mellett a stratégia menedzsment és a szervezet közötti stratégiai együttműködések területén dolgozik.
galyasz.jozsef@econ.unideb.hu

KELEMEN SÁNDOR a Debreceni Egyetem PhD hallgatója. Kutatási területe a folyamatmenedzsment és a tudásmenedzsment.

BARSALOU, MATTHEW, Hat Sigma Feketeöves Mester, Borg Warner Turbo Systems Engineering GmbH, Németország

Minőségügyi szakemberek és a statisztikusok jártassága a statisztika tudományában

Nagy az átfedés a statisztikus és a minőségügyi szakember munkája között. Ugyanakkor a különbségek is egy fél világgént választják el őket. A minőségügyi szakemberek olyan tevékenységeknél alkalmazzák eszközként a statisztikai módszereket, mint a folyamatjavítás, a teljesítményértékelés vagy a gyökérok-elemzés. Az alkalmazott statisztikai módszerek ugyan feladatról feladatra változhatnak, de a végső cél leggyakrabban a pénzügyi megtakarítás, megelőzés vagy a költségcsökkentés segítségével. A statisztikai módszerek és a minőségügyi eszközök kombinálásával a szakembereknek remek lehetőségük nyílik az eltérések meghatározására és kiküszöbölésére vagy csökkentésére, ami a végső célhoz, vagyis általában a költségmegtakarítás valamilyen formájának eléréséhez járul hozzá.

A minőségügyi szakemberek – technikusok, auditorok, mérnökök és szakértők – legtöbbször nem rendelkeznek matematikai-statisztikai végzettséggel. Általában a minőségügyi szakemberek valamilyen más területen szereznek végzettséget, és csak azután nyergelnek át a minőségre, hogy a saját eredeti szakmájukban már különféle funkciókat betöltöttek. Az ilyen szakmai háttér jól kiegészíti a minőségügyi szakemberek ismereteit és tevékenységi körét, mert sokszor előzetes tapasztalatokkal rendelkeznek bizonyos termékekkel és folyamatokkal kapcsolatban. Ezek az ismeretek nagy előnyt jelentenek, tekintet nélkül arra, hogy milyen konkrét pozíciót vagy szerepet töltenek be a minőségügyi szakemberek. Szakmai háttérük igen széles körű a termelésben szerzett alkalmazotti tapasztalatoktól kezdve egészen a felsőfokú mérnöki diplomáig. Bár előnyt jelenthet, a felsőfokú képzettség nem mindig követelmény. A minőségügyi szakemberek statisztikai ismereteinek forrása lehet egy-két főiskolai kurzus a statisztika alapjairól, vagy ipari továbbképző programok (pl. Hat Sigma), esetleg célzott képzés olyan speciális statisztikai

módszerekre, mint a folyamatszabályozás (SPC) vagy a kísérlettervezés.

Ezzel szemben egy statisztikus több éves formális képzésben vesz részt, ami gyakran a mester fokozat megszerzésében kulminál. Egy statisztikus képes lehet új statisztikai módszerek kidolgozására és bevezetésére, illetve a már meglévő módszerek innovatív alkalmazására a statisztika területén, ami viszont messze nem várható el egy minőségügyi szakembertől.

Másfelől közelítve meg a kérdést: a minőségügyi szakembernek képesnek kell lennie az üzleti folyamat áttekintésére és elemzésére. A minőségügyi mérnök legfőbb törekvése lehet például valamely folyamat súlypontjának eltolása olyan irányba, ami a kedvező pénzügyi hatás érdekében lehetővé teszi a selejt csökkentését. Ezzel szemben a hivatásos statisztikus az alkalmazott statisztika területén alkothat nagyot.

Az illetékes minőségügyi szakembernek ugyanakkor bele kell élnie magát az alkalmazott statisztikába. Egy termelő vállalatnál előfordulhat, hogy a statisztikai ismeretekkel nem rendelkező minőségügyi szakember helytelen döntést hoz, ami pénzügyi veszteséget generál. Egy statisztikában járatlan minőségügyi technikus például egy 5 részegységből álló minta alapján azt a helytelen következtetést vonhatja le, hogy a folyamatban egyetlen selejtes termék sem képződhet, mert minden az előírt határértékek közé esik. Ebben a példában a minőségügyi technikus figyelmen kívül hagyta a középérték pozícióját, a változók terjedelmét és a minta nagyságát.

Természetes átfedés

Bár eltérő szakterületről van szó, a statisztikusok igenis vehetik a bátorságot ahhoz, hogy bekapcsolódjanak a minőségügy világába, belső vagy külső tanácsadóként hasznosítva szak tudásukat. Még a minőségügy iránt nem különösen érdeklődő statisztikusok is jó szolgálatot

tehetnek: egyrészt új módszereket alakíthatnak ki, másrészt kiterjeszthetik a régi módszerek alkalmazásának határait, ezáltal a minőségügyi szakemberek új eszközök birtokába juthatnak a gyártás szórásainak csökkentéséhez vagy a szolgáltatások javításához.

Az ASQ Minőségügyi Tudástára (QBoK) [1] a szakma sokféle dimenzióját sorolja fel: valójában a műveleti kiválóságról szóló 2. kiadás 20%-a közvetlenül a statisztika területére vonatkozik. A minőségügy és a statisztika közötti átfedést szemlélteti az 1. táblázat.

A vizsgák letételéhez minden olyan minőségügyi szakembernek bizonyos alapfokú statisztikai ismeretekre van szüksége, aki ASQ tanúsításra pályázik, mint minőségügyi technikus vagy mérnök, megbízhatósági mérnök, illetve minőségügyi vagy szervezeti kiválósági menedzser [2]. Továbbá – a tanúsítástól függetlenül – minden minőségügyi szakembernek rendelkeznie kell bizonyos statisztikai tudással, ha kompetens akar lenni a minőségügy területén.

A statisztika a minőség nyelve. Bár a minőségügyi szakembereknek érteniük kell a statisztikához, de nem minden statisztikai szakembernek kell feltétlenül járatosnak lennie a minőségügy világában (például egy olyan statisztikusnak, aki társadalomtudományi kutatásokkal foglalkozik vagy egy orvosi laboratóriumban dolgozik). Az iparban működő statisztikusok azonban sokféle olyan szerepet töltenek be (belső szaktanácsadó, oktató, mentor vagy innovátor), ahol hasznát veszik a Minőségügyi Tudástárban foglalt módszereknek.

A komplex problémák megoldásakor a mi-

nőségügyi szakemberek nem nélkülözhetik a statisztikusok segítségét. Igaz, hogy a minőségügyi szakembereknek nagyjából ismerniük kell a statisztikai eszközöket, de egy-egy probléma megkövetelheti olyan statisztikai módszerek – például hipotézisvizsgálat, regresszió elemzés – alkalmazását, amelyek már meghaladják a gyakorló minőségügyi szakemberek jártasságát. Ha például egy szervezet beruház egy bonyolult új folyamatot többszörös leágazással, akkor a projekt optimalizálásához többváltozós regressziós elemzésre lehet szükség. A tanulmány megtervezése és kiértékelése megköveteli egy statisztikus szakember szolgáltatainak igénybevételét. Ideális esetben a statisztikus meg is taníthatja a minőségügyi mérnököt a módszer használatára. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy többé nem lesz szükség statisztikusokra. Akármilyen magaslatokat ér el a minőségügyi szakemberek tudásszintje, mindig adódhatnak olyan rendkívül bonyolult problémák, amelyek megoldásához segítséget kell igénybe venniük.

Az innováció gyakran jelenti új termékek és szolgáltatások kialakítását, amihez statisztikusokra is szükség van [3] olyan új statisztikai módszerek kidolgozásához [4], amelyeket a minőségügyi szakemberek is alkalmazhatnak. Ez utóbbiak ugyan nem mindig bújják a statisztikai folyóiratokat, a legkorszerűbb eszközök után kutatva, azok mégis eljutnak a minőségügyi szakemberek kezeihez. Gondoljunk csak *Walter Shewhart* fizikus statisztikai folyamatszabályozásról (SPC) szóló elméletére [5], amely problémamegoldásként indult, de végül utat nyitott a modern minőségügy felé.

1. táblázat: Átfedés a statisztikusok és a minőségügyi szakemberek képességei között az „ASQ Tudástár” szerint

Folyamatok menedzsmentje és javítása	Mérés	Standardok	Statisztikai módszerek
Trend- és mintaelemzés	Mintavétel	Statisztikai standardok	Valószínűség
Statisztikai folyamat-szabályozás	Adatgyűjtési módszerek		Hipotézisek tesztje
Folyamatképesség	Statisztikai analízis		Kísérlettervezés
Hat Szigma	Szórás		Grafikus és nem grafikus eszközök
	Adatok megbízhatósága és érvényessége		
	Kvalitatív értékelés		
	Felmérések elemzése és alkalmazása		

QBoK = Minőségügyi Tudástár

Egy nyelvet beszélünk

A legtöbb statisztikus minden valószínűség szerint nem minőségügyi szakember, és valószínűleg a minőségügyiek többsége sem statisztikus. Amint az ASQ Minőségügyi Tudástára is jelzi, nagy átfedés mutatkozik a két szakterület között, ami jó lehetőséget nyújt mindkét fél számára.

A minőségügyi oldal az új problémák feldolgozásával ad munkát a statisztikusoknak, azok pedig újabb és újabb módszerekkel látják el a minőségügyi szakembereket egyrészt innovációk formájában, másrészt a már meglevő eljárások ismertetésével.

A minőségügyi mérnöknek és a statisztikusnak – bár eltérő szakterületen működnek – mégis ugyanazt a nyelvet kell beszélniük: a statisztika nyelvét.

Referenciák

1. ASQ, "About the Quality Body of Knowledge", <http://asq.org/knowledge-center/about-the-qualitybody-of-knowledge>
2. Ugyanott

3. Kymm K. Hockman and Willis A. Jensen, "Statisticians as Innovation Leaders," *Quality Engineering*, Vol. 28, No. 2, 2016, pp. 165-174
4. George E.P. Box and William H. Woodall, "Innovation, Quality Engineering and Statistics", *Quality Engineering*, Vol. 24, No. 1, 2012, pp. 20-29
5. Lynne B. Hare, "SPC: From Chaos to Wiping the Floor," *Quality Progress*, July 2003, pp. 58-63



MATTHEW BARSALOU a statisztikai problémák megoldására szakosodott Feketeöves Mester (Master Black Belt, MBB) a BorgWarner Turbo Systems (turbófeltöltő rendszerek) Engineering GmbH (Kirchheimbolanden, Németország) alkalmazásában. Vállalatirányítás és mérnöki tudományok területén mesteri fokozatot szerzett a Wilhelm Büchner Főiskolán (Darmstadt, Németország). Ugyancsak mesteri fokozattal rendelkezik a nemzetközi üzleti és globális politikai gazdaságtani tanulmányokból, amelyet a Fort Hays Állami Egyetemen védett meg (Hays, Kansas). Barsalou az ASQ tagja és számos tanúsítvánnyal rendelkezik.

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti cím:
Speaking the Same Language
Quality Progress, December 2017, pp. 70-72

Megtartották az első Stu Hunter Kutatási Konferenciát

2011 őszén a szerzők elhatározták, hogy a vegyipari statisztika témában 1951 és 2005 között nagy sikerrel megtartott Gordon konferenciák mintájára évente megrendezik a Stu Hunter Kutatási Konferenciát (a rendezvényt az ismert statisztikus, J. Stuart Hunter 90. születésnapja tiszteletére nevezték el). Az első Stu Hunter konferencia megrendezésére Hollandiában, 2013. március 13-15. között került sor.

A 3 napig tartó Stu Hunter Kutatási Konferencia megfelelő vitafórumot biztosít a szabad véleménycseréhez, ahol a statisztika és a minőség tudomány határterületein dolgozó szakemberek beszámolhatnak egymásnak a legújabb kutatási eredményeikről. Naponta 2-2 (összesen tehát 6) szekcióülést tartanak, ahol a meghívott előadó egy 90 perces vitaindító beszéd keretében adhat számot a saját munkájáról és szakmai elképzeléseiről. Ezt követően (a szünet után) két meghívott panelszakértő (az elhangzott prezentáció szaklektorai) terjeszti elő az észrevételeit, majd a felkért hozzászólók (koreferensek) irányítása mellett bármelyik résztvevő csatlakozhat a vitához. Az első Stu Hunter konferencia vitaindító előadásai olyan témákkal foglalkoztak, mint a kategorikus adatok és a mérések kapcsolata, a szórás csökkentésének mérnöki lehetőségei, a paradigmaváltás, illetve a kísérlettervezés és a minőségügyi engineering. A konferencián mintegy 60 résztvevő jelent meg, akik szerint valóban sikerült újraéleszteni a régi Gordon konferenciák légkörét, hangulatát és vitakultúráját.

Ronald J. M. M. Does és G. G. Vining: *Special Issue on the First Stu Hunter Research Conference. Quality Engineering*, 26, pp. 2-4, 2014 (különkiadás)

97/4/2019

VG

A Hat Sigma projektek sikeréhez vezető 18 lépés

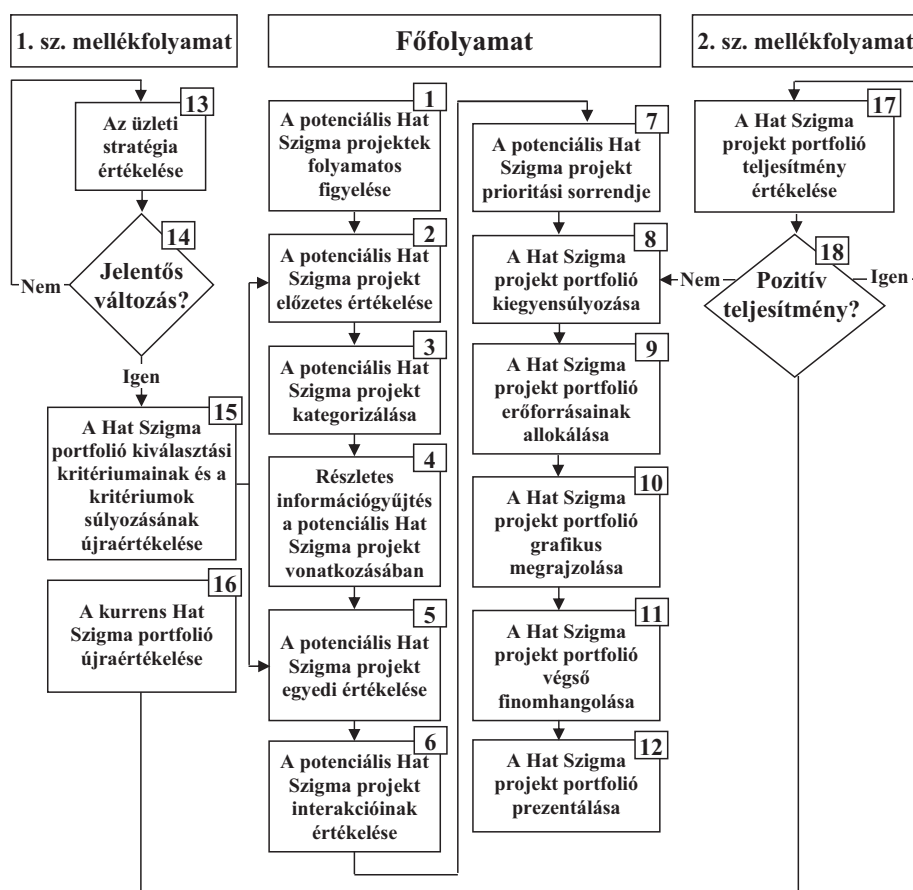
A Hat Sigma projektek kiválasztása és a prioritási sorrend felállítása (Selection and Prioritization of Six Sigma Projects, SSP) a leggyakrabban tárgyalt témák közé tartozik a Hat Sigma szakirodalomban. Az SSP nem megfelelő kiválasztása esetén késnek az elvárt pozitív eredmények, amellet frusztráció kerítheti hatalmába az egész szervezetet. Éppen ez az egyik legfontosabb tényező, amely válaszfalat képez a sikeres SSP, valamint az egyéb javítási és fejlesztési projektek között [1 és 2].

A kutatási lehetőségek feltárása szempontjából a projekt portfólió menedzsment (PPM) elméletet nem korlátoztuk csupán a projekt megválasztására, hanem kiterjesztettük azt az SSP más fontos elemeire is, mint például a prioritási sorrend felállítása (optimalizálás), az erőforrások allokálása, a folyamatos teljesítménymoni-

toring, a kockázatmenedzsment és a projekt portfólió kiegyensúlyozása.

A PPM segítségével megalapozott dinamizmus különösen fontos a Hat Sigma szempontjából: az SSP szelekció ugyanis egy dinamikus folyamat [3], ezért – a projekt szelekció szakirodalmi forrásainak felkutatása mellett – érdemes lehet azonosítani és alkalmazni a PPM teória megfelelő elemeit a Hat Sigma projekt portfólió menedzsment (SSPPM) elvi modelljének felépítéséhez.

A szerzők egy olyan SSPPM keretrendszert javasolnak, amelyet minden Hat Sigma gyakorló szakember felhasználhat nem csak a megfelelő projektek helyes kiválasztásához, hanem annak garantálásához is, hogy ezek a projektek összhangban álljanak az üzleti stratégiával, továbbá biztosítható legyen a határidők betartása és az elvárható szervezeti eredmények teljesülése.



1. ábra: Elvi SSPPM Modell (Hat Sigma projekt portfólió menedzsment modell)

Az SSPPM modell

A Hat Szigma szakirodalom nagyobb részét kiindulási pontként használtuk fel az SSPPM modell kidolgozásához. Azt azonban ismételt hangsúlyoznunk kell, hogy a meglevő saját kollektív gyakorlati tapasztalataink ugyancsak nagymértékben hozzájárultak az ismertetésre kerülő, 18 lépésből álló SSPPM keretrendszer

megtervezéséhez.

Az 1. ábra bemutatja az SSPPM elvi modelljét, amely három fázisból tevődik össze: a főfolyamat (1-12. lépés), valamint az egyes számú (kisegítő) mellékfolyamat (13-16. lépés) és a kettes számú mellékfolyamat (17-18. lépés). Az 1. táblázat jelzi az SSPPM modell főbb lépései és összetevői, illetve a Hat Szigma szakirodalom között fennálló kapcsolatokat.

1. táblázat: Az SSPM szakirodalom összefoglaló áttekintése

SSPPM lépések	Szerzők															
	Archer és Ghasemzadeh (1999)	Cooper (1994)	Projekt Menedzsment Intézet (2008)	Bertels és Paterson (2003)	Cooper, Edgett és Kleinschmidt (1997)	Snee és Rodebaugh (2002)	Lynch, Bertolino és Cloutier (2003)	Coronado és Antony (2002)	Kumar, Antony és Cho (2009)	Goh és Xie (2004)	Smith, Balakeslee és Koonce (2002)	Harry és Schroeder (2000)	Bengt, Wiklund és Edgeman (2001)	Cheng (2009)	Tanik és Sen (2012)	Jones, Parast és Adams (2010)
A lehetséges Hat Szigma projektek folyamatos figyelése				X	X											
A lehetséges Hat Szigma projektek előzetes értékelése				X		X	X									
A lehetséges Hat Szigma projektek kategorizálása			X					X								
Részletes információgyűjtés a lehetséges Hat Szigma projektekről	X															
A lehetséges Hat Szigma projektek egyedi értékelése						X			X	X	X	X	X			X
A lehetséges Hat Szigma projektek interaktív hatásainak értékelése	X															
A lehetséges Hat Szigma projektek prioritási sorrendjének felállítása		X														
A Hat Szigma projekt portfólió kiegyensúlyozása					X											
A Hat Szigma projekt portfólió erőforrásainak allokálása			X													
A Hat Szigma projekt portfólió grafikus ábrázolása					X											
A Hat Szigma projekt portfólió végső összehangolása		X														
A Hat Szigma projekt portfólió előterjesztése			X													
Az üzleti stratégia értékelése															X	
Jelentős változás az üzleti stratégia értékelésében															X	
A Hat Szigma projekt portfólió szelekciós kritériumainak és azok súlyozásának újraértékelése															X	
A futó Hat Szigma projekt portfólió újraértékelése															X	
A Hat Szigma projekt portfólió teljesítményének értékelése	X	X														X
Visszacsatolás a Hat Szigma projekt portfólió teljesítménye alapján	X	X														

SSPPM = Hat Szigma projekt portfólió menedzsment

A fenti szerzők és munkáik címe megtalálható a tanulmány referenciái között.

Főfolyamat

1. lépés: A potenciális Hat Szigma projektek folyamatos figyelése.

A Mester Feketeöves (Master Black Belt, MBB) vagy más néven Hat Szigma programvezető feladatát képezi az új folyamatos javítási kezdeményezések feltérképezési módjainak kidolgozása és értékelése, hogy azok figyelembe vehetők és értékelhetők legyenek, mint lehetséges új fejlesztési és javítási projektek [4]. A Mester Feketeöves úgy kerülheti el a portfólióval kapcsolatos előítéleteket és buktatókat, ha lehetőleg minél több információforrást vesz figyelembe a műhelyben dolgozó kétkezi munkásoktól kezdve egészen a legfelső vezetőség teamjéig [5]. Így például a Mester Feketeövesnek megbeszélést kell folytatnia egyrészt a felső vezetőkkel, hogy jól megértesse a kívánságaikat, átalakítva azokat fontos projektekké; másrészt le kell mennie a műhelyekbe is (*gemba* séták a közvetlen tapasztalatok megszerzéséhez), hogy első kézből tájékozódhasson a javítási lehetőségekről.

2. lépés: A potenciális Hat Szigma projekt előzetes értékelése.

Az MBB kiszűri azokat a fejlesztési kezdeményezéseket, amelyek nyilvánvalóan nem állnak kapcsolatban a szervezet üzleti stratégiájával [6]. Ide tartoznak többek között azok a kezdeményezések, amelyek nem vezethetők vissza általános és ismeretlen okokra [7], továbbá a nem mérhető problémák [8] és azok a feladatok, amelyek valamely más módszer segítségével könnyebben megoldhatók.

Ennek a kérdésnek az illusztrálásához emeljünk ki egy globális gépjárműipari szervezetet, amely a vezetékkötegek előállításának vonalán kénytelen volt a minőség romlásával szembe nézni a rézkábelek átmérője tekintetében. Az üzemvezető egy Lean és Hat Szigma projekt indítását javasolta a probléma megoldására. Az ilyen típusú vészhelyzetekben nem annyira a strukturált meghatározás-mérés-elemzés-fejlesztés-szabályozás (DMAIC) módszer ajánlott, hanem sokkal inkább egy feladatorientált munkacapat felállítása vagy a *Kaizen* megközelítés alkalmazása.

3. lépés: A potenciális Hat Szigma projekt kategorizálása.

A legáltalánosabban használt típusok a Zöldöves (Green Belt, kevésbé vagy közepesen össze-

tett) és a Feketeöves (Black Belt, közepesen összetett vagy igen bonyolult) projektek [9]. Milyen tetszőleges kategorizálás is alkalmazható például a termelési vonal, illetve az érintett vevők vagy szervezeti egységek alapján [10]. Ha a szervezet rendelkezik Sárgaöves (Yellow Belt, YB) programmal, a kevésbé összetett projektek irányítására felhasználható a Hat Szigma projekt portfólió menedzsment (SSPPM). A Nielsen Media Research globális piackutató szervezet magáévá tette ezt a megközelítést, aminek következtében jelenleg valóságos YB cunami söpör végig rajtuk: több mint 20 munkatárs nyerte el a Sárgaöves tanúsítványt és 6 projekt jelentős javulást eredményezett a szervezetnél a minőség és a ciklusidő vonatkozásában.

4. lépés: Részletes információgyűjtés a potenciális Hat Szigma projekt vonatkozásában.

Ezt a projektvezető Hat Szigma szakembernek kell kiviteleznie oly módon, hogy először tanulmányozza a megoldandó probléma szintjére és természetére vonatkozó információkat. A projektmenedzsernek ugyanebben a fázisban meg kell becsülnie a projekt végrehajtásának erőforrás igényét, továbbá azt is, hogy milyen költségekkel járna a probléma megoldásának elmulasztása [11]. Az a legkevesebb, hogy becsléssel megállapítják a probléma nagyságát, továbbá – bizonyos esetekben – a stabilitás alapszintjét és a kiindulási szigma szintet is.

5. lépés: A potenciális Hat Szigma projekt egyedi értékelése.

Az MBB elvégzi az egyes szóba jöhető Hat Szigma projektek (PSSP) értékelését [12] a szakirodalomban megtalálható következő kritériumok alapján: a vevői követelményekkel [13] és az üzleti stratégiával [14] fennálló kapcsolat, a lehetséges pénzügyi megtérülés [15,16], a rendelkezésre álló erőforrások egybevetése a projekt terjedelmével [17], illetve a megvalósításhoz szükséges időtartam hossza [18].

6. lépés: A potenciális Hat Szigma projekt interakcióinak értékelése.

A kölcsönös összefüggések vizsgálata a potenciális Hat Szigma projektek között. Norman Archer és Fereidoun Ghasemzadeh különösen hangsúlyozza e lépés fontosságát [19], amikor felhívják a figyelmet egy olyan projekt kialakításának lehetőségére, ami ugyan nem tartozik a prioritások közé, de egyéb kezdeményezések megtételét bátoríthatja. Végső soron tehát itt egy

olyan projektről lehet szó, ami jelentős mértékben hozzájárul valamely más, magas prioritással rendelkező projekt megvalósításához. A Hat Szigma projektek (SSPs) előzetes felvázolását az 5. és a 6. lépésben nagyon megkönnyítheti egy több kritériumú Pugh mátrix összeállítása. Ennél a pontnál nagy szükség van minden olyan eszközre, amit a felülvizsgálatot végző szakemberek felhasználhatnak az egyes projektek hatásának egyértelmű elemzéséhez, külön-külön és összevontan.

7. lépés: A potenciális Hat Szigma projekt prioritási sorrendje.

A potenciálisan szóba jöhető Hat Szigma projektek prioritási sorrendjének felállítása és az összes olyan kezdeményezés jegyzékbe foglalása, amely bármilyen információt tartalmaz az 1-6. lépésben felhasznált kritériumokhoz kapcsolódóan. Ez egy nagyon fontos feladat a portfólió kiegyensúlyozottságának [20] megalapozásához. Biztosítani kell továbbá a projektlista megfelelő áttekinthetőségét. Nielsen jelenleg a Microsoft Office helyett a Google Suit-ot¹ használja (dokumentumok, diák és űrlapok), így téve könnyebbé a fájlok megosztását a munkatársak között, ezáltal növelve a megfelelő tudatosság kiépítését a Hat Szigma projekt portfólió (SSPP) első változatával kapcsolatban.

8. lépés: A Hat Szigma projekt portfólió kiegyensúlyozása.

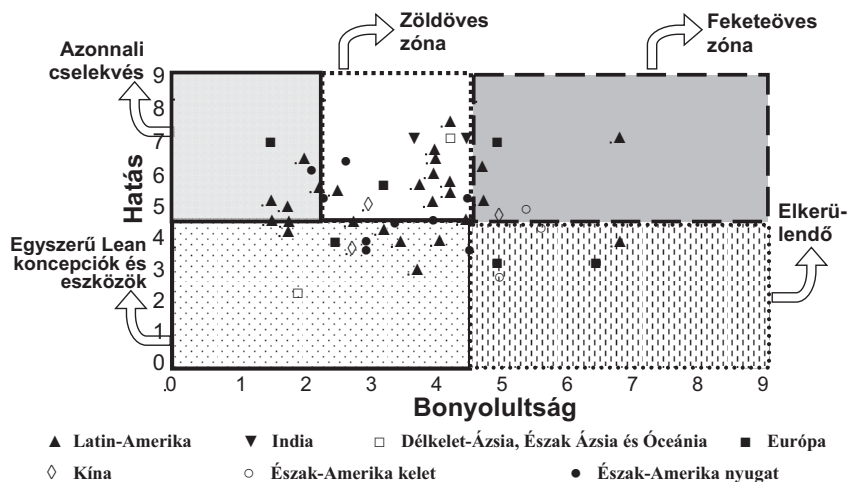
A portfólió kiegyensúlyozása megkönnyíti a Mester Feketeöves (MBB) számára a döntéshozatalt, hogy az egyes kategóriákban mely projektek részesülhetnek a szervezet pénzügyi erőforrásaiból [21]. Itt alapvető megfontolás tárgyát képezik a szervezet stratégiai igényei. Ettől a lépéstől kezdve végleg eltűnik a „potenciális” szó, mivel ezután már konkrét Hat Szigma projektekről (SSP) beszélhetünk. Valójában tehát ez az a lépés, ahol a portfólió első változatát a szervezet elé terjesztik.

9. lépés: A Hat Szigma projekt portfólió erőforrásainak allokálása.

A Hat Szigma projektek realizálásához szükséges erőforrások kiutalása. Itt nem csupán a humán erőforrások allokálásáról van szó, hanem ide tartoznak más olyan fontos erőforrások [22] is, mint például a gépek, a laboratóriumok és a speciális anyagok. Ez azt is jelenti, hogy a Hat Szigma projektek számára kezdetben kiutalt erőforrásokat a projekt egész élettartama alatt nem lehet elvonni a mindennapi tevékenységek folytatásához. Ezennel ismételten fel kell hívni a figyelmet a portfólió-menedzsment dinamikus voltára, ami azt jelenti, hogy a pillanatnyi igényeknek megfelelően erőforrások elvonására vagy éppen ellenkezőleg: pótlólagos erőforrások juttatására kerülhet sor a portfólió teljesítménye szerint.

10. lépés: A Hat Szigma projekt portfólió grafikus megrajzolása.

A Hat Szigma projekt portfólió (SSPP) grafikus ábrázolása, ami biztosítja a projekt paramétereinek, hatókörének, kockázatainak és potenciális előzményeinek lehető legjobb áttekintését. Ez leggyakrabban egy buborék diagram formájában valósul meg, ahol az egyes projekteket kétdimenziós buborékok gyanánt ábrázolják. A tengelyek elnevezése lehet példának okáért „bonyolultság” és „hatás” (potenciális előnyök). A buborékok mérete és színe ugyancsak hozozhat bizonyos jelentést, mint például régió, időtartam vagy a szükséges erőforrások [23]. A 2. ábra Nielsen nyomán bemutat egy buborékdiagramot, ami egymástól eltérő formákkal jelöli a világ különböző régióit.



2. ábra: Buborékdiagram (forrása a Nielsen Media Research)

¹ A Google Suite egy felhőalapú számítástechnikai, irodai és együttműködési eszközökből, illetve szoftverekből álló programcsomag.

11. lépés: A Hat Szigma projekt-portfólió végső finomhangolása.

A kiindulási állapot, a kockázatelemzés és a grafikus ábrázolás után a Mester Feketeöves szükség szerint elvégezheti a portfólió optimalizálásához szükséges kiigazításokat, még mielőtt azt hivatalosan is a legfelső vezetés elé terjesztené [24].

12. lépés: A Hat Szigma projekt portfólió prezentálása.

A Hat Szigma projekt portfólió (SSPP) prezentálása képezi a modellezés fázisának utolsó lépését, amikor hivatalos formában előterjesztik azt minden érintett fél számára [25], beleértve a Fekete-, a Zöld- és a Sárgaöveseket, a projekt-team tagjait, a szponzorokat, a Hat Szigma bajnokokat² és minden más érdekelt személyt.

A 11. és a 12. lépés megtétele után a megfelelő potenciális változtatásokat át kell vezetni a buborékdiagramon.

A vonatkozó szakirodalom szerint a Hat Szigma projekt portfólió menedzsment (SSPPM) számos dinamikus vonást mutat fel, többek között:

- + Folyamatosan értékeli a javítási kezdeményezéseket.
- + Lehetővé teszi a jelenleg futó projektek befejezését, illetve leállítást.
- + Az üzleti stratégia változásaival összhangban módosítja a kritériumokat, illetve azok súlyozását.

A vezetés rendelkezhet egy új portfólió átdolgozásáról annak függvényében, hogyan teljesítenek a jelenleg folyó projektek. A portfólió kommunikálása tehát nem jelenti szükségképpen a főfolyamat utolsó lépését, mert a változtatások megtételét követően újra meg újra el kell végezni az előző lépéseket. Ha ugyanis változás következik be a portfólió struktúrájában anélkül, hogy erről minden érintett fél megfelelő tájékoztatást kapna, megtörténhet, hogy eltérnek egymástól a projekt-team és az érdekelt felek elvárásai. Ez pedig oda vezethet, hogy a bajnokok és a szponzorok nem tudnak teljes erőbedobással részt venni a projektben.

1. számú kiegészítő vagy mellékfolyamat: 13-16. lépés.

Kivétel nélkül minden minőségügyi kezdeményezést össze kell kapcsolni az üzleti stratégiával [26]. A Mester Feketeöves (MBB) feladata

² A Hat Szigma bajnok olyan szakember, aki megérti a módszer működését, de még nem áll készen a projekt-team vezetésére.

az üzleti stratégia értelmezése és rendszeres figyelemmel kísérése, valamint az olyan jelentősebb méretű változások azonosítása, amelyek bármilyen módon hatással lehetnek a Hat Szigma projekt portfólió (SSPP) alakulására. Az üzleti stratégia nagyobb változása esetén ugyanis újra kell értelmezni a kritériumokat, illetve azok súlyozását és következőképpen magát az egész projekt portfóliót is [27]. Ez még egy ok, amiért a Mester Feketeövesnek megbeszéléseket kell kezdeményeznie a felső vezetéssel; tárgyalások hiányában ugyanis könnyen a háttérbe szorulhatnak a Hat Szigma projektek.

2. számú kiegészítő vagy mellékfolyamat: 17-18. lépés.

A Hat Szigma Feketeöves (MBB) értékeli a projekt portfólió teljesítményét. Az így nyert információ alapul szolgálhat a portfólió további egyensúlyának biztosításához, de ahhoz is, hogy érdemes-e folytatni a projekteket, vagy indokolt azok felfüggesztése, illetve leállítása [28-30]. *Nielsen* például 3 alkalommal végzett felülvizsgálatot: a Hat Szigma program megindulásakor alaposan áttanulmányozta a projekt alapokmányát, a kivitelezés félidejében elemezte az okokat és a lehetséges megoldásokat, majd a projekt végén még egyszer ellenőrizte, hogy lehetséges-e a tanúsítás.

Sikeres Hat Szigma projektek

A 18 lépésből álló projekt portfólió menedzsment (SSPPM) útmutatót ad minden Hat Szigma szakember részére ahhoz, hogy a projektek valóban összhangban álljanak az üzleti stratégiával és megfelelő módon haladjanak a kitjesedés felé. Ezen célok biztosítása a Mester Feketeöves szakemberek és a Hat Szigma projektvezető feladata.

Meg kell jegyezni, hogy ez a téma azokat a szervezeteket is érinti, amelyek nem rendelkeznek robusztus vagy Lean és Hat Szigma programmal. Utalhatunk itt *Philip Crosby* szellemi örökségére, miszerint a dolgokat elsőre jól kell végrehajtani, amihez nagy segítséget ad az előzőekben bemutatott modell. Az ismertetett módszer jól alkalmazható a projekt szelekcióhoz, ami garantálja, hogy az erőforrásokat valóban azokkal a feladatokkal társítsák, amelyek összhangban állnak a végső üzleti stratégiával.

A modell nem korlátozódik egy bizonyos iparág területére, hanem gyakorlatilag minden gyártó és szolgáltató szervezetnél kivitelezhető.

Referenciák

1. Thomas Bertels and George Patterson, "Selecting Six Sigma Projects that Matter," *Six Sigma Forum Magazine*, Vol. 3, No. 1, 2003, pp. 13-17
2. Jiju Antony and Ricardo Banuelas, "Key Ingredients for the Effective Implementation of Six Sigma Program," *Measuring Business Excellence*, Vol. 6, No. 4, 2002, pp. 20-27
3. Murat Tanik and Ali Sen, "A Six Sigma Case Study in a Large-Scale Automotive Supplier Company in Turkey," *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 23, No. 3, 2012, pp. 343-358
4. Bertels, "Selecting Six Sigma Projects that Matter," see reference 1.
5. Robert G. Cooper, Scott J. Edgett and Elko J. Kleinschmidt, *Portfolio Management for New Products*, McMaster University Press, 1997
6. Bertels, "Selecting Six Sigma Projects that Matter," see reference 1.
7. Ronald D. Snee and William F. Rodebaugh Jr., "Frontiers of Quality: The Project Selection Process," *Quality Progress*, September 2002, pp. 78-80
8. Donald P. Lynch, Suzanne Bertolino and Elaine Cloutier, "How to Scope DMAIC Projects," *Quality Progress*, January 2003, pp. 37-41
9. Ricardo Banuelas Coronado and Jiju Antony, "Critical Success Factors for the Successful Implementation of Six Sigma Projects in Organizations," *TQM Magazine*, Vol. 14, No. 2, 2002, pp. 92-99
10. Robert G. Cooper, "Third-Generation New Product Processes," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 11, No. 1, 1994, pp. 3-14
11. Norman Archer and Fereidoun Ghasemzadeh, "An Integrated Framework for Project Portfolio Selection," *International Journal of Project Management*, Vol. 17, No. 4, 1999, pp. 207-216
12. Maneesh Kumar, Jiju Antony and Byung Rae Cho, "Project Selection and its Impact on the Successful Deployment of Six Sigma," *Business Process Management Journal*, Vol. 15, No. 15, 2009, pp. 669-686
13. Thong Ngee Goh and Min Xie, "Improving on the Six Sigma Paradigm," *TQM Magazine*, Vol. 16, No. 4, 2004, pp. 235-240
14. Dick Smith, Jerry Blakeslee and Richard Koonce, *Strategic Six Sigma: Best Practice From Executive Suite*, Wiley, 2002
15. Mikel J. Harry and Richard Schroeder, *Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporation*, Doubleday, 2000
16. Erick C. Jones, Mahour Mellat Parast and Stephanie G. Adams, "A Framework for Effective Six Sigma Implementation," *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 21, No. 4, 2010, pp. 415-424
17. Klefsjö Bengt, Håkan Wiklund and Rick Edgeman, "Six Sigma Seen as a Methodology for Total Quality Management," *Measuring Business Excellence*, Vol. 5, No. 1, 2001, pp. 31-35
18. Snee, "Frontiers of Quality: The Project Selection Process," see reference 7.
19. Archer, "An Integrated Framework for Project Portfolio Selection," see reference 11.
20. Cooper, "Third-Generation New Product Processes," see reference 10.
21. Cooper, *Portfolio Management for New Products*, see reference 5.
22. Project Management Institute (PMI), *The Standard for Portfolio Management*, second edition, PMI, 2008
23. Cooper, *Portfolio Management for New Products*, see reference 5.
24. Cooper, "Third-Generation New Product Processes," see reference 10.
25. PMI, *The Standard for Portfolio Management*, see reference 22.
26. Jung-Lang Cheng, "Six Sigma and TQM in Taiwan: An Empirical Study of Discriminate Analysis," *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 20, No. 3, 2009, pp. 311-326
27. Cooper, "Third-Generation New Product Processes," see reference 10.
28. Archer, "An Integrated Framework for Project Portfolio Selection," see reference 11.
29. Cooper, "Third-Generation New Product Processes," see reference 10.
30. Tanik, "A Six Sigma Case Study in a Large-Scale Automotive Supplier Company in Turkey," see reference 3.

Referenciák

- Alsmadi, Majed, Brian Lehaney and Zulfiqar Khan, "Implementing Six Sigma in Saudi Arabia: An Empirical Study on the Fortune 100 Firms," *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 23, No. 3-4, 2012, pp. 263-276
- Anand, Gopesh, Peter T. Ward and Mohan V. Tatikonda, "Role of Explicit and Tacit Knowledge in Six Sigma Projects: An Empirical Examination of Differential Project Success," *Journal of Operations Management*, Vol. 28, 2010, pp. 303-315
- Antony, Jiju, "Is Six Sigma a Management Fad or Fact?" *Assembly Automation*, Vol. 27, No. 1, 2007, pp. 17-19
- Antony, Jiju, Maneesh Kumar, Christian N. Madu, Douglas C. Montgomery and Sung Hyun Park, "Common Myths of Six Sigma Demystified," *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 25, No. 8, 2008, pp. 878-895
- Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), "Data Base Research," IBGE, www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela
- Brun, Alessandro, "Critical Success Factors of Six Sigma Implementations in Italian Companies," *International Journal of Production Economics*, Vol. 131, No. 1, 2011, pp. 158-164

Cheng, Chen-Yang, and Pu-Yan Chang, "Implementation of the Lean Six Sigma Framework in Non-Profit Organizations: A Case Study," *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 23, No. 3-4, 2012, pp. 431-447

Eisenhardt, Kathleen M., "Building Theories From Case Study Research," *Academy of Management Review*, Vol. 14, No. 4, 1989, pp. 532-550

Eisenhardt, Kathleen M., and Melissa E. Graebner, "Theory Building From Cases: Opportunities and Challenges," *Academy of Management Journal*, Vol. 50, No. 1, 2007, pp. 25-32

Goh, Thong Ngee, P.C. Low, Kwok-Leung Tsui and Min Xie, "Impact of Six Sigma Implementation on Stock Price Performance," *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 14, No. 3, 2003, pp. 753-763

Hart, Susan, Erik Jan Hultink, Nikolaos Tzokas and Harry R. Commandeur, "Industrial Companies' Evaluation Criteria in New Product Development Gates," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 20, No. 1, 2003, pp. 22-36

Jonas, Daniel, "Empowering Project Portfolio Managers: How Management Involvement Impacts Project Portfolio Management Performance," *International Journal of Project Management*, Vol. 28, 2010, pp. 818-831

Linderman, Kevin, Roger G. Schroeder, Srilata Zaheer and Adrian S. Choo, "Six Sigma: A Goal Theoretic Perspective," *Journal of Operational Management*, Vol. 21, No. 2, 2003, pp. 193-203

Martinsuo, Miia, and Päivi Lehtonen, "Role of Single-Project Management Achieving Portfolio Management Efficiency," *International Journal of Project Management*, Vol. 25, 2007, pp. 56-65

Meskendahl, Sascha, "The Influence of Business Strategy on Project Portfolio Management and its Success – A Conceptual Framework," *International Journal of Project Management*, Vol. 28, No. 8, 2010, pp. 807-817

Nair, Anand, Manoj K. Malhotra and Sanjay L. Ahire, "Toward a Theory of Managing Context in Six Sigma Process-Improvement Projects: An Action Research Investigation," *Journal of Operations Management*, Vol. 29, No. 5, 2011, pp. 529-548

Padhy, Ramakrushna K., and Sadananda K. Sahu, "A Real Option Based Six Sigma Project Evaluation and Selection Model," *International Journal of Project Management*, Vol. 29, No. 8, 2011, pp. 1091-1102

Snee, Ronald D., and Roger W. Hoerl, *Leading Six Sigma: A Step-by-Step Guide Based on Experience With GE and Other Six Sigma Companies*, FT Press, 2002

Voss, Chris, Nikos Tsikriktsis and Mark Frohlich, "Case Research in Operations Management," *International Journal of Operational and Production Management*, Vol. 22, No. 2, 2002, p. 195

Womack, James P. and Daniel T. Jones, *Lean Thinking – Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, Free Press, 2003

Yin, Robert K., *Case Study Research: Design and Methods*, third edition, Sage Publications, 2003



DR. MARCELO MACHADO FERNANDES Mester Feketeöves (MBB), Nielsen Media Research, Brazília. A doktori címét ipari mérnöki tudományokból védte meg a São Paulo Állami Egyetemen, Brazíliában. Az ASQ tagja és ASQ MBB tanúsítóánnyal rendelkezik.



JENNIFER HURST az üzleti folyamatok javítása Kiválósági Központjának vezetője, Nielsen Media Research, Oldsmar, Florida. Számítógépes információs rendszerek témában Mester fokozatot szerzett a Georgia Állami Egyetemen (Atalanta). Az ASQ tagja és ASQ Feketeöves tanúsítóánnyal rendelkezik.



DR. JIJU ANTONY a minőségmenedzsment tanára a Heriot Watt Egyetemen (Edinburgh, Skócia). A doktori címét minőségmenedzsment témából védte meg a Portsmouth Egyetemen, Angliában. Az ASQ rangidős tagja.



DR. JOÃO BATISTA TURRIONI az Itujabá Szövetségi Egyetem (Minas Gerais, Brazília) tanára. A doktori címét mérnöki tudományokból védte meg a São Paulo Állami Egyetemen, Brazíliában.



DR. MESSIAS BORGES SILVA a São Paulo Állami Egyetem tanára Brazíliában. A doktori címét vegyipari mérnökség témában védte meg a Campinas Egyetemen, Brazíliában.

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti cím:

Marcelo Machado Fernandes, Jennifer Hurst, Jiju Antony, João Batista Turrioni és Messias Borges Silva: 18 steps to Six Sigma project success Quality Progress, 2019 február, 16-23 old.

SIPPER, JOE, rendszermérnök, Mester Feketeöves, Dallas, USA

Új statisztikai módszer a folyamat hatékonyabb modellezéséhez

EGYRE NÖVEKEDNEK AZ ELVÁRÁSOK a jelentőségteljes, jól hasznosítható analitikai eredmények iránt, különösen, mióta egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek az adatszolgáltatásra és az adatok helyes megítélésére. Napjaink döntéshozóinak mind nagyobb szükségük van az adatok kiértékelésére [1]. A folyamatokat egyértelműen, egyetlen rendszeren belül – sokféle egyéb rendszer között – kell világosan megérteni és leírni, mert csak így válik lehetővé, hogy a regressziós modellek eljussanak a stabil folyamatokból eredő történelmi magatartásformáktól a jövőbeli teljesítmény lehető legjobb előrejelzéséig.

Mivel az adatok rendkívüli sokasága vesz körül bennünket, könnyen abba a hamis illúzióba ringathatjuk magunkat, hogy valamennyi helyes adat a rendelkezésünkre áll. Amikor csak laza a kapcsolat a független (magyarázó) és a függő változók között, illetve amikor az adatok közül valami fontos hiányzik, a modellek előrejelző képessége olyan szubjektív elemeket foglal magában, amelyek elégedetlenné teszik és kényelmetlen helyzetbe hozzák az adatokban megbízó döntéshozókat.

Ismerősen hangzik mindez? A vezetőnek jó oka van rá, hogy ne fogadjon el egy ilyen analízist. Neki ugyanis egy egyszerű és hasznos modellre van szüksége, hogy betekintést nyerjen a jövőbeli teljesítmények alakulásába. Ehelyett mit kapott? Egy olyan regressziós modellt, ahol nincs megfelelő korreláció az inputok és az outputok között, megkérdőjelezhetővé téve a modell egész előrejelző képességét. A jövőre nézve ilyenkor több lesz a kérdés, mint a határozott állítás.

A vezető ezt mondja: „Mit csináljak én ezzel? Ez alig valamivel jobb annál, mint amikor középértékeket használunk”. Ezzel arra akarja ösztönözni az elemzést végző szakembert, hogy több input hozzáadásával tegye elfogadhatóbbá a modell R^2 értékét. A szakember egyre csak törí a fejét és néhány stresszes nap után egy kirobbanó, bonyolult és részletekbe menő új, magasabb rendű, nem lineáris és nem multikollineáris¹ modell születik. A logisztikus regressziót (itt a függő változónak csak korlátozott számú, legtöbbször mindössze két kimenete lehetséges) a főnök – némi magyarázattal aláfestve – akár két perc alatt át is tekintheti. Nem azt akarjuk ezzel mondani, hogy a magasabb rendű, nem-lineáris vagy logisztikus regresszió rossz módszerek; egyszerűen csak arról van szó, hogy ezek helye és ideje nem itt és nem most van. Teljes a frusztráltság: az elemző mérnök szép statisztikai értékelést produkált a rendelkezésre álló adatok alapján, de a főnök valami mást akar. Az elemző csak halkan méltatlankodik: „Ha tudtam volna valami jobbat, akkor megtettem volna!”

Minél kiválóbb az információ, annál több

¹ A multikollinearitás az egyes változók közötti erős, nem kívánatos korrelációra vonatkozik.

esélyünk van a sikeres elemzésre. Még a fejlett statisztikai módszerek is az adott folyamatot jól reprezentáló adatok megválasztására támaszkodnak. Szerencsére a stabil folyamatok legtöbbször már tartalmaznak olyan jellemzőket, amelyek segítségünkre lehetnek a szórás csökkentésében.

Az 1. ábrán látható a LEARN (Tanulj) módszer sémája, amely a következő lépésekből tevődik össze: tekintsd át, vizsgáld meg, társíts, regresszió és természetes kiválasztódás. Ez a módszer a jól bevált eszközök együttes alkalmazását jelenti, és így egy hathatós, de egyszerű modell jön létre, amely nem igényel magasabb szintű matematikai ismereteket. Olyan megalapozott eljárásról van szó, amely a szakmai tudás mesteri variálásával úgy állítja össze az inputot, hogy analitikai kimenetek keletkezzenek, kielégítve a vezetők és a főnökök egyre követelőzőbb elvárásait. A korlátozott kiterjedésű projektek-nél azonban – különösen, ha nagy mennyiségű és könnyen lehívható adat áll rendelkezésre, mint például a gépbeállítások optimalizálásánál – ajánlatosabb a DMAIC (meghatározás, mérés, elemzés, javítás és kontroll) jól bevált, előremutató Hat Szigma módszer alkalmazása.



Tekintsd át (**LOOK**) a szisztematikus és a relációs perspektívákból származó adatokat.

Vizsgáld meg (**EXAMINE**) a folyamatjellemzőket, továbbá a kapcsolatok alakulását a folyamatokon belül és azok között, így biztosítva az adatok megerősítésének lehetőségét.

Társítsd (**ASSIGN**) a tényezőket a struktúra feltárása és a jobb illeszkedés biztosítása érdekében.

A regresszió (**REGRESSION**) kiterjed a feljavított modell és a folyamat jobb megértése között fennálló szimbiotikus kapcsolatra.

Természetes kiválasztódás (**NATURAL SELECTION**): A modellhez leginkább illeszkedő tényezők és kapcsolatok önmagukat kínálják fel matematikai úton.

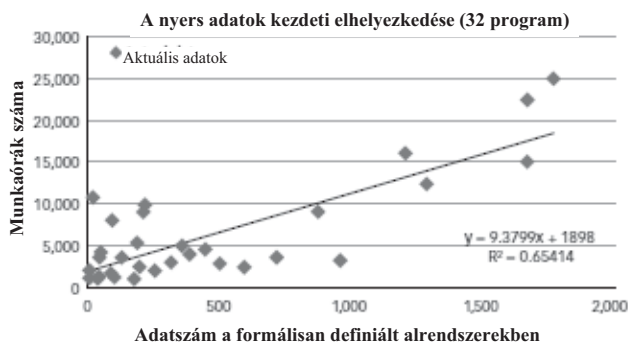
1. ábra: A LEARN módszer

A regressziós elemzések sajnálatos módon legtöbbször csak akkor mutatják ki az adatok elégtelenségét és hiányosságait, amikor valaki már rájön arra, hogy a modell mégsem jó, de a javításhoz nem állnak rendelkezésre további adatok. A LEARN modell úgy fogható fel, mint a kész tények ismeretében tett alkalmazás, ami biztosítja a rendelkezésünkre álló információ bővítését.

Ismerkedés a LEARN folyamatával

Vegyünk példának okáért egy alelnököt, aki 11 osztályt felügyel és most meg kell becsülnie egy új program munkaóra-szükségletét. Bár volt némi háborgás, de végül megúszták egy kisebb létszámleépítéssel, így a szervezet stabil maradt az elmúlt 5 év folyamán. Kiértékelve a 2. ábrát, az alelnök arra a meggyőződésre jutott, hogy nagyobb előre látásra van szüksége.

Az alelnök belátja, hogy a modell általában illik az adatokhoz, de nincs egészen meggyőző



2. ábra: Az előzetes felállásból hiányzik a kívánatos előre láthatóság

ve arról, hogy a szervezet (lehet folyamat vagy rendszer is) viselkedése valóban annyira kiszámíthatatlan. Ez akár igaz is lehet, de a kiválasztott adatok mégis erre engednek következtetni. Miközben az alelnök becslésének szükséges pontossága túlterjed a 2. ábra által mutatott képességeken, az adatok már csak azok, amik. Vagy mégsem? Az adatok szokásos megválasztását a folyamatok elemzéséhez oly módon terjeszti ki a 3. ábra, hogy beleérti a LEARN módszert is. A 3. ábra végső soron visszavezet bennünket a kiinduló értékeléshez. A tanulmány további része keresztüllép a 3. ábrán, nem megfelelő adatokat tételezve fel.

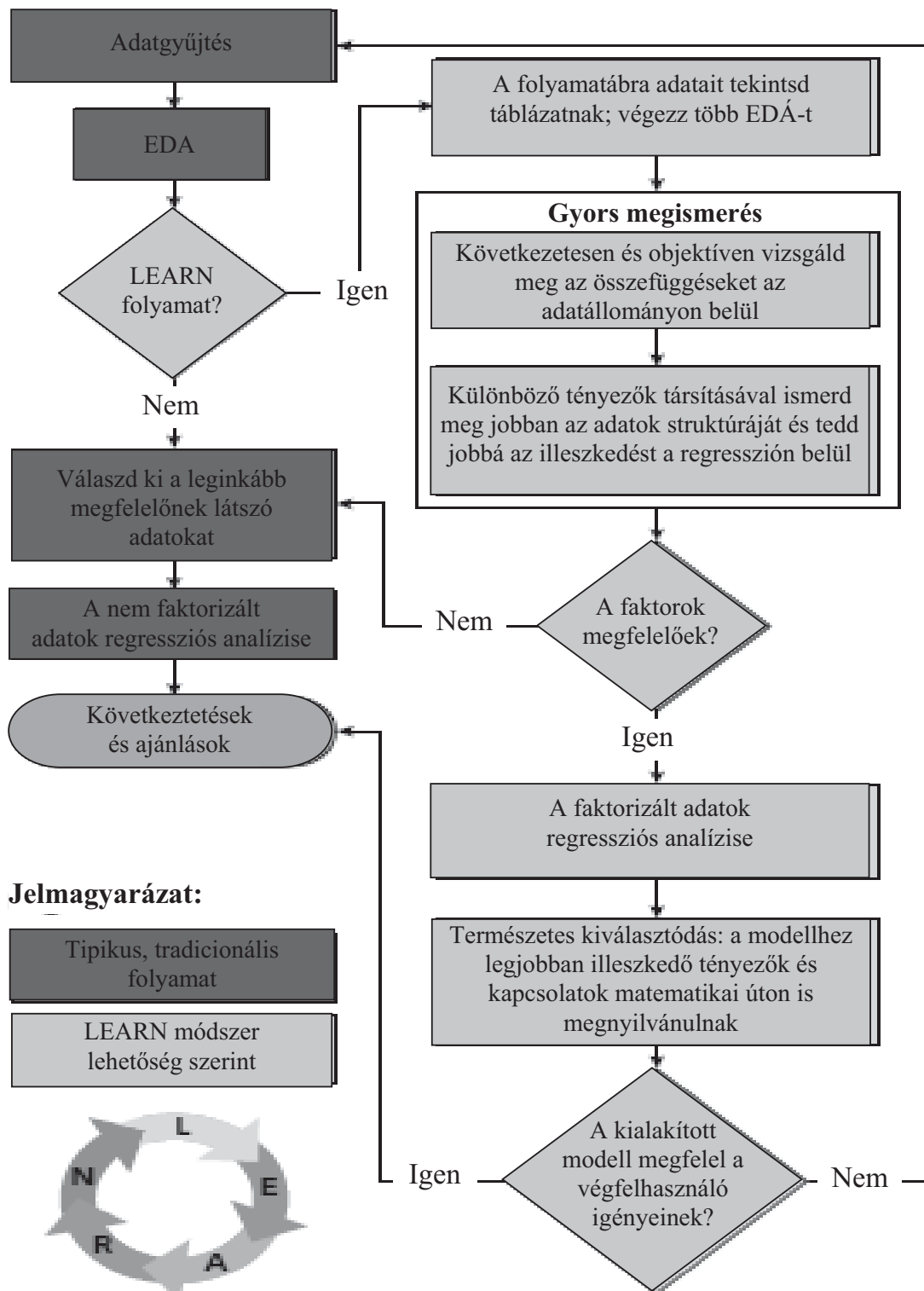
A LEARN módszer célja: megfelelő – sőt esetenként még a megfelelőnél is jobb – adatok szolgáltatása, a spekuláció és a légből kapott információ kiszűrése, valamint az adatok mélyreható elemzése a rejtett folyamatjellemzők feltárhatósága érdekében.

Vessünk egy pillantást friss szemszögből a dolgokra!

Az áttekintési fázis nem az egyszerű elemzéssel veszi kezdetét, hanem a témában jártas szakértők (Subject Matter Experts, SME) pozicionálásával, ami újabb információt tesz elérhetővé a további analízishez. A szakértők ugyanis egy rendszertervezési elemmel gazdagítják a kiinduló statisztikai értékelést.

A LEARN módszer szempontjából legalkalmasabb szakemberek azok, akik általában nagy tapasztalattal rendelkeznek a rendszerszintű kölcsönhatásokat illetően és maguk is folyamatgazdák. Ez a szakértői gárda képes az információ gazdagítására a rendelkezésre álló adatok kombinációja vagy még gyakrabban azok lebontása révén. A teamnek végig kell mennie a meg-

A LEARN módszer javítja a folyamatmodell minőségét. Magának a folyamatnak a javítása pedig a DMAIC segítségével történik. A LEARN hatékonyan alkalmazható a DMAIC lépések méretezésénél és elemzésénél.



3. ábra: A LEARN módszer adaptálása a hagyományos folyamatábrába

alakulás és a viharos kezdet fázisain, amit a normalizálódás és a kiterjesztés szakaszai követnek [2], a vezetéssel folytatott tárgyalások keresztműzében. Ugyancsak elvárás a folyamat jó megértése, amelynek alapját a különböző szakemberek közötti szimbiotikus kölcsönhatások képezik.

Az áttekintési fázis célja az adott folyamat, illetve a vele összefüggő adatok teljes megértése. Ez teszi lehetővé az újabb, a modell szempontjából a jelenleginél még értékesebb adatbevitel elemek összeállítását, ami a folyamat eddiginél jobb értelmezéséhez vezet.

A munka egy folyamatára gyors felvázolásával veheti kezdetét, egyszerűen a kiinduláshoz rendelkezésre álló adatok alapján (lásd: 1. táblázat első két oszlopa); majd ezt követően kezdetét veheti az adatok csoportszintű megvitatása. Önmagukban véve ezek az adatok nem sok potenciált rejtene, és még messze vannak az elnökhelyettes által megfogalmazott céloktól. Nem kreatív spekulációra, hanem a tényeken alapuló elemzésre van itt szükség.

Szisztematikus módon próbáljuk meg értelmezni a rendelkezésünkre álló adatokat: meny-

1. táblázat: Példa a kulcsfontosságú adatok felhasználására

Kiindulási adatok		Ideális vonal kialakítása		A korrekció tényezői elemei és specifikus szintjei					Adathalmazok elhelyezkedése (x, y)	
Összes alrend-szer	Munka-óra	Korrigált alrend-szerek	(Ideális) szorzó-tényező	Program komplexitás	Termék komplexitás	Termék újrafel-használás	Érintett részle-gek	Alkalma-zott korrekció	Korrigált alrend-szerek	Munka-óra
18	10 740	749,01	4,1612	1,75	1,50	1,25	1,25	4,1016	738,3	10 740
48	4 231	295,04	0,6147	0,75	0,75	1,50	0,75	0,6328	506,3	4 231
40	3 637	253,65	0,6341	0,75	0,75	1,00	1,00	0,5625	225,0	3 637
5	1 200	83,70	1,6740	2,00	1,00	0,75	1,00	1,5000	37,5	1 200
498	2 845	198,38	0,0398	0,50	0,75	0,25	0,50	0,0469	233,4	2 845
182	5 326	371,45	0,2041	2,00	0,75	0,25	0,50	0,1875	255,9	5 326
1 204	15 974	1 113,97	0,0925	1,00	0,75	0,25	0,50	0,0938	1 128,8	15 974
255	2 100	146,43	0,0574	0,50	0,75	0,25	0,50	0,0469	239,1	2 100
129	3 529	246,12	0,1908	2,00	0,75	0,25	0,50	0,1875	483,8	3 529
175	1 092	76,12	0,0435	0,50	0,75	0,25	0,50	0,0469	164,1	1 092
1 765	25 007	1 743,96	0,0988	0,50	0,50	0,50	0,75	0,0938	1654,7	25 007
380	3 954	275,76	0,0736	0,50	0,50	0,50	0,75	0,0938	356,3	3 954
593	2 332	162,60	0,0274	0,50	0,50	0,25	0,50	0,0313	278,0	2 332
208	8 947	623,96	0,3000	0,50	1,00	0,50	1,00	0,2500	520,0	8 947
1 666	22 372	1 560,21	0,0937	0,50	0,50	0,50	0,75	0,0938	1 561,9	22 372
714	3 578	249,49	0,0349	0,50	0,25	0,75	0,25	0,0234	334,7	3 578
36	1 198	83,52	0,2320	0,50	1,25	0,75	0,50	0,2344	84,4	1 198
316	3 038	211,89	0,0671	0,50	0,50	0,50	0,50	0,0625	197,5	3 038
957	3 279	228,64	0,0239	0,25	0,75	0,25	0,50	0,0234	224,3	3 279
88	1 644	114,67	0,1303	0,75	0,75	1,00	0,25	0,1406	247,5	1 644
8	1 948	135,85	1,6981	0,75	0,75	1,50	0,50	0,4219	33,8	1 948
199	2 450	170,89	0,0859	0,75	0,50	1,00	0,25	0,0938	186,6	2 450
356	4 849	338,17	0,0950	0,50	0,50	0,50	0,75	0,0938	333,8	4 849
100	1 220	85,05	0,0851	0,75	0,75	1,00	0,75	0,4219	421,9	1 220
44	1 223	85,29	0,1938	0,50	1,00	0,75	0,50	0,1875	82,5	1 223
216	9 736	678,97	0,3143	0,50	1,00	0,50	1,25	0,3125	675,0	9 736
38	1 088	75,87	0,1997	1,00	0,75	0,50	0,50	0,1875	71,3	1 088
445	4 639	323,51	0,0727	0,50	0,50	0,50	0,50	0,0625	278,1	4 639
872	8 984	626,53	0,0718	0,50	0,50	0,50	0,50	0,0625	545,0	8 984
1 282	12 342	860,71	0,0671	0,50	0,50	0,50	0,50	0,0625	801,3	12 342
1 665	15 006	1 046,49	0,0629	0,50	0,50	0,50	0,75	0,0938	1 560,9	15 006
92	8 118	566,13	0,6154	0,75	0,75	1,00	1,00	0,5625	517,5	8 118

nyiben jellemzik a folyamatot, továbbá hogyan és miért éppen ilyen adatokat produkál az adott folyamat. Értsük meg jól az összefüggéseket a táblázaton belül: a sorok reprezentálják a rendszeren belüli, az oszlopok pedig a rendszerek közötti viselkedést. Folytassuk az adatok feltárását a szórás- és a box-plot („doboz ábra”) diagramok, valamint a Pareto-féle ábrák vizsgálatával. Készítsünk minél egyszerűbb lineáris regressziókat a különféle változókról, kiemelve azok közül a legjobbakat. Mindezt javasolt csapatmunkában végezni.

A teamnek megalapozott tudásra van szüksége ahhoz, hogy az áttekintési fázis végéig kiválassza az adatok felerősítéséhez a leginkább megfelelő eszközöket.

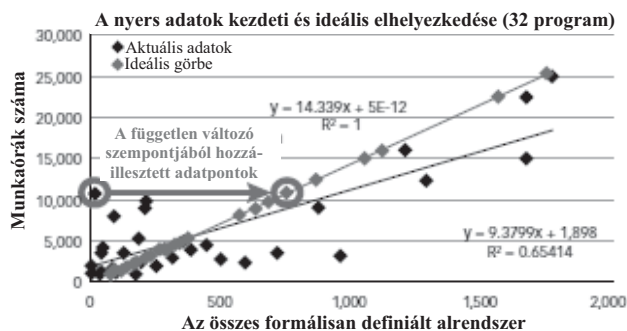
Nem csak az adatokat kell gondosan megvizsgálni, hanem a folyamatot is

Itt már meg kell kísérelni a rendteremtést a kaosz-ból. Mivel a team már jól megismerte magát a folyamatot és készen áll annak további jellemzésére, következhet a „vihar” vagy „támadás” fázisa.

A modell javításához szükséges jellemzők a kiindulási adatállományban még nem szembetűnők. Ha mégis léteztek volna ilyen jellemzők, azokat már a kiinduló analízis során fel kellett használni. Ha nincsenek, akkor az előző, az áttekintési fázisban megszerzett ismeretek felelős alkalmazásával kell azokat feltárni, illetve generálni.

A vizsgálati szakaszban két fő célt tűzünk magunk elé:

1. Egy ideális regressziós görbe kidolgozásához (azaz: $R^2 = 1$) minden egyes kiindulási adathoz hozzá kell rendelni egy szorzótényezőt. Példánk adatai az 1. táblázat harmadik és negyedik oszlopában találhatóak. A 4. ábra az $R^2=1$ képletet startvonal gyanánt használja a modell javításának megkezdéséhez. Ez az ideális elhelyezkedés azonban nem valamiféle végső állapotot jelöl: ez ugyanis nem konkrét és nincs előre meghatározva, hanem egyszerűen azt az általános irányt jelöli, amely felé a modell kezd kibontakozni.
2. Meg kell határozni azokat a folyamatjellemzőket, amelyek az ideális görbe irányába mozdítják el az adatpontokat, a nélkül azonban, hogy lemondanánk a folyamat vagy a modell integritásának megértéséről. Itt persze nem arról van szó, hogy egy számunkra előnyös



4. ábra: Egy lehetséges ideális illeszkedési pont

vagy robusztus modell illúziójába ringatva magunkat a folyamat szempontjából jelentéktelen számadatokkal dolgoznánk; sokkal inkább fel kell tárnunk azokat a helyénvaló és indokolt jellemzőket – különösen a stabil folyamatokon belül –, amelyek lehetőséget kínálnak az adatpontok és egy ideális görbe közötti eltérés mérséklésére.

A folyamatjellemzők közé tartoznak általában a független változók, beleértve az x tengely mentén végzett kiigazításokat (lásd: 4. ábra). Ennek azért van jelentősége, mert az 1. táblázatban szereplő munkaórák konkrét értékek, míg az előrejelző prediktorok (független változók, más szavakkal: a befolyással rendelkező összefüggések az összes adatszámokon belül) még nem kerültek definiálásra, ezért még több részletre van szükség az árnyalatok és a részletek megmagyarázásához az erőfeszítés hatáskörét és színvonalát illetően.

Ha a független változók x tengelyen történő további jellemzésével kívánjuk meghatározni az adatpontok ideális elhelyezkedését, akkor egy különleges matematikai lépésre van szükségünk, tekintettel arra, hogy a $\Delta x / \Delta y$ hányados determinálja a görbe meredekségét. A hagyományos kiindulási képlet a következő:

$$y = mx + b \quad (1)$$

A metszéspont kizárásával az ideális modell egyenlete ezt az alakot ölti:

$$y_{\text{actual}} = (\Delta y / \Delta x) \times x_{\text{ideal}} \quad (2)$$

Ha a metszéspontot át akarjuk vezetni az origón, akkor a következő indoklások valamelyikére lesz szükség:

- A metszéspont meghatározásának nincs jelentősége a pontok ideális elhelyezkedésének regressziós analízise szempontjából.
- Az ideális pontsor nem reagál, ha nincs valamilyen indíték.
- A meredekség valamennyi pontban azonos.

Mivel az illesztésekre az x tengely mentén kerül sor:

$$x_{\text{ideál}} = \text{kiigazított alrendszer}_{\text{ideál}} = (\Delta x / \Delta y) y_{\text{aktuál}} \quad (3).$$

A $\Delta x / \Delta y$ hányados könnyen meghatározható, ha az Excel SLOPE() funkción belül – független változónak (argumentumnak) tekintve – felcseréljük egymással a tartományokat.

Ha az 1. táblázatban található összes alrendszer y, illetve a munkaórákat x változónak tekintjük, akkor a $\Delta x / \Delta y$ értéke 0,06974 lesz. Az első programból a következő ideális pont adódik:

$$\text{Kiigazított alrendszerek}_{\text{ideál program 1}} = (\Delta x / \Delta y)$$

$$y_{\text{aktuál program 1}} = (0,06974)(10\,740) = 749,01$$

Ezt követően így történik az ideális szorzótényező kiszámítása az egyes programokhoz:

$$\text{Szorzótényező}_{\text{ideál program i}} =$$

$$\frac{\text{Kiigazított alrendszerek}_{\text{ideál program i}}}{\text{Összes alrendszer}_{\text{aktuál program i}} \cdot 10}$$

ahol:

A nevezőben szereplő 10-es konstans mérsékeli az illeszkedés megjavításához szükséges általános szorzótényező értékeit.

Ez az információ útmutatással szolgál a faktorok egyes programokhoz való hozzárendeléséhez.

Faktorok hozzárendelése

A hozzárendelő fázis feladata, hogy struktúrát adjon a folyamathoz, továbbá a vizsgálati fázisban kapott útmutatás alapján és annak felhasználásával jobb regressziót produkáljon. A team tovább halad a normalizálás és az egyes fázisok teljesítésének irányába, jobban megértve és tovább finomítva az egyes adatpontokat a megvitatás és a matematika segítségével. Egyes finomításokat a csoporttagok elfogadnak, míg másokat elvetnek; de a lefolytatott heves viták a folyamat tisztázásához és jobb megértéséhez vezetnek.

Az ideális elhelyezkedés keretet biztosít az adatok közötti különbségek meghatározásához és számszerűsítéséhez. Az ideális szorzótényezőket elemeikre kell bontani, amint azt az 1. táblázat 5-8. oszlopában látjuk. Ezek az elemek a rugalmasság biztosítása mellett módszert is adnak a kezünkbe az egyetlen általános – a megfelelő tartománnyal és szemcsésséggel rendelkező – illesztési faktor meghatározásához az egyes adatsorokra. A témában jártas szakértők (SMEs)

ugyan jól informáltak a korábbi fázisok alapján, az elemek meghatározása bizonyos próbát igényel és tévedésekkel jár együtt.

A team először két elemet határoz meg oly módon, hogy mindegyik elemhez hozzárendel egy-egy értéket minden program számára, de ezzel egyidőben igyekszik az értékekkel rendelkező produktumot az ideális szorzótényező felé terelni. Az első 5-10 program véletlenszerűnek tűnik, de az ellenőrzések és a későbbi megbeszélések során körvonalazódó egyensúlyok kijelölik a határokat és a folyamat lassan magára találva kezdi elnyerni a saját identitását. Két- és háromelemes megoldások kerültek feltárára, de végül az 5. ábrán látható négyelemes megoldást fogadták el.

	1. program
Program-komplexitás: a program költségvetésének és időbeli ütemezésének menedzselésére irányuló erőfeszítés szintje	1,75
Termék-komplexitás: műszaki-technikai erőfeszítés a rendelkezésre álló szakvélemény alapján	1,50
A termék újrafelhasználásának szintje: jártasság a programmal összefüggésben használt alrendszerek terén	1,25
Közreműködő részlegek: a teamek munkájának menedzselésére és a hatékony kommunikációra irányuló erőfeszítések szintje	1,25

5. ábra: A vizsgálati fázisban azonosított elemek és az 1. program határozott (kategorikus) szintjei

Jól működnek az egyes elemek kategorikusan, egyenlő arányban növelt szintjei – például, ha a 0,25-öt 0,25-os lépésekben fejlesztjük fel kettőig. Az egyenlőtlen mértékű növelések nem ajánlottak, mert a kiindulási modellben ugyan jobban pozícionálhatnak egy bizonyos adatpontot, de az ezt követő adatokra már éppen ellenkező hatást fejtenek ki, amellet felmerülhet valamely megoldás előnyben részesítésének vagy az adatok manipulálásának gyanúja is.

A minden elemre egységesen zérótól kettőig terjedő sokszorozódási szintek alapján véve növelhetik vagy csökkenthetik az egyes adatpontok végső illesztési tényezőit. A (4) egyenletben szereplő ideális szorzótényező mérséklése lehetőséget biztosít az ideális végső illesztési tényezők meghatározására. Példánk esetében a 2. táblázat tartalmazza a kategorikus szinteket.

2. táblázat: A példában felhasznált négy független elem kategorikus szintjei

Kategorikus szint	Elemek (az egyes elemek értékelése elkülönítetten történik a speciális kategorikus szint meghatározásához)						
	Program-komplexitás			Termék-komplexitás		Termék újrafelhasználás	Illetékes részleg
	Program	Követelmények	Technológia	Technológia	Szakvélemény		
0,25	Egyszerű	Megvan	Megvan	Nagyon egyszerű	Rendelkezésre áll	88-100%	1
0,50	Egyszerű	Megvan	Valami új	Nagyon egyszerű	Hiányos	75-87%	2
0,75	Egyszerű	Valami új	Megvan	Egyszerű	Rendelkezésre áll	62-74%	3
1,00	Egyszerű	Valami új	Valami új	Egyszerű	Hiányos	50-61%	4
1,25	Komplex	Megvan	Megvan	Komplex	Rendelkezésre áll	38-49%	5
1,50	Komplex	Megvan	Valami új	Komplex	Hiányos	25-37%	6
1,75	Komplex	Valami új	Megvan	Nagyon komplex	Rendelkezésre áll	13-24%	7
2,00	Komplex	Valami új	Valami új	Nagyon komplex	Hiányos	0-12%	>7

Az 1. táblázat első sorában szereplő kategorikus szintek a következő általános illesztési faktort adják az 1. számú programhoz: $(1,75)(1,50)(1,25)(1,25) = 4,1016$. Ez nagyon közel áll az ideális szorzótényező 4,1612-es értékéhez. Ez a kiindulási adatpont egészen alacsony volt az ideális helyzethez viszonyítva, miközben az eltérés mélységi elemzést tett szükségessé. A definiált elemek és a hozzárendelt tényezők értelemmel bírtak a programokon belül és azok között is, érvényesek voltak a folyamat összefüggést tekintve, javították a regresszió illeszkedését és definiálták az egyes elemek kategorikus szintjeit.

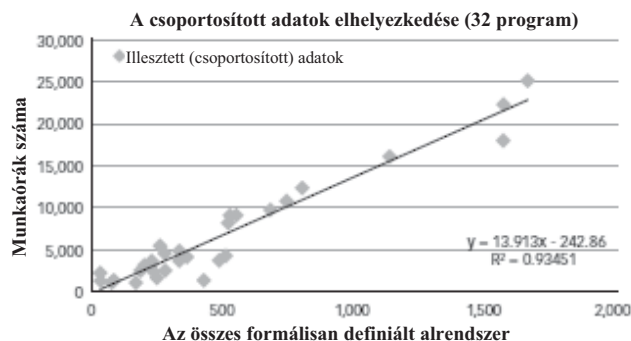
Regresszió

Amellett, hogy a regresszió egy erőteljes analitikai eszköz, messzemenően a legszélesebben alkalmazott modellező módszer [3] valamely folyamat inputjainak és outputjainak egybevetésére.

A regressziós fázis feladata az, hogy – amennyiben a standard regressziós analízis képtelen megfelelően modellezni a folyamatot – létrehozjon egy egyszerű, könnyen érthető és kommunikálható lineáris modellt. Ez a cél nem csak a sokszoros regresszión (ahol a regresszió számos inputot tartalmaz) keresztül érhető el, hanem – az előző vizsgálati és hozzárendelési fázis eredményeit felhasználó egyszerű lineáris regresszió segítségével is.

Ha a LEARN módszert helyesen végzik el, akkor a regresszió-számítás csupán formalitás. Még a regresszióban kevésbé járatos döntéshozók is könnyen megérthetik a kimenetet, amely egy alapösszefüggést és egy szórásdiagramot szolgáltat.

A regresszió-analízis elvégzésre került az 1. táblázat „Adathalmazok elhelyezkedése” címmel ellátott utolsó két oszlopában. A teamtagok vitáiban kikristályosodott (validált) és így feljavított regresszió bebizonyította, hogy az elemek tökéletesebbé tették a folyamat leírását a pontosság és az integritás tekintetében. A 6. ábrán jól látható az előrejelző modell és az adatok elhelyezkedésének nagyfokú javulása.



6. ábra: Illesztett adatok – egyszerű és előre jelezhető

Az elemek nem csupán a korábbi adatok jellemzésére alkalmasak, hanem hozzásegítenek bennünket a jövőbeli programok jobb leírásához

és megértéséhez is. Az új programok testre szabásához használva fel ezt az eljárást, a modell lehetővé teszi a szükséges munkaórák mennyiségének még pontosabb becslését.

A felhasználók többnyire tisztában vannak a „konfidencia intervallum” fogalmával, erre gyakran szükség van az előrejelzés időbeli terjedelmére is, amit az előrejelzés konfidencia intervallumának neveznek [4]. A 95%-os konfidencia intervallum azt az időbeli terjedelmet adja meg, amelynek 95%-ában valamely minta az átlagos kimenetet produkálja.

Tekintettel arra, hogy az alelnök érdekelt a következő program (vagyis a következő egyedi észlelés) megtervezésében, az előrejelzés intervalluma helyénvaló. A paraméterektől függően sokféle egyenlet létezik az előrejelzés intervallumára [5,6]. Mivel az adathalmaz középértéke és szórása nem ismert, továbbá a mintanagyság $n = 32$ feltételezi a normális eloszlást, az előrejelzés intervallumának egyenlete a következő volt:

$$PI = \bar{x} \pm t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} s \sqrt{1 + \frac{1}{n}} \quad (5).$$

A konfidencia-intervallum formulája igazolja a középérték előrejelzésére felhasznált mintán belüli változékonyságot:

$$CI = \bar{x} \pm t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \sqrt{\frac{s^2}{n}} \quad (6).$$

Az előrejelzés intervalluma ugyancsak megmutatja az egyes válaszok előrejelzésében rejlő bizonytalanságot, szemben az átlagos válasszal, mivel ez utóbbi szélesebb körű. A döntéshozók felállíthatnak kettős standardot is, ha kedvelik a magas R^2 értéket, de nem kedvelik az ebből származó szűk intervallumokat.

Ez az utolsó fázis kritikus fontossággal bír a megértés és a kommunikáció szempontjából – és ez nem csak egyféle utólagos megfontolás. Ezen állhat vagy bukhat az egész munka hitelessége. A módszer végfelhasználóinak nagyobb része nem elsősorban a matematikára, mint inkább magára a folyamatra támaszkodik. Az elemeknek a végfelhasználók józan eszére kell hatniuk, mert ezek az elemek tükrözik vissza az egész folyamatot.

Az elmondottak nem azonosak azzal, ahogyan az elemek matematikai úton befolyásolják az inputokat. A hozzárendelt kategorikus szinteknek támogató összhangban kell lenniük a programokon belüli és azok közötti relatív összehasonlítások kérdéskörével. A megfelelő

elemek azonosítása nem nagyon könnyű vagy nyilvánvaló dolog. Van sok olyan elem is, amely javítani tud a modell illeszkedésén, de a végső fázisban mégis elbukik, mert nincs értelme a folyamat szempontjából.

A megbízható mérnöki és matematikai munka segítségével a team meghatározza a folyamat releváns és befolyásoló vonatkozásait. Ezeket a jellemzőket (vagy más szóval elemeket) kiválogatják a folyamat leírására, míg más, kevésbé fontos jellemzőket nem. A végső modell már biztonsággal alkalmazható. Az egyes programok elem szintjeinek dokumentálása és azok ésszerű indokokkal való alátámasztása hozzájárul a jobb megértéshez, amellet permanenciát és hitelességet kölcsönöz a munkának.

A 32 program jellemzését követően növekszik a folyamat érthetősége és stabilitása. Az idők folyamán a LEARN módszer több lesz, mint a jól megértett elemek fenntartója és az új programoknak a regresszióhoz való hozzáadója. Az alelnök egyszerűen csak gyors és pontos becsléseket vár el a jövőbeli programokat illetően.

A rendellenes vagy szabálytalan adatpontok végső fokon nem jelentenek többé kihívást a faktorizált modell kimenetét illetően, hanem sokkal inkább felhívják a figyelmet a hozzárendelhető ok kutatásának fontosságára, mint például egy alacsony adatponttal rendelkező program a munka négy részleghez történő kiszervezésére.

Végezetül meg kell említeni, hogy a kiindulási adathalmaz ténylegesen azt írta le, hogy az erőforrások milyen hatékonyan járultak hozzá az egyes programok teljesítéséhez. Az elemzésben rejlő szubjektivitás – vagyis a kiindulási modellek megmagyarázatlan varianciája – az olyan, kevésbé hatékony mozzanatokból származott, mint az előre nem látott feladatok, a tanulási görbék vagy a kiegészi szindróma. A jövőbeli programokra vonatkozó előrejelzésekhez felhasznált tényleges munkaóraszám magában foglalta az említett, nem hatékony mozzanatokot, amelyek a team megállapítása szerint együtt járnak a folyamattal.

A LEARN módszer ugyan nem azonosította és nem számszerűsította a hatékonyság hiányának speciális forrásait, de az átfogó munkaóraszám, valamint az inputok, az elemek és a tényezők (faktorok) természetes kiválasztásával a módszer érthetővé tette azokat a végleges regresszióban.

Elefánt a porcelánboltban

Elmúltak már azok az idők, amikor a megfelelő adatok hiányában elfogadhatónak tartották az elemzés mellőzését. Valamikor a sikert úgy próbálták eladni, hogy „kudarccs és egy kis jó kifogás”. Akkoriban az volt az uralkodó elképzelés, miszerint a kevésbé fogós problémákat valaki más már bizonyosan megoldotta, így a vezetőknek semmi okuk sincs arra, hogy igényt tartsanak a szakértők közreműködésére. Míg a hagyományos értékelések messzemenően támaszkodnak a rendelkezésre álló adatok széles körére, addig a LEARN módszer mélyebben megszondázza az adatok viszonylatában található összefüggéseket, anélkül, hogy veszélyeztetné ezáltal az elemzés teljességét.

A szkeptikusok szerint ez a módszer kikényszerít valamilyen megoldást, úgy manipulálva az adatokat, hogy azok végső soron azt támaszszak alá. A LEARN módszer azonban nem akar ránk erőltetni egyetlen megoldást sem; ezzel szemben a hozzáadott értéket jelentő információ megkeresésével és alkalmazásával egyfajta lineáris illeszkedés irányába strukturálja az adatokat.

Becsapathatjuk vajon magunkat azzal, hogy a modell és az adatok jobb illeszkedését biztosító matematikai kapcsolatok kimutatása kedvéért figyelmen kívül hagyjuk a folyamat realitását? Ez már az alkalmazótól függ: önbecsapást ugyanis a leíró matematika sokféle formájával elkövethetünk. 1954 óta folyamatosan kiadják a „Hogyan éljünk a statisztikával” című könyvet [7].

A természetes szelekció keretén belül kialakított ellenőrzések és egyensúlyok biztosítják, hogy az elemtényezők legyenek informatívak és – még inkább – a tanulmányozott folyamatra alkalmazhatók. Az elemtényezők nem csupán az egyes adatpontokra, hanem valamennyi adatpontra hatással vannak; ehhez hozzávehetjük még, hogy a modell csak akkor lesz egyre tökéletesebb, ha a tényleges adatok és a modell közötti különbségek összességében véve szűkülnek.

A LEARN módszer a modell jobb vagy rosszabb irányba módosuló illeszkedése révén köz-

vetlen visszajelzést ad az elemek és azok szintjei relevanciáját és hatékonyságát illetően. Végső soron a tanulmányozott folyamat legfontosabb, de nem mindig lelkiismeretesen dokumentált jellemzőire támaszkodik megkeresve azt a pozíciót, ahol a modell és a folyamat képes legjobban megmagyarázni egymást.

Referenciák

1. McKinsey and Co., “Hal Varian on How the Web Challenges Managers,” [Hal Varian, a GOOGLE vezető közgazdásza: Milyen kihívást támaszt az Internet a menedzserekkel szemben?], January 2009, <http://tinyurl.com/mckinsey-web-managers>
2. T.M. Kubiak, *The Certified Six Sigma Master Black Belt Handbook*, [A tanúsított Hat Sigma Mester Feketeöves kézikönyve], ASQ Quality Press, 2012
3. *Engineering Statistics Handbook*, “Linear Least Regression Squares,” [Lineáris regresszió, legkisebb négyzetek], June 2013, <http://tinyurl.com/linear-least-reg>
4. The University of Texas at Austin Department of Mathematics, “Prediction Intervals,” [Az előrejelzés intervallumai], <http://tinyurl.com/utexas-predict-intervals>
5. ProPharma Group, “Understanding Statistical Intervals—Part 2,” [A statisztikai intervallumok értelmezése], <http://tinyurl.com/pro-pharma-part-2> pp. 1:2-1:4
6. ProPharma Group, “Understanding Statistical Intervals—Part 1,” <http://tinyurl.com/pro-pharma-part-1>
7. Darrell Huff, *How to Lie With Statistics*, [Hogyan éljünk a statisztikával], W.W. Norton and Co., 1954



JOE SIPPER rendszermérnök a Dallas területén. A Penn Állami Egyetem Állami Kollégiumában (Pennsylvania) védte meg a mesteri fokozatát alkalmazott statisztikából. Mint az ASQ diák tagja, Sipper az ASQ által tanúsított Mester Feketeöves, Feketeöves, továbbá megbízhatósági és minőségügyi mérnök.

Eredeti cím:

Joe Sipper: New Statistical Method Lets Learn a Process to Make More Effective Models
Quality Progress, October 2016, 34-41. old.

Fordította: Várkonyi Gábor

PEÑA-RODRÍGUEZ, MANUEL, kiválósági szaktanácsadó, Puerto Rico

A folyamat kontroll alatt tartása mintavételezéssel

A mintavételezés a minőségügyi rendszerekben az egyik leggyakrabban használt módszer a folyamatok outputjának kontrolljára. A minták ellenőrzése ugyanis lehetővé teszi a szervezetek számára, hogy megkülönböztethessék egymástól a hibátlan és a hibás termékeket. Míg ez utóbbi kikerül a termelési vonalról, a jó termék tovább folytathatja útját.

A mintavételezéssel kapcsolatban az egyik legtöbb vitára alkalmat adó téma a minták mérete. Ennek megállapításához sokféle módszer áll ugyan rendelkezésre, de létezik a kiválasztásnak egy másik lényeges szempontja is, ez pedig a minták reprezentatív jellege. Egy minta csak akkor lehet reprezentatív, ha azonos eséllyel kerül kiválasztásra, mint más minták. Tegyük fel például, hogy a számítások szerint az optimális mintaméret 32; ebben az esetben csak úgy kaphatunk reprezentatív mintát, ha a 8 órás műszak minden órájában 4 mintát veszünk.

Nem tekinthető viszont reprezentatívnak az a minta – még ha pontosan 32 elemből áll is –, ami kizárólag a műszak elején, illetve annak végén vételezett munkadarabokat tartalmazza. Maradva az első változatnál (óránként 4-4 minta) könnyebben észlelhető a selejt, különösen, ha az véletlenszerűen fordul elő az egész műszak alatt. Ebben az esetben ugyanis nehéz kiválasztani a selejtet, ha csak a műszak elején és végén történik mintavétel.

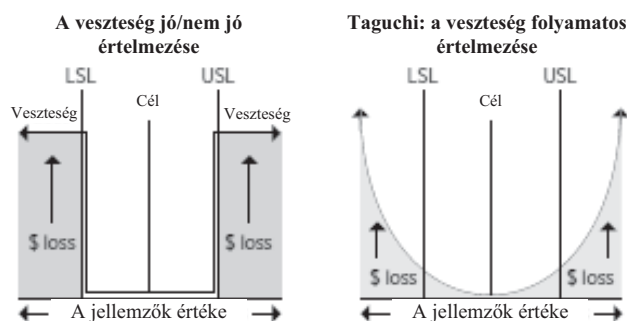
Vegyünk példának okáért egy végtelenített papírhengert, amelyen letéphető etikettek vannak. Hiába veszünk mintát a tekercs elején vagy végén, vagy akár mindkét helyen, nem lehetséges az olyan hiba észlelése, ami a henger közepe táján merül fel. Az sem lenne kielégítő megoldás, ha a henger közepéről is vennénk mintát.

Mi történik, ha a tekercs háromnegyed részénél egy olyan súlyos hiba jelentkezik, ami képes leállítani a nyomtatót? Ilyenkor már túlságosan késő, ha a mintavétellel várunk a tekercs teljes lefutásáig! Éppen ezért célszerű mintát venni a folyamat minden tervezett (vagy nem tervezett) leállítását követően.

Mintavétel kontra SPC

A mintavétel a folyamat megfigyelésének könnyű és kevésbé költséges módja. Legfőbb hát-

ránya az, hogy nem nyújt elég információt a folyamat minőségi szintjéről. Csak vagylagos információt kaphatunk: vagy jó egy termék vagy hibás. Arról azonban a mintavétel nem nyújt tájékoztatást, hogy mennyire jó egy termék, illetve mennyire rossz a hibás termék. A Taguchi-féle Veszteség Funkció klasszikus szórás-konceptiója alapján (1. ábra) a legtöbb szervezet a specifikációs limitekhez viszonyítva méri termékei minőségét. Ha a folyamat az alsó és a felső specifikációs limitek között marad, akkor a folyamatot jónak tételezik fel és semmi mást nem tesznek (lásd: 1. ábra, bal oldal).



LSL = alsó specifikációs határ

USL = felső specifikációs határ

1. ábra: A folyamat szórásának egybevetése a vevői elvárásokkal

De Genichi Taguchi szerint ez nem jó megközelítés. A veszteségek ugyanis abban a pillanatban elkezdene növekedni, amikor eltérünk a célértéktől (1. ábra, jobb oldal). Taguchi a következő egyenlet alapján számította ki a veszteségeket:

$$L = k(y - T)^2$$

ahol L a pénzügyi veszteség, k a költségtenyező, y az aktuális érték, T pedig a célérték.

A Taguchi-féle veszteség koncepció alapján elsősorban a folyamat szórásának csökkentésére kell törekedni a veszteségek mérséklése érdekében.

A fenti egyenletből következik, hogy a kimeneti értéknek (y) a lehető legszorosabban meg kell közelítenie a (T) célértéket. Mint már korábban jeleztük, a mintavétel nem ad információt a folyamat szórásáról; mintavétel útján csak azt dönthetjük el, hogy a termék elfogadható, azaz jó-e vagy pedig hibás, és ezért vissza kell azt utasítani.

Ha tehát a folyamatszórásnak mértékéről kívánnunk tájékozódni, akkor nem támaszkodhatunk egyedül a mintavételre, hanem sokkal dinamikusabb megközelítésre van szükség. Jó módszer lehet erre az ellenőrző diagram használatára épülő statisztikai folyamatszabályozás (SPC).

A feltételezés szerint az ingadozásnak, szórásnak valamennyi folyamat ki van téve. A szórásnak két fő típusa van: a közös okra, illetve a különleges okra visszavezethető szórás.

- A közös okra visszavezethető szórás minden folyamatban jelen van, mert egyetlen folyamat sem lehet tökéletes, azaz szórás nélküli.
- A különleges okra visszavezethető szórás viszont nincs feltétlenül jelen minden folyamatban, mivel azt olyan különleges események, vagyis bizonyos dolgok váltják ki, amelyek jelentős hatást gyakorolnak az adott folyamatra.

Az ellenőrző diagramon a kontroll-limitek határozzák meg, hogy a szórás közös okai várhatóan milyen intervallumon belül helyezkednek el. Más szavakkal: mindaddig, amíg a folyamat statisztikailag szabályozott, annak minden pontja a fenti intervallumon belül található, amely a középértéktől $\pm 3s$ távolságig terjed, minden nem véletlenszerű séma nélkül. Ha viszont egy pont kívül esik a kontroll-limiteken (illetve, ha a pontok nem véletlenszerű elhelyezkedést mutatnak), akkor már olyan különleges okkal állunk szemben, amely feltétlenül tanulmányozásra és korrekcióra szorul.

Egy ellenőrző diagram nem csak azt mutatja meg, hogyan alakul egy folyamat és hogyan viselkedik a szórás az idő függvényében, hanem azt is megfigyelhetjük rajta, milyen eredménnyel járnak a folyamat javítását célzó erőfeszítések. A 2. ábra egy ellenőrző diagram példáján keresztül mutatja be a folyamatjavító intézkedések ha-

tását. Jegyezzük meg: mivel a kontroll-limitek kiszámítása a folyamat szórása alapján történt, a szórás csökkenésekor újra meg kell határozni azokat a szórás új, kisebb értéke szerint.

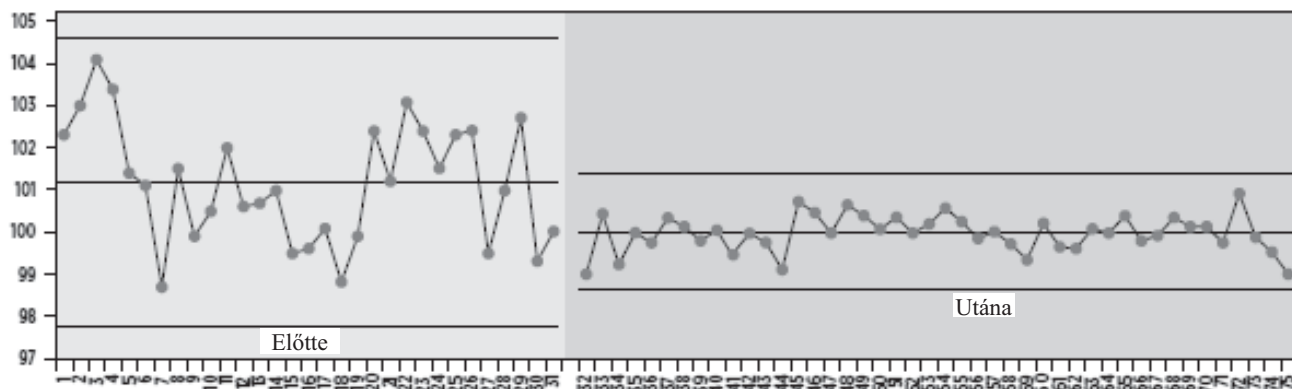
A különböző lépéseknél ajánlott megközelítés

Most, hogy már megközelítően ismerjük a mintavétel és az SPC ellenőrző diagramok előnyeit és hátrányait, gondoljuk végig azt is, hogy a folyamat minőségi monitoringja szempontjából mikor célszerű a mintavételhez folyamodni, és mikor lehet indokolt az ellenőrző diagramok használata. Az ellenőrzés alá vont területet osszuk fel 3 részre: bemenő-, folyamat- és végellenőrzés.

• Bemenő ellenőrzés

A folyamatnak ebben a stádiumában a szervezet alap- és csomagolóanyagokat, valamint más beszerzett elemeket kap. Ebben a fázisban nagyon fontos a beérkező anyagok minőségének mérése, ha nem akarunk hibás termékeket gyártani, amelyek azután problémát okozhatnak a későbbiek során. Ugyanakkor mit lehet tenni a folyamat bemeneti szakaszában? Mint már korábban jeleztük, az elfogadási vagy átvételi mintavétel egyszerű és költséghatékony eljárás a bejövő termékek minőségének értékelésére. Az elfogadási mintavételi terv készítése – pl. ANSI/ASQ Z1.4 (a jellemző adatokra) és ANSI/ASQ Z1.9 (a szórással) – közzismert eljárás lehet ebben a fázisban.

Az említett elfogadási mintavételi tervek legfőbb hátránya – az elfogadható minőség (Acceptance Quality Limit, AQL) határértékeinek megválasztásától függően – az, hogy egy olyan terv áll rendelkezésre, amely az egész tételt elfogadja még akkor is, ha egy vagy több hibás részegység van abban. Ugyanakkor nem ez



2. ábra: Ellenőrző diagram – a javító intézkedések előtt és azok után

itt a legnagyobb kényszerítő körülmény. Ez azért van így, mivel elegendő kontroll-lehetőséget kell beépíteni a folyamatokba ahhoz, hogy minden olyan hibás alkatrész kiszűrhető és a folyamat során következő lépésénél kiküszöbölhető legyen, amelyet nem észleltek a bemenő ellenőrzéskor. A fentiekben tárgyalt elfogadási mintavételi terveket úgy alakították ki, hogy – amennyiben a hibaszázalék a megállapított AQL alatt marad vagy éppen egyenlő azzal – nagy valószínűséggel elfogadják a bejövő terméket. Más szavakkal: ezek a tervek egyfajta biztosítékot nyújtanak a bemenő anyag szállítója számára, mert a tételt még akkor is elfogadhatóvá teszik, ha a benne levő hibás termékek száma kicsi.

• Folyamatellenőrzés

Az egyes szervezetek sokféle módszert alkalmaznak a gyártott termék ellenőrzésére, miközben a folyamat halad előre. Számos szervezet például elfogadási mintavételi terveket használ, mint például az ANSI/ASQ Z1.4. Más szervezetek viszont kifejlesztenek valamilyen mintavételi eljárást, majd kialakítják hozzá a riasztási és az akciós határértékeket, mely utóbbiak segítségével meghatározzák, hogy a mintavételt követően milyen beavatkozásra vagy követendő eljárásra van szükség. E megoldások fő problémája: mehet-e tovább a folyamat a maga útján vagy le kell állítani azt a szükséges beállítások elvégzése céljából. A reakció azonban legtöbbször már túlságosan elkészt. Másik hátrány a visszakereshetőség hiánya: ez azt jelenti, hogy a naponta meghozott döntéseket csak az aznapi dokumentációban rögzítik és nem áll rendelkezésre az adatok időszora, így nincs lehetőség az esetleges trendek felismerésére. Ezen a dilemmán úgy segíthetünk, hogy az adatok feljegyzése mellett elhelyezzük azokat egy ellenőrző diagramon is.

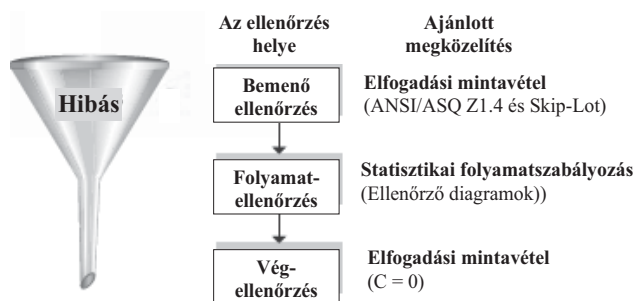
Tételezzük fel például, hogy egy szervezet a riasztási és az akciós határértékek szem előtt tartásával mintavételt végez a folyamat egy bizonyos szakaszában. Ha egyszer sem került sor az akciós határérték túllépésére, akkor a szervezet a nap végén egy olyan űrlapot archivál az írtárban, ami a kérdéses napon előfordult hibák számát mutatja. Ha viszont megtörtént az akciós határérték túllépése, akkor a szervezet elvégzi a folyamat kiigazítását, feljegyzi a hibák számát, majd ugyancsak archiválja a dokumentumot. Ezen túlmenően azonban semmi sem történik.

Ajánlásunk a következő: a hibák számát minden

nap (vagy inkább minden műszak végén) tüntessék fel egy erre a célra szolgáló c-típusú ellenőrző diagramon. Ha már elegendő számú, legalább egyhavi adat gyűlt össze, a szervezetnek módjában áll a kontroll-limitek kiszámítása. Ettől az időponttól kezdve az ellenőrző diagram felhasználható a folyamat értékelésére és a jól meghatározható okok kiszűrésére. Az ellenőrző diagram a monitoring eszköze, amely a folyamatok javítását tekintve alapadatokat szolgáltathat egyéb statisztikai eszközök számára. Ha például az ellenőrző diagramok azt jelzik, hogy a műszakok között túl nagy szóráskülönbség mutatkozik, akkor más eszközök (például F-próba, Levene-teszt vagy kísérlettervezés) segítségével kideríthető annak oka. A javító intézkedések megtételét követően az ellenőrző diagramok segítségével nyomon követhető a változás (lásd: 2. ábra).

• Végellenőrzés

Ha az előző két műveletet (bemenő- és folyamatellenőrzés) helyesen végezték el, akkor már nem marad vissza túl sok selejt a folyamat végére. A 3. ábra egy tölcser példáján keresztül mutatja be, milyen megoldás ajánlott a hiba kiszűrésére az egyes ellenőrzési pontokon. A végellenőrzés mégsem hagyható figyelmen kívül, mert ez a garancia arra, hogy egyetlen hibás termék sem kerülhet a fogyasztóhoz.



3. ábra: A folyamatmonitoring részelemei

A folyamat végén a szervezetek általában ugyanazokat az elfogadási mintavételi terveket alkalmazzák, mint a bemenő ellenőrzésnél: – ANSI/ASQ Z1.4 vagy ANSI/ASQ Z1.9. Csak-hogy, mint korábban már említettük, ennek a megközelítésnek van egy nagy hátránya, mivel olyan tételek is elfogadásra kerülnek, amelyekben egy vagy több hibás termék van.

Az ilyen helyzetek elkerülése érdekében számos szervezet egy bizonyos „csavarral” él, hogy zéró tolerancia tervet kapjon, amely nem tűr el egyetlen hibás terméket sem, hanem kivétel nélkül vissza-

utasítja az ilyen tételeket. Az alkalmazott megoldás legtöbbször az alacsonyabb AQL (elfogadható minőség) kijelölését jelenti. Ez nem csupán a mintavételi terv helytelen gyakorlati alkalmazásával egyenértékű, de az így kapott mintaméret (a szükséges mintavételek száma) is feleslegesen nagy.

Alternatívát adhat a kezünkbe a *Nicholas L. Squeglia* által kidolgozott zéró elfogadási ($c = 0$) mintavételi terv, ami nem más, mint a korábban már ismertetett elfogadási mintavételi tervek (pontosabban az ANSI/ASQ Z1.4) adaptációja. A zéró elfogadási mintavételi tervben rendkívül kicsi egy olyan tétel elfogadásának valószínűsége, ahol bizonyos százalékban – vagy annál nagyobb arányban – hibás termékek találhatók. Ez tehát egyfajta garancia a vevők számára, hogy nem kapnak hibás terméket. Azonban nem csak ez a garancia lehet az egyetlen oka az ilyen típusú mintavételek alkalmazásának a végellenőrzéskor. Legtöbbször ugyanis a zéró elfogadási mintavételi terv alapján kalkulált mintaszám sokkal kisebb, mint az ANSI/ASQ Z1.4 és az azonos AQL értékek esetében. Más szavakkal kifejezve: a jóval kisebb mintaszám ugyanazt a védelmet biztosítja a vevők számára.

Az 1. táblázatban szereplő példa egy olyan mintavételi tervet mutat be, ahol a tétel 12 000 részegységből áll és $AQL = 0,65$. Az ANSI/ASQ Z1.4 alkalmazása mellett összesen 315 mintát kellett volna begyűjteni, de a $c = 0$ mintavételi terv lehetővé tette, hogy mindössze 77 mintavételre kerüljön sor (ez 76%-os csökkenésnek felel meg).

1. táblázat: Egy mintavételi terv példája
(ANSI/ASQ Z1.4 és $c = 0$)

A tétel nagysága	12 000	12 000
Ellenőrzési szint	II	N/A
AQL	0,65	0,65
Mintavételek száma	315	77
Elfogadva (Ac)	5*	0
Elutasítva (Re)	6*	1

*Ha a cél $Ac = 0$ és $Re = 1$, akkor az AQL értéke: 0,040.

Nem csak a szükséges mintavételek számában tapasztalható jelentős csökkenés, de az ANSI/ASQ Z1.4 szerinti mintavételi terv használatakor 5 hibás részegységgel a tétel még elfogadható, de 6 db hibással már nem. Ha viszont csak a zéró hiba az elfogadható szint, akkor az AQL 0,040-re csökkentendő. Mint már korábban jeleztük, az AQL csökkentése alapvetően nem helyeselhető.

Van a $c = 0$ mintavételi tervnek egy másik lé-

nyeges vonatkozása is: ha egy vagy több hibás terméket találnak, a tételt visszatartják. A „visszatartás” szón van itt a lényeg, mivel az nem jelent szükségszerűen elutasítást. Az ellenőr kizárólag akkor fogadja el a tételt, ha abban egyetlen hibás termék sem szerepel (zéró hiba). Nem utasítja azonban feltétlenül vissza az ilyen, egy vagy több hibás terméket tartalmazó tételt, hanem visszatartja azt a mérnöki vagy a menedzseri stáb által elvégzendő vizsgálatra, akik aszerint intézkednek a tétellel kapcsolatban, hogy mennyi hibás termék van abban és a hiba mennyire súlyos.

Az ellenőrzés javítása

A mintavétel a legtöbb szervezetnél komoly megfontolást igényel, különösen ott, ahol az romboló (destruktív) jellegű. A szervezetek óriási összegeket költenek a felügyelő-ellenőrző tevékenységre, humán és közgazdasági erőforrásokat tekintve egyaránt. Mégis, a mintavételek nagy száma mellett is kikerülhetnek a vevőhöz hibás termékek. Ez részben a mintavételezés helytelen gyakorlatára vezethető vissza. Ha a bemenő-, a folyamat- és a végellenőrzést helyesen végzik, akkor a szervezet javíthat a termékei minőségi színvonalán és alapvetően elkerülhető a hibás termékeket tartalmazó tételek kiszállítása.

Referenciák

1. Peña-Rodríguez, Manuel E., *Statistical Process Control for the FDA-Regulated Industry*, ASQ Quality Press, 2013
2. Squeglia, Nicholas L., *Zero Acceptance Number Sampling Plans* fifth edition, ASQ Quality Press, 2008
3. Taguchi, Genichi, Subir Chowdhury and Yuin Wu, *Taguchi's Quality Engineering Handbook*, John Wiley & Sons, 2005



MANUEL E. PEÑA-RODRÍGUEZ a Business Excellence Consulting Inc. (Guaynabo, Puerto Rico) szaktanácsadója. A Pápai Katolikus Egyetem (Ponce, Guaynabo, Puerto Rico) jogi karán végzett, majd mérnöki tudományokból Mester fokozatot szerzett a Cornell Egyetemen (Ithaca, New York). Manuel E. Peña-Rodríguez az ASQ rangidős tagja, ASQ tanúsítvánnyal rendelkező minőségügyi mérnök, auditor, minőségügyi és szervezeti kiválósági menedzser, Hat Sigma Feketeöves, biomedikai és HACCP auditor.

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti cím:

Manuel E. Peña-Rodríguez: Serious About Samples
Quality Progress, April 2018, 18-23 old.

HARE, LYNNE, statisztikai szaktanácsadó, USA

Mintavétel a hibák észleléséhez

Látszólag intelligens emberek egyenesen a szembe néznek és neked szegeznek a kérdést: mekkora mintára van szükség ahhoz, hogy tökéletesen biztosak lehessünk abban, hogy egyetlen hibás darab sincs a legyártott sorozatban. Még azt is hozzá kell tenni, hogy ezek az emberek általában felsőfokú végzettséggel rendelkeznek, amellett ők hozzák a legfontosabb döntéseket!

A megkérdezett türelmetlenül és némileg beszűkült tudatállapotban mély lélegzetet vesz és igyekszik a jobb oldaladon álló „arkangyal” intésére figyelni: „No-no!”, mondja az angyal. „Sok ember a determinizmus híveként a jelenségek egyetemes oksági meghatározottságát vallja, és ettől függ az értékítéletük is.” Majd a kérdezőhöz fordul: „Hány termékből áll a tétel?” A válasz: „Egy tétel úgy hozzávetőlegesen 200 ezer munkadarabból áll.”

„Megnézhetjük” a válasz arra gondolva, hogy a nap folyamán majdcsak eszedbe jut valami ígéretes ötlet. A kérdező team azonban már nem jön össze holnapig. Ez némi időt hagy arra, hogy nagy felindulásban érezve magad, elmerülhess a saját gondolataidban, amíg meg nem ismered a munkatársak viszontválaszát. „A majdnem nem elég.”

Talán a country clubban véletlenül meghalott valamilyen határozatlan panasz, szóbeszéd vagy rémhír húzódik meg a háttérben, amit az emberek valójában meg akarnak tudni: „Van-e tú a szénakazalban?” Márpedig, ha mégis van, akkor senki nem akar belenyúlni. Megpróbálsz tapogatózni: „Létezik-e akár a legkisebb sejtés is arra nézve, hogy mekkora lehet a legmagasabb selejtarány?” „Nem, nem igazán: mondj egy bármilyen számot”, válaszolja a csoport.

„Mit szólnátok ahhoz, mondjuk, ha 1000 darab között lenne egy?”, válaszolod. „Fogalmunk sincs, de kezdetnek jó lesz. Egyébként nem akarunk sok pénzt költeni erre. Rohannunk kell, de számítunk rád”, közli a team.

Tényleg nincs semmi nyomás, ugye? Természetesen szóba sem kerül az észlelés valószínűsége. Ezt akartad mondani, de az angyalok nem engedik, ezért elkezdesz találgatni. Az alapértelmezett statisztikai hibahatár 95%, de ez itt túl-

ságosan laza. Mit szólnátok 98 vagy 99%-hoz? Az jó lenne, mert a 99 az már majdnem 100, és akkor átveszik a tételt. A teamtagok éppen így gondolkodnak.

De a statisztikai mérlegelés helyénvaló. Ismeretes, hogy a hibás darabok valószínűségi eloszlása a binomiális mintát követi:

$$f(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x},$$

ahol:

$f(x)$ a valószínűség,

x a mintában található hibás darabok száma,

n a mintában található összes darabszám,

p a hibás darabok feltételezett aránya a mintában.

A binomiális együttható képlete:

$$\binom{n}{x} = \frac{n!}{x!(n-x)!}$$

A felkiáltójel (!, faktoriális) az egész számok összeszorzását jelöli 1-től egészen a bal oldalon levő „ n ” értékig, azt is belefoglalva.

Például: $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$.

Annak valószínűsége, hogy az n egységből álló mintában egyetlen selejtes darabot sem találunk, a következő:

$$f(0) = \binom{n}{0} p^0 (1-p)^{n-0} = (1-p)^n$$

Ez azt jelenti, hogy 1 vagy több selejt észlelésének valószínűsége az n elemű mintában:

$$P = 1 - (1-p)^n$$

A fenti egyenletből meghatározható n értéke, ha:

$$(1-p)^n = (1-P).$$

Ebből az összefüggésből:

$$n \cdot \log(1-p) = \log(1-P) \text{ és}$$

$$n = \frac{\log(1-P)}{\log(1-p)}.$$

Ne felejtünk el felkerekíteni a legközelebbi egész mintára, így jön létre az 1. táblázat.

Most aztán nagyot néznek a team tagjai: „Hát ez meg micsoda?” Te elmagyarázod nekik: „Te gyűk fel, hogy 98%-os biztonsággal szeretnétek tudni, hogy 5000 munkadarab között van-e egyetlen selejtes darab. Ehhez összesen 19560 mintára van szükség.” „Hát te tönkretesz ben-

1. táblázat: A legalább 1 hibás darab észleléséhez szükséges mintaméreték
Rögzített selejtarány és az észlelési valószínűség esetén

Hibás darab	Arány	95%	98%	99%
1000-ből 1	0,0010	2 995	3 915	4 605
2000-ből 1	0,0005	5 990	7 825	9 210
5000-ből 1	0,0002	14 980	19 560	23 025
10000-ből 1	0,0001	29 960	39 120	46 050

nünket! Ezt mi nem tudjuk megcsinálni. Adj nekünk egy kis gondolkodási időt. Egyébként 99%-ig biztosak akarunk lenni”, válaszolnak a team tagjai.

Erre te elgondolkodsz: „99%-ig biztosak akarok lenni, de miben?” Tudod, hogy ezt ők maguk sem tudják, csak ismételtetik a 99%-ot. Te a táblázat alapján azt a javaslatot teszed, hogy egyetlen hibás darab 99%-os valószínűséggel való észlelése 1000 munkadarab között. Ez megfelel nekik: 4605 mintára van szükség. Ekkor megígéred, hogy majd később e-mailen küldesz egy sémát a véletlenszerű elrendezésre. „Hogy micsodát? Mi szükségünk van nekünk erre? Miért is kell ez?”

Ekkor eszedbe jut a válasz: „*Daniel Bernoulli* miatt, 18. század óta”. Az őrangyalod azonban ismét közbelép, és te nem nyitod ki a szádat. Ehelyett türelmesen megmagyarázod, hogy minden következtetés, ami a valószínűségi számításra alapul, csakis akkor érvényes, ha a mintákat véletlenszerűen választják ki. Ez más szavakkal annyit jelent, hogy az adott tétel minden egyes darabjának azonos eséllyel kell bekerülnie a mintába.

Mintavétel és mintavételi tervek

Ez kissé kemény lecke volt, készséggel elismerem: könnyen támadnak az emberben sötét gondolatok, halmozott frusztrációk és egoista töprengések, ha eszébe jutnak a találkozások olyan régi ügyfelekkel, akik hosszú idő óta jól megélik a statisztikai alapismereteikből.

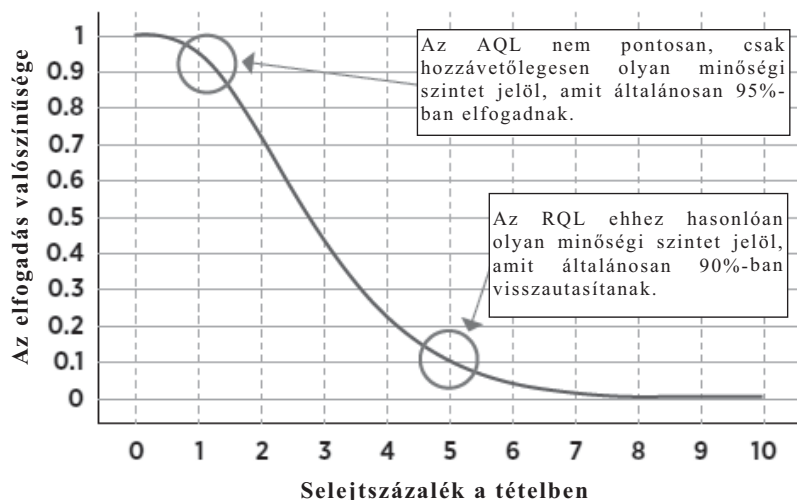
Mi a helyzet akkor, mondjuk, ha többféle gyártási tétel létezik, amelyek különböző számú egységekből állnak? A tétel nagyság növekedésével vajon együtt nő a mintanagyság is? A fentiekhez hasonló esetekben sokan az ANSI/ASQ Z1.4 standard alapján vélik helyesnek a mintaméret meghatározását. Ezt látszik igazolni annak előfutára is, amit az Egyesült Államok kormányának oltalma alatt készítettek el, majd

két tekintélyes intézmény korszerűsített és közvett. Azonban valóban helyes? Ezek a szabványok a tételek nagyságával párhuzamosan a mintaméreteket is növelik. Sőt, nagy lelkesedés mellett még terveket is közölnek a különböző elfogadható selejtarányra (Acceptable Quality Levels, AQL).

Az köztudott, hogy sok-sok AQL mintavételi tervet adtak már ki különböző időpontokban és különböző céllal. Ezeket a tételek folyamatos áramlásával kapcsolatos döntések meghozatalára dolgozták ki, de itt nem egyes tételekről van szó. A II. Világháború idején az amerikai csapatok ellátásának biztosítása és a minőség javítása érdekében megállapodást kötöttek a termelőkkel a mintavételi terveket illetően. A kormány átveszi a termelői tételek hozzávetőlegesen 95%-át vagy még többet, ha azok megfelelnek a tervben megállapított AQL szempontjából, illetve jobbakká annál.

Az AQL azonban nem minden: valamennyi mintavételi tervhez társul ugyanis egy elfogadási jelleggörbe (Operating Characteristic Curve, OC), ami leírja az adott mintavételi terv teljes hatását oly módon, hogy grafikus eszközökkel mutatja be a tétel elfogadásának valószínűségét a termékminőség teljes terjedelmére nézve (1. ábra). A mérés a nemmegfelelőség százalékos vagy egyéb arányban való feltüntetésével történik. Az illetékes kormánytisztviselők nagyon jól ismerik a görbe egész lefutását és nagy figyelmet szentelnek a görbe végének, ami a fogyasztóvédelmet reprezentálja – ezt gyakran nevezik elutasítási selejtaránynak (Rejectable Quality Level, RQL) vagy a tétel még elfogadható hiábaarányának is. Ez a minőségi szint kb. 90%-os észlelést jelent, azaz körülbelül 10% esélye van az elfogadásnak.

A kormány korábban nem a fogyasztók, hanem a termelők védelmét helyezte előtérbe. Aztán a tételek méretének növekedésével a mintaméretet is növelték, mivel szerintük ezt kívánta a logika. Csakhogy az koránt sem biztos, hogy



AQL = elfogadható minőségszint
 RQL = visszavonható minőségi szint
 OC = működési karakterisztikai görbe

1. ábra: Az elfogadási jelleggörbe kulcspontjai

a védelem adott szintjének fenntartásához nagyobb tételek esetében a mintaméretet is növelni kell. Nem, egyáltalán nem ez a helyzet.

Kiderül, hogy ha a korábbi példában bemutatott valószínűségi egyenletek felhasználásával kiszámított mintaméret meghaladja a tétel nagyságának nagyjából 10%-át, akkor a mintanagyság teljesen független a tétel méreteitől. Igen valószínű, hogy a tétel méretével párhuzamosan megnövelt mintanagyság nagyobb reprezentativitást biztosít, csak hogy ugyanakkor szükségtelenül megnöveli a mintavétel költségét.

Az elfogadáshoz szükséges mintavételi tervek egyik kritikája, hogy a munkanap végén a felhasználók ott maradnak egy nagy halom jó termékkel és egy nagy halom hibás termékkel. Mi-

hez kezdünk a hibás termékkel? Ez nem egészen tisztességes dolog, mert a tervek kidolgozói nagyon jól tudták, hogy a hibás terméket meg kell vizsgálni a probléma gyökérokának meghatározása és kiküszöbölése érdekében.

Az elfogadási mintavételi tervek kidolgozása óta megváltozott a minőségügyi szemléletmód. Sok évvel ezelőtt a hangsúly az elfogadásról vagy visszautasításról abba az irányba tolódott el, miszerint különböző eszközök és menedzsmenttechnikák segítségével be kell építeni a minőséget a termékbe. Az olyan programok, mint a minőségmenedzsment és a Lean Hat Sigma hatalmas fejlődést hoztak.

Ennek ellenére számos szervezet még mindig igényli a gyártást követő ellenőrzés nyújtotta garanciát. Más különben abba a kellemetlen helyzetbe kerülnek, hogy tűt kell keresniük a szénakazalban.



DR. LYNNE B. HARE statisztikai szaktanácsadóként dolgozik. Statisztikából doktorált a Rutgers Egyetemen (New Brunswick, New Jersey Állam). Az ASQ Statisztikai Szakbizottság korábbi elnöke, továbbá tagja az Amerikai Minőségügyi Szervezetnek (ASQ) és az Amerikai Statisztikai Szövetségnek.

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti

Lynne B. Hare: Needles in Haystacks
 Quality Progress, August 2018, 47-49. oldal

Az új ISO 19011:2018 alkalmazása

Az új ISO 19011-es szabvány meghatározóan foglalkozik az auditfolyamat (audit alapelvek, auditprogram, audittervezés és auditori kompetenciák) végrehajtása során a vizsgálat tárgyát képező menedzsmentrendszer-szabványok új témaköreivel. Szervezeti kontextusban, valamint a kockázat- és esélyvonatkozásban is ez jelenik meg. A melléklet kiegészül továbbá magyarázatokkal a folyamatorientált auditálás, az életciklus-perspektíva, a beszállítói lánc, az irányítás és a kötelezettségvállalás stb. vonatkozásában. Ezek és az iránymutatások az irányítási rendszerek auditálásához relevánsak a belső és külső auditorok számára, hogy stratégia szempontú, valamint teljesítmény- és kockázatalapú auditokat tudjanak lefolytatni. A revízió során változatlanok maradtak csaknem teljes mértékben a tartalmi kérdések és a PDCA-n alapuló auditálás. Az ISO 19011 felkínálja a PDCA-szabályozó kört mind az adott auditprogram, az egyes audittervek, mind a kompetenciaorientált auditorkiválasztás számára. A szervezetek egyre növekvő száma törekszik a bevezetett belső auditjait nem csak egy-egy ISO szabványnak való megfelelés vizsgálatához, hanem a szervezetfejlesztés egyes elemeinek felülvizsgálatához is hasznosítani. Ehhez is jól alkalmazható lesz az új ISO 19011-es szabvány.

82/4/2019

Dr. Molnár Pál

FÁBIÁN ZOLTÁN, minőségirányítási vezető, Szegedi Tudományegyetem
HORVÁTH ZSOLT, ügyvezető igazgató, INFOBIZ Kft.

Egészségügyi intézmények integrált kockázatfelmérése és kezelése IT támogatással

Az egészségügyben több mint 20 éve követelmény belső minőségbiztosítási rendszer alkalmazása. Az intézmények többsége ezt praktikusán az ISO 9001 szabvány (és/vagy a MEES) alkalmazásával oldja meg. A szabvány 2015-ös kiadása már egyértelműen kockázatalapúnak tekinthető, emellett egyre inkább terjedőben van az integrált rendszerek alkalmazása is, amely során további szabványosított kockázatalapú irányítási rendszerek jelennek meg a szervezetek működésében. Az integrált rendszer valamennyi eleme előírja a kockázatok felmérését és kezelését, amelyet a szervezetek hierarchikus felépítése és a működtetéshez szükséges különböző szakmai kompetenciák miatt általában külön kezelnek. A kockázatok pontos azonosítása, jól megtervezett és összehangolt kezelése egyrészt pénzügyi szempontból is megtakarítást jelenthet a szervezeteknek, másrészt hatékonyabbá teheti magát a kockázatok kezelését.

A kockázatok egységes, holisztikus megközelítése segít meghatározni a vállalható maradék kockázatok szintjét, ami a szűkös erőforrások miatt óriási támogatást jelent a felső vezetésnek a döntések meghozatalában. Jelen publikációnkban a kockázatok azonosításának, elemzésének és értékelésének egységes, IT eszközzel támogatott gyakorlatára mutatunk be egy egészségügyi intézmény viszonyaira felépített példát.

1. Bevezetés

Az egészségügyi ellátó intézményekre – különösen a nagyobb állami tulajdonú intézményekre (pl. megyei kórházakra vagy klinikákra) – számos külső jogszabály vagy egyéb külső elvárás ír elő egyszerre kockázatfelmérésre és kockázatkezelésre vonatkozó követelményeket. A nagyobb ilyen követelményrendszerek a következők:

- Az egészségügyi intézményektől elvárt, hogy minőségirányítási rendszerük legyen és az alapján dolgozzanak. A legtöbb egészségügyi intézmény ezért is alapként használja az ISO 9001 szerinti általános minőségirányítási rendszert, amelynek jelenleg érvényes verziója – az ISO 9001:2015 [1] – átfogó kockázatalapú gondolkodást ír elő. Ez a szabvány számos elem megvalósításakor és fejlesztésekor a kockázatalapú döntés-előkészítést várja el. Itt a kockázatokkal való foglalkozás átfogó és a teljes vállalati / szervezeti működés kockázatairól és a működésre ható külső kockázatok menedzseléséről szól.
- Az egészségügyön belül általánosan elterjedt, és szinte kimondatlanul is minőségügyi elvárás a Magyar Egészségügyi Ellátási Standardok (MEES) használata, amely szintén erősen

kockázatok felmérésére és kezelésére épül. Itt kockázatként a betegkockázatokon van a fő hangsúly, azon belül is a kezeléseik sikerességének és a betegek gyógyulásának, illetve az ellátás során történő esetleges további fertőzések vagy betegségek kockázatainak vonatkozásában.

- A minőségirányítási rendszer szabványának az európai szintű egészségügyi kiterjesztését az EN 15224:2017 [2] szabvány tartalmazza, amely – megfelelően az annak alapját képező ISO 9001:2015-nek – szintén erős kockázatalapúságot és kockázatok felmérésére és kezelésére vonatkozó követelményeket állít.
- A szervezetek a működésük során számos adatot, köztük számos személyes adatot is kezelnek. Az egészségügyi ellátó intézmények legfőbb ügyfelei a „betegek”, akiknek mind az egyéni azonosító adatai, mind a betegségükkel összefüggő összes adata is kezelve vannak, amelyek mind ún. különleges személyes adatok, azaz a jogszabály szerint szigorúbb védelmet élveznek. Az EU általános adatvédelmi rendelete (a GDPR) [3] és annak magyar hazai jogszabálya, a 2011. évi CXII. törvény (az ún. info tv.) [4] előírásait a személyes adatok kezeléséről itt is szigorúan be kell

tartani, amely szintén tartalmazza az adatok kezelése és biztonsága kockázatainak felmérését és kezelését.

- Az egészségügy Magyarországon az egyik kiemelt kritikus infrastruktúra ágazat. Ennek keretében az egészségügyi ellátás néhány kiemelt része a központi betegellátást és adatkezelést megvalósító egészségügyi informatikai rendszer kritikus infrastruktúra (azaz más szóval létfontosságú rendszer vagy létesítmény) besorolású. Ezek működtetésére és fenntartására külön jogszabály, a létfontosságú rendszerek és létesítmények védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény [5] rendelkezik, amely a védelmet szigorúan kockázatalapra helyezi. Külön kiemelendő a kijelölt létfontosságú létesítményeket üzemeltető informatikai rendszerek szerepe, amely ilyen módon kritikus informatikai infrastruktúrának minősül, és ezek informatikai és kiberbiztonságát az állami és önkormányzati szervek információbiztonságáról szóló 2013. évi L. törvény (az ibtv.) [6] alapján kell meghatározni és végrehajtani. Természetesen ez itt külön meghatározott: az informatikai biztonsági kockázatok felmérése és kezelése alapján elvárás a megfelelő biztonsági intézkedések bevezetése.
- A költségvetési szervek belső kontrollrendszeréről szóló 370/2011-es Kormányrendelet [7] a költségvetési szervek teljes működését lefedő, integrált kockázatkezelési rendszer bevezetését és használatát írja elő a szervezeti célokkal összefüggő kockázatok kezelésére.
- Azokban az intézményekben, amelyekben a működésük során egyéb irányítási rendszereket (pl. környezetközpontú irányítási rendszer, munkavédelmi és egészségbiztonsági irányítási rendszer, információbiztonsági irányítási rendszer, energiaközpontú irányítási rendszer) vezettek be, tartanak fenn és tanúsítanak, mindegyik ilyen irányítási rendszer keretén belül a hozzá tartozó kockázatokat folyamatosan kell felmérni és kezelni, majd követni és szükség esetén javítani.

Ezeknek a követelményeknek jó része valamely szempontból egymástól eltérő, ugyanakkor ezek közt számos átfedés is található. Különbségek láthatók mind a kockázatok előfordulása, mind a kockázatok hatásának jellege és területe (pl. kárjelleg) tekintetében is.

De alapvetően mindegyik külön elvárás, amelynek – ha egyáltalán van – ellenőrzése is külön-külön történik, más és más számonkérés keretében. Így jellemzően a szervezetek (amelyek egyáltalán foglalkoznak ezeknek a követelményeknek való megfeleléssel) mindegyik követelmény teljesítésére külön-külön eljárásokat és dokumentációs rendszereket tartanak fenn. A működésre vonatkozó átfedések miatt így megsokszorozódik a redundáns munkavégzés, nem is beszélve a különböző követelményrendszerhez tartozó, de tartalmában ugyanarra vonatkozó kockázatok eltérő elemzéséről és értékeléséről. Ez ilyen formában irreálisan nagy terhet ró az egészségügyi intézményekre.

Jelen publikációban bemutatunk egy módszertant, amivel alapvetően a működési, a működéssel összefüggő és abból eredő kockázatok egységesen, egy logikai rendszerben kezelhetők. Ez a módszer a szervezet (egészségügyi ellátó intézmény) működési modelljéből vezeti le a lehetséges kockázati forrásokat, határozza meg egységesen a lehetséges különböző jellegű kárhatásokat, és egy egységes értékelési és skálázási rendszeren belül egységesen becsüli meg a különböző fajta kockázatok kockázati értékeit. A publikációban bemutatjuk így a működési-, a folyamat-, a munkavédelmi-, a humán erőforrások és az egyéb erőforrások általi, a pénzügyi-, a betegbiztonsági-, a személyes adatvédelmi-, az információbiztonsági- és egyéb hasonló kockázatok egységes azonosítását és kezelését.

Ebben a modellben nem térünk ki többek közt a stratégiai és a pénzügyi likviditási kockázatok, illetve a projektkockázatok stb. elemzésére.

A publikációban bemutatunk egy magyar informatikai eszközt, az ADAPTO¹-t, amelynek segítségével ezeket a felméréseket egy relációs adatbázis-alapú rendszerben felvehetjük és rugalmasan kezelhetjük. Nem célunk konkrét intézmény bemutatása, hiszen a benne lévő adatok bizalmassága miatt az eredmények amúgy sem lennének publikációra alkalmasak.

Ehelyett szakértőkkel konzultálva felépítettünk egy Minta-Kórházat, és annak kapcsán vizsgáltuk az eredményeket. A publikációban

¹ Az ADAPTO szoftver az ADAPTO Solutions Kft. terméke, amelynek fő célja a vállalatirányítás támogatása folyamat-alapú integrált kockázatmenedzsment modellezesen keresztül, azonban számos más támogató funkciót is tartalmaz. Információk találhatóak erről a <https://adapto.hu> oldalon.

bemutatott adatok is ennek a Minta-Kórháznak az alapján készültek. Célunk nem az abszolút pontosság volt, hanem egy elképzelhető életszerű példán a módszer működését gyakorlati oldalról bemutatni! A kidolgozott modell alapját Falusi Tímea az Óbudai Egyetemen 2016-ban készített szakdolgozata [8] szolgáltatta.

2. Az alapok megértése

A különböző kockázatok meghatározására, azaz amíg eljutunk a kockázat felismerésétől és azonosításától a kockázati érték meghatározásán át addig a döntési pontig, hogy azt kell-e kezel-nünk és hogyan, kockázati területenként és típusonként számos különböző módszer és gyakorlat alakult ki. Ezek a különböző módszerek mégis mind beilleszthetők egy egységes keretrendszerbe, ahol a fő logikai lépések mind azonosak és felismerhetők. Ezt a logikai keretrendszert, mint a kockázatok menedzselésének életciklusát mutatja be egységesen az ISO 31000:2018 szabvány [9].

Ez a szabvány a kockázatmenedzsment folyamatának életciklusát a következő lépésekre bontja (1. ábra), amely lépések egyaránt felismerhetők minden fajta kockázat felmérésével és kezelésével foglalkozó folyamatban. Természetesen a különböző kockázati területeken kialakult különböző módszereknél ezeknek a lé-

péseknak a megvalósítása más és más, azonban az egyes lépéseknek mindegyik esetben meg kell történniük és beazonosíthatónak kell lenniük.

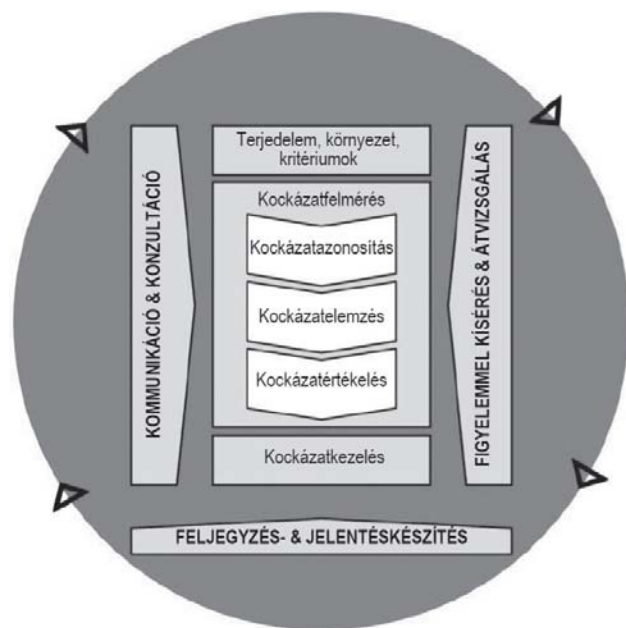
Az alapvető lépések a kockázatfelmérés során [10] a következők:

- a kockázatok azonosítása, azaz annak verbális meghatározása, hogy milyen kockázati események következhetnek be, amelyek hatással vannak a meghatározott céljainkra és a kockázati események meghatározásakor jellemezzük annak bekövetkezési mechanizmusát, valamint a lehetséges hatásokat is;
- a kockázatok elemzése, azaz annak számszerűsítése vagy legalábbis becslése, hogy az egyes kockázati események mekkora kockázati potenciált jelentenek a szervezetek számára; a cél az, hogy az egyes kockázati események a szervezetek szempontjából mért jelentőségük alapján egymással összehasonlíthatóak legyenek;
- a kockázatok értékelése, azaz a már kockázati potenciálokkal meghatározott kockázati események elfogadását, azaz az intézkedési szükségesség meghatározását jelenti.

A kockázatok kezelése során – még ha az elnevezés vagy terminológia néha különbözik is egymástól, – de jellemzően mindig ugyanazok a lehetőségek kerülnek elő: a kockázatok felvállalása, a kockázatok áthárítása, a kockázatok elkerülése, illetve leggyakrabban intézkedések bevezetése a kockázatok csökkentésére. (Megjegyzendő, itt most azokat az eseteket tárgyaljuk, ahol tipikusan a kockázatok mind valamilyen veszélyt, azaz negatív kockázatot jelentenek.)

Amennyiben ugyanaz a szervezet egyszerre különböző kockázati területhez tartozó kockázatot kezel egyidejűleg, és azokat a kockázatokat egymástól függetlenül más és más személy felelősségi körére bízva, azok egymástól teljesen függetlenül mérik fel és kezelik, jellemzően a következő problémák áll(hat)nak fenn:

- a különböző, alkalmazott kockázatfelmérési (azonosítási, elemzési és értékelési) metodikák miatt az eredmények nem lesznek szervezeti szinten összehasonlíthatóak, összemérhetőek;
- miután ugyanazon kockázati forrásoknak (kiindulási kockázatot generáló eseményeknek) egyszerre többféle hatása is lehet, amelyek különböző kárjelleggel jelentve különböző kockázati területhez – azaz más és más felelős szakterületéhez – tartozhatnak egyszerre, azok



1. ábra: A kockázatmenedzsment-folyamat életciklusának lépései az ISO 31000:2018 szabvány szerint

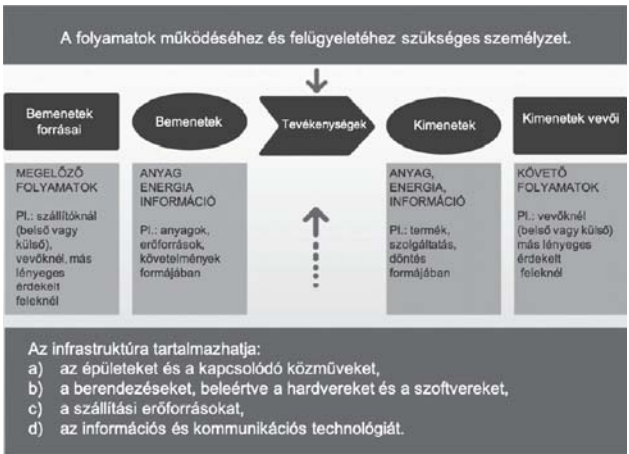
felmérése és jellemzése egyrészt párhuzamosan megjelenik több helyen, viszont az eltérő metodikák miatt ugyanannak az elemzése teljesen eltérhet egymástól.

Ezek a veszélyek egyrészt többszörös redundanciát (többletmunkát) jelentenek, másrészt viszont a nem egységes kezelés miatt számos belső ellentmondást és hibalehetőséget is.

Az általunk alkalmazott módszer esetében egy egységes azonosítási, elemzési és értékelési módszert alkalmazunk és ebben vesszük figyelembe a különböző kockázati források esetén létrejövő, különböző kárjellegek általi hatások egységes szempontrendszer szerinti összemérhetőségét. Ez biztosítja, hogy a különböző jellegű kockázatoknak az egész szervezetre kifejtett kockázati mértéke egymással összevethető legyen. Az alkalmazott módszertan nagyon erősen épül a felhasznált informatikai támogató eszköznek, az ADAPTO-nak a működési filozófiájára.

A kiindulást a szervezet működési folyamatmodellje adja, amit a szervezet működése alapjának tekintünk. Itt fel kell venni a szervezet szervezeti felépítését, folyamatait (folyamatkapcsolatokkal), a folyamatok különböző jellegű erőforrásait, ki- és bemeneteit és természetesen ezek kapcsolatait (lásd 2. ábra).

A szervezet működése a folyamatok működéséből áll össze, és a szervezet működésének jóságát a folyamatok működésének jósága adja. Ha egy folyamat alapú szervezet működésében kockázatok lépnek fel, akkor azok – feltéve hogy a folyamatok kapcsolatai és szabályozásai megfelelően lettek kialakítva, – a folyama-



2. ábra: Az ISO 9001 szerinti folyamatmodell

tok működése során jelennek meg. Problémák (kockázati források) jelenhetnek meg közvetlenül a folyamatok lépéseinek végrehajtásában, de kockázati forrást jelenthet bármely folyamat-erőforrás hiánya, nem megfelelő működése, vagy nem megfelelő bemeneti követelmény teljesülése is. Viszont amennyiben ezek egy egységes rendszerben vizsgáltak, akkor ezek a kockázati források egységesen határozhatók meg, és rendelhető hozzájuk azok jellemző bekövetkezési valószínűsége. A lehetséges kárhatások is lehetnek különbözők, ahol a különböző kárjellegek összehasonlítását egy ún. kárérték-kárjelleg mátrixban táblázatos formában (lásd 3. ábra) lehet szervezet-specifikusan felvenni [11].

A működési és azzal kapcsolatos kockázatok azonosítására és elemzésére az ún. CRAMM módszert használtuk. A CRAMM módszer vagy más néven CRAMM támadási modell az

Kárjellegek Hatásszintek Kárérték osztályok

[Összesen: 5 találat] 1 - 5						
	Jelentéktelen	Csekély	Közepes	Nagy	Kiemelkedően nagy	Katasztrofális
Közvetlen anyagi kár	10.000,- Ft alatti kár	100.000,- Ft-ig terjedő kár	1.000.000,- Ft-ig terjedő kár	10.000.000,- Ft-ig terjedő kár	100.000.000,- Ft-ig terjedő kár	100.000.000,- Ft-ot meghaladó kár
Közvetett anyagi	a kár 1 emberhónappal állítható helyre	a kár 1 emberhónappal állítható helyre	a kár 1 emberrel állítható helyre	a kár 1-10 emberrel állítható helyre	a kár 10-100 emberrel állítható helyre	a kár több mint 100 emberrel állítható helyre
Társadalmi-politikai, humán	nincs bizalom veszteség, a probléma a szervezeti egységen belül marad	kinos helyzet a szervezeten belül	bizalomvesztés a tárca középvezetésében, bocsánatkérés és/vagy fegyelmi intézkedést igényel	bizalomvesztés a tárca felső vezetésében, a középvezetésen belül személyi konzekvenciák	súlyos bizalomvesztés, a tárca felső vezetésén belül személyi konzekvenciák	súlyos bizalomvesztés, a kormányon belül személyi konzekvenciák
Jogsértés	nem védett adat bizalmassága vagy hitelessége sérül	hivatali, belső (intézményi) szabályozóval védett adat bizalmassága vagy hitelessége sérül	személyes adatok bizalmassága vagy hitelessége sérül, egyéb jogszabállyal védett (pl. üzleti, orvosi) titok bizalmassága vagy hitelessége sérül	szolgálati titok bizalmassága vagy hitelessége sérül, szenzitív személyes adatok, nagy tömegű személyes adat bizalmassága vagy hitelessége sérül, banktitok, közepes értékű üzleti titok bizalmassága vagy hitelessége sérül	katonai szolgálati titok bizalmassága vagy hitelessége sérül, államtitok bizalmassága vagy hitelessége sérül, nagy tömegű szenzitív személyes adat bizalmassága vagy hitelessége sérül, nagy értékű üzleti titok bizalmassága vagy hitelessége sérül	különösen fontos (nagy jelentőségű) államtitok bizalmassága vagy hitelessége sérül
Személyi sérülés, haláleset	testi épség jelentéktelen sérülése egy-két személynél	könnyű személyi sérülés egy-két személynél	több könnyű vagy egy-két súlyos személyi sérülés	több súlyos személyi sérülés vagy tömeges könnyű sérülés	egy-két személy halála vagy tömeges sérülések	tömeges halálesetek

3. ábra: Példa egy kárérték-kárjelleg mátrixra

információbiztonsági / informatikai biztonsági gyakorlatban általános ismert és bevezetett kockázatfelmérési módszer. A CRAMM támadási modell a Central Computer and Telecommunication Agency (Egyesült Királyság) által kidolgozott kockázatelemzési és kezelési módszertan. A mozaikszó a „CCTA Risk Analysis and Management Method” kezdőbetűiből adódik.

A CRAMM módszer vagy más néven a CRAMM támadási modell lényege, hogy a kockázatokat fenyegetések okozzák, amelyek kihasználják a sebezhetőségeket, aminek következtében biztonsági események következnek be, amelyek kárt okoznak vagyontárgyakban, és ennek hatása lesz a tulajdonosra nézve. Ez a megközelítés azt jelenti, hogy a biztonsági esemény bekövetkeztéhez három dolog szükséges:

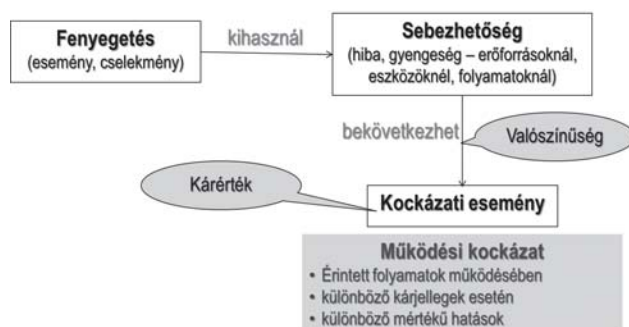
- **cél**, amiben/amivel kárt lehet okozni,
- **sebezhetőség**, amin keresztül a fenyegetés kifejti a hatását (vagy amin keresztül a támadás megindítható), ez lehet magában a védelemben is, és
- maga a **fenyegetés**.

Az informatikai/információbiztonsági kockázatok esetén ez szinte magától értetődő, hiszen ott:

- a cél a védendő információ biztonságának (bizalmasságának, integritásának, rendelkezésre állásának) sérülésén keresztüli károkozás a vállalatnak,
- a fenyegetés az a lehetséges bekövetkező esemény, cselekvés (vagy annak hiánya), amelyek bekövetkezésén keresztül az adott információ biztonsága sérülhet,
- a sebezhetőség pedig azon folyamatok, információ-feldolgozó eszközök és rendszerek, adathordozók illetve egyéb erőforrások gyenge védelme, nem megfelelő működése, amely az adott fenyegetés bekövetkezését lehetővé teszi, és ezáltal az adott információ biztonsága sérülhet.

Ez a logika azonban teljes mértékben áttehető és alkalmazható közvetlenül a folyamatok direkt kockázataira, és így más jellegű kockázatok felmérésére is.

Tehát folyamatkockázatokra, működési kockázatokra értelmezve is használhatjuk közvetlenül ezt a logikai gondolatmenetet (lásd 4. ábra.):



4. ábra: A CRAMM modell kockázati hatásmechanizmus megközelítése

Ha működési kockázatok vizsgálata esetén folyamatonként számba vesszük a lehetséges kockázati forrásokat és azok lehetséges kockázati eseményeit, hatásait, amelyek előfordulhatnak a folyamat lépéseihez, adataihoz, eszközeihez vagy egyéb erőforrásaihoz kötötten, akkor felfedezhetjük azonnal ezeket az elemeket. Hiszen a kockázati forrás nem más, mint valamely lehetséges esemény, cselekmény (vagy annak elmulasztása) – azaz mint lehetséges fenyegetés – bekövetkezése, ami azért tud bekövetkezni, mert valamely folyamatlépés, eszköz, erőforrás, stb. nem megfelelően működik vagy nem kellő a védelme az adott fenyegetéssel szemben, tehát sebezhető. Ezt az adott fenyegetés ki tudja használni, és emiatt a bekövetkező kockázati eseménynek hatása lesz valamely célunkra, kárt okoz nekünk.

Az okozott kár jellegénél fogva lehet

- közvetlen anyagi kár (pl. a mindenkor amortizált értékkel, az elmaradt haszonnal vagy a kifizetendő büntetéssel arányos);
- közvetett anyagi kár (pl. a helyreállítási költségekkel, perköltségekkel arányos);
- adatszivárgás (pl. betegek vagy más kórházi személyek adatainak kiszivárgása, kompromittálódása, esetleg az intézmény gazdasági-működési adatainak illetve személyzete személyes adatainak kiszivárgása és ezzel visszaélés);
- egészségi állapot romlása (pl. egészségi állapot különböző szintű vagy maradandó romlása, haláleset);
- kórházi fertőzés (pl. ellátás során fertőzés(ek) fellépése);
- üzemszünet (pl. informatikai vagy egyéb infrastrukturális – vagy más, pl. személyi – okok miatt a betegellátás működtetése,

folyamatai rövidebb-hosszabb ideig szünetelnek vagy leállnak, azok feltételei nem biztosítottak);

- programhiba (pl. a szoftverek hibája, hiányossága miatt hibás jelentések, dokumentumok készülnek, és bizonyos szükséges programfunkciók nem elérhetőek, ez a gazdasági folyamatokat biztosan, de akár a betegellátási folyamatokat is akadályozhatja közvetve.)
- környezeti hatás (pl. környezetre gyakorolt jelentős szennyezői hatás)

Látható, hogy egyidejűleg felmérhetők és kezelhetők ezzel a módszerrel mind a betegellátáshoz kapcsolódó jellemző egészségügyi betegkockázatok, de az intézmény működtetésével kapcsolatos kockázatait, környezetvédelmi kockázatait, informatikai és informatikai biztonsági kockázatait, személyes adatvédelmi kockázatait, kapcsolódó jogi kockázatait és ezek következtében a szervezet működésére ható közvetlen és közvetett pénzügyi kockázatait is. A kárjelleg típusokat és azok skálázását az adott alkalmazásban mindig a vizsgált szervezet (jelen esetben kórház) működéséhez illesztve, arra jellemző módon lehet és kell felvenni.

A bemutatott modell vizsgálatban nem volt célunk az ADAPTO minden funkcióját és lehetőségét bemutatni, hanem inkább egy szemléletes áttekintést szeretnénk volna nyújtani kórházi környezetben az integrált kockázatok kezelésének számítógéppel támogatott lehetőségeiről.

3. A BIA modul felvétele

A) A modell-kórház felépítése

A kockázatok felvételének alapja, hogy a kockázatok hol jelennek meg és hol hatnak, azaz a szervezet folyamatalapú működési modellje. Ezt a funkciót, azaz a szervezet működési modelljének a leképezését tartalmazza az ADAPTO termék BIA² modulja.

A példánkban választott minta-kórház nagyságában és működési jellegében megfelel egy magyarországi állami megyei nagykórháznak, amelynek a teljes alkalmazotti állománya több mint 500 fő, és a fekvőbeteg részen is sokszor 600 – 1000 ágyat foglalnak el a betegek. Ahhoz, hogy a modellt minél általánosabban használ-

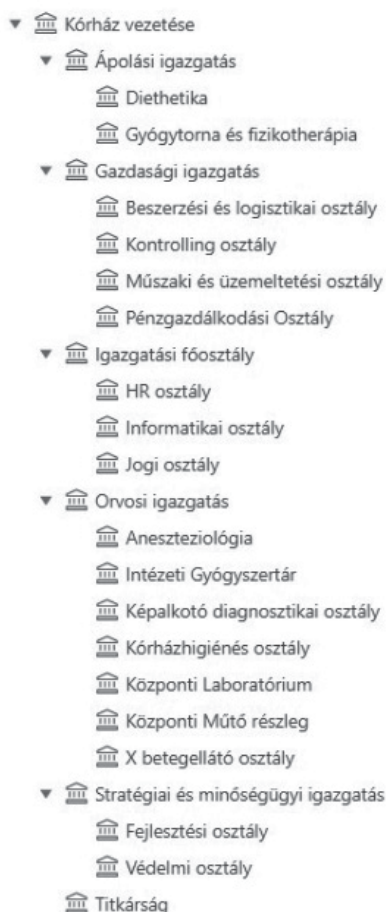
hassuk, több szempontot is figyelembe véve kellett meghatároznunk az optimális megoldást. Mivel a szervezési szempontok szerinti csoportosításban a hagyományos osztályszerű működés elterjedtebb és talán egyszerűbben kezelhető, mint a mátrixszerű működés, így az utóbbi sajátosságait nem vettük figyelembe. Ugyanakkor a szervezet méretének növekedése is negatívan hat az átláthatóságra, másrésről a kisebb kórházak, illetve egyes szakmák hiánya jelentősen ronthatja a minta-kórház általános modellként történő használhatóságát. További szempont a kórház felépítése: itt az egy telephely mellett döntöttünk, ugyanakkor a tömbkórház és a pavilonrendszerű infrastruktúra közül ez utóbbit választottuk, mivel így karakteresebben jeleníthetők meg a logisztikai és szállítási kockázatok.

A minta-kórház egyszerre lát el járóbeteg-ellátási feladatokat (ambulanciák) és fekvőbeteg-ellátási feladatokat is. A kórháznak saját laborjai (pl. laboratóriumi medicina, mikrobiológia, citológia) vannak. Ezeket egy központi laboratóriumban vontuk össze, mint ahogy a képalkotó diagnosztikai egységeket is (pl. Rtg, CT, MR stb.), amelyek kiszolgálják a különböző kórházi betegellátó osztályokat. A betegellátó osztályokat a példában egyszerűen csak „X betegellátó osztálynak” vettük fel (az „X” jelen esetben bármely szakmacsoportot jelölheti, éles alkalmazásnál természetesen mindet külön kell felvenni). Megjelenhetnek kapcsolódó kezelések és ápolások is (pl. a gyógytorna, fizioterápiás kezelések) és egyéb speciális beteg-tanácsadások (pl. dietetikai). A kórházhoz tartozik egy saját önálló gyógyszer-tároló részleg is. A minta-kórház működését saját kiszolgáló egységek támogatják. Ennek megfelelően szervezeti ábrájának egyszerűsített felépítése az 5. ábrán látható.

Összefoglalva: a rendszer kialakításánál minta-kórházként egy pavilon rendszerű, egytelephelyes, teljes szakmai spektrumú és teljes diagnosztikával (laboratóriumok és képalkotó) rendelkező, kb. 1000 ágyas intézményt specifikáltunk. Ennek megfelelően épül fel a szervezet folyamatstruktúrája is, ahol a folyamatok besorolhatóak „igazgatási, irányítási folyamatok”-ba, „támogató folyamatok”-ba illetve „üzleti, működési folyamatok”-ba. A folyamatoknak sok esetben van meghatározott egymásutánisága, kapcsolata.

² BIA – Business Impact Analysis / üzleti hatáselemzés – modul

Szervezeti struktúra



5. ábra: A minta-kórház egyszerűsített sematikus szervezeti felépítése

Értelemszerűen az üzleti, működési folyamatok a főtevékenységek, azaz a betegellátás és ápolás tevékenységeit jelentik. A főfolyamatok közül néhányat főfolyamat-csoportba (vagy más néven teljes üzleti folyamatba) rendeztünk. Ilyen teljes üzleti folyamat tevékenységei például:

Teljes üzleti főfolyamat – fekvőbeteg-ellátás – tevékenységei:

- fekvőbeteg előjegyzése,
- fekvőbeteg felvétele,
- fekvőbeteg vizsgálata,
- fekvőbeteg kezelési terv készítése,
- fekvőbeteg gyógykezelése,
- fekvőbeteg ápolása és ellátása,
- fekvőbeteg elbocsátása.

Hasonlóan teljes üzleti főfolyamatnak tekintettük még például a járóbeteg-ellátást, a gyógyszer-ellátást és a műtétek elvégzését is.

A támogató folyamatok alapvetően, mint az üzleti folyamatok függőségei jelennek meg, azaz

az üzleti folyamatokat megelőző, annak alapvető feltételét biztosító folyamatok. Például egy műtét lefolytatását nem lehet elkezdni, amíg a műtő az előző műtét után nem lett kitakarítva. A speciális berendezéseket igénylő vizsgálatokat (pl. röntgen, CT vagy MR vizsgálatokat) nem lehet lefolytatni a berendezések rendszeres kötelező karbantartása nélkül.

A felvett folyamatokhoz a szervezeti szerep-köröket a RACI³ mátrix módszere alapján kapcsoljuk hozzá. A folyamat megvalósításában különböző fizikai eszközöket, berendezéseket, informatikai (hardver és szoftver) eszközöket veszünk igénybe, amelyeket különböző logikai funkciók elvégzésére használunk. A kezeléshez vagy vizsgálathoz igénybe vett eszközök, berendezések maguk eszközként, az általuk ellátott funkciók pedig logikai funkcióként értelmezhetők. Informatikai eszközök esetében logikai funkciók lehetnek azok az alkalmazások (pl. kórházi informatikai rendszer, laboratóriumi mérőrendszer, különböző vezérlő rendszerek), amelyeket a kezelés során igénybe veszünk, és amely megvalósításához számtalan különböző hardver és szoftver elem összehangolt jó működése szükséges. A sebezhetőségeket és fenyegetéseket így a logikai funkciókhoz is tudjuk kötni, de ha mélyebb elemzésre van szükség, akkor továbbmenve az adott logikai funkciót megvalósító eszközök vagy azok részeinek a szintjére is lebonthatóak.

Gyakorlati tapasztalat, hogy az operatív folyamatok szintjén az ott dolgozók az egyes eszközök funkcióit veszik igénybe, a problémákat (kockázatokat) azon a szinten értik és kezelik. Amikor már a probléma ok-elemzésére van szükség, akkor a műszaki szakértői gárda a fenyegetéseket és sebezhetőségeket, kockázatokat visszavezeti az egyes fizikai eszközök működésének szintjére. Jelen modellben legtöbb esetben a funkciók szintjén vizsgáltuk a kockázatokat, de a modell és az eszköz lehetővé teszi a részle-

³ RACI mátrix vagy módszer több informatikai alapú folyamatmodellezési rendszerben terjedt el. A RACI egy betűszó, ami az egyes folyamatfelelőségeket fogja össze. Az egyes betűk a következőket jelentik: R (responsible) – felelős a saját maga által elvégzett munkáért, azaz ő dolgozik;

A (accountable) – elszámoltatható a folyamat eredményéért, azaz ő a felelős vezető;

C (consulted) – egy szakértő, akinek tudását igény szerint igénybe veszik;

I (informed) – a folyamat eredményeiről informált, tájékoztatott személy.

tes, fizikai eszköz szintjén történő modellezést, elemzést is.

Ilyen módon a folyamatokban használt, azokat megvalósító eszközök, berendezések mind, mint erőforrások felvételre kerültek és a folyamatban felhasznált logikai szerepük szerint a folyamatokhoz hozzá lettek kapcsolva. Természetesen ez több-több kapcsolatot jelent, hiszen egy erőforrást több folyamat is használhat, és ugyanakkor egy folyamatot jellemzően egyszerre több erőforrás valósít meg.

A folyamatok mind kezelnek adatokat, ezért a felhasznált illetve kezelt adatok, adatkör szerinti csoportosításban felvételre kerültek, összesen mintegy 64 adatkör. Adatkörön értjük az azonos jellegű és azonos funkciót ellátó, azonos védelmet igénylő együtt kezelt elemi adattípusokat együtt. Ilyen adatkörök lehetnek például:

- Betegek kórházi azonosító adatai – azok az adatok, amelyekkel a kórházi nyilvántartó rendszer a betegeket azonosítja. Ilyenek pl. a név, lakóhely, születési adatok, valamint a beteg kórházi azonosító adatai (amelyeket ott a kórházi egészségügyi rendszeren belül generáltak és ezekkel azonosítják).
- Kiadott gyógyszerek listája – a központi gyógyszerár által az osztálynak a megrendelésre átadott gyógyszereinek tételes listája.
- Laborleletek – a normál labor vizsgálati eredményei (pl. vér, vizeletvizsgálat) és/ vagy a mikrobiológiai labor vizsgálati eredményei.
- Leltári jelentések – havi, éves leltári jelentések a raktár forgalmáról.
- Egyéb adatkörök.

Az adatok, adatkörök mind kapcsolódnak a folyamatokhoz, itt is sokszor a több-több kapcsolat a jellemző. Az egyes adatok előfordulása jellemzően informatikai rendszerben, és/ vagy papíron (vagy egyéb hagyományos típusú adathordozón) található. Az informatikai eszközökön tárolt és kezelt adatok folyamathoz kapcsolása a folyamat által használt informatikai eszközön, illetve az adott logikai funkción (pl. alkalmazás programon) keresztül valósul meg. A papíralapú dokumentumon (vagy egyéb hagyományos adathordozón) tárolt adatok szintén kapcsolódnak a folyamatokhoz, felvételük az adatokat tartalmazó adathordozók kapcsolatán keresztül valósul meg.

Az adatok tartalmuknál fogva lehetnek különböző jellegű adatok, ezért biztonsági igényeik is különbözők. Az adatok vonatkozhatnak a kórház pénzügyi vagy szervezeti működésére, az informatikai eszközök működésére, a betegellátás folyamatainak részleteire, de ugyanakkor vonatkozhatnak a dolgozók vagy betegek személyes adataira is. Ez utóbbi esetben a követelményeket szigorú jogi előírások is szabályozzák.

B) Személyes adatkezelések felmérése

A BIA modul – az előzőekben láthatóan – tartalmazza minden folyamat adatkapcsolatát, azaz a folyamat által kezelt/feldolgozott/tárolt adatokat. Ezek az adatok a folyamat funkcióit megvalósító, illetve követő vagy irányító informatikai rendszereken (pl. alkalmazásokon) vagy a közvetlen papírokon vagy egyéb hagyományos médiákon keresztül kapcsolódnak a folyamatokhoz. Betegadatok kapcsolata például a kórházi informatikai rendszereken, a képalkotó diagnosztikai berendezések PACS rendszerén, mint informatikai rendszereken vagy a papíralapú kórlapokon, leleteken, megírt recepteken, mint papíralapú médiákon jelenik meg a betegellátási folyamatokban.

Ilyen módon a felvett BIA modell tartalmazza az adatkörök között azokat az adatokat, mint információkat is, amelyek természetes személyekhez kapcsolhatók, tehát amelyek „személyes adatok”. Az adatkörök felvételekor megadható paraméter, hogy az adott adatkör tartalmánál fogva személyes adatot jelent-e. Ebben az esetben külön munkalapként tölthető ki az adott adatkör (mint személyes adat) adatkezeléséhez kapcsolódó technikai és jogi működést és megfelelést igazoló információ. Ezt tartalmazza az ún. „Személyes adatok kezelésének nyilvántartó lapja”. Erre bemutatunk egy példát egy különleges személyes adatkör esetén. A bemutatott adatkör a 'Képző diagnosztikai leletek', amelyek tartalmuknál fogva a betegek vizsgálati eredményeinek leírását tartalmazzák, amiből a beteg is és a betegsége is azonosítható. Itt a nyilvántartó lap központi részletét a 6. ábra mutatja be.

A rendszerrel ilyen módon meg lehet felelni a GDPR adatkezelési nyilvántartási, valamint a következő fejezetben bemutatott módon az adatvédelmi kockázatok elemzési követelményeinek is.

Személyes adatok kezelése nyilvántartása

Megnevezés	Képkalkotó diagnosztikai leletek
Adatgazda szerepkör	diagnosztikai orvos

Adatkezelés rövid leírása

Képkalkotó diagnosztikai felvételek kiértékelése alapján a leletek elkészítése, azok rögzítése a PACS rendszerben, majd azok átadása a kórházi egészségügyi informatikai rendszerbe a beteg diagnosztizálása céljából.

Az automatizált döntéshozatal (profilalkotás) működésének leírása

Adatkezelés jogalapja

törvényi előírás

Adatkezelés célja

a beteg diagnosztizálása, kezelési mód meghatározása

Érintettek kategóriái	Betegek
Személyes adatot tartalmaz?	Igen
Személyes adatok kategóriái	Kórházi azonosító adatok
Különleges személyes adatot tartalmaz?	Igen
Különleges személyes adatok kategóriái	Egészségügyi adatok

Címzettek listája, akiknek az adatot továbbítják

Harmadik országba vagy nemzetközi szervezet részére történő továbbításra vonatkozó információk

Megtartási idő

30 év

Megtartási szabályzatok

kórházi egészségügyi rendszerben mentés

Adatkezelők és adatfeldolgozók

Név	Teleradiómátria Kft. (Adat feldolgozó)
-----	--

6. ábra: Példa egy Személyes adatok kezelésének nyilvántartása adatlapra

4. A különböző kockázatok felvétele és kezelési módjai

A) Működési és információbiztonsági kockázatok CRAMM módszer alapú felmérése

Modell-kórházunkban a különböző kockázatok felvétele egységesen a BIA modulban felvett működési modellre és kapcsolatrendszerre épít, és egységesen ugyanolyan értelmezésű skálát vesz figyelembe.

A különböző kockázatok kapcsolódhatnak a folyamatok erőforrásaihoz (humán erőforrások, mint kapcsolódó szerepkörök; infrastruktúra elemek, mint épületek, helyiségek, berendezések és eszközök; informatikai infrastruktúra elemek, mint hardver vagy szoftver elemek stb.) vagy közvetlen a folyamatokhoz is. Ezek az elemek lehetnek fenyegetéseknek kitéve, amelyek folytán a kockázati esemény bekövetkezési lehetőségét az adott elem adott fenyegetéssel szembeni sebezhetősége (gyenge védelme, szabályozatlan

működése) adja. A kockázati esemény pedig a fenyegetés és a kapcsolódó sebezhetőség párosításából következik, amelynek bekövetkezési valószínűsége és kárértéke a két jellemző paramétere, és amelyből a kockázati érték számítható. Attól függően, hogy a kockázat hatása közvetlen a működésre, vagy valamely információ biztonságának (bizalmasságának, sértetlenségének vagy rendelkezésre állásának) sérülésén keresztül hat, nevezzük a kockázatokat működési vagy információbiztonsági kockázatoknak.

A kockázatok azonosítását (verbális jellemzését és meghatározását) követően a kockázati kárértékek és bekövetkezési valószínűségi értékek meghatározása során megkülönböztettük a (közvetlen) működési kockázatokat és az információbiztonsági kockázatokat. Ennek a megkülönböztetésnek az alapját az adja, hogy a lehetséges káresemény bekövetkezése közvetlenül valamelyik fenti kárjelleg bekövetkezésében jelenik-e meg, vagy pedig valamely kezelt, feldolgozott, vagy tárolt információ bizalmasságának, sértetlenségének vagy rendelkezésre állásának a sérülését okozza, és ezen keresztül következik-e be a károkozás. Amennyiben információbiztonsági kockázatként azonosítottuk az adott kockázatot, akkor a lehetséges kárhatásnál megkülönböztettük és külön-külön elemeztük, hogy az az információ bizalmasságának sérülésén, integritásának a sérülésén vagy a rendelkezésre állásának a sérülésén keresztül kárt jelent, majd természetesen a legnagyobbhoz tartozó értékekkel számoltunk tovább. Ennek a megkülönböztetésnek a majdani kockázatcsökkentő intézkedések kiválasztásában lesz gyakorlati jelentősége.

Nézzünk (a teljesség igénye nélkül) néhány példát ezekre, hogy könnyen érthető legyen:

- Humán erőforrások (illetve folyamatokhoz rendelt szerepkörök) kockázata lehet:
 - o A gyakori munkaerőhiány következtében a „túlterheltség”, „kialvatlanság” (mint sebezhetőségek) miatt, „figyelmetlenség és hibázás” (mint fenyegetés) következtében az „orvosi műhiba” vagy „ápolói tévedés” kockázatának bekövetkezése lehetséges.
 - o A „biztonságtudatosság hiánya” (mint sebezhetőség) miatt, „pletyka, kifecse-gés” (mint fenyegetés) következtében a „betegadatok kiszivárgása” kockázat bekövetkezése lehetséges.

- Épület vagy berendezés kockázata lehet:
 - o A fekvőbeteg-ellátásnál a rossz állapotban lévő kórházi folyosón a „*nem megfelelő tisztaság*” vagy „*nem megfelelő (esti) megvilágítás*” (mint sebezhetőség) miatt, a „*betegek elcsúszása, megbotlása*” (mint fenyegetés) következtében a „*betegek újabb sérülése*” kockázat bekövetkezése lehetséges.
- Média vagy adathordozók kockázata lehet:
 - o Az ápolási dokumentáción a „*rosszul olvasható kézírás a dokumentumon*” (mint sebezhetőség) miatt, „*információ félreértés*” (mint fenyegetés) következtében a „*betegek felcserélése*”, „*hibás, felcserélt gyógyszerelés*” kockázatának bekövetkezése lehetséges.
- Hardver elemek kockázata lehet:
 - o A „*nem megfelelő informatikai karbantartás*” (mint sebezhetőség) miatt, az „*információs rendszer meghibásodása*” (mint fenyegetés) következtében a „*IT hálózat leállása meghatározott időre*” kockázat bekövetkezése lehetséges.
- Szoftver elemek kockázata lehet:
 - o A „*nem megfelelő jogosultságkezelés*” vagy „*gyenge jelszóhasználat*” (mint sebezhetőségek) miatt, az „*illegális adathozzáférés*” (mint fenyegetés) következtében a „*betegadatok kiszivárgása*” vagy „*betegadatok jogosulatlan módosítása, meghamisítása*” kockázatának bekövetkezése lehetséges.
- Maga a folyamat kockázata lehet:
 - o A „*nem kellően szabályozott folyamat*” vagy „*szabályozatlan folyamat*” (mint sebezhetőségek) miatt, a „*figyelmetlenség, lustaság és/vagy kapkodás*” vagy „*adott orvosnak ismeretlen szituáció fellépése*” (mint fenyegetések) következtében bármely folyamat esetén, a „*folyamat vagy kezelés nem megfelelő vagy hibás működése*” kockázat bekövetkezése lehetséges, ami meghatározott folyamat esetén meghatározott hiba is egyúttal.

A felmerülő kockázat hatása alapján besorolható a következő kockázati típusokba:

- **betegbiztonsági kockázatok** (ha pl. a betegek gyógyulását veszélyeztetik vagy kórházi fertőzését okozhatják),

- **működési kockázatok** (ha pl. egyes folyamatok, tevékenységek hibás működését vagy leállását okozhatják, akár csak időlegesen is),
- **pénzügyi kockázatok** (ha pl. az intézmény finanszírozási vagy kontrolling rendszerében jelentkezők),
- **jogi kockázatok** (ha jogsértéseket illetve jogi peres ügyeket idézhetnek elő),
- **információbiztonsági kockázatok** (ha adatszivárgást, vagy illetéktelen / jogosulatlan adathozzáférés által különböző károkat okozhatnak),
- egyéb kockázati típusok.

Ezeket az általános kategóriákat módszerünkben a lehetséges károk területeinek, mint kárjelleg típusokat különböztettük meg. Így a kockázatok elemzése során lehetséges kárértékeket ennek kapcsán állítottuk fel, és a kárértékek skálázását ezekre a kárjelleg (osztályokra) típusokra határoztuk meg:

Kárjelleg (osztály)	Leírás
Közvetlen anyagi kár	pl. a mindenkor amortizált értékkel vagy az elmaradt haszonnal arányos
Közvetett anyagi kár	pl. a helyreállítási költségekkel arányos
Egészségi állapot romlása	pl. egészségügyi állapot különböző szintű vagy maradandó romlása, esetleg haláleset
Kórházi fertőzés	pl. ellátás során fertőzés(ek) fellépése
Adatszivárgás	pl. betegek (vagy más kórházi személyek) adatainak kiszivárgása, kompromittálódása, esetleg az intézmény gazdasági-működési adatainak illetve a személyzet személyes adatainak kiszivárgása, ezzel visszaélés
Üzemszünet	pl. informatikai vagy egyéb infrastrukturális (vagy más, pl. személyi) okok miatt a betegellátás működése, folyamatai rövidebb-hosszabb ideig szünetelnek vagy leállnak, azok feltételei nem biztosítottak
Programhiba	pl. a szoftverek hibája, hiányossága miatt hibás jelentés-dokumentumok készülnek, és bizonyos szükséges programfunkciók nem érhetőek el

Ezek közül minden egyes kárjelleg típusra verbálisan határoztuk meg a kárérték-skála értelmezését, az adott intézményre jellemző esetekhez. Például nézzük ezt a „Közvetlen anyagi kár” és az „Egészségi állapot romlása” kárjellegek esetén:

Kár-érték	Közvetlen anyagi kár	Egészségi állapot romlása
1	≤ 100.000 Ft	Kórházi baleset, szerencsétlenség, hibás kezelés vagy egyéb ok miatt a beteg lassabban gyógyul az indokoltnál.
2	> 100.000 Ft	Kórházi baleset, szerencsétlenség, hibás kezelés vagy egyéb ok miatt a beteg jóval lassabban gyógyul az indokoltnál, vagy valamilyen nem maradandó sérülést szenved.
3	> 1.000.000 Ft	Kórházi baleset, szerencsétlenség, hibás kezelés vagy egyéb ok miatt a beteg valamilyen nagyobb maradandó sérülést szenved.
4	> 10.000.000 Ft	Kórházi baleset, szerencsétlenség, hibás kezelés vagy egyéb ok miatt a beteg valamilyen nagyobb maradandó sérülést szenved vagy meghal, vagy több betegnek lesz számottevő maradandó sérülése.
5	> 50.000.000 Ft	Kórházi baleset, szerencsétlenség, hibás kezelés vagy egyéb ok miatt több beteg komoly maradandó sérülése vagy halála.

A bekövetkezési valószínűségek lehetséges értékeit szintén (1...5)-ös skálán definiáltuk, a következő módon:

Megnevezés	Leírás
1 – elenyésző	szinte lehetetlen, 10 évnél is ritkábban következhet be
2 – ritka	várhatóan 8-10 évente egyszer bekövetkezhet
3 – közepes gyakoriságú	várhatóan néhány (3 – 5) évente egyszer bekövetkezhet
4 – gyakori	várhatóan évente csak egyszer bekövetkezhet
5 – rendszeres	várhatóan havonta bekövetkezhet

Természetesen figyelembe kell venni, hogy a felvett skálázások mind példaértékűek, hiszen egy valós kórház kockázatainak felvétele esetén

ezeket az értékeket mind egyesével, a kórház viszonyaira az ott dolgozó szakemberekkel egyeztetve egyénileg kell meghatározni.

Az egyes kockázatok kockázati értékének meghatározása mindig a **kockázati érték = bekövetkezési valószínűség * kárérték** képlettel lett meghatározva.

Az egyes kockázatok egymáshoz mérése első sorban a kockázati érték alapján lehetséges, és itt a szemléletesebb kockázatértékelés miatt a kockázatok kockázati szintekbe osztottuk, és aszerint ábrázoltuk őket. Az 1...25-ös kockázati érték skálán:

- 20 – 25 értéktartományban a kockázatokat kiemelkedően nagy kockázatoknak,
- 15 – 19 értéktartományban a kockázatokat nagy kockázatoknak,
- 8 – 14 értéktartományban a kockázatokat közepes kockázatoknak,
- 3 – 7 értéktartományban a kockázatokat csekély kockázatoknak,
- 1 – 2 értéktartományban a kockázatokat jelentéktelen kockázatoknak

minősítettük.

A felvett kockázatoknál – példaként néhány kiemelkedően nagy és nagy kockázat esetén – felvettünk néhány javasolt kockázatsökkentő intézkedést, ahol becsültük annak bevezetési költségét, valamint bevezetése esetén hatását a kockázati érték csökkenésére (a bekövetkezési valószínűség és/vagy kárérték csökkenésén keresztül.) Ezek alapján van lehetőség dönteni az intézkedési javaslat bevezetésének elfogadásáról.

B) Személyes adatok adatkezeléséhez (GDPR-hoz) kapcsolódó kockázatfelmérések

A személyes adatkezelési tevékenységek során az adatkezelések kockázatainak felmérését előírja a GDPR is, illetve a kapcsolódó magyar jogszabály, az infotörvény is.

A ’személyes adat’ – a fogalom definíciója szerint is – mind olyan ’információ’, amely tartalmánál fogva természetes személyekkel hozható közvetlenül vagy közvetve összefüggésbe, rajta keresztül természetes személyek beazonosíthatók. Tehát miután a személyes adatok mind ’információk’, így részét képezik a modell-kórházunk működésében szereplő összes információknak, amelyeket adattípusonként mind jelle-

meztünk, a folyamatokhoz hozzákapcsoltunk, és kockázataikat – mint információbiztonsági kockázatokat – részletesen felmértük.

A beazonosítást segíti, hogy a BIA modul részeként minden adattípusnak egyik jellemző paramétere, hogy az tartalmánál fogva 'személyes adatnak' minősül-e. Innentől fogva a személyes adatoknak minősülő adattípusok információbiztonsági kockázatai egyben értelmezhetők a GDPR szerinti személyes adatbiztonsági kockázatainak. A kockázatfelmérés módszeréből adódóan az adatszivárgás, programhiba, üzemszünet kárjellegek direkt a személyes adatok adatbiztonsága sérüléseinek következményeiként léphetnek fel, de indirekt megjelenhet, mint kárjelleg az anyagi kár is, pl. mint a kiszabott büntetés mértéke.

Ezek a kockázatok tehát megjelennek mind és részét képezik a megelőző lépésben bemutatott információbiztonsági kockázatok felmérésének és kezelésének.

C) Eszközök és berendezések működésével összefüggő FMEA alapú kockázatfelmérések

A BIA modul lehetővé teszi az épület vagy berendezés, fizikai eszköz (gép), hardver vagy szoftver elem, adathordozók (médiák) meghibásodásainak (vagy hibás működéseinek) a felvételét, és külön modellezését, és ehhez kapcsolódóan azoknak mint lehetséges kockázatoknak az FMEA szerinti elemzését. Tehát egy meghatározott (és általunk paraméterezett) 1...10-es skálán felvettük néhány ilyen meghibásodás bekövetkezési valószínűségét, bekövetkezése esetén a rejtettség mértékét, illetve a lehetséges kár mértékét.

Ilyen módon is különböző kockázatok azonosíthatók, elemezhetők és hasonlíthatók össze, figyelembe véve az elemzés során a kockázatok rejtettségét is. A kockázat mértéke az FMEA klasszikus számítási módja alapján:

$$\text{kockázatprioritási szám} = \text{bekövetkezési valószínűség} * \text{kárérték} * \text{rejtettség mértéke.}$$

A kockázatokhoz itt is rendelhetők kockázatjavító intézkedések, amelyeknél becsülhető az intézkedés bevezetése után annak hatása maradványkockázat becsülésének formájában, az intézkedés bevezetésének hatása következtében a becsült, csökkent mértékű valószínűségi érték, rejtettség vagy kárérték megváltozásának követ-

keztében. Természetesen a kockázat mértékének (itt a kockázatprioritási szám értékének) csökkenésével itt is arányba állíthatjuk mindig a kockázatjavító intézkedés bevezetésének költségét, és annak alapján van lehetőség dönteni az intézkedési javaslat bevezetésének elfogadásáról.

5. Az eredmények megjelenítése és értelmezése

Az előzőekben meghatározott módon modelleztük egy minta-kórház működését, majd a működéshez felvettünk – az erőforrásokban, illetve közvetlen a folyamatoknál megjelenő – sebezhetőségeket és az azokat kihasználó fenyegetéseket, amelyek együtt kockázatokat határoztak meg. Ilyen módon az azonosított kockázatokat elemeztük, azaz bekövetkezési valószínűségi értéket és lehetséges kárértéket becsültünk hozzájuk, amelyekből a rendszer már számította az egyes kockázatok kockázati értékeit.

A példa projektben a CRAMM módszerrel mintegy 100 kockázatot vettünk fel, köztük információbiztonsági kockázatokat is, és többségében (80 – 90 %-ban) folyamatkockázatokat. A folyamatkockázatok – kockázati típus szerinti besorolásban – egyaránt tartalmaznak betegkockázatokat, intézmény-működési kockázatokat, karbantartási és egyéb eszközökre vonatkozó kockázatokat és pénzügyi kockázatokat. Ezek megjeleníthetők együttesen is, illetve bármilyen szempont szerint csoportosítva, illetve sorba rendezve.

Lehetőségünk van a kockázatok egységes, táblázatos megjelenítésére mind maguk a kockázatok esetén, mind megjelenítve a hozzájuk kapcsolódó kockázatkezelési intézkedéseket az intézkedések becsült költségével illetve a bevezetésük esetén becsült maradvány kockázati szinttel. Az FMEA szerinti hibakockázatokat és az azokhoz kapcsolódó kockázatkezelési terveket ugyanolyan módon, de külön táblázatos megjelenítésben láthatjuk.

Egy külön, ún. '**vezetői műszerfal**' (dashboard-on) összefoglalva láthatjuk pl. a CRAMM módszerrel meghatározott összes kockázat közül a legjelentősebbeket kiemelve (lásd a 7. ábrát). *(Megjegyzés: Az ábrán a kockázati potenciál megadása kötőjellel elválasztva kétféleképp történik: először maga a kockázati érték, majd annak százalékos megfelelője az 1...25-ös skálán.)*

Kockázat megnevezése	Kockázat típus	Kockázat potenciál	Kockázati szint
Késedelmes karbantartás	Folyamat	20 - 80 %	■ Kiemelkedően nagy
Steril eszközök kezelése nem megfelelő	Folyamat	20 - 80 %	■ Kiemelkedően nagy
Műtéti anyagok, eszközök hiánya	Folyamat	16 - 64 %	■ Nagy
Műtét utáni sebfertőzés	Folyamat	16 - 64 %	■ Nagy
Műtét előtt hibás - hiányos antibiotikum profilaxis	Folyamat	16 - 64 %	■ Nagy
Betegadatokat kiszivárgása	Információ-biztonsági	16 - 64 %	■ Nagy
Hibás diagnózis miatti félrekezelés	Folyamat	16 - 64 %	■ Nagy
Hibás altatás-ébresztés	Folyamat	16 - 64 %	■ Nagy
Gyógyszer osztásnál hibázás	Folyamat	16 - 64 %	■ Nagy
Beteg műtét alatti elmozdulása	Folyamat	16 - 64 %	■ Nagy
Beléptetőrendszer meghibásodása	Folyamat	16 - 64 %	■ Nagy
Könyvelési hiba 2	Információ-biztonsági	16 - 64 %	■ Nagy
Gyógyszercsere	Információ-biztonsági	16 - 64 %	■ Nagy
Műtéti hiba, orvosi műhiba	Folyamat	16 - 64 %	■ Nagy
Beléptetőrendszer meghibásodása 2	Információ-biztonsági	16 - 64 %	■ Nagy

7. ábra: A legjelentősebb jelenlegi kockázatok kockázati potenciál szerint rendezve

A rendszer (lásd 8. ábra) a kockázatokhoz javasolt legjelentősebb kockázatkezelési intézkedéseket is összefoglalva kiemeli és bemutatja. Megjegyezzük, hogy a minta-kórházi projektben a kockázatkezelési intézkedések költségeit nem becsültük meg, így az automatikus rendezés itt ezt az elvet nem tudta követni.

Kockázatkezelési terv megnevezése	Kockázat típus	Maradvány kockázati szint	Becsült költség
Beléptetési rendszer szoftverének rendszeres ellenőrzése, tesztelése	Információ-biztonsági	● Közepes	-
Verziófrissítés utáni ellenőrzési rend kialakítása	Folyamat	● Csekély	-
Gyógyszerészi konzíliumok gyakoriságának növelése	Információ-biztonsági	● Csekély	-
Adategyeztetés és ellenőrzés könyvelés előtt	Információ-biztonsági	● Közepes	-
Új verziók előzetes tesztelése	Információ-biztonsági	● Közepes	-
Folyamatos ellenőrzés és karbantartás	Folyamat	● Közepes	-
Ápolási dolgozók oktatása	Folyamat	● Közepes	-
Helyettesítési, pótlási rendszer kialakítása	Folyamat	● Csekély	-
Munka és helyettesítési rend betartása, ellenőrzése	Folyamat	● Közepes	-
Szigorú ellenőrzés és munkautasítási rend	Folyamat	● Csekély	-
Gyógyszerészi konzíliumok gyakoriságának növelése	Folyamat	● Csekély	-
Gyógyszerfelügyelő rendszer bevezetése	Folyamat	● Csekély	-
Kötelező konzultáció bevezetése	Folyamat	● Közepes	-
Raktározási monitoring rendszer bevezetése	Folyamat	● Csekély	-
Tervszerű megelőző karbantartás biztosítása	Folyamat	● Közepes	-

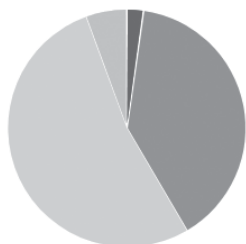
8. ábra: A legjelentősebb jelenlegi kockázatkezelési intézkedések bemutatása

A kockázatok kockázati szint szerinti eloszlása is kördiagramon vizualizálható, egyrészt az összes kockázat tekintetében (lásd a 9. ábrát), másrészt az egyes kockázati kategóriák szerint is. Itt például a 10. ábrán az információbiztonsági kockázatok kockázati szint szerinti eloszlását mutatjuk be egymás mellett háromféle összehasonlításban.

A kockázatok felmérése és az elemzés során lehetőség volt arra is, hogy az adott kockázati esemény jelen állapotbeli működését jellemző értékek mellett felvegyük azt az elképzelt állapotot is, amit az adott fenyegetés okozhatna, ha a jelen működésben semmilyen meglévő védelem az adott fenyegetéssel szemben nem lenne. Ez jelenti az ún. bruttó kockázat fogalmát, a jelenlegi működést és biztonságot jellemző állapot pedig a nettó kockázat fogalmát. Ehhez képest persze sokszor még ez a nettó kockázat (jelenlegi állapot kockázata) is túl nagy, és valamilyen kockázatkezelési intézkedést kell bevezetni, aminek a bevezetése után érhetjük el az ún. maradvány-kockázatot. A bruttó és a nettó kockázat fogalma bevezetésének és figyelésének az a legfőbb jelentősége, hogy a bruttó és nettó kockázat közötti különbség mutatja meg és indokolja is egyben a jelenlegi biztonsági intézkedéseket. A jelen állapotban meghatározott kockázatkezelési intézkedések többletberuhá-

Jelenlegi kockázati szintek - minden kockázat

■ Kiemelkedően nagy ■ Nagy ■ Közepes ■ Csekély



9. ábra: A Dashboardon a kockázatok eloszlása kockázati szintek szerint, jelen állapotban

Információ-biztonsági kockázatok



10. ábra: A Dashboardon az információbiztonsági kockázatok eloszlása kockázati szintek szerint, eredeti – jelen – maradvány kockázati állapotban

zást jelentenek, és ezek bevezetésével érjük el azt a kockázati szintet, amit most maradvány kockázatként jelöltünk. Viszont a következő kockázatfelmérési ciklus során már ez az állapot lesz az akkor „jelen állapot”, és (ha minden jól működik, akkor) a jelenleg meghatározott maradvány-kockázatok alkotják akkor a nettó kockázatok (akkori jelen kockázatok). És azt a szintet a most is már működő, illetve a most bevezetett új kockázatkezelési intézkedések együttesen teszik lehetővé, aminek szemléletes indokát a bruttó (ami nem változik) és az akkori nettó kockázatok közti különbség mutatja majd meg.

A vezetői műszerfalon bemutatott legjelentősebb kockázatok mutatják meg, hogy mik azok a kockázatok, amelyek csökkentésével foglalkozni kell. A javasolt intézkedések hatásait is egyben áttekinthetjük. A kockázatok eloszlása megjeleníthető kockázati területenként és kockázati szintenként, tehát gyorsan képet ad arról, hogy melyek a legveszélyesebb, legkritikusabb területek.

A kockázatkezelési intézkedések meghatározásakor lehetőség van arra is, amit a jelen

modell-kórház példa esetén nem használtunk ki, hogy az egyes kockázatkezelési intézkedéseket hozzákapcsoljuk különböző követelményrendszerek egyes pontjaihoz. Ilyen követelményrendszerek lehetnek például az ISO/IEC 27001 szabvány „A” mellékletének információbiztonsági követelményei vagy az információbiztonsági törvény végrehajtási rendeletéhez kapcsolódó informatikai biztonsági követelmények vagy akár a MEES standardjának követelménypontjai. Ezzel a hozzárendeléssel egyben az adott követelményrendszerhez kapcsolódó megfelelések is igazolhatók, nyomon követhetők.

6. Összefoglalás

A szervezet működési kockázatainak modellezéséhez alapvető fontosságú volt az első lépés, magának a szervezetnek a definiálása. Az gyorsan egyértelművé vált, hogy valós szervezet adataival történő teljes körű vizsgálathoz nem rendelkezünk elegendő kapacitással. Bár csábítónak tűnhet egy kis kórház komplex vizsgálata,

azonban célunk az volt, hogy minél több típusú kockázat felmérését és kezelését tudjuk egy-egy modellben bemutatni.

A modellben először az ellátási folyamatokat definiáltuk, a továbbiakban ezekhez kerestük meg a kapcsolódó szerepköröket. Ahhoz, hogy a folyamatkockázatok mellett kezelni tudjuk a további kockázatok is, rögzítenünk kellett a folyamatokhoz kapcsolódó elemi erőforrásokat, valamint a szükséges infrastrukturális elemeket. Az alapadatok felvitelét követően elvégezhető a hatáselemzés. Fontos kiemelni, hogy a rendszerben elvégezhető a személyi adatok hatáselemzése is a GDPR megfelelés érdekében, sőt teljes körűen biztosítani lehet a szükséges GDPR nyilvántartásokat is. A logikai rétegek megfeleltetése különböző követelményekhez köthető így az integrált rendszer valamennyi eleme egységesen kezelhető.

Az alkalmazott CRAMM módszertan segít abban, hogy nagyszámú kockázatot lehessen azonosítani, majd ezeket többféle szempontból

elemezni. A kockázatokra hozott intézkedések lehetséges hatásai is vizsgálhatók eredeti – jelenlegi – maradvány-szempontok szerint (azaz bruttó – nettó – maradvány kockázatként), és akár scénáriókat is összeállíthatunk, ami nagymértékben megkönnyítheti a vezetői döntéseket. Ezek együttesen könnyen kezelhetők, jól áttekinthető integrált eszközt adnak a felső vezetés kezébe a különböző kockázatkezeléssel kapcsolatos döntéseik támogatására.

Referenciák

1. ISO 9001:2015 Quality management systems. Requirements (magyar szabványként: MSZ EN ISO 9001:2015 Minőségirányítási rendszerek. Követelmények)
2. EN 15224:2017 Quality management systems – EN ISO 9001:2015 for healthcare (magyar szabványként: MSZ EN 15224:2017 Minőségirányítási rendszerek. Az EN ISO 9001:2015 az egészségügyi ellátásban)
3. AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2016/679 RENDELETE (2016. április 27.) a természetes személyeknek a személyes adatok kezelése tekintetében történő védelméről és az ilyen adatok szabad áramlásáról, valamint a 95/46/EK rendelet hatályon kívül helyezéséről
4. 2011. évi CXII. törvény az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról
5. 2012. évi CLXVI. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről
6. 2013. évi L. törvény az állami és önkormányzati szervek elektronikus információbiztonságáról
7. A 370/2011. (XII. 31.) Korm. rendelet a költségvetési szervek belső kontrollrendszeréről és belső ellenőrzéséről
8. Falusi Tímea: „Egészségügyi intézmények egy kiválasztott folyamatának kockázatelemzése támogató szoftver segítségével”, Óbudai Egyetem, Rejtő Sándor Könyv- és Környezetmérnöki Kar, szakdolgozat (2016)

9. ISO 31000:2018 Risk management. Guidelines (magyar szabványként: MSZ ISO 31000:2019 Kockázatmenedzsment. Irányelvek)
10. Horváth Zsolt – Solymosi Ildikó – Fekete István: Gyakorlati tanácsok a kockázatfelmérés és kezelés szervezeti szintű bevezetésére a vonatkozó szabványok alapján, Magyar Minőség XXV. évfolyam, 2016/05. szám, 6-28.old.
11. Dr. Horváth Zsolt: Kockázatmenedzsment a vállalati sikeresség érdekében, Magyar Minőség XXVI. évfolyam, 2017/01. szám, 16-24.old.



FÁBIÁN ZOLTÁN, vegyész üzemmérnök, TQM szakközgazdász, EOQ MNB Minőségügyi Szakértő, TQM és Kockázatmenedzser. 1987 óta dolgozik minőségügyi területen. Több iparágban szerzett 16 éves ipari tapasztalattal került a Szegedi Tudományegyetemre, ahol 12 éven át volt az SZTE Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ minőségügyi vezetője. Ez idő alatt a szervezet kétszer nyerte el az IIASA-Shiba Díjat. Szakterülete a TQM és az integrált irányítási rendszerek fejlesztése és működtetése. 2005 óta a Magyar TQM Szövetség elnöke. Jelenleg a Szegedi Tudományegyetem MIR vezetője.



DR. HORVÁTH ZSOLT, CSc., szilikátipari mérnök, matematikai modellézési szakmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa. EOQ MNB Minőségirányítási és Információbiztonsági Rendszermenedzser és Auditor. 10 évi ipari majd 3 évi IT vezetői gyakorlat után 10 éven keresztül a Siemens magyarországi szoftverházának, a Sysdata Kft-nek (amiből közben a Siemens PSE Kft. lett) minőségügyi vezetőjeként dolgozott. Négy évet az Óbudai Egyetemen információbiztonságot oktató, jelenleg a Budapesti Metropolitan Egyetemen az Információbiztonsági menedzser c. szakirányú továbbképzési szakon információbiztonságot oktat. 2000-től folyamatosan több tanúsító szervezetnél minőségügyi és információbiztonsági vezető auditor. 2006-tól az INFOBIZ Kft. vezetőjeként és vezető tanácsadójaként minőségügyi és információbiztonsági tanácsadó.

ZIMÁNYI RÓBERT, PhD hallgató, Testnevelési Egyetem,
 evopro group CSR-manager, EVOPRO Group Sportegyesület, elnök
GÉCZI GÁBOR, egyetemi tanár, Testnevelési Egyetem

Sportszervezetek és menedzsmentfunkciók – elmélet és gyakorlat

Napjainkban kevés olyan területet tudunk felsorolni, ahol a menedzsment kifejezés ne jelenne meg vagy valamilyen kontextusban ne kerülne elő. Felmerül a kérdés, hogy a sokak által csak vezetéstudományként említett menedzsment kifejezést minden esetben pontosan használják-e. A menedzselés valóban csak a vezetést jelenti? Figyelembe veszik az adott szervezet adottságait és körülményeit? A cikk célja a menedzsment fogalmának definiálása és bemutatása: miként jelenhet meg elméleti és gyakorlati szinten a sportszervezetek életében egyfajta bevezetésként a menedzsment és a menedzsmentfunkciók tudományos világába sportszervezetekre vonatkozó adaptációval és specializációval. Sportszervezeteknek – ezen belül a sportegyesületeknek is – szükségük van tervezésre, szervezésre, irányításra és a változások levezetésére, mindezek vezetői elköteleződést igényelnek. Hogyan néz ki egy sportszervezeti menedzsment? A menedzsmentfunkciók milyen aspektusban és formában kerülnek elő egy sportszervezet vagy sportegyesület esetében, mennyiben tér el az üzleti vagy állami szektor menedzselésétől? A válaszhoz fontos kritérium, hogy az alapvető célok (télosz) tekintetében három sportegyesületi típus kerül megkülönböztetésre: szabadidős-, verseny- és vállalati sportszervezet. A tanulmány a menedzsmentfunkciók világába nyújt betekintést, amelyeknek a sportszervezetek által történő adaptálása és alkalmazása hozzájárul az adott sportszervezet működési feltételeinek és belső folyamatainak a javításához. Miként alkalmazzuk a menedzsmentfunkciókat a sportszervezeteknél? Melyek azok a funkciók, amelyeket mindenképpen testre kell szabni esetükben, illetve mindezek miben különböznek a sportszervezetek fajtáitól, egyáltalán vannak-e különbségek? A kutatásból kiderül, hogy a menedzsment tudománya a sportszervezetek életében is jelentős szerepet játszik, a vizsgált menedzsmentfunkciók hatékony adaptálása hosszú távon pozitív hatással lehet a sportszervezet működésére és folyamataira. Megállapítható, hogy a menedzsment és a menedzsmentfunkciók jelentősége napjainkban megnövekedett, hatékony alkalmazásuk valóban hozzájárul a versenyképesség növekedéséhez. Mindez a sportszervezetekre is érvényes, azaz számukra is célszerű és indokolt a hatékony menedzsmentszemlélet alkalmazása, az elméletek testreszabása és gyakorlati alkalmazása. A jövőben különböző menedzsmentelméleteket is lehet elemezni sportszervezetekre vonatkozóan. Ezen felül még több gyakorlati példát is lehet említeni és elemezni a hatékony menedzsment bevezetéséről, további konkrét sportszervezeti példákkal, interjúkkal alátámasztva létjogosultságukat. Önálló kutatásként vizsgálni lehet részletesen is a különböző menedzsmentfajtákat és azok sportszervezetekre történő adaptálását, megemlítve többek között a változás, az emberi erőforrás (HR)-, a teljesítmény-, a projekt- és a technológiamenedzsmentet.

Bármely részén is járunk a világnak, a *menedzsment* kifejezés mindenhol jelen van, jelentős részben a globalizációnak köszönhetően. Legyen szó profitorientált vagy nonprofit szervezetekről, állami vagy üzleti szféráról, menedzsmentre mindenhol szükség van. A különböző szervezetek céljainak elérésében a menedzsmentnek kitüntetett szerep jut, s ez egy sportszervezetre vonatkoztatva miért ne lenne érvényes? Az egyszerűség kedvéért (de nem minden esetben), a sportszervezet helyett a „sportegyesület” kifejezést használja a cikk. Sportegyesületek is le-

hetnek profitorientált és nonprofit szervezetek, sikerességük egyaránt múlhat a menedzsmenttudomány hatékony alkalmazásán. Ha a sikert a menedzsment segítségével szeretnénk elérni, ennek kiindulópontja, hogy tisztázzuk a menedzsment fogalmát, definiáljuk azon menedzsmentfunkciókat, amelyek versenyelőnyhöz vezethetnek – különösképpen a sportegyesületekre vonatkozóan.

Sportegyesületeket különbözőképpen lehet csoportosítani és elemezni, eszerint megkülönböztethetünk verseny-, szabadidős és vállalati

sportegyesületeket (Zimányi, Vermes, 2016). A különbség a téloszban rejlik. A télosz fogalmát Arisztotelésznel ismerhetjük meg, aki szerint meg kell találnunk a „cél”, azt a bizonyos lényegi természetet (Aristotle, 2011).

A télosz alapján határozottan el lehet különíteni a fent említett sportegyesületi fajtákat, amelyek a tanulmányban most részletezésre kerülnek, a verseny-, a szabadidős, és a vállalati sportolást megkülönböztetve. Sportoláskor törekedünk a kiválóságra, amely közelebb juttathat minket a legfőbb jó eléréséhez (Aristotle). Simon szerint a sport a fizikai kihívásokkal is szembesít (Simon, Torres, Hager 2015). Ez minden sporttevékenységre igaz lehet, a sportegyesületi télosz tág értelemben a sportolással kapcsolatos – ez mind igaz a szabadidős, a verseny- és a vállalati sportolásra, csak mindegyik esetben másként jelenik meg. Mindhárom más-más télossal rendelkezik. A lényeg azonban továbbra is az, hogy mit hivatottak szolgálni, mi a lényegi természetük, mivel ez alapján lesznek megkülönböztetve.

Sportegyesületeken belül vagy azok között, akár minden sportnak más és más a télosza, ehhez a sportegyesületeknek alkalmazkodniuk kell, meg kell teremteniük a boldogság feltételeit a leendő és a potenciális új tagok számára és érdekében.

Versenysport esetében a sportoló akkor lehet hosszú távon boldog, ha kiválóan végzi edzőmunkáját, amely által sikereket ér el.

Szabadidősportnál szintén a télosznak megfelelően érhető el a boldogság, azaz ha a sportegyesületi gyakorlások végén megelégedettséggel és közösségi élménnyel távozik az egyén, ami szintén sikernek tekinthető. A közösségi élmény a versenysportolónál is fontos, hiszen teljesítménynövelésre motiválhat, valamint az eredmények mellett a közösségi élményre nekik is szükségük van a boldogság eléréséhez.

A vállalati sportolás télosza a munka és a sport összhangja, ennek megfelelően kell a szervezeti sportolást kialakítani vagy egy sportegyesület által támogatni. A két említett megoldási javaslatot jelen körülmények között együtt kezeltem, mivel a célt tekintve nincs lényegi különbség. Azaz az arisztotelészi felfogás szerint jó praxis szükséges a hatékony működéshez: sport által érjenek el céges (akár közvetve üzleti) sikereket.

Másik oldalról a menedzsmentet is vizsgálni kell. Mit is jelent a menedzsment? Valóban

„csak” vezetéstudományt érthetünk menedzsment fogalmán? A téma és a kifejezés pontos tisztázásához a szakirodalmat kell elővenni. A menedzsment (a közhiedelemmel ellentétben) nem csupán vezetéstudományt jelent, hanem egy szervezetben fellelhető emberi, fizikai, pénzügyi és információs erőforrások tervezésének, szervezésének, irányításának és vezetésének integrált egységére épülő folyamatát, ahol nélkülözhetetlen a visszacsatolás és a jövőorientált gondolkodás (Gyökér, 2004). Ebből is kifejezésre jut, hogy mennyi mindent takar a menedzsment kifejezés.

Hogyan lehet összekapcsolni a különböző sportegyesületi típusok (verseny-, szabadidős, vállalati) téloszait a menedzsmenttel? Hogyan járulhat hozzá a sportegyesületek hatékonyságához a menedzsment, milyen gyakorlati elemekkel és megoldásokkal lehet (hosszú távú) sikereket elérni?

Célkitűzések és kutatómódszertan

A tanulmány célja, hogy a különböző sportegyesületi típusokat megismertesse a menedzsment fogalmával, bevezesse azokat a menedzsmenttudomány szakirodalmába és gondolatvilágába, megtartva a sportegyesületi sajátosságokat. Mindezt úgy tudjuk megtenni, ha ismerjük a sportegyesületi téloszt, amely sportegyesületi típustól függ, amint az a fentiekben már megvitatásra került.

Eredmények

A vizsgálat a terjedelemre való tekintettel a menedzsmenttudomány egy elemére terjed ki, a menedzsmentfunkciókra. A szakirodalom 4 menedzsmentfunkciót különböztet meg: tervezés, szervezés, irányítás, vezetés (Gyökér, 2004). Miben különböznek a menedzsmentfunkciók egymástól? Vannak-e alkalmazásukban különbségek sportegyesületi fajtáktól függően? Ha igen, miben és hol keressük ezen különbségeket?

Tervezés

A tervezés a célok és prioritások meghatározásáról szól elsősorban, a tanulmány ezt vizsgálja. Ide tartozik még többek között a program, az ütemterv, a költségvetés és az eljárások kidolgozása. Mi lehet egy versenysportra szakosodott

sportegyesület célja és prioritása? A télosz alapján elsődleges cél a minél jobb hazai és nemzetközi eredmények elérése, ezt helyezi előtérbe, ennek kell alárendelni a többi menedzsment-funkciót is.

A vezetőség eredményeket szeretne látni, amelyek lehetőség szerint gazdasági haszonnal is párosulnak. Minél nagyobb sikereket ér el az egyesület, annál több lehet a szponzori-, a reklám- és az egyéb bevétel. Szabadidősport esetében a közösségi szellem, a korábban már említett boldogság (mint az arisztotelészi legfőbb jó) az elsődleges cél. Ha sportról beszélünk természetesen bizonyos szinten fontosak az eredmények, hiszen a mérhetőség miatt is szeretjük a sportot, de ez nem az elsődleges cél. Fontos a jó közösségi hangulatú közös sportolás, amely közösségi élményt ad. A rekreáció az egyik prioritás, a megfelelő kikapcsolódás az eredmények csak másodlagosak a meghatározott télosz alapján.

Vállalati sportolás esetében a télosz szerint a tervezésen belül a célokat és prioritásokat úgy kell meghatározni, hogy az a vállalat számára előnyös legyen. Ez a kérdés azonban nem ilyen egyszerű. A vállalat természetesen sikereket szeretne elérni, de a sikerek többféleképpen is mérhetők. A cél egyrészt a vállalati sport révén elérni kívánt sportsikerek (vállalatok közötti bajnokságokban elért jó helyezés, amely partneri együttműködést eredményezhet win-win szituációs gazdasági haszonnal), másrészt azonban a kollégák elégedettsége ugyanúgy célként tekinthető. Mit értünk az utóbbi alatt? A kollégák szívesebben dolgoznak olyan szervezetnél, ahol fontosnak érzik magukat, fontos az egészségük és sportolásuk (a sport bizonyos szintig egészséges). A napi munkavégzés előtti vagy utáni sportolás segít a kikapcsolódásban, az optimális rekreációs szint elérésében, mindemellett javítja a munkatársak termelékenységét, fokozza innovációs készségüket. csökkenti a betegnapok számát és a presenteeism (ha valaki fáradtan, beteg, nem teljes erőbedobással dolgozik) jelenlétét (Zimányi, 2016).

Mindez természetesen a vállalatnak is nem titokoltan hasznot jelent, ha alkalmazottja aktívabb a munkahelyén, saját teljesítményével növeli a vállalati profitot is, eközben ő is elégedett magával és megfelelő rekreációs szinttel rendelkezik. Így a célokat és prioritásokat a vállalati sportolás esetében e kettős szemlélettel kell meghatározni,

amely mindkét fél (vállalati vezetés és alkalmazottak) számára előnyös.

Szervezés

A szervezés az erőforrások és feladatok egymáshoz rendeléséről szól. Itt 4 elem kerül elemzésre, a munkakörök kialakítása, az erőforrások biztosítása, a kapcsolatok létrehozása és a szervezeti felépítés kialakítása. Versenysport sportegyesület esetében a fent említett 4 elemet úgy kell szervezni, hogy a lehető legjobb (látható) eredményeket lehessen elérni: a munkakörök kialakításához eredmény-centrikus vezetői felfogás szükséges, olyan vezetőkre van szükség, akik a leginkább tudnak e gondolatokkal azonosulni, ennek megfelelően biztosítják az erőforrásokat is – oda kell több input, ahol nagyobb a komparatív előny. Kapcsolatok létrehozásánál is olyan partneri együttműködéseket kell keresni, amelyek a sikerhez hozzájárulhatnak: például edzőtáborok, edzőmérkőzések, utánpótlás-nevelés.

Természetesen a szervezeti felépítést is úgy kell kialakítani, hogy az eredmény- és sikerorientált felfogás a leghatékonyabb módon tudjon „áramlani”, megfelelő kommunikáció legyen a szervezeti vezetők (elnök, szakosztályvezetők, vezetőedzők, orvosok stb.) között.

Szabadidősport esetében, ahol nem a sporteredmények az elsődlegesek, a télosznak megfelelően a munkaköröket is úgy kell kialakítani, hogy olyan személyek kerüljenek pozíciókba, akik a legtöbb rekreációs élményt tudják nyújtani, az eredmények helyett a közösség iránt elkötelezettek. Ugyanez igaz az erőforrásokra is, a kikapcsolódási élmény maximalizálását kell biztosítani, ami boldogsághoz vezet. A kapcsolatok létrehozásánál is a közösségi boldogságot kell keresni, minél több jó hangulatú „felkészülési” mérkőzést játszani, minél nagyobb rekreációval és boldogsággal.

A szervezeti felépítés kialakításánál is a közösségi élményt kell előtérbe helyezni, a szervezeti egységek (bár szabadidősport esetén ezek száma jellemzően kevés, ahogy az alkalmazottaké is) feladata a maximális boldogság és közösségi élmény elérése.

Vállalati sportolásnál külön munkakörök létrehozása nem feltétlenül szükséges, a feladatot vállalaton belül is meg lehet oldani (ha nincs megbízott sportegyesület, amely végzi ezt a tevékenységet) plusz munkakörök létrehozása

nélkül, a lényeg az, hogy a megbízott személyek legyenek a vállalati sikerek mellett a sport iránt is elkötelezettek. Természetesen segíthet egy plusz emberi erőforrás, aki sportszervezéssel foglalkozik, ez azonban a vállalat anyagi lehetőségeitől függ nagyrészt. Az erőforrások biztosításának is ennek megfelelően kell történnie: a sportolásra optimális mennyiségű pénzügyi és fizikai erőforrásokat kell szánni.

A kapcsolatok létrehozása vállalati érdek. Ezt sport révén is el lehet érni, azaz vállalati sport-sikerekkel is létre lehet hozni újabb üzleti kapcsolatokat (vagy meglévőket fenntartani), ami nagyobb üzleti eredményekhez vezethet.

A vállalatban belüli szervezeti felépítést a sportolás miatt csak akkor kell módosítani, ha az nem megfelelő a sportolás szempontjából, ha nem túlzottak a vállalati érdekek, amelyek a kollégák sportolásának kárára mehetnek. Megfelelő jogokkal kell rendelkeznie a sportfelelősöknek, amelyek a vállalat érdekét éppúgy szolgálják, mint az alkalmazottak sportoltatását. Utóbbi is vállalati érdek, sportolási lehetőség biztosítása által.

Irányítás

Irányítás alatt értjük többek között a követelmények megfogalmazását, a mérést, az értékelést és szükség esetén a beavatkozást. Hogyan néznek ki mindezen előbb felsorolt elemek a sportegyesületi típusok téloszainak megfelelően?

Versenysport esetében nem lehet kérdés a követelmények megfogalmazása: sporteredmények elérése. A követelmények függnek a lehetőségektől is, egy nagyobb anyagi háttérrel rendelkező klub nagyobb álmokat is dédelgethet. Mérni egy versenysport-sportegyesület sikerét az eredményekben lehet. Befektetés és elvárás kérdése, hogy mikorra várják az eredményeket, a befektetett (főleg pénzügyi) erőforrások megtérülését. Mérni jól lehet egy sporteredményt, amely számszakilag is kifejezhető, ebből következik az értékelés is, megfelel-e az elvárásoknak, jöttek-e a várt eredmények, vagy van-e a jelenlegi eredményekben olyan potenciál, amelyre lehet alapozni a jövőben. Ha az eredményeket nem értékelik megfelelőnek, akkor be kell avatkozni, más úton kell elérni a sporteredményeket.

Szabadidősportnál a követelmények a közösségi sportegyesületi létszámra és hangulatra koncentrálódhatnak. Mérni a sikereket nem

egyszerű, hiszen egy elért eredmény csak másodlagos, itt a rekreáció és a boldogság a lényeg. Ezek mérése nem egyszerű, jelen keretek között a cikk erre nem tér ki. A boldog sportegyesületekkel egy másik tanulmány (Zimányi, Vermes, 2016) foglalkozik. Értékelni úgy lehet egy sikert, hogy vizsgáljuk a taglétszám változását. Ha ez szignifikánsan csökken, akkor rossz úton járhat a szabadidős sportegyesület, így beavatkozásra van szükség. Fordítva is igaz, ha növekszik a létszám, akkor sikeresnek tekinthető, e mellett az is fontos, hogy a közösségi hangulat is megfelelő legyen. Kisebb létszámváltozásokkal nem szükséges foglalkozni, ezek „véletlen hibáknak tekinthetők”. Beavatkozni úgy lehet, hogy a jobb közösségi hangulat érdekében azok sportolnak együtt, akik egymással ezt szívesen teszik, őket célszerű egy csoportba tenni, vagy bízni a természetes szelekcióban. Valójában maguktól így szerveződnek, vagy akik nem odaillenek, azok elmennek, azaz szélsőségesebb esetben elküldik őket a közösségi érdeknek és boldogság igényének megfelelően.

Vállalati sportolásnál a követelményeket nem feltétlenül sportsikerekben kell meghatározni. Természetesen kellemetlen, ha mindig utolsó helyen végez egy csapat egy vállalatok közötti versenyen, bár néha már a megjelenés is elég marketingértékkel bír, az eredmény csak plusz „hab a tortán”. A szervezet részéről jogos elvárás, hogy, ha sportolásra szán erőforrást, azt használják ki a kollégák, és hosszú távon javuljon a vállalat teljesítménye. Azonban túl magas elvárások sem lehetnek a sport által, hiszen ezt szabadidejükben végzik az emberek, munkahelyi-közösségi élmény és kikapcsolódás érdekében, amiben hasonlít a szabadidős jellegre. Mérni az eredményeket egyrészt a vállalatok közötti sporteseményeken lehet.

Emellett a vállalati hatékonyságot is figyelembe kell venni, nevezetesen azt, hogy a sportolás révén javul-e a vállalati teljesítmény (innovációk, hatékonyság, csökken-e a betegnapok száma, amivel több munkaóra számolható el stb.). Hosszú távon jönnek a vállalati teljesítménnyel kapcsolatos adatok, amelyek a következő módon értékelhetők: optimális-e a sportolásra szánt összeg. Ugyanakkor hinni is kell benne, hogy megtérül. Amennyiben mégsem, akkor be kell avatkozni, növelni vagy indokolt esetben, pl. ha nincsenek elegenden egyes vállalati közösségi

sporteseményeken, csökkenteni kell.

Ugyanúgy értékelni szükséges a vállalatok közötti versenyen elért eredményeket: megéri-e indulni, nem okoz-e „márkarombolást”, van-e üzleti vagy kapcsolatszerzési haszna. Ha ez üzletileg hasznosnak bizonyul, akkor érdemes folytatni, akár magasabb szinten is versenyezni, amire példa lehet több külföldi vállalati szintről induló mára a versenysportban komoly sikereket is elért sportegyesület is, pl. Bayer Leverkusen vagy VfL Wolfsburg.

Amennyiben az egész nem érdemes folytatni, mert nem térül meg hosszútávon sem, ha jelentős negatív eltérések vannak a tervek és eredmények között, esetleg a korábban említett „márkarombolás” veszélye is fennáll, akkor a vállalatok közötti versenyzést nem kell tovább finanszírozni. Ezáltal a vállalati sportolás a kollégák sportoltatására szűkülhet, illetve koncentrációdhat, amelynek révén a vállalat szintén sikereket érhet el, csak nem közvetlenül sport által a sportpályán, hanem közvetve, a sportolást támogatva.

Vezetés

A vezetést szokás változásvezetésként is értelmezni. Azonban a két kifejezés közötti különbség elemzésére jelen tanulmány nem tér ki, a választ a menedzsment egy másik fajtájánál, a változásmenedzsmentnél kell keresni. Mit jelent a vezetés? A szervezet tagjai viselkedésének befolyásolása mellett ide tartozik a munkaerő biztosítása, képzésük és fejlesztésük, visszajelzések révén a felügyeletük, a döntéshozatal és motiváció, tanácsadás, kommunikáció stb. Hogyan néz ki mindez sportegyesületekre vonatkozóan?

A munkaerő biztosítása, képzésük és fejlesztésük télosz-specifikus, azaz attól függ, hogy verseny-, szabadidős vagy vállalati célokat szolgál. Ugyanez igaz a felügyeletre, a tanácsadásra és a kommunikációra is, vagyis, hogy mindegyik sportegyesületi fajtának szüksége van ezekre, csak más a megközelítés a korábban tárgyalt téloszok alapján.

Ha vállalatok versenyeznek egymás ellen különböző sportágakban, a sporteredmények elérése mellett a közösségi élmény, a boldogság és rekreáció vagy a sport által javuló vállalati eredmény a fontos, s ez versenysport elemeket is tartalmazhat. A munkatársak kikapcsolódása mellett (szabadidős jelleg), a vállalati hatékonyság

is javulhat, többek között a résztvevők termelékenysége és innovációs készsége növekedhet. A hasonlóságok után, melyek az alapvető különbségek a sportegyesületi típusok között a téloszuk és a vezetésük szerint? A kérdés megválaszolásához a motivációt vesszük alapul.

A döntéshozattal jelen cikkben azért nem foglalkozunk, mert a döntéshozatal tudományának önmagában is kiterjedt szakirodalma van. Versenysport esetében mi lehet a motiváció? A vezetés szempontjából ugyan nem kizárólagosan, de elsődleges szempont a sportsikerek és jelentős sporteredmények elérése; ennek kell alárendelni a vezetést, természetesen a sport értékeit szem előtt tartva.

Szabadidősport esetében és a télosznak megfelelően a motivációt a közösségi szellem, a hangulat fenntartása és javítása, a boldogság maximalizálása, az optimális rekreációs lehetőség jelenti. Ez teremti az igazi értéket, erre kell törekednie a vezetőségnek, ez legyen a meghatározó elem vezetői felfogásában.

Vállalati sportolás esetében a szervezet motivációját a minél hatékonyabb szervezeti működés képezi, amelyet a vállalat két úton is el tud elérni a vezetés révén. E két út között nem kell választani, párhuzamosan is megvalósíthatók, csak különböző módon: a versenysportra jellemző, sportpályán elért sikerekkel (vállalatok közötti versenyen), amelyek marketingértékkel bírnak és ezáltal üzleti kapcsolatokhoz is vezethetnek, illetve a kollégák sportoltatásának támogatásával, sportprogramok szervezésével, amelyek révén nő a kollégák elégedettsége, valamint teljesítményük is javul a betegnapok számának és a presenteeism csökkenésével. Ez a legfőbb motiváció, amely társadalmilag is értékelhető: az egészségmegőrzés előtérbe helyezése fontos szempont, mert az egészséges munkavállaló egészséges ember is, s mindennek gazdasági haszna mellett társadalmi jelentősége és filantrop hatása is van.

Következtetés

A menedzsmenttudomány gazdag irodalma lehetővé teszi, hogy a vizsgált menedzsmentfunkciókat sportegyesületekre vonatkozóan a gyakorlatban is alkalmazzuk. Elsődleges cél, hogy alkalmazzuk a menedzsment szellemiségéhez. A menedzsmentelméletet és a menedzs-

ment funkcióit a mai modern világban több sportegyesület és sportszervezet is alkalmazza a gyakorlatban, remélhetőleg sportegyesületi típusok téloszainak és sportág-specifikus működési elveinek megfelelően.

Láthatjuk, a télosz alapján vannak különbségek a menedzsmentfunkciókat tekintve a sportegyesületi típusok között. Az elméleti kutatás igazolja, hogy mindegyik sportegyesületi típusra alkalmazhatók a menedzsmentfunkciók, csak a tervezési fázisban más és más a cél, a szervezés funkcionalitása, az irányítás módja és a vezetési felfogás.

Nem vitás, hogy hatékonyságra törekszik mindegyik sportegyesületi típus, sikerükhöz ez alapvető kritérium. A különbség az, hogy a hatékonyság a télosztól függően más formában jelenik meg a különböző sportegyesületi típusok között, azaz a lényegi természetüknél fogva más úton érhetik el a nekik megfelelő sikereket. Ilyenek például a sporteredmények elérése, a rekreáció, a közösségi hangulat és a boldogság érzése, vagy a vállalati sportolásra jellemző kettősség. Ezek a sportpályán elért (vállalatok közötti versenyeken) célként meghatározott sportsikerek, illetve a kollégák elégedettsége és teljesítményük javítása a sport mint eszköz által. Ezekbe beleértjük az innovációs készségfejlesztést, a betegnapok számának csökkenését, a presenteeism minimalizálását és nem utolsósorban a jobb munkahelyi légkört.

A tanulmányból az is kiderült, hogy a menedzsment nem csupán vezetést jelent, a vezetés csak a menedzsmentfunkciók egyikét a tervezés, szervezés és irányítás mellett. Csak akkor lehet hatékony menedzsmentről beszélni, ha annak alkalmazása összefügg a sportegyesületi télosszal. Azért kell a téloszt definiálni, mert különféle céllal rendelkező sportegyesületek léteznek, amelyek különböző menedzsmentfelfogást igényelnek. Ez igaz a menedzsmentfunkciókra is, máshogy kell tervezni, szervezni, irányítani és vezetni egy versenysportra, egy szabadidősportra szakosodott sportegyesületet és egy vállalati sportstratégiát. Ugyanis, bár közös pont a sportolás, de más a „lényegi természetük”.

Természetesen bővebben is ki lehetne fejteni a vizsgált és tárgyalt menedzsmentfunkciókat. Ugyanakkor a lényeg a sportra vonatkoztatott sajátosságok megtalálása és egyfajta iránymutatás arra vonatkozóan, hogyan álljunk hozzá különböző sportegyesületi típusokhoz, ha a me-

nedzsmentfunkciók gyakorlati alkalmazása a kérdés a hatékonyság növelése szempontjából.

Jövőbeni kutatási lehetőségek

A tanulmány célja az volt, hogy világossá tegye a menedzsment valódi jelentését a sportegyesületi vezetők és döntéshozók számára, valamint olyan elméleti háttérrel adjon, amelynek alapján biztos lábakon álló menedzsmentfunkciókat lehet működtetni a gyakorlatban, ami üzletileg is hasznot generálhat. A leírtaknál természetesen a menedzsment területe sokkal szerteágazóbb. Ennek vizsgálatát kezdhethetnénk a mintzbergi menedzsmentszerepekkel és a menedzsmentelméleti irányzatokkal, melyek a következők: klasszikus irányzat, emberközpontú irányzat, empirikus irányzat, integrációs szemléletű irányzat stb. Ennél az a kérdés, hogy miként lehet a gyakorlatban is alkalmazni egy adott menedzsmentirányzatot egy sportegyesület életében, vagy milyen kapcsolat lehet a különböző menedzsmentszerepek között? Miként lehet közös nevezőre hozni mindezeket úgy, hogy a sportegyesületi télosz továbbra is megmaradjon?

A jövőben részletezni lehetne a különböző menedzsmentelméleteket és szerepeket, valamint a menedzsmentfajtákat is, megvizsgálva és a télosz alapján a sportegyesületi típusokra vonatkoztatva többek között a HR-, a teljesítmény-, a technológia- és a projektmenedzsment tudományterületét. Emellett a vezetésnél említett változásvezetés témaköre a változásmenedzsment interdiszciplináris megközelítését igényli. Mit jelent a változás, van-e különbség változás és változtatás között, és hogyan lehet mérni a változtatások hatásait?

Mindemellett a menedzsmentfunkciók gyakorlatáról lehetne készíteni interjút sportszervezeti vezetőkkel is, hogy a tudományos elméletet még inkább alá tudjuk támasztani bevált gyakorlati megoldásokkal is.

Referenciák

1. Aristotle's. 2011. *Nicomachean Ethics*. Chicago and London: The University of Chicago Press
2. Culley, P. - Pascoe, J. 2009. *Sports Facilities and Technologies*. Routledge
3. Gyökér, I. 2004. *Menedzsment. Oktatási segédanyag a közgazdászképzés hallgatói részére*. Budapest, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

4. Kepner, C. H. – Tregoe, B. B. 2013. *The new rational manager*. New Jersey, Kepner-Tregoe Inc.
5. Masterman, G. 2014. *Strategic sports event management*. 3rd edition. Routledge
6. Pataki, B. 2013. *Változásmenedzsment. Oktatási segédlet közgazdász alapképzés*. Budapest, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
7. Kövesi J. – Topár J. (szerk.) 2012. *A minőségmenedzsment alapjai*. Typotex Kiadó. Budapest
8. Simon R.L. – Torres C.R. – Hager P.F. 2015. *Fair play, the ethics of sport*. Westview Press
9. Sterbenz, T. – Géczi, G. (szerk.) 2016. *Sportmenedzsment*. Budapest, Testnevelési Egyetem
10. Topár J. (szerk.) 2012. *A műszaki menedzsment aktuális kérdései*. Műszaki Kiadó. Budapest
11. Torkildsen, G. 2005. *Leisure and Recreation Management* (Fifth Edition). Routledge
12. Zimányi, R. G. 2016. *Sporttevékenységek hozzájárulása és értéktérmentése a munkahelyi minőségjavuláshoz*. MINŐSÉG ÉS MEGBÍZHATÓSÁG 50:(6) pp 432-438
13. Zimányi, R. 2016/a. *Sportolók és sportegyesületek közötti minőségi szerződéskötések és átigazolások* In: Keresztes Gábor (szerk.), Tavaszi Szel 2016 = Spring Wind 2016. Tanulmánykötet. IV. kötet: Pszichológia- és neveléstudomány, sporttudomány, szociológia- és multidiszciplináris társadalomtudomány, történelem- és politikatudomány, pp. 211-219
14. Zimányi, R. G. – Géczi G. 2018/a. *Justice at Sport Clubs According to the Theory of Utilitarianism and Libertarianism* PHYSICAL CULTURE AND SPORT STUDIES AND RESEARCH 77;(1) pp. 55-60
15. Zimányi, R. G. – Géczi G. 2018/b. *A Grand Slam tenisztornák igazságossága a versenyzők és a kiemelések aspektusai alapján – A 2017-es US Open férfi egyéni bajnokságának esettanulmánya*. MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 19; 4 (76) pp. 60-67
16. Zimányi, R. – Vermes, K. 2016. *Happy Sport Clubs*. A. Gál, J. Kosiewicz & T. Sterbenz (Eds), Sport and Social Sciences with Reflection on Practice. Warsaw: AWF-ISSSS, pp. 117-128
17. Zimányi, R. G. 2018. *Minőségi sportesemények rendezésének feltételei: magyarországi ATP és WTA tenisztornák elemzése*. In: Keresztes, Gábor; Szabó, Csaba (szerk.) Tavaszi Szel 2018 = Spring Wind 2018, Tanulmánykötet. Budapest, Doktoranduszok Országos Szövetsége, pp. 586-597
18. Zimányi, R. G. – Géczi G. 2017. *Sportegyesületek minőségmenedzsmentje*. MINŐSÉG ÉS MEGBÍZHATÓSÁG 51; 4, pp. 373-382

Miért fontos az adatok „előéletének” tanulmányozása?

Az adatok minősége és megbízhatósága akár életbevágó is lehet, lásd a Challenger űrrepülőgép katasztrófája 1986-ban vagy a terrortámadások előrejelzése és kivédése. Annak ellenére, hogy az adatelemzés a minőségjavítás alapvető feltételét képezi, még mindig sokszor elhanyagolják azt: nem fordítanak kellő gondot az eredeti adatok hitelességének ellenőrzésére, továbbá begyűjtésük (mérés) és feldolgozásuk módjának, valamint az adatok történetének és eredetének a tanulmányozására.

A szerzők ezt összefoglalóan az adatok „pedigréjének” nevezik, ami az alapját jelenti minden, a rendelkezésre álló adatokból levont következtetés és információ minőségének. Ez a történet nem valamilyen szabvány alkalmazásáról szól, hanem az adatok minőségéről és objektív leírásáról, ami a tervezett felhasználásától független, abszolút vizsgálatot jelent.

Az adatok pedigréjének alapelemei a következők:

- Mi az, amit az adat reprezentál. Miféle jelenség méréséből származnak az adatok, és milyen mértékegységeket alkalmaztak azok begyűjtésénél.

- Milyen folyamat adatairól van szó. Beszélhetünk pénzügyi, egészségügyi és gyártási folyamatokról.

- Hogyan történt a mintavétel és a mérés? Miként rendelték hozzá a számszerű értékeket a minták egyes jellemzőihez?

- Az adott mérési rendszerrel kapcsolatban végeztek-e az utóbbi időben bizonyos tanulmányokat, például a mérőeszközök kalibrálásáról, valamint a mérések ismételtetéséről és reprodukálhatóságáról?

- Az adatok történetének dokumentálása: ki férhetett hozzá az eredeti adatokhoz, és történtek-e változtatások vagy törlések. Hozzáférés az eredeti adatok másolatához, verifikálás céljából.

A fenti elemek utalhatnak az adatsorok szórásának forrására is, ami elősegítheti a megfelelő modell felállítását az adatelemzéshez és a legalkalmasabb statisztikai eszközök kiválasztásához. Csakis az adatok pedigréjének szigorú dokumentálásával biztosítható a kapott információ kiváló minősége.

Roger W. Hoerl and Ronald D. Snee: *Show me the pedigree*. Quality Progress, January 2019, pp. 16-23

112/4/2019

VG



K. SZ. MORAUSZKI, Szent István University; **A. LAJOS**, Szent István University;
J. MENYHÁRT, Debrecen University; **L. POKORÁDI**, Óbudai University

Application of the Fuzzy Logic to Evaluate Suppliers in Supply Chain Management

The supplier selection issue has been found out as one of the fundamental operations in the supply chain. Basic important factors considered for supplier selection are price, quality (technical ability). The model can be used to understand, describe, analyse and prescribe for supplier selection. In this study, a fuzzy system has been developed for solving the supplier selection problem with multiple objectives. The results of this study show that the factors related to the price and the quality of a supplier are the major criteria for assessment and choosing the best supplier in the industry. In the light of these facts, in this present study the selection and the release of the suppliers were made considering two factors (price and technical ability), where a fuzzy rule-based decision making process was used. Thus this article can be divided into three main sections: first, those criteria are introduced which can be used to evaluate and select the suppliers, which is followed by an introduction to the basics of fuzzy rule-based decision making, and the final section presents a case study, which proves that Fuzzy logic can be used as an effective tool in any company in the process of supplier evaluation and selection.

Keywords: supplier, evaluation, selection, Fuzzy set

INTRODUCTION

What makes it difficult to choose a supplier in the course of the supplier evaluation process is the fact that there are several criteria which are available to the companies, but the purchasing department of a company uses all the characteristics when they evaluate the performance of the suppliers [Bevilacqua and Petroni, 2002]. The efficiency of the selection and evaluation of the supplier is a key factor in achieving the business goal [Wang et al., 2009]. That is why it is advisable and necessary to determine one or two criteria if there are several alternatives. These will help us to make an informed decision. In case of special selections, it is hardly possible to decide in favour of or against a potential supplier based on one single criterion. The analysis of the criteria can be carried out at two different levels. On the one hand, it is possible to examine the general importance of the selection criteria. On the other hand, what can also be examined are such factors as the size of the company, the area of expertise in which the company operates, the position in supplier management and so on [Verma és Pullman, 1998].

LITERATURE REVIEW

Supplier evaluation and selection criteria

It is not possible to give an objective evaluation of the performance of the suppliers. But is one of the most important steps in the selection process [Lau et al, 2002]. The overall evaluation of the performance of the suppliers is reflected in the definition of the criteria. Scientists and researchers have been preoccupied with the analysis of the selection and evaluation criteria and the measurement of supplier performance since the 60's. DICKSON published a study in 1966, in which he ranked 23 criteria. These form the basis of the selection process. This was the first study to focus on the identification and definition of the most important criteria. The number of companies taking part was 273. Based on his research, he created a hierarchy (Table 1) and he stated that the two most crucial factors in the supplier selection process are the abilities of the potential suppliers, namely their compliance with the quality standards and considering the delivery schedule to be a priority, and the third most important factor is the history of the supplier's previous performance. The crite-

ria were put into four different categories. The criteria which can be found in the first category (Extreme Importance), namely quality, delivery, performance history, and warranty were considered to be of extreme importance. The criterion of reciprocal arrangements was among those which were considered to be the least important (Slight Importance), being the 23rd in the list. The criteria of considerable importance include technical capability, the communication system, or the financial situation and the price, of, course, which is also listed in this group (position 6). Factors like impression, geographical location and the amount of past business are ranked as criteria of average importance [Dickson, 1966].

Table 1. Criteria ranking by Dickson

Rank	Factors	Evaluation
1	Quality	Extreme importance
2	Delivery	
3	Performance history	
4	Warranty and claim policies	
5	Production facilities and capacity	Considerable importance
6	Price	
7	Technical capability	
8	Financial position	
9	Procedural compliance	
10	Communication system	
11	Reputation and position in industry	Average importance
12	Desire for business	
13	Management and organization	
14	Operating controls	
15	Repair service	
16	Attitude	
17	Impression	
18	Packaging	
19	Labour relations	
20	Geographical location	
21	Amount of past business	
22	Training aids	
23	Reciprocal arrangements	Slight importance

Source: Dickson [1966]

Dickson’s study was followed by Wind [1968], who also identified the list of criteria, and he partly agreed with Dickson’s’s approach but “kept” only the following eight criteria: price,

quality, delivery, financial situation, technical capability, the amount of past business, reputation and position in industry, and reciprocal arrangements. A few years later, Lehmann [1974] had a similar view to Dickson [1966] and Wind [1968] with respect to the importance of criteria, but he only mentions 14 criteria leaving out criteria such as technical capability or production capability. In the early 80’s price and reliable delivery were considered to be the most important criteria [Barta, 1990] concerning product procurement [Bevilacqua and Petroni, 2002]¹. Evans [1980] and Shipley [1985] brought about a drastic change in the list of criteria mentioning only three basic criteria and no other factors are listed. Pi and Low [2005] co-authors were of the same opinion, which means that the selection of the suitable supplier is based on these three criteria (quality, price, and delivery).

In the 90’s, Ellram [1990] found out during his research that most of the studies and research had focused on quantitative criteria such as quality, delivery, costs and other similar factors. He classified the criteria in 4 groups (finance, organisational culture and strategy, technology and other factors) in one of his studies, which should all be taken into consideration during a strategic partnerships, see e.g. Table 2.

The long-term financial outlook is put in the first category, while the compatibility of the top management and their future strategy can be found in the second category. The third category includes the future technological development possibilities. The last category deals with the evaluation of the past performance of the supplier. The more important a company is, the bigger attention it deserves. According to Ellram [1990], these criteria need to be considered only as extra criteria when selecting a potential supplier partner and they do not need to be listed among the classical selection criteria. A year later, it was selected price as the most important

¹ It is important to compare the prices in suppliance [17]. According to Scott and Westbrook [1991] suppliance creates a new group among the supplier selection criteria, which can either not be measured or which can only be measured in a very complicated way. The goal is to find the most suitable supplier for the company, the supplier who can meet all the quality, price and delivery specifications. Both high technology and experts are crucial in the whole process, which should not be neglected by the buyer. On-time delivery and high quality products enable the buyer to meet the requirements of their customers.

Table 2. Selection criteria in strategic partnerships

ISSUES	CRITERIA
Financial issues	Financial stability Economic performance
Organizational Culture and Strategy	Management outlook for the future Feeling of trust Top management compatibility Strategic fit Compatibility across levels and functions of buyer and supplier firms Supplier's organizational structure and personnel
Technology Issues	Speed in development and design capabilities Current manufacturing facilities/capabilities Future manufacturing capabilities
Other factors	Business references Supplier's customer base and safety record of supplier

Source: Ellram [1990]

criterion followed by delivery, quality, production capacity and geographical location [Weber et al, 1991]. Vörösmarty [2015] thinks this might have been the case due to the fact that 50-60 years ago it was very difficult to find such a supplier which could comply fully with the quality requirements. Table 3 below is a good representation of the differences in the opinions of the researchers about the basic criteria between 1966 and 2009.

Table 3. Hierarchy of basic criteria

BASIC CRITERIA	RESEARCHERS (1966 - 2009)
Quality	DICKSON (1966) TAM and TUMMALA (2001) CHEN (2006)
Price	ABRATT (1986) STAVROPOULOS (2000)
Delivery	SANAYEI (2008) WANG (2009)
Quality, price, delivery	WIND (1968) LEHMANN (1974) PERRAULT (1976) EVANS (1980) WEBER (1991) CHERAGHI (2004)

Source: Edited by authors [2017]

The table shows that I separated the three criteria based on where each researcher put these criteria in the hierarchy. In the lists of Dickson (1966), Tam and Tammula (2001), and Chen (2006), quality takes the first place. There are researchers who consider the price in itself to be the most important factor, but they have other criteria on their list, which are missing from Dickson's list of 23 criteria. These are, for example, product appearance and technological catalogue [Abratt, 1986 and Stavropoulos, 2000]. As a result of the research done by Sanayei [2008] and Wang [2009], delivery performance was put in the first place. This couple of researchers also mention factors which cannot be found on the list of Dickson. These factors are the following: reliability, flexibility and payment deadlines. However, there are publications [Wind, 1968; Lehmann, 1974; Perrault, 1976; Evans, 1980; Weber et al., 1991; Cheraghi, 2004] which still have the basic criteria in the first three places. Sarkas and Mohapatra defined supplier performance and capability as the two key dimensions of supplier abilities in 2006. By performance, we mean the demonstrated ability of a supplier to meet the purchaser's short-term requirements in terms of cost, quality, service and other criteria. Capability is defined as the supplier's potential which can be influenced by the purchaser's advantages in the long term. Most performance factors are quantitative and it is relatively easy to measure them, while most capability factors are qualitative and thus present measurement problems.

The low price is important, but it is not enough in itself to select a supplier [Golmohammadi, 2007]. If a supplier increases the prices, several companies ask the question whether it is worth doing it. This reaction is natural. Price cannot be the only criterion. What happens when the supplier offers a good price but the quality is not reliable? That is why it is important to determine structured and full selection criteria during the selection process. It is not enough if a good supplier quotes their buyers a good price, but other factors need to be taken into consideration such as the high quality of the products, low error rate, price guarantee, good availability, high flexibility and so on [Morauszki et al, 2016]. Previous research shows that price is one of the criteria which has not changed its position

in the hierarchy, always being listed among the first three. But it ranked sixth in the list of Dickson [1966], which is of crucial importance when we select a new potential supplier, or when we select from among our old partners. In the light of this knowledge, this study examines the supplier selection according to the price and technical capability, which means that the decision to select or to reject a potential supplier is made knowing and considering these two factors. The new procedure is to answer this question. For the domestic companies, obtaining the role of supplier means several advantages: they can acquire customers who are willing to order in large volume, pay correctly, and in some cases also provide technical assistance. However, it is not easy to obtain the supplier role: the quality is not a question of bargain, the customers have extraordinary requirements in the production/delivery schedules, flexibility, and the suppliers have to prove their suitability as well as the high level of their quality management system even before the order is placed. The lasting success cannot be based on the low prices of the suppliers, since the component-level suppliers can be replaced any time. From previous experiences, it can be seen that it is time-consuming to build up a stable supplier relationship: in the case of automotive industry investments, according to industry opinions, at least 1-2 successful years have to pass following the start of the productions, before domestic suppliers can join - today there are only a few domestic companies which can wait such long period - especially if their product range and partnership are not sufficiently diversified [Morauszki et al, 2018].

THE FUZZY RULE-BASED DECISION

There are several publications in foreign languages in the topic of supplier selection-evaluation, and background literature in Hungarian is available only in small numbers, such literature which deals with those evaluation systems which are in use, and the advantages, disadvantages and efficiency of these evaluation systems. Specialized literature mentions and introduces several existing evaluation methods, but - previous research shows - a disadvantage of these is that they cannot handle sufficiently the fact that there might be cause and effect relationships

between these evaluation criteria. There might be several relationships, where one of the criteria does not exist without the other. The fuzzy set theory and logic enables us to eliminate this problem because in fuzzy several criteria can be taken into consideration when the decision is made to accept or to reject a supplier.

The basic idea of fuzzy sets was created by Zadeh in [1965]. He thought that such concepts and sets can serve as a better model of human thinking that do not have very sharp boundaries, where the transition between the presence and absence of a certain characteristic is continuous and fuzzy. These regulatory systems were first used in industry in the mid-seventies, then from the mid-80's they spread mainly in Japan, and they have been used in bigger and bigger numbers in almost all developed industrial countries since the early 90's [Kóczy and Tikk, 2001]. Fuzzy logic is a problem solving method. [Madhoushi and Aliabadi, 2011]. Fuzzy sets help to solve the problems in the real world as some kind of an analytical tool [Baldwin, 1996]; [Klir and Yuon, 1995]. The use of fuzzy sets makes it possible that such everyday concept which are difficult to handle can be described with linguistic variables (such as beautiful, harmonic, old, fast) mathematical formulas, which depends on their application (depends on their environment of occurrence) and because of its subjectivity may also depend on the source of data. However, it can be specified with the help of statistic methods, but if it is a linguistic concept in question then the accuracy of the description may be in accordance with the concreteness of the linguistic concept [Kovács, 1993].

A fuzzy set is a set in which a real number between 0 and 1 is assigned to its each universe member. The assignment is called a membership function. In case of fuzzy set A (1):

$$\mu_A : X \rightarrow [0,1] \quad (1)$$

where X is the universe and μ_A is the membership function of fuzzy set A. The values of the membership functions of a fuzzy set do not denote a probability measure [Zadeh, 1965].

Figure 1 is a good representation of the fuzzy based decision-making process. During the first step, named Fuzzification, the system is filled with input values. Fuzzy membership values are assigned to the current values of these character-

istics. The categories to be used and the membership functions are defined in this phase. In the phase of Interpretation, the rules are given, which means that we create logical rules based on the given categories.

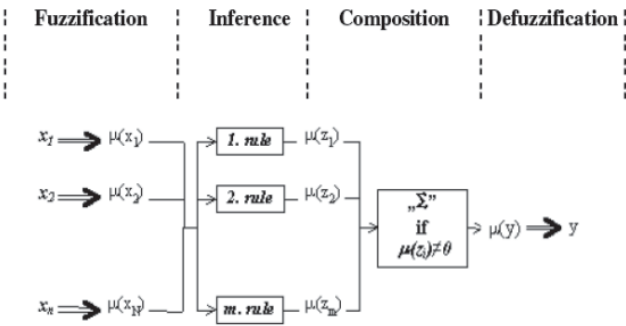


Fig. 1. Fuzzy Risk Assessment Flow Chart
Source: POKORÁDI [2001]

In step three, named Summary, we connect those results which are different from 0 with the help of a fuzzy operation shown in Table 4. We get a fuzzy set from which primary conclusions can be drawn.

Table 4. The comparison of the operations of Fuzzy and Boolean algebra

Boolean algebraic operations	Fuzzy operations	
Segment	Minimum	$\mu(A \cap B) = \text{MIN}(\mu(A); \mu(B))$
Union	Maximum	$\mu(A \cup B) = \text{MAX}(\mu(A); \mu(B))$
Negation	Negation	$\mu(\bar{A}) = 1 - \mu(A)$

Source: POKORÁDI [2008]

As the final step of the process, in the phase of Defuzzification we need to select that concrete value which is the most typical of our fuzzy set and the selection needs to be made based on our previous conclusions. It is advisable to choose from the different defuzzification methods if we want to get the suitable result as the fuzzy set point might be different depending on the type of application. One of these methods might be the Center of Gravity method (COG)², the Center

² COG – Center of Gravity – The most frequently used defuzzification method. Its advantage is that it is easily calculated in the case of triangle and trapezoid shapes. However, its disadvantage is that the result is difficult to interpret.

of Area method (COA)³ or the Mean of Maxima method (MOM)⁴.

RESULTS AND DISCUSSION

The measurement of supplier performance using the FUZZY rule-based decision making

Dickson [1966] examined the criteria of supplier evaluation and selection and created a hierarchy of 23 different factors. These factors formed the base for our study and based on the decision made by 13 companies, price and technical ability came to prominence. In this context the selection and release of the suppliers were examined in relation to the price offered by them, and the products (surface quality and size precision) of their plant. The parameters are shown in Figure 2.

Taking the factors in the figure into account, suppose there are no defects in the material so we can ignore its examination. A group of experts were asked to define the sets with each criterion, our starting point was the list of criteria made by the aforementioned 13 companies. Thus considering technical ability, the three fuzzy sets are the following: the given supplier is releasable (0-40%), needs improvement (45-70%), or is non-releasable (75-100%). This factor (technical ability) is influenced by two other factors, namely size precision and surface quality.

1. Technical ability

Taking the factors which have an effect on technical ability/ capability (size precision and surface quality), and the parameters into account, the following sets can be created. The percentages can be found below:

- 0-40% releasable;
- 45-70% needs improvement;
- 75-100% non-releasable.

The membership functions of technical ability/ capability – taking the influencing factors into consideration – are shown in Figure 3.

³ COA – Center of Area – It is similar to the Center of Gravity method, the only difference is that the overlapping areas are counted once.

⁴ MOM – Mean of Maxima – The method is mainly used when the universe of discourse is finite.

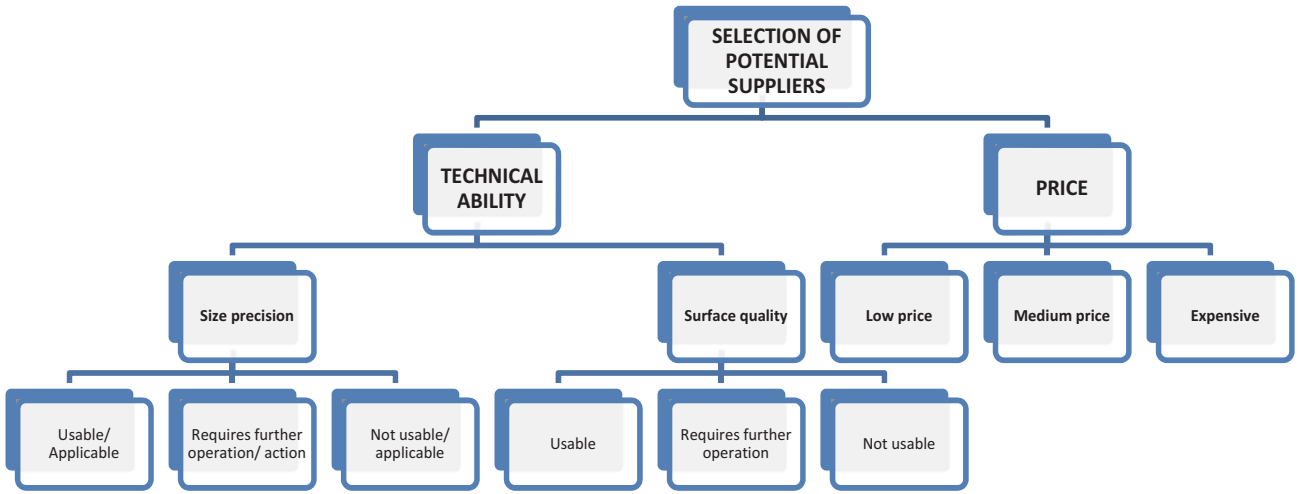


Fig. 2. Factors of supplier selection in relation to price and technical capability
Source: Edited by authors (2018)

$$\mu (Releasable) = \begin{cases} 0, & \text{if } x \leq 0 \quad \text{or } x > 45 \\ 1, & \text{if } x < 40 \\ 45 - x, & \text{if } 40 < x < 45 \end{cases} \quad (2)$$
$$\mu (Releasable \text{ on condition}) = \begin{cases} 0, & \text{if } x \leq 40 \quad \text{or } x > 75 \\ x - 40 & \text{if } 40 < x < 45 \\ 1, & \text{if } 45 < x < 70 \\ 75 - x, & \text{if } 70 < x < 75 \end{cases} \quad (3)$$
$$\mu (Non-Releasable) = \begin{cases} 0, & \text{if } x \leq 70 \\ x - 70 & \text{if } 70 < x < 75 \\ 1, & \text{if } 75 < x \end{cases} \quad (4)$$

Fig. 3. Membership functions of technical ability
Source: Edited by authors [2018]

Based on Figure 2, technical capability comprises two parts: size precision and surface quality. The membership functions of these are represented below.

1.1. Size precision

Scrap percentage at size precision was determined based on correspondence to the given drawing and taking into consideration the specified tolerances given on the drawing, thus three sets were given, when the manufactured product

- is usable (with a scrap percentage between 0 and 3);
- requires further operation (correction) (5-15% scrap);
- is not usable (18-100% scrap).

The membership functions of the three given Fuzzy sets can be described with the following

formula (Figure 4), which was examined using MatLab.

$$\mu (Releasable) = \begin{cases} 0, & \text{if } x \leq 0 \quad \text{or } x > 5 \\ 1, & \text{if } x < 3 \\ 5 - x, & \text{if } 3 < x < 5 \end{cases} \quad (5)$$
$$\mu (Releasable \text{ on condition}) = \begin{cases} 0, & \text{if } x \leq 3 \quad \text{or } x > 18 \\ x - 3 & \text{if } 3 < x < 5 \\ 1, & \text{if } 5 < x < 15 \\ 18 - x & \text{if } 15 < x < 18 \end{cases} \quad (6)$$
$$\mu (Non-Releasable) = \begin{cases} 0, & \text{if } x \leq 15 \\ x - 15 & \text{if } 15 < x < 18 \\ 1, & \text{if } 18 < x \end{cases} \quad (7)$$

Fig. 4. The membership functions of size precision
Source: Edited by authors [2018]

1.2. Surface quality

The membership functions were determined involving groups of experts in the process, thus the following fuzzy sets of surface quality were created. As long as the scrap rate of the manufactured products falls between 0 and 7 %, those products are usable. If the scrap rate is between 10 and 23 %, then there is a need for some kind of further action, which means that the manufactured products can be categorized as repairable. Unfortunately, there are such products, though, which must be discarded because there are such discrepancies between the manufactured semi-finished product and the finished product that it is impossible to repair them. These products are not usable. The membership functions of surface quality are shown in Figure 5.

$$\mu \text{ (Releasable)} = \begin{cases} 0, & \text{if } x \leq 0 \quad \text{or } x > 10 \\ 1, & \text{if } x < 7 \\ 10 - x, & \text{if } 7 < x < 10 \end{cases} \quad (8)$$

$$\mu \text{ (Releasable on condition)} = \begin{cases} 0, & \text{if } 7 \leq 3 \quad \text{or } x > 25 \\ x - 7, & \text{if } 7 < x < 10 \\ 1, & \text{if } 10 < x < 23 \\ 25 - x, & \text{if } 23 < x < 25 \end{cases} \quad (9)$$

$$\mu \text{ (Non-Releasable)} = \begin{cases} 0, & \text{if } x \leq 23 \\ x - 23, & \text{if } 23 < x < 25 \\ 1, & \text{if } 25 < x \end{cases} \quad (10)$$

Fig. 5. The membership functions of surface quality
Source: Edited by authors [2018]

2. Price

The other evaluation criterion during the assessment is the price, which has not changed its position in the ranking during the among lo, always being one of the first three criteria which are of crucial importance when a new, potential supplier is chosen, or during the evaluation of an existing partner. Price as a factor was also evaluated by a group of experts, which means that the following fuzzy sets were determined on a scale of 10 (Figure 6):

- between 0-3 low price
- between 4-8 medium price range
- 9-10 expensive

$$\mu \text{ (Low price)} = \begin{cases} 0, & \text{if } x \leq 0 \quad \text{or } x > 4 \\ 1, & \text{if } x < 3 \\ 4 - x, & \text{if } 3 < x < 4 \end{cases} \quad (11)$$

$$\mu \text{ (Medium price range)} = \begin{cases} 0, & \text{if } x \leq 3 \quad \text{or } x > 9 \\ x - 3, & \text{if } 3 < x < 4 \\ 1, & \text{if } 4 < x < 8 \\ 9 - x, & \text{if } 8 < x < 9 \end{cases} \quad (12)$$

$$\mu \text{ (Expensive)} = \begin{cases} 0, & \text{if } x \leq 8 \\ x - 8, & \text{if } 8 < x < 9 \\ 1, & \text{if } 9 < x \end{cases} \quad (13)$$

Fig. 6 The membership functions of price
Source: Edited by authors [2018]

Taking the above mentioned parameters into consideration, the following rules have been determined. However, we must not forget that the goal of supplier evaluation and selection is not that we should give up on those suppliers who seem to be incompetent and unsuitable but the goal should also be for us to do everything possible to support the supplier to enable them to meet the requirements of their buyers. Thus our rules are the following:

- IF the size is usable AND the surface is usable THEN they are suitable
- IF the size requires further operation AND the surface is usable, THEN suitable
- IF the size requires further operation AND the surface requires further operation, THEN improvement is required
- IF the size is not usable, THEN unsuitable
- IF the surface is not usable, THEN unsuitable

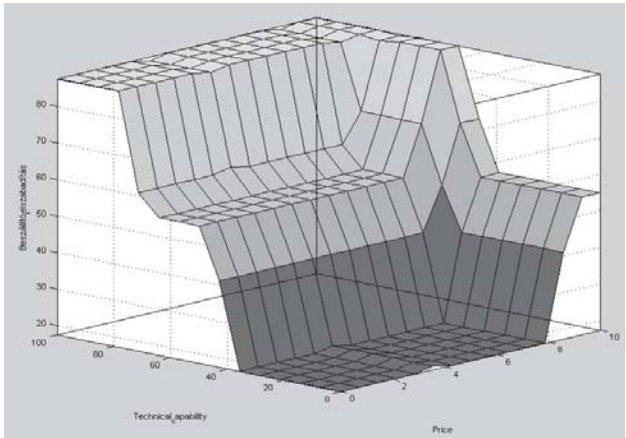


Fig. 7. The surface of the function
Source: Edited by authors [2018]

Applying the rules which have been determined taking the parameters into account, we get the graph interface shown in Figure 7. The categories which have been determined by the group of experts are represented with different colours in the figure above; as a result the categories shown in the table below can be made (Table 5):

Table 5. Supplier categories

Percentage	Supplier category
0-30%	releasable (dark blue field)
40-70%	releasable on condition (light blue and light green fields)
80-100%	non-releasable (yellow field)

Source: Edited by authors [2018]

The results of Table 4, i.e. the percentage rating, were determined depending on technical capability and price by the group of experts in this case. This means that those suppliers which reached 30% out of the given 100% during the selection process do not carry any risk. In the second case, where the percentage rate is between

40-70%, there is a need for some kind of correction action, which means that those prospective suppliers can be released only on condition. In this case, it should be considered what the partial results are so that it can be defined which are those fields where improvement is necessary. Some risk is involved in such cases. The light green and light blue field represent these suppliers in Figure 9. Based on the graph if our result during the evaluation process is that the technical capability is 41,8% and the price is 8,46 on a scale of 10, then our final result is 46,2%, which means that the supplier in question can be conditionally released. In this case, it is required to work on the price as 8,46 is between the medium and expensive price range. Unfortunately, there are such suppliers who cannot meet the requirements of the buyers, which can be due to several reasons, either technological, economic or any other issue. These non-releasable suppliers are those represented by the yellow field.

CONCLUSION

The higher product requirements demand more drastic processes, therefore these must be ensured all through the production and supplier chain. The period between the development and production of a new product is becoming shorter that is why those involved in the process meet stricter and stricter requirements which must be fulfilled. To prove successful in this, there is a need for constant monitoring and development. Thus it is a key issue to choose the potential suppliers, and companies need reasoned criteria which are simple and easy to understand thanks to the way they are defined. This enables us to define the parameters to be measured more precisely, thus we can have a clearer picture of the suppliers who are involved in the evaluation. It is difficult to draw the line that is why Fuzzy logic might prove to be a suitable tool to eliminate this problem as using Fuzzy logic several factors can be evaluated at the same time to get a clearer picture of a potential supplier. As a result of this study it can be claimed that the fuzzy rule-based process can be used as an effective tool by any company during the supplier evaluation and selection processes, considering of the factors which can not been measured and delimited in addition to the technical capability

and price. Using this fuzzy rule-based process, companies will find it easy to make a decision as to which are those potential suppliers that are releasable since they can meet the requirements of the buyers, which are the ones that are worth developing and finally which are those unable to fulfil the requirements, since they are the ones that are defeated in the fight for the supplier status and that is why they cannot be part of the supplier chain. However, these companies do not give up and strive so that they can say they were involved in manufacturing a car.

REFERENCES

- [1] J.F. Baldwin, Fuzzy Logic, John Wiley & Sons, New York, 1996
- [2] Á. Barta, Néhány szó a "Beszerzői magatartás hiányhelyzetben" c. Tanulmányhoz, anyag-gazdálkodás, Raktárgazdálkodás, 10. Szám, 1990, pp. 12-13
- [3] A. Bechtold, Methoden der Lieferantenauswahl und Lieferantenbewertung als Optimierungsinstrumente der Zulieferungsstruktur, Studienarbeit, GRIN, Karlsruhe, 2005
- [4] M. Bevilacqua, A. Petroni, From traditional purchasing to supplier management: A fuzzy Logic - based approach to supplier selection, International Journal of Logistics: Research and applications 5(3): 2002, pp. 235-255
- [5] G. W. Dickson, G. W. An Analysis of Vendor Selection Systems and Decisions. Journal of Purchasing, Vol. 2 (1), 1966, pp. 5-17
- [6] Ellram, L. M. (1990): Activity-Based Costing and Total Cost of Ownership: A Critical Linkage. Journal of Cost Management, Winter pp. 22-29
- [7] D. Golmohammadi, A Decision Making Model for Evaluating Suppliers by Multi-layer Feed Forward Neural Networks, Morgentown, West Virginia ProQuest, LLC, 2007
- [8] G. J. Klir, B. Yuan, Fuzzy Sets and Fuzzy Logic, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ. 1995
- [9] Sz. Kovács, Fuzzy logic control, M.Phil. theses, Technical University of Budapest, Faculty of Informatics and Electrical Engineering, Budapest, Branch of Computer Science, 1993, p. 116
- [10] L. T. Kóczy, D. Tikk, Fuzzy rendszerek, Oktatási Minisztérium, Budapest, p. 52. On-line: <http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/fuzzy-rendszerek-fuzzy/adatok.html>, 2001, Letöltés: 2014.04.14.
- [11] M. Madhoushi, A. N. Aliabadi, Supplier Performance Evaluation Based on Fuzzy Logic, International Journal of Applied Science and Technology, Iran, Vol. 1 No. 5, 2011, pp. 257-261
- [12] K. Morauszki, A. Lajos, J. Menyhárt, L. Pokorádi, Autóipari beszállítók Fuzzy szabálybázisú kiválasztása, Kheops Nemzetközi Tudományos

- Konferencia, „Tudomány és felelősség”, Sokszíni közgazdaságtan a 21. században: best of KHEOPS IV., 2006-2016, Budapest, KHEOPS Automobil-Kutató Intézet, ISBN 978-963-89779-6-0, 2016, p. 218
- [13] K. Morauszki, A. Lajos, B. Almádi, T. P. Szilágyi, Engagement in the selection and evaluation of suppliers, Modern Science, Moderní veda, Praha, (ISSN 2336-498X), 2018, pp. 27-36
- [14] S. Mosmann, Beschaffungscontrolling und Risikomanagement in Bezug auf Lieferantenbewertung in der Industrie, Hochschule Fulda University of Applied Sciences Fachbereich, 2008
- [15] L. Pokorádi, Fuzzy Logic in the Aircraft Diagnostics, Proc. of 7th International Conference Airplanes and Helicopters Diagnostics, AIRDIAG' 2001, Ameliówka, Poland, 16-19. October 2001, pp. 91-197
- [16] L. Pokorádi, Rendszerek és folyamatok modellezése, Campus Kiadó, Debrecen, 2008, pp. 1-242.
- [17] L. Pokorádi, Fuzzy halmazelméleti módszerek alkalmazása a műszaki menedzsmentben, Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban, Konferencia anyag, Szolnok, 2012, pp. 31-40
- [18] A. Sarkar and P. K. Mohapatra, Evaluation of supplier and performance: A method for supply base reduction, Journal of Purchasing and Supply Management, 2006, pp. 148-163
- [19] C. Scott, R. Westbrook R., New Strategic Tools for Supply Chain Management, International Journal of Physical Distribution & Logistic Management, Vol. 21. No. 1. 1991, pp. 23-33
- [20] R. Verma, M. E. Pullman, An Analysis of the Supplier Selection Process. Omega, International Journal of Management Science, Vol. 26 (6), 1998, pp. 739-750
- [21] S. M. Wagner, Strategisches Lieferantenmanagement in Industrieunternehmen: eine empirische Untersuchung von Gestaltungskonzepten. Frankfurt / Main et al. Zugl. St. Gallen Univ., Diss., 2000
- [22] S. Y. Wang, S. L. Chang, S. L., R. C. Wang, „Assessment of supplier performance based on product-development strategy by applying multi-granularity linguistic term sets”, the international journal of management science, Vol. 37 No. 1, 2009, pp. 215-226
- [23] C. Weber, J. Current and W. Benton, 1991. Vendor selection criteria and methods. Eur. J. Oper. Res., 50: pp. 2-18. DOI: 10.1016/0377-2217(91)90033-R
- [24] L. A. Zadeh, „Fuzzy sets”, Information and Control, Vol. 8 No 3, 1965, pp. 338-353

Könyvismertető –

Steven J. Spear: A gyorsasági tényező: Hogyan fokozzák a piacvezetők a szervezeti kiválóságot a verseny megnyerése érdekében

A szerző a Michigan Műszaki Egyetem nagytekintélyű előadója és a Harvard University adjunktusa. Kutatómunkájáért és könyveieért már több ízben elnyerte a Shingo Díjat. Négyféle képességet határoz meg, amelyek felvértezik a vállalatokat a 21. század kíméletlenül felgyorsult üzleti életéhez. Ezek a képességek a következők: rendszerek megtervezése és működtetése, problémamegoldás, a tudás megosztása és a gyors reagáló képesség.

A szerző megállapítása szerint az egyes szervezetek sikeressége attól függ, hogy mennyire tudják gyorsabban felhalmozni a hasznos tudásanyagot, mint a versenytársaik. A nagysebességű innováció és folyamatfejlesztés kulcsa a sokféle egyéni tapasztalat integrálása más információkkal. Alaposan elmélyedve a tudás megszerzésének és megosztásának rejtelmeibe a szerző arra a következtetésre jut, hogy a kísérletek és a prototípusok elősegítik a tanulást és a hibák elkerülését, amelltt biztosítják a tudás megosztását az egész szervezeten belül. A munkatársak továbbfejlesztése a vezetők kötelességei közé tartozik, akik mentorálás útján és az önfenntartó szervezet kiépítésével tehetnek ennek eleget.

A 10. fejezet a gyorsan kibontakozó válsághelyzetek orvoslásával foglalkozik, leírva azt a tűzvészt, amely a Toyota egyik fék- és kuplung beszállítójának üzemében pusztított. A szerző részletezi a fejezetben, hogyan sikerült mindössze egyetlen hét alatt helyreállítani a termelés 90%-át. A 11. fejezetben Spear esettanulmányokon keresztül mutatja be a gyors reagáló képességgel rendelkező egészségügyi vezetőket és a legjobb gyakorlataikat.

Mindent egybevéve ez a könyv kitűnő áttekintést ad a gyorsaság követelményeiről és annak eszközeiről ahhoz, hogy egy szervezet elérhesse a piaci sebességet, és vezető pozícióba kerülhessen. A könyv ajánlott olvasmány a közép- és a felső vezetők részére, akik aktívan kívánnak közreműködni a jövő formálásában

Steven J. Spear: *The High-Velocity Edge: How Market Leaders Leverage Operational Excellence to Beat the Competition* McGraw-Hill Education 2010, 432 oldal, \$32

80/4/2019

VG

„Minőség-Innováció 2019” rendezvény és nemzeti díjátadó gála

A rendezvényre 2019. október 31-én Budapesten a Gellért Szálló Forrás termében került sor.

Az innovációs teljesítmények értékelésére kiváló lehetőséget nyújt az évenként megrendezésre kerülő nemzeti és nemzetközi szintű „Minőség-Innováció” pályázat, amelyet Finnország Államelnöke 2007-ben indított útjára, és amelyen 17 ország között Magyarország is részt vesz. A plenáris előadásokon kívül a nemzeti szinten kategóriánként legmagasabb pontszámot elért pályázók (nemzeti díjnyertesek) mutakozhattak be a rendezvényen, amellet kiállítási lehetőséget is kaptak. Ezeket a pályázatokat az EOQ MNB Egyesület angol nyelven nemzetközi megmérettetésre fogja továbbítani.

Dr. Molnár Pál, mint levezető elnök rövid megnyitó beszédében üdvözölte a megjelenteket, a pályázók képviselőit és köszönetet mondott az Innovációs és Technológiai Minisztérium és a Valor Hungariae Zrt. támogatásáért. Mint emlékeztetett rá: ezt a projektet minden országban támogatják a kormányhoz közel álló hivatalos szervezetek. Idén a korábbi évekhez képest jóval kevesebb pályázat érkezett, viszont a nemzeti díjnyertes pályázatok általános színvonala jelentősen emelkedett.

A rendezvényen a következő bevezető előadások hangzottak el:

Dr. Mészáros Ádám, a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Hivatal stratégiai főosztályvezetője:

A KFI szakpolitikai kihívásai és irányai

Az innovációt tekintve Magyarország az Európai Unión belül a középmezőnyben helyezkedik el, mint mérsekelt innovátor. Az EIS (Európai Innovációs Rangsor) összesített innovációs indexe szerint hazánk alul teljesít a szellemi termékek hasznosítása, az együttműködések, a humán erőforrások és a kutatói rendszerek tekintetében, de kiemelkedő telje-



sítményt nyújt a tudás intenzív ágazatok arányát, a foglalkoztatási hatásokat, valamint a vállalati beruházásokat illetően. Magyarországon a K+F ráfordítások a GDP arányában 2017-ben 1,5% körül mozogtak – ez szintén a középmezőnynek felel meg –, de 2020-ra a tervezett érték megközelíti a 2,0%-ot (a célérték pontosan: 1,80%). A GDP arányos K+F ráfordítások növelése alapvető feladat. Az innovatív vállalkozások aránya – kisebb visszaesés után – javuló tendenciát mutat, 2014-2016 között elérte a 29%-ot. A legtöbb innovatív vállalkozás a 250 főnél többet foglalkoztató nagyvállalatok közül kerül ki, de egyre jobban teljesítenek a kis- és középvállalkozások is.

Az innováció akadályai

Aggasztó jelenség azonban, hogy a nem innovatív vállalkozások 86%-a azt a választ jelölte meg egy felmérésen, hogy nem is volt szüksége innovációra. A részletezett válaszadásban a legtöbb vállalkozás elsősorban a pénzügyi tényezőket emeli ki az innováció akadályaként, de a szakképzett munkaerő hiánya is nagy problémát jelent. Az innovációt akadályozó tényezők az innovatív vállalkozásoknál, megjelölve a válaszadók százalékos arányát is, a következő:

- Túl magas innovációs költségek (26,8%).
- Az állami innovációs támogatások elnyerésének nehézségei (24,1%).
- A szakképzett munkaerő hiánya a vállalkozáson belül (22%).
- Az innovációra fordítható saját forrás hiánya (20,9%).
- Túl erős piaci verseny (15,4%).
- Az innovációs ötletek iránti bizonytalan piaci kereslet (11,2%).
- A piaci finanszírozás hiánya (hitel, magántőke) (10,7%).
- Együttműködő partnerek hiánya (5,3%).

A felsőoktatási intézmények és a kutatóintézetek vállalati kapcsolatai általában nem kielégítőek. 2017-ben a K+F források 52,5%-át a vállalkozások biztosították, kiegészítve a költségvetési és a külföldi forrásokat.

A hazai K+F rendszer fontosabb kihívásai

1. Finanszírozás

- Az intézetek K+F finanszírozása jelenleg nem kapcsolódik a teljesítményhez, a tudományos kiválósághoz vagy a hatáshoz.
- Az elérhető alapok igen széttagoltak.
- Nem eléggé hatékony a finanszírozási rendszer.

2. Párhuzamosságok a kutatóintézetek hálózatában

- A jelenlegi kutatóintézeti hálózatban nincs következetesen elkülönítve a felfedezés kutatása, az alkalmazott kutatás és a gazdaság tudásellátási háttere.
- Az elkülönítés hiánya duplikációt, párhuzamosságot okoz az intézmények tevékenységében.

3. Együttműködések

- Hiányzó vagy gyenge együttműködés a KFI ökoszisztéma szereplői (kutatóintézetek, egyetemek, vállalatok) között.
- Uniós források megszerzésének csekély az esélye ott, ahol az együttműködés előnyt élvez (H2020).

4. Egyensúlyhiány a kutatási rendszerben

- Az alap kutatási eredmények nem generál-

nak megfelelő mennyiségű alkalmazott kutatást és későbbi kereskedelmi felhasználást.

Jövőkép: magas hozzáadott értéket teremtő, tudás alapú, kiegyensúlyozott, fenntartható gazdaság és társadalom az ország egész területén. A KFI stratégia célrendszerében a horizontális célok alá tartoznak:

- Tudástermelés
- Együttműködés és tudásáramlás
- Tudásfelhasználás és vállalati innováció

A KFI stratégia horizontális céljai:

- Innováció iránti fogékonyság, nyitottság, a kreatív gondolkodásra és az értékteremtésre való ösztönzés
- Korszerű, KFI-t támogató szabályozási keretrendszer és üzleti környezet megteremtése
- A területi, társadalmi, gazdasági kohézió erősítése a KFI eszközrendszerével
- Stabilitás és ösztönzést is szem előtt tartó finanszírozási rendszer megalkotása
- Kihívás (misszió) orientált, illetve a kereslet által vezérelt innováció ösztönzése
- A nemek közötti egyenlőség biztosítása a KFI rendszerben.

Aktuális KFI pályázati felhívások

Pályázati felhívás címe/azonosító	Beadási határidő	Igényelhető támogatás	Pályázat futamideje
Kompetencia központok létrehozása - Kutatási infrastruktúra fejlesztése 2019-1.3.1-KK	2019. október 30.	1 Mrd Ft - 5 Mrd Ft	36-48 hónap
Elvonat - Kutatói kiválósági program KKP 20	2019. november 26.	150 M Ft-300 M Ft	5 év
Vállalatok K+F+I tevékenységének támogatása Hitelprogram (GINOP-8.1.1-16)	2019. december 2.	5 M Ft - 3000 M Ft	Legfeljebb 15 év, induló vállalkozásnak nyújtott támogatás jogcím esetén legfeljebb 10 év.
Nyílt innováció 2019-1.4.1-NYÍLT	2020. január 15.	30 M Ft -150 M Ft	12-36 hónap
Nemzeti Technológiai és Szellemi Tulajdon kockázati tőkeprogram (GINOP 8.1.3/A-16)	2023. december 31. (Befektetési döntés meghozatala)	9 M Ft - 500 M Ft	2-7 év
Intelligens szakosodási kockázati tőkeprogram (GINOP 8.1.3/B-17)	2023. december 31. (Befektetési döntés meghozatala)	200 M Ft - 1500 M Ft 200 M Ft - 2500 M Ft (jogcímtől függően)	2-7 év
Intelligens szakosodási kockázati tőkeprogram (VEKOP-2.1.2-17)	2023. december 31. (Befektetési döntés meghozatala)	200 M Ft - 1500 M Ft	2-7 év
Szellemi alkotások hazai és nemzetközi szellemi tulajdonvédelmét szolgáló tevékenységek támogatása az alkotások hasznosulásának előmozdítása érdekében (IPARJOG 15)	Folyamatos, támogatás a rendelkezésre álló keret erejéig adható.	legfeljebb 7,1 M Ft	legfeljebb 24 hónap

Butsi Zoltán innovációs igazgató, VALOR HUNGARIAE ZRT.:

A magyar innovációktól a magyar GDP-hez vezető út

„A magyar innováció olyan, mint a kertünkben egy szép fa. Te-kintélyes, árnyat ad, lombkoronáját csodálják az emberek. De a termése valahogy mindig a szomszéd kertjébe esik...”



Ha feltesszük a kérdést, hogy sikeresek-e az innovatív magyar emberek külföldön, határozott igennel kell válaszolnunk! 1995-ben a leggazdagabb amerikai milliomosok közül származási ország szerint a magyarok a 3. helyen végeztek, megelőzve például az angolokat, a hollandokat és a franciákat. A kérdés: itthon akkor miért nem sikerül az innovációt gazdasági eredményre konvertálni? A válasz a következő lánc hiányosságaiban rejlik: Innováció → Hasznosítás → Minőségi termékek és szolgáltatások. Nagy találmányok nem csak a történelmi időkben születtek, hanem születnek ma is. Kíváncsok vagyunk: a magyar innovációktól a magyar GDP-hez vezető út járhatóvá tétele.

A felmérések szerint a nem innovatív vállalkozások aránya Magyarországon átlagosan 71%-ot tesz ki.

Feladatok:

- Az alapkutatás átalakítása, támogatása
- Kutatás-fejlesztés (K+F): szervezetfejlesztés, kooperáció ösztönzése. Az egyetemek, a kutatóintézetek és az iparfejlesztés közös koordinációba szervezése (ITM)
- Innováció: a gazdasági eredményesség középpontba állítása. Az epizód alapú innovációs támogatási rendszer (pályázatok, kockázati tőkebefektetés) mellett a folyamat alapú támogatási modellek és a mentorálás megjelenése (pl. VALOR Hungariae Zrt.)
- Feltalálók, vállalatok (humán faktor): mentorálás, képzés, segítség. A VALOR speciális konstrukciókat és segítséget kínál a feltalálók számára a pályázati keretekbe nem illeszthető és a kockázati tőke által nem kezelhető projektek esetében.

A **folyamat alapú** támogatási modell egy új eszköz: a VALOR végigvezeti a feltalálókat azon az úton, amely a találmány megszületésétől a gazdasági eredményig vezet (mentorálás, innovációs menedzsment; találmányok felkutatása, azonosítása, előminősítése; támogatás, hasznosítás, nemzetközi értékesítés). Ez a VALOR küldetése.

Mit kínál a VALOR?

- hasznosítási partnerséget,
- mentorálást és képzést,
- ipari innovációs integratori szolgáltatásokat,
- prototípus gyártást,
- finanszírozási lehetőségeket és tőkebefektetést,
- a nemzetközi piacra lépés támogatását.

A bevezető előadásokat követően került sor a „Minőség-Innováció 2019” nemzeti díjas pályázatainak bemutatására. Az okleveleket Dr. Molnár Pál, az EOQ MNB Közhasznú Egyesület elnöke, Dr. Nikodémus Antal, az ITM főosztályvezetője és Dr. Mészáros Ádám, a NKFIH főosztályvezetője adta át a pályázók képviselőinek.

2019-ben nemzeti „Minőség-Innováció” Díjat nyertek a nemzetközi pályázati kiírás szerinti kategóriák sorrendjében a következő pályázatok:

Nagyvállalatok kategória:

Lechner Nonprofit Kft.

„e-közmű, vagyis az egységes elektronikus közműnyilvántartás”

Magyarországon az építési és a kivitelezési munkálatokkal összefüggő engedélyezési eljárásokhoz kapcsolódóan előírás a tervezők számára, hogy a tervek elkészítése során egyeztetéseket folytassanak a közművekkel. Ez a folyamat eddig heterogén módon, szabályozatlanul és átláthatatlanul, papír alapon, jellemzően személyes konzultációkon keresztül zajlott. Nem volt lehetséges, hogy egy térképes felületen az ország összes közműhálózata megtekinthető, lekérdezhető, vizsgálható legyen, illetve olyan alkalmazás sem létezett, amelyen keresztül egy adott területen jelenlévő közműcégek elérhetőek lettek volna.

A mostani innováció lényege az üzleti tevékenységet és az állampolgárok ügyintézési lehetőségeit korlátozó bürokrácia és az adminisztráció

tív terhek csökkentéséhez kapcsolódóan a fenti folyamat elektronikus útra terelése úgy, hogy a közműegyeztetés egy átlátható, jól szabályozott, tervezhető és egységesen kezelt folyamattá váljon. Ezt a pályázó egy fenntartható, korszerű technológiákon alapuló webes térinformatikai, ügykezelést támogató alkalmazással érte el. A jelentős ügyfélkört érintő rendszer működése a közművek saját nyilvántartásain alapul. Megjeleníthetővé váltak a közművek hálózatai az e-közmű térképes felületén, azonosíthatóvá téve az adott terület vonatkozásában illetékes közműveket. **Az innováció eredménye az e-közmű rendszer,** amelyet mind az állampolgárok, mind a tervezői társadalom, mind a közmű cégek, mind pedig a hatóságok jól használhatnak..

Az innováció a „3D alapú adat infrastruktúra kialakítása” című EU-s támogatott kiemelt projekt egyik elemeként, konzorciumi fejlesztés keretében valósult meg, több mint 1 Mrd Ft-os költségvetéssel. A konzorciumvezető a Lechner Nonprofit Kft.

Az innováció megvalósulása előtt az egyeztetés rendkívül költséges és időigényes, illetve kiszámíthatatlan volt. Most, az innovációt követően mindössze az e-közmű rendszer fenntartását szolgáló, a korábbiakhoz képest jelképes rendszerhasználati díj megfizetése szükséges, és néhány kattintással hozzá lehet jutni az adatokhoz, illetve könnyen lebonyolíthatók a szükséges egyeztetések. Ez az építetők számára több milliárd forintos költségmegtakarítást jelent éves szinten. Az e-közmű rendszer a befolyó rendszerhasználati díjakkal köszönhetően önfenntartó.



Kis- és középvállalkozások kategória:
Sanatmetal Kft.

„WIWE szívdiagnosztikai eszköz”

A globális halálozási esetek 30%-át a szív- és érrendszeri megbetegedések adják, amelyek mögött kardiovaszkuláris problémák állnak. Ezen

betegségek idejekorán történő rizikó-felismerése esetén a tragikus események jó eséllyel elkerülhetők, az azonnali kiértékelésnek köszönhetően többet nem kell orvosi időpontra várni, a gyorsuló, digitalizálódó világ igényeire tökéletes választ ad a WIWE készülék.

A WIWE hiánypótló eszköznek minősül, ugyanis a 2016-os piacra kerülése előtt nem voltak olyan intelligens eszközök, amelyek jelezték volna a kardiológiailag megnövekedett rizikót. A WIWE, mint szívdiagnosztikai eszköz képes a szív- és érrendszeri megbetegedések megelőzésére, ami megoldást jelent a társadalmunkat érintő nagy problémára. Tájékoztatást ad az átlagos pulzusértékről, a véroxigén szintről, valamint a normál EKG-től való lehetséges eltérésről is.

Egy egycsatornás, mobil kardiológiai eszközről van szó, amely klinikai minőségű kiértékelést végez a mindössze 1 percre tartó mérés végére. A kiértékelés okostelefon vagy táblagép képernyőjén megismerhető, de lehetőség van az adatokat PDF formában továbbítani pl. az orvosnak, így szükség szerint azok szakorvos által is kiértékelhetők. A WIWE ingyenes applikációval működik, bárhol, bármikor dokumentálja a szív problémáit, ésszerűsíti a beteg-orvos találkozók számát. Az intelligens algoritmus pontossága 98,69%, azaz ekkora eséllyel határozza meg a valóban beteg mintákat. A WIWE támogatja az egészséges életmód kialakítását tippekkel, valamint a lépésszámláló és a kalóriaszámláló használatával. A készüléket bárki használhatja, így sportolók, egészséges emberek, szívbetegségeket egyaránt információhoz juthatnak szívük bizonyos jellemzőiről. A WIWE nem csak hazánkban, hanem nemzetközi szinten is egyre szélesebb körű ismertségre és népszerűsége tesz szert. Idáig 20 országban kezdődött meg a készülék regisztrációja és forgalmazása.



Közsférában működő szervezetek minőség-innovációi kategória:

Budapest Főváros XIII. Kerületi Önkormányzat „nemcsak íróasztal mögött”, azaz közigazgatás, közterületen a köz szolgálatában. Igen folytatjuk!

A jelenlegi tendencia, hogy a közigazgatás és az állampolgárok kapcsolata elektronikus alapokra helyeződik. Ennek megfelelően a közigazgatás és az ember kapcsolata gyökeres és folyamatos átalakuláson ment és megy keresztül. Az elektronikus ügyfélkapcsolati pontok mellett fontos, hogy a hagyományos elérést biztosító szolgáltatások igénybevétele is megmaradjon és kövesse az állampolgári szokásokat. Az emberek kevesebb papírmunkát, kevesebb utánjárást, még kevesebb időráfordítást és több információt igényelnek. Az önkormányzat elvárása is a helyi közigazgatás hatékony és olcsó működtetése, az ügyfélbarát ügyintézés erősítése, a felesleges ügyintézés elkerülése és a bizalom erősítése.

A 2019. évben gyakorlatilag is megvalósításra került „nemcsak íróasztal mögött” című projekt az állampolgárok, vállalkozások hétköznapi életéhez a lehető legközelebb vitt helyszíneken, hétköznapi környezetben, közvetlen kommunikáció során a felmerülő kérdésekre azonnali és szakmai választ adott. Nem megszokott környezetben találkozik az állampolgár és a közszolgá, amely egy újszerű kommunikációt jelent. A Polgármesteri Hivatal egységvezetői játszótereken, zöldterületeken ún. közterületi ügyfélfogadást tartottak. Helyszínek: Gyöngyösi sétány, Bulcsú park, Béke téri játszóter, Futár utcai játszóter, Debrecen park, Baba tér, Országbíró sétány, Dráva park. Ügyfélfogadási időpontok: kéthetente, kedd és csütörtök váltakozva, időpont 10:00 – 12:00, vagy 13:00-15:00 óra

Összességében a projekt szervezeti átalakítást nem igényelt. Megvalósítása többlet anyagi forrást nem jelentett. Belső feltételét képezte a munkatársak nyitottsága egy új módszer iránt.



Felelős és a környezet fenntarthatóságára irányuló innovációk kategória:

Agrova Kft.

„A Phylazonit talajbaktérium készítmények technológiai alkalmazása és a kijuttatás új dimenziója”

Móttó: Intenzív növénytermesztés nem valószínűsíthető meg intenzív talajélet nélkül!

A saját fejlesztésű Phylazonit készítmények a növények számára olyan fontos baktériumokat tartalmaznak, amelyek elősegítik azok fejlődését, tápanyagokkal történő ellátását. A Phylazonit termékek használatával megvalósulhat egy környezetkímélő, mégis gazdaságos és biztonságos mezőgazdasági termelés, amelynek eredményeként nagyobb termés hozamot és a táplálkozás szempontjából kedvezőbb beltartalmi értékeket érhetünk el.

A Phylazonit Technológia célja hármas: a talaj szerkezetének javítása, a tápanyagfelvétel hatékonyságának fokozása és a növény ellenálló képességének növelése. Fontosabb Phylazonit készítmények:

A **Phylazonit Tarlóbontó** segítségével gyorsítható és irányítható az elhalt növényi részek lebomlása, tápanyaggá válása; a tápanyag döntő többségéhez a növény gazdasági éven belül hozzájuthat. Ez serkenti a talaj mikrobiális életét. Az aktív talajélet pozitív hatással van a talaj szerkezetére és művelhetőségére (mikro- és makroaggregátumok képződése).

A **Phylazonit Talajoltó**ban található baktériumok a gyökérzet felületén felszaporodnak és itt fejtik ki többrétű, kedvező hatásukat. Stimulálják a gyökérképződést, nagyobb felületet biztosítva a tápanyag- és vízforgalomnak.

A **Phylazonit Talajregeneráló**ban lévő baktériumtörzsek hormontermelésükkel serkentik a gyökeresedést és gyorsítják a csíranövény fejlődését. Anyagcsere folyamataik révén olyan antibiotikum-szerű vegyületeket termelnek, amelyeket a talajlakó káros gombák elkerülnek.

A Phylazonit termékek önálló vagy technológiában való használatának egyre nagyobb a létjogosultsága, hiszen az intenzív növénytermesztés során egyre kevesebb növény szerepel a vetésforgóban és ez negatív hatással van a talajra, termőképességének állapotára, közvetve pedig a termés minőségi paramétereire.

A Phylazonit termékek hatékonyságának fontos eszköze a megfelelő kijuttatás és agrotechni-



ka, amely a technológia szerves részét képezi. A Phyller kijuttató a Temposensor vezérlőegységgel továbbfejlesztve, a munkagép helyzetének meghatározása útján képes a táblán belül lehatárolt zónákat kezelni és folyamatosan módosítani a kijuttatott mennyiségeket. A felhasznált inputanyagot tehát nem tábla szinten, egy egységes elv alapján juttatják ki, hanem az erőgép sebességéhez vagy a táblán belüli talajadottságokhoz igazodva. A sebesség alapú kijuttatás gyakorlatilag egyedülálló a piacon, ilyen szabályozó

rendszer nincs, ami az erőgép sebességéhez és a tervezett dózishoz igazítottan tudja szabályozni a kijuttatott mennyiséget.

Elnöki zárszó

A levezető elnök megköszönve a pályázaton való részvételt reményét fejezte ki, hogy mind a négy nemzeti díjas pályázat indulni fog a nemzetközi megmérettetésen is. A nemzetközi díjátadó ünnepély 2020. február 5-én, Tel Avivban lesz. A nemzetközi pályázatoknál feltétlenül ki kell domborítani az újszerűséget, a minőséget (az innováció mennyiben járul hozzá az emberi élet minőségének javításához), illetve a kapott elismeréseket és az újítás technikai részét. Végezetül külön köszönetet mondott *Dr. Nikodémus Antal* ITM főosztályvezetőnek az oklevelek átadása során tett hasznos észrevételeiért.

Dr. Molnár Pál
az EOQ MNB Egyesület elnöke

Stu Hunter munkássága a kísérlettervezés és a minőségügyi mérnöki tudományok terén

Professor J. Stuart Hunter sok úttörő kezdeményezést tett a minőségügyi mérnökség, illetve a kísérlettervezés területén, többek között: válaszfelszíni modellek, részleges vagy töredékes faktoriális tervek, illetve a robusztus dizájn problémák megoldása a termék- és a folyamattervezésben. A kísérlettervezés rendkívül fontos szerepet játszik a modern társadalmakban, átfogva olyan egymástól nagyon különböző területeket, mint a mezőgazdaság, a farmakológia és az elektronikus kereskedelem. Stu Hunter fáradhatatlanul dolgozott az Amerikai Statisztikai Szövetség és az Amerikai Minőségügyi Szervezet munkatársaként a kísérlettervezési modellek továbbfejlesztésén.

A válaszfelszíni modellek segítségével történő kísérlettervezés lényege, hogy egy dizájn akkor forgatható, ha az előre jelzett válasz szórása azonos a dizájn minden, a centrumtól azonos távolságra levő pontjában. A forgathatóság, mint kritérium gyakorlati jelentősége a válaszfelszín optimalizálásában jelentkezik: mivel a kísérletet végző személy általában nem ismeri az optimum helyét, legtöbbször találmányra próbálja kijelölni a dizájn középpontját; ha viszont ez pontatlanul sikerül, akkor szükség lehet egy olyan modellre, ami azonos pontosságú előrejelzést készít minden, a dizájn centertől egyforma távolságra levő pontnál, tekintet nélkül az irányra. A centrális pontok számát helyesen megválasztva a forgatható dizájn egyfajta stabilitást nyújt az előrejelzés varianciája tekintetében a dizájn terület bizonyos hányadára.

Egy rendkívül érdekes, jelenleg akadémiai fejlesztés alatt álló eljárás [Jones és Nachtsheim, 2011] lehetővé teszi az ún. második rendű válaszfelszíni modellek (response surface models, RSM) illesztését a kvantitatív faktoroknál. Ezek a „végleges szűrési tervek”, amelyekhez optimális dizájn algoritmus áll rendelkezésre. Megfelelően kisméretűek ahhoz, hogy lehetővé tegyék a potenciálisan igen sok tényező hatékony szűrését, mégis külön futtatás nélkül biztosítják a második rendű hatások kimutatását. Ezért nevezzük őket „egylépéses RSM dizájnnak” is.

Douglas C. Montgomery: Stu Hunter's Contributions to Experimental Design and Quality Engineering. Quality Engineering, 26, 2014, pp. 5-15

98/4/2019

VG

Az EOQ MNB Egyesület új tagjai

Baláti Beáta	Baláti Trials Kft.	Hódmezővásárhely
Báli Péter	Data Kft.	Budapest
Balogh Edina	Izotóp Intézet Kft.	Budapest
Dr. Baricz Anikó	CEVA PHYLAXIA Zrt.	Budapest
Belláné Bozzay Mónika	Pápai Hús Kft.	Pápa
Dr. Biró István	Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar	Szeged
Borbás Tamás István	Magyar Honvédség Logisztikai Központ	Budapest
Bőr János	NI Hungary Kft.	Debrecen
Csizmeg István	PICK Szeged Zrt.	Szeged
Csontos Flórián	HEINEKEN Hungária Sörgyár Zrt.	Sopron
Diós Nikolett		Vecsés
Dr. Fekete-Frojimovics Zsófia	BGE, Kereskedelmi Kar, Vendéglátás Tsz	Budapest
Gazsi Zoltán	Eisberg Hungary Kft.	Gyál
Gönczy Judit	Greenyard Frozen Hungary Kft.	Baja
Hallók-Németh Eszter		Kecskemét
Heintz Krisztina	B. Braun Avitum Hungary Zrt.	Budapest
Hideg Szilvia	FrieslandCampina Hungaria Zrt.	Mátészalka
Hinel Sándor	Robert Bosch Kft.	Hatvan
Járfás Tamás László	Járfás Tamás e.v.	Szárliget
Karbusz Beáta	Hungerit Zrt.	Szentes
Dr. Kis Krisztián	Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar	Szeged
Kovács Lajos		Budapest
Dr. Kovácsné Kószó Éva	NT Élelmiszertermelő és Kereskedelmi Kft.	Kiskunfélegyháza
Kunstár-Bárd Anikó	APAVE MAGYARORSZÁG Kft.	Budapest
Dr. Kurucz Attila	Széchenyi István Egyetem	Győr
Lakatos Eszter	KOMETA 99 Zrt.	Kaposvár
Lukács Péter	Master Good Kft.	Kisvárd
Mágoriné Kovács Livia	Fresenius Kabi Hungary Kft.	Budapest
Magyar Krisztián	NI Hungary Kft.	Debrecen
Magyar Tímea	JÁSZ-TESZ Kft.	Nagyréde
Megyesi Sándor	Mars Magyarország Kisállateledel Gyártó Kft.	Csongrád-Bokros
Mészáros Ágnes Anna	VIDEOTON EAS Kft.	Székesfehérvár
Mótusz András Olivér	KSH Rugógyár Bt.	Győr
Murguly Mariann	NI Hungary Kft.	Debrecen
Dr. Nagy Ádám	Innovációs és Technológiai Minisztérium	Budapest
Nagy Erika	Hungerit Zrt.	Szentes
Nagy Krisztina	Hungerit Zrt.	Szentes
Dr. Nagymáté Emese	Vascular Plazma Kft.	Budapest
Dr. Nikodémus Antal	Innovációs és Technológiai Minisztérium	Budapest
Pilling Dóra	Fresenius Kabi Hungary Kft.	Budapest
Dr. Pintér Szilvia	TEVA Gyógyszergyár Zrt.	Budapest
Rákos Klára	Baumit Kft.	Dorog
Sántha Iván	Tari-Prod Ipari és Kereskedelmi Kft.	Budapest
Sebestyén Krisztián	Pápai Hús Kft.	Pápa
Sevecsek István	Eurosped Zrt.	Budapest
Sinkó Katalin	NT Élelmiszertermelő és Kereskedelmi Kft.	Kiskunfélegyháza
Soós Zoltán	EASY Holding Zrt.	Budapest
Strelitz Andrea	SAIKOUNO Bt.	Budapest
Stricker Beáta	PICK Szeged Zrt.	Alsómocsolád
Szabó Vivien	Zwack Unicum Nyrt.	Budapest
Szalai Livia	ÉMI-TÜV SÜD Kft.	Szentendre
Szemenyei Erzsébet	Izotóp Intézet Kft.	Budapest

Takács-Ács Réka	KEM KI Tatabányai Katasztrófavédelmi Kir.	Tatabánya
Tárai Gábor	Robert Bosch Elektronika Kft.	Hatvan
Telek Péter	ÓAM Ózdi Acélművek Kft.	Ózd
Tőke Hajnalka	Nemzeti Akkreditáló Hatóság	Budapest
Tóth Levente	IREKS-STAMAG Kft.	Komárom
Tureczki Bence	Óbudai Egyetem	Budapest
Vagyon Boglárka	B.Braun Trading Kft.	Budapest
Varga Antal	Evopro Bus Kft.	Budapest
Varga Péter László	ISD Dunaferr Zrt. Minőségügyi Főosztály	Dunaújváros
Végh Rita	EISPRO Kft.	Törökbálint
Dr. Vilmányiné Zólyomi Zita	Dunapack Kft.	Nyíregyháza

Új jogi tagok

Eisberg Hungary Kft.	Gyál
Fresenius Kabi Hungary Kft.	Budapest
NI Hungary Kft.	Debrecen
NT Élelmiszertermelő és Kereskedelmi Kft.	Kiskunfélegyháza

Új vagy megújított EOQ MNB tanúsítvánnyal rendelkező szakemberek jegyzéke

EOQ MNB TQM Menedzser

Éles-Palotai Anett	JÁSZ-PLASZTIK Kft.	Jászberény
Garai Lőrinc	egyéni vállalkozó	Budapest
Juhász József	Tungsram-Operations Kft.	Budapest
Kovács Lajos	NISZ Nemzeti Infokommunikációs Szolgáltató Zrt.	Budapest

EOQ MNB Minőségügyi Szakértő

Takács István	TDK Hungary Components Kft.	Szombathely
---------------	-----------------------------	-------------

EOQ MNB Minőségügyi Auditor

Barki Ilona Katalin	Richter Gedeon Nyrt.	Budapest
Kóródy Árpád Gergő	Bilfinger Tebodin Hungary Kft.	Budapest
Dr. Lányi Gábor	ALTISZ Tanácsadó, Szolgáltató és Kereskedelmi Bt.	Budapest
Takács István	TDK Hungary Components Kft.	Szombathely

EOQ MNB Minőségügyi Rendszermenedzser

Berger Bernadett	Nyíró Gyula OPAI	Budapest
Éles-Palotai Anett	JÁSZ-PLASZTIK Kft.	Jászberény
Garai Lőrinc	egyéni vállalkozó	Budapest
Hete Gabriella	TÜV Rheinland InterCert Kft.	Budapest
Karkecz János	Magyar Honvédség Légijármű Javítóüzem	Kecskemét
Kiss Attila	Magyar Honvédség Légijármű Javítóüzem	Kecskemét
Kóródy Árpád Gergő	Bilfinger Tebodin Hungary Kft.	Budapest
Kovács Lajos	NISZ Nemzeti Infokommunikációs Szolgáltató Zrt.	Budapest
Szász-Vadász Ünige	MVM OVIT Zrt.	Budapest
Dr. Szigeti Tamás	WESSLING Hungary Kft.	Budapest
Szuhi Krisztián	OT INDUSTRIES Fővállalkozó Zrt.	Budapest
Takács István	TDK Hungary Components Kft.	Szombathely

EOQ MNB Minőségirányítási Megbízott

Szöts László	DHS Dräxlmaier Hungária Szolgáltató Kft.	Érd
--------------	--	-----

EOQ MNB Élelmiszerbiztonsági Rendszermenedzser

Dr. Szigeti Tamás	WESSLING Hungary Kft.	Budapest
-------------------	-----------------------	----------

EOQ MNB Környezeti Auditor

Dr. Lányi Gábor	ALTISZ Tanácsadó, Szolgáltató és Kereskedelmi Bt.	Budapest
Takács István	TDK Hungary Components Kft.	Szombathely

EOQ MNB Környezeti Rendszermenedzser

Takács István	TDK Hungary Components Kft.	Szombathely
---------------	-----------------------------	-------------

EOQ MNB Munkavédelmi Auditor

Gunczer László Károly	Givaudan Hungary Kft.	Makó
Hudák István	Tiszamenti Regionális Vízművek Zrt.	Szolnok
Marton Csaba	Petra Security Szolgáltató, Tanácsadó és Oktatási Kft.	Budapest

EOQ MNB Munkavédelmi Rendszermenedzser

Gunczer László Károly	Givaudan Hungary Kft.	Makó
Hudák István	Tiszamenti Regionális Vízművek Zrt.	Szolnok
Marton Csaba	Petra Security Szolgáltató, Tanácsadó és Oktatási Kft.	Budapest

Az EOQ MNB regisztrációval rendelkező minőségügyi szakemberek elérhetőségének aktuális adatai megtalálhatók <https://eoq.hu/regisztralt-szakemberek/> honlapon.

A Magyar Minőség legutóbbi számainak tartalomjegyzéke

MAGYAR MINŐSÉG XXVIII. évfolyam 08-09. szám 2019. augusztus-szeptember

SZAKMAI CIKKEK, ELŐADÁSOK

Bevezetés az agilis világába - Blastik Mátyás
Értékáramlás térkép vs. folyamat térkép. Mikor melyiket használjuk? - Fehér Norbert
WIWE mobil EGK szívdiagnosztikai eszköz - Csörghe Ádám
Tegball - Innovációs Nagydíj - Murányi Gergely
Ipar 4.0 Miniakadémia 4. Modul - Gazdik Veronika
Jók a legjobbak közül: Erőss Erzsébet-Sződi Sándor

MAGYAR MINŐSÉG XXVIII. évfolyam 10. szám 2019. október

SZAKMAI CIKKEK, ELŐADÁSOK

A képzettség és rekreáció hatásai a munkatársi elégedettségre - Póka Viktor
Mit tanulhatunk a Boeing 737 MAX repülőgépek baleseteiből? - Reizinger Zoltán
Amikor felül kell bíráltni egy MSA GR&R vizsgálat eredményét - Tóth Csaba László és Lakat Károly
Jók a legjobbak közül: Várkonyi Gábor - Sződi Sándor

MAGYAR MINŐSÉG XXVIII. évfolyam 11. szám 2019. november

SZAKMAI CIKKEK, ELŐADÁSOK

ISO 9000 Fórum XXVI. Nemzeti Minőségügyi Konferencia - Rózsa András
A felsőoktatás minőségének fejlesztése: A Moodle lehetőségeiről - Dr. Berényi László
Meggondolatlan fecsegés és/vagy rosszmájú spekuláció? - Speciális tudásmegosztás gazdaságtana -
Dr. Bencsik Andrea és Dr. Juhász Tímea
Munkahelyi stressz hess! az Ipar 4.0 szolgálatában - Hegedűs Márta
Minőségirányítás digitalizációja a gyakorlatban PTC Windchill technológiával a Mediagnost Kft-nél -
Gazdik Veronika és Zsembery András
Módszeridő mérés - Dunajcsik Zoltán
Jók a legjobbak közül: Dr. Felszeghi Sára - Sződi Sándor

A Minőség és Megbízhatóság 2019. évi (LIII. évfolyambeli) összesített tartalomjegyzéke

SZAKMAI CIKKEK

A legfelső vezetők ismeretei a minőségről
2019/3 292. old.

Anttila, Juhani és Jussila, Kari

Egyetemek és intelligens városok: nagy kihívás előtt a minőség ügye
2019/4 334-347. old.

Aubrey, Charles

A szolgáltatás-minőség felmérésének lehetőségei
2019/1 3-7. old.
Kiválóságdíjak alkalmazásának gazdasági hatása
2019/3 272-275. old.

Barsalou, Matthew

A gyökérok-elemzés kiindulópontja egy jó hipotézis
2019/2 162-166. old.
A gyökérok-elemzési spirális felhasználása a megfelelő eszközök kiválasztásához és a vizsgálatok irányításához
2019/3 304-307. old.
Hatásosan prezentált ajánlások a menedzsment részére
2019/2 137-138. old.
Minőségügyi szakemberek és a statisztikusok jártassága a statisztika tudományában
2019/4 359-361. old.

Buckley, Phil

A változásmenedzsment 7 trendje
2019/2 134-138. old.

Carvalho, André és mtsai

A minőségtől a kiválóságig és az agilitásig: szervezeti átalakítások a digitális kor követelményeinek megfelelően
2019/3 287-291. old.

Csath Magdolna

A minőség és a tudás szerepe a versenyképesség javításában
2019/4 328-333. old.

Csonka László és Papp Éva

Autóipari beszállítók felkészülése az IATF 16949:2016 bevezetésére tanácsadói és vállalati szemmel
2019/2 179-182. old.

Cudney, Elizabeth A. és Keim, Elizabeth M.

A minőség változó szerepe a jövőben
2019/1 96-104. old.

Debreczeni Sándor

Energiairányítási rendszer bevezetése és működtetése az MVM OVIT Zrt.-nél
2019/2 173-178. old.

Deli Árpád

Púp a hátunkra vagy hatékonyságnövelő prevenciók projektindikátor a munkavédelem?
2019/1 60-62. old.

Dew, John

A szervezeti stratégia tervezése
2019/3 228-234. old.
Tanuljunk magáról a tanulásról
2019/4 348-352. old.

Els, Dicky és Booyesen, Terrance M.

A munkahelyi stressz valós szervezeti kockázatot jelent
2019/2 144-148. old.

Els, Dicky és Booyesen, Terrance M.

Rugalmasság – pozitívum a nehézségek közepette
2019/3 308-311. old.

Fábián Zoltán és Horváth Zsolt

Egészségügyi intézmények integrált kockázatfelmérése és kezelése IT támogatással
2019/4 385-399. old.

Fehlmann, Thomas és Kranich, Eberhard

Az új ISO/WD 16355 Szabvány, transzfer funkciók és az arányskála hatása a QFD-ben
2019/1 81-87. old.

Fierro, Ricardo

A szolgáltatás minőségének javítása az érkezési és elhagyási görbék felhasználásával
2019/1 8-14. old.

Fortuna László

Minőségbiztosítás a korszerű festési technológiák megvalósításánál
2019/1 46-59. old.

Gályász József és Kelemen Sándor

Többszereplős tudásmenedzsment modellek elemzése
2019/4 353. old.

Hacker, Stephen

Az inflexiós pontok jelzik a kultúra
átalakítására fordított erőfeszítések sikerét
2019/2 130-133. old.

Harding, Paul

A minőség menedzselése a
projektmenedzsmenten belül
2019/1 95. old.
Az önértékelés igénye egy sajátos, feltörekvő
gazdaságban
2019/3 282-286. old.

Hare, Lynne

Mintavétel a hibák észleléséhez
2019/4 382. old.

Harrington, James

A szervezeti mesterterv kialakítása
2019/3 221-227. old.

Harrington, James és Voehl, Frank

Kulturális változásmenedzsment
2019/2 111-129. old.

Johnson, Corinne

A QFD felhasználható a minőség
biztosításához az egész termékfejlesztési
folyamatban
2019/1 63-64. old.

Kafafi, Alaa

Hogyan segítheti elő a stratégia a szervezeti
versenyelőny kibontakozását?
2019/3 263-267. old.

Machado, Marcelo és mtsársai

A Hat Sigma projektek sikeréhez vezető 18
lépés
2019/4 362-368. old.

Mazur, Glenn és Bylund, Nicklas

A minőség-funkció lebontása (QFD)
az ISO 16355 szabvány segítségével a
globális versenyképesség növeléséhez a
termékfejlesztés területén
2019/1 67-80. old.

Mcelroy, Devin I.

Mélyebbre kell ásni a hibák igazi
gyökérokának azonosításához
2019/2 155-159. old.
Mi a Minőségfunkció lebontása (QFD)?
2019/1 65-66. old.

Molnár Pál

A minőségügy helyzete világméreteken és
Magyarországon egy tanulmány alapján
2019/4 319-327. old.
Bevezetés a gyökérok-elemzésbe
2019/2 149-154. old.

Morauszki Kinga and Co-Authors

Application of the Fuzzy Logic to Evaluate
Suppliers in Supply Chain Management
2019/4 407. old.

Moura, Patrícia

Hozzuk ki a lehető legtöbbet a
termékfejlesztési folyamatból a
minőségfunkció lebontása és a tervezői
gondolkodás egyesítésével
2019/1 88. old.

Peña-Rodríguez, Manuel

A folyamat kontroll alatt tartása
mintavételezéssel
2019/4 378-381. old.

Rochetti, Kim

Módszer a stratégia jobb lebontásáért
2019/3 255-262. old.

Rodríguez-Pérez, José és Peña-Rodríguez, Manuel

Csapdák és tévedések a gyökérokok utáni
nyomozás során
2019/2 167-172. old.

Selymes Péter

Minőség, biztonság és innováció jelentősége
a HungaroControl Zrt. szolgáltatási
tevékenységében
2019/1 15-25. old.

Sheps, Isaac és L'Espérance, Pierre

Az ISO 9004:2018 szabvány
2019/3 276-281. old.

Sherman, Max

A munkatársak koncentráció képességének
javítása és a hibák csökkentése
2019/2 139-143. old.

Sherman, Peter

Egyensúly a kockázat költsége és a
bizonytalanság között
2019/2 183-184. old.

Sipper, Joe

Új statisztikai módszer a folyamat
hatékonyabb modellezéséhez
2019/4 369-377. old.

Smith, Mike

Az információmenedzsment stratégiájának
nyolc sikertényezője
2019/3 268-271. old.

Snee, Ronald

„Tervezéssel a minőségért” kockázat alapú
megközelítése
2019/3 295-303

Tóth Zsuzsanna Eszter, Surman Vivien és Árva Gábor

A hallgatók szerepe a felsőoktatási
szolgáltatásminőség értékelésében
2019/1 26-45. old.

Vidyasagara

A gyökérok-elemzés művészete
2019/2 160-161. old.

Watson, Gregory A

„Minőség 4.0” felemelkedése
2019/3 215-220. old.

A Hoshin Kanri minőségügyi módszer

2019/3 235-254. old.

The Ascent of Quality 4.0

2019/2 185-190. old.

Zimányi Róbert

Sportszervezetek és menedzsmentfunkciók - elmélet és gyakorlat

2019/4 400-406. old.

BESZÁMOLÓK

Az „Innováció Nagydíj 2018” átadása

(Várkonyi Gábor)

2019/2 204. old.

Beszámoló az „Innováció - Minőség - Versenyképesség” konferenciáról és a finalista „Minőség-Innováció 2018” oklevelek átadásáról (Molnár Pál)

2019/2 191-203. old.

„Hungalimenteria” konferencia és kiállítás 2019

(Molnár Pál)

2019/2 205-206 old.

„Minőség-Innováció 2019” rendezvény és nemzeti díjátadó gála (Molnár Pál)

2019/4 416-421. old.

Mérésügyi állandó kiállítás (Horváthné Köhalmi Erika)

2019/2 208. old.

Sikeresen zajlott a 2019. évi Metrológiai Világnap

(Köszegi József)

2019/2 207. old.

EOQ MNB KÖZLEMÉNYEK

80 éves a BME Mérnöktoábbképző Intézete

(Józsa János)

2019/3 312. old.

A Magyar Minőség folyóirat 2018. évi 12. és 2019. évi 1. számának tartalomjegyzéke

2019/1 107. old.

A Magyar Minőség folyóirat 2019. évi 3-5. számának tartalomjegyzéke

2019/2 212. old.

A Magyar Minőség folyóirat 2019. évi 6. és 7. számának tartalomjegyzéke

2019/3 315. old.

A Magyar Minőség folyóirat 2019. évi 8-9., 10. és 11. számának tartalomjegyzéke

2019/4 424. old.

A Minőség és Megbízhatóság 2019. évi összesített tartalomjegyzéke

2019/4 425-428. old.

Elhunyt Földesi Tamás, az EOQ MNB Egyesület Választmányának tagja

2019/3 313. old.

Magyar szakember a McDonald's kiválóságai között

2019/3 313. old.

Új EOQ MNB jogi és egyéni tagok

2019/4 422-423. old.

Új vagy megújított EOQ MNB tanúsítvánnyal rendelkező szakemberek

2019/1 105-106. old.

Új vagy megújított EOQ MNB tanúsítvánnyal rendelkező szakemberek

2019/2 211. old.

Új vagy megújított EOQ MNB tanúsítvánnyal rendelkező szakemberek

2019/3 314. old.

Új vagy megújított EOQ MNB tanúsítvánnyal rendelkező szakemberek

2019/4 423-424. old.

HÍREK, REFERÁTUMOK

A hibák fizikai természete

2019/2 136. old.

A minőség integrációja: az üzletcentrikus minőségmenedzsment

2019/3 270-271. old.

A minőség valóban az előre beharangozott halál krónikája?

2019/2 190. old.

A minőségköltségek reális mérése a felső vezetés döntéseinek előkészítéséhez

2019/2 184. old.

A minőségmenedzsment aktuális kérdései és a jövőbeli irányzatok

2019/3 311. old.

A minőségmenedzsmenttől a menedzsment minőségéig: hogyan lehet elkerülni a minőségmenedzsment devalválódását?

2019/2 209. old.

A minőségügyi diszciplína új reneszánsza

2019/3 316. old.

A minőségügyi vezető növekvő szerepe

2019/3 291. old.

A reklamáció kezelés folyamata önmagába zárul

2019/2 154. old.

A vállalatvezetőknek és a minőségügyi szakembereknek egy nyelven kell beszélniük

2019/3 254. old.

Agilitás és az ISO 9001

2019/3 294. old.

Az automatizáció hatása a gazdaságra

2019/3 311. old.

Az emberek irányításának és motiválásának paradigmái

2019/2 148. old.

Az ISO 9004:2018, mint a szervezetfejlesztés fontos eszköze

2019/2 129. old.

Az oktatási módszer hatása a hallgatói motivációra

2019/1 108. old.

Az új ISO 19011:2018 alkalmazása

2019/4 384. old.

Gyakorlati projektmenedzsment minőségügyi szakembereknek

2019/1 64. old.

Hogyan fogja a digitalizálás forradalmasítani a minőségmenedzsmentet?

2019/2 212. old.

Ipar 4.0, mint a minőség hajtómotorja

2019/1 66. old.

Kétségek és félelmek az ISO 9001:2015 szabványra való áttérés kapcsán Malajziában

2019/2 172. old.

Kompromisszumok a kísérlettervezésben

2019/4 325. old.

Könyvismertető – Steven J. Spear: A gyorsasági tényező: Hogyan fokozzák a piacvezetők a szervezeti kiválóságot a verseny megnyerése érdekében

2019/4 415. old.

Könyvismertető –Kay Kendall and Glenn Bodinson: A Malcolm Baldrige útját járva: Hogyan irányítják szervezeteiket a legkiválóbb vezetők a kivételes eredmények elérése felé

2019/3 220. old.

Könyvismertető –Victor E. Sower es Frank K. Fair: Mi mozgatjuk a saját sajtunkat!

2019/2 159. old.

Könyvismertető: Joseph Heagney: A projektmenedzsment alapjai

2019/1 87. old.

Megbízhatóság a gépjárműiparban és a beszállítóknál

2019/2 161. old.

Megtartották az első Stu Hunter Kutatási Konferenciát

2019/4 361. old.

Miért fontos az adatok „előéletének” tanulmányozása

2019/4 406. old.

Pénzügyi kontroll es minőség

2019/2 166. old.

Screening kísérletek a 21. században: mit, miért és hogyan?

2019/1 104. old.

Sebesség, mint sikertényező az Ipar 4.0 korszakában

2019/2 138. old.

Stu Hunter munkássága a kísérlettervezés és a minőségügyi mérnöki tudományok terén

2019/4 421. old.

Új kihívás előtt a minőségügy: felsőoktatás és kutatás az intelligens városokért

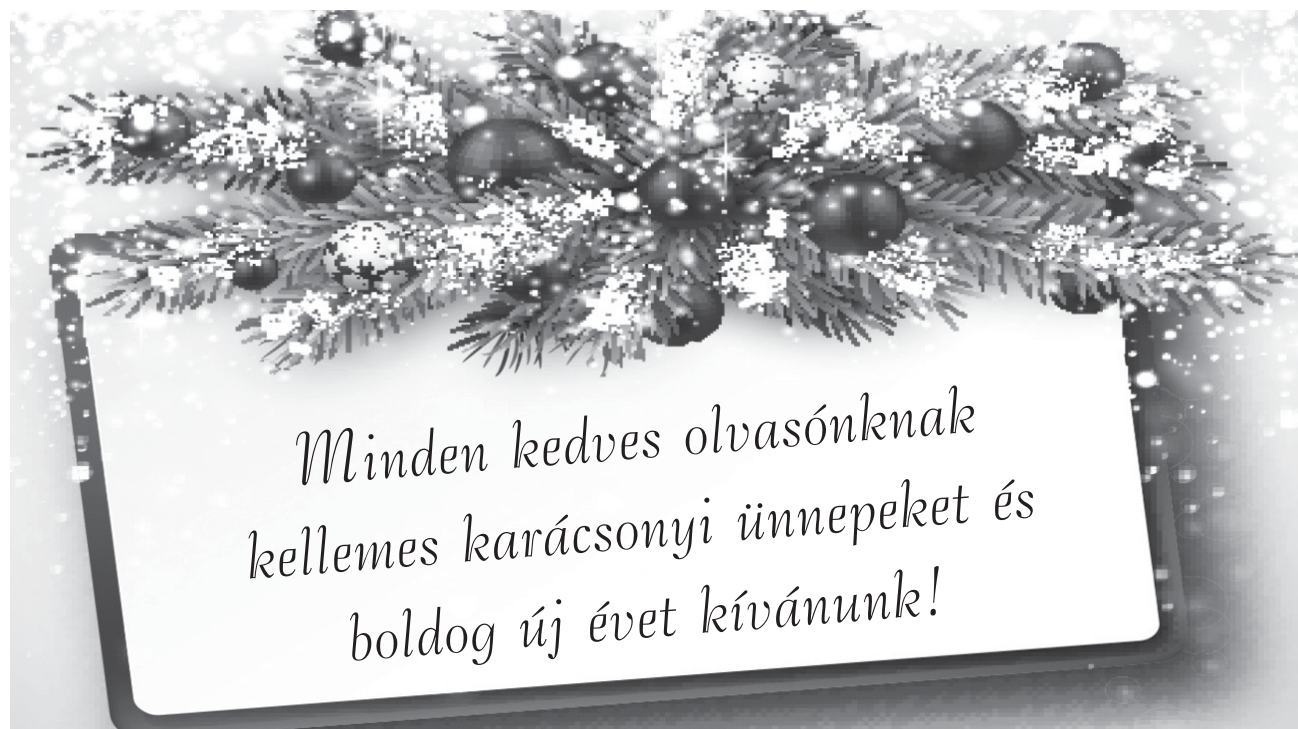
2019/1 45. old.

Új közgazdasági modell az érték és a minőség vállalati mérőszámainak összekapcsolására

2019/2 210. old.

Út az előrelátó minőségmenedzsment felé – Minőség 4.0

2019/3 291. old.



Útmutató a *Minőség és Megbízhatóság* szerzői számára

A *Minőség és Megbízhatóság* a minőségügy elméleti és gyakorlati kérdéseivel foglalkozó – a hazai és külföldi szakértők tollából származó elemzések, tanulmányok, módszerek, technikák, valamint esetleírások és más gyakorlati tapasztalatok közzétételének szakfolyóirata.

Szerkesztőség:

EOQ MNB Egyesület, 1026 Budapest, Nagyajtai u. 2/b;
Postacím: 1530 Budapest, Pf: 21

A szerkesztőbizottság elnöke: Dr. Molnár Pál,
tel: 06 1 2128863 és 06 1 2251250; e-mail: info@eoq.hu
Kérjük, hogy a kézirat elkészítésénél a következőket vegyék figyelembe:

Cím:

A cím legyen lehetőleg rövid és tükrözze a cikk tartalmát. A cím angol megfelelőjét is kérjük megadni.

Összefoglaló:

A kézirat elején szerepeljen egy összefoglaló (maximum 1000 leütés). Ezt személytelen stílusban célszerű megírni, mint pl. „bemutatásra kerül...”, „a cikk elemzi a feltárt összefüggéseket...”

Formai követelmények:

A közlésre szánt kéziratokat a szerkesztőség részére Word formátumban elektronikusan kérjük elküldeni.

A kézirat terjedelme lehetőleg ne haladja meg a 20 oldalt (ez kivételes esetben túlléphető).

- Betűtípus és nagyság: Times New Roman 12
- Sortávolság: 1,5
- Szerző neve, munkahelye és e-mail címe
- Főcím
- Összefoglaló

Hivatkozás a szövegen belül:

- A szövegen belüli hivatkozásnál hivatkozás sorszámát kérjük feltüntetni szögletes zárójelben: [1]... [4]...stb.

Idézés:

- Az idézeteket kérjük idézőjelbe tenni.

Hivatkozás az irodalomjegyzékben (a cikk végén):

- Az összes felhasznált mű megadása a kézirat végén szerepeljen a szövegben megadott sorrendben.
- Az irodalomjegyzék (**Irodalom**) csak azokat a szerzőket tartalmazza, akikre a szövegben utalás történt szögletes zárójel [1], [2] stb. se-

gítségével, használva a következő példákban szereplő formátumot:

Könyvek:

1. Cabré, M. T. 1998. *Terminology. Theory, Methods and Applications.* (Terminology and Lexicography Research and Practice 1) Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins
2. Domány G. (szerk.) 2007. *A kohászat modernizációja.* A XVII. SIDER Kongresszus előadásai. Budapest. 2006. április 24-26. (A SIDER Kongresszusok előadásai 3.) Vol 1-3

Folyóiratcikkek:

1. Balogh A. 2008. Minősítéses mintavételi eljárások *Minőség és Megbízhatóság*, 42 (2), 99-110
2. Douglas P. Mader 2008. Lean Six Sigma's Evolution *Quality Progress*. (1) 40-49

Honlapok:

- Honlapokra való hivatkozás esetén a honlap elérhetősége mellett a hivatkozás időpontját is kérjük megadni.

Ábrák, táblázatok:

- Az ábrákat és táblázatokat folyamatosan kérjük számozni (1. ábra, 1. táblázat), és mindegyiket lássák el önálló címmel. A címet és a számot az ábra alatt, illetve a táblázat fölött középen helyezték el.

Képek, grafikonok, diagramok:

- A képek és ábrák csak fekete-fehér, vagy szürkeárnyalatos formában adhatók meg.
- Az ábrákat kérjük a cikkbe beszúrni, de mindenképpen csatolni kell az eredeti fájlt is.
- A folyamatábrákat vagy diagramokat Excel ill. PowerPoint formátumban kérjük megküldeni, ha más programban készültek akkor Windows Metafájl vagy vektoros „eps” formátumban kérjük.
- Fényképeket min. 300 dpi felbontású jpg fájlban mellékeljük.

Kérjük még az első helyen szereplő szerző fényképét, valamint rövid (3-5 soros) szakmai önéletrajzát és e-mail címét, amelyeket a cikk végén tervezünk elhelyezni.

Az EOQ Magyar Nemzeti Bizottság Közhasznú Egyesület tanfolyamajánlata – 2020. I. félév

- **EOQ MNB Szintentartó tanfolyam (2 napos)** az EOQ MNB tanúsítvány megújításához
2020. január 20-21. -88 000,- Ft + ÁFA / fő, <https://eq.hu/2020/mh200120.pdf>
- **EOQ MNB Szintentartó tanfolyam (2 napos)** az EOQ MNB tanúsítvány megújításához
2020. február 17-18. -88 000,- Ft + ÁFA / fő, <https://eq.hu/2020/mh200217.pdf>
- **EOQ MNB Szintentartó tanfolyam (2 napos)** az EOQ MNB tanúsítvány megújításához
2020. március 2-3. -88 000,- Ft + ÁFA / fő, <https://eq.hu/2020/mh200302.pdf>
- **EOQ MNB Zöldöves Statisztikus (3 napos) képzés vizsgával**
2020. március 9, 16-17. – 120 000,-Ft + ÁFA /fő, <https://eq.hu/2020/mh200309.pdf>
- **EOQ MNB – KVALIKON Hat Szigma Zöldöves (6 napos) vizsgával**
2020. március 23-24., 30-31., április 6-7. 315.000,-Ft + ÁFA/fő, <https://eq.hu/2020/mh200323.pdf>
- **EOQ MNB Hat Szigma Feketeöves Statisztikus (3 napos) képzés vizsgával**
2020. április 17., 27-28. – 120 000,-Ft + ÁFA /fő, <https://eq.hu/2020/mh200417.pdf>
- **EOQ MNB Szintentartó tanfolyam (2 napos)** az EOQ MNB tanúsítvány megújításához
2020. április 20-21. - 88 000,- Ft + ÁFA / fő, <https://eq.hu/2020/mh200420.pdf>
- **EOQ MNB Mintavételes Minőség-ellenőrzés (2 napos) képzés**
2020. május 4-5. – 94 000,-Ft + ÁFA /fő, <https://eq.hu/2020/mh200504.pdf>
- **EOQ MNB Megbízhatósági ismeretek (2 napos) képzés**
2020. május 11., 18. - 94 000,- Ft + ÁFA / fő, <https://eq.hu/2020/mh200511.pdf>
- **EOQ MNB Szintentartó tanfolyam (2 napos)** az EOQ MNB tanúsítvány megújításához
2020. május 25-26. - 88 000,- Ft + ÁFA / fő, <https://eq.hu/2020/mh200525.pdf>
- **EOQ MNB Kísérlettervezés (DOE) (3 napos) képzés**
2020. május 27., június 2-3. – 120 000,-Ft + ÁFA /fő, <https://eq.hu/2020/mh200527.pdf>
- **EOQ MNB Szintentartó tanfolyam (2 napos)** az EOQ MNB tanúsítvány megújításához
2020. június 15-16. - 88 000,- Ft + ÁFA / fő, <https://eq.hu/2020/mh200615.pdf>

Következő tanfolyamaink csak megfelelő számú jelentkező esetén – a jelentkezőkkel egyeztetett időpontban indulnak, ezért folyamatosan várjuk bejelentkezéseiket az EOQ MNB Egyesület honlapjáról (<https://eq.hu/tanfolyamok-idopont-egyeztetessel/>) letölthető jelentkezési lapokon:

- **EOQ MNB – KVALIKON Belső auditor képzés vizsgával (2 napos képzés)**
120 000,- Ft + ÁFA / fő
- **EOQ MNB – KVALIKON Folyamatmenedzsment képzés (6 napos képzés) vizsgával** az „EOQ MNB Folyamatmenedzser” tanúsítvány megszerzéséhez
320 000,-Ft + ÁFA / fő
- **KVALIKON – EOQ MNB Projektmenedzsment (3 napos) képzés vizsgával** az „EOQ MNB Projektmegbízott tanúsítvány” megszerzéséhez
180 000,- Ft + ÁFA / fő
- **EOQ MNB – KVALIKON Hat Szigma Feketeöves (9 napos) képzés vizsgával** az „EOQ MNB Hat Szigma Feketeöves Minőségügyi Szakember” tanúsítvány megszerzéséhez
490 000,- Ft + ÁFA / fő
- **GS1 Nyomkövetési Szakértő képzés vizsgával (5 napos képzés)**
195 000,- Ft + ÁFA / fő

- Jelentkezését csak kitöltött jelentkezési lap alapján tudjuk elfogadni, ami szerződésnek minősül. A jelentkezési lapok a honlapon (www.eq.hu) megtalálhatók vagy az EOQ MNB Egyesület Központi Titkárságán (info@eq.hu) igényelhetők.
- Ahol honlapunkon nem talál jelentkezési lapot, a vonatkozó tanfolyam megnevezése mellett kérjük a résztvevő nevének, munkahelyének és elérhetőségének megküldését az EOQ MNB Egyesület címére a jelentkezési lap eljuttatásához.
- A díjtétel tartalmazza a tanfolyamon való részvételtől szóló igazolás, a tanfolyam ideje alatt az ellátás (ebéd, kávé, üdítő, aprósütemény), a tananyag, a felmerülő vizsga és a regisztráció, valamint sikeres vizsgázók számára magyar és angol nyelven az EOQ MNB tanúsítvány és plasztikkártya, továbbá az EOQ MNB Egyesület honlapján, a „Minőség és Megbízhatóság” szakfolyóiratban és az EOQ MNB Egyesület Évkönyvében való közzététel költségeit.
- A tanfolyamok helyszínét a részletes programmal együtt a tanfolyam indítása előtt mintegy 10 nappal a résztvevőkkel közvetlenül közöljük.

Dr. Molnár Pál
felnevelési vezető