

2022/3



- 50 éves az EOQ MNB
- Az IAQ „Gondolkodó Műhelyei”
- Folyamatok
- Mérésügy
- Adatelemzés
- Minőségköltség

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 56. 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 fő 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 alaphoz 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](http://www.eoq.hu/mm)).

A „Minőség és Megbízhatóság” című nemzeti minőségpolitikai szakfolyóirat a 2022. évben is 4 füzetben – összesen 400 oldalon – jelenik meg. Árunk a különböző költségelemek miatt kis mértékben növekednek. 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 változtatlan áron lehetséges.

## MEGRENDELÉS

### Postázási cím:

Név: ..... Cégnév: .....

Ir. szám: ..... Város: ..... Utca: .....

Elektronikus cím: .....@.....

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

Cégnév: .....

Ir. szám: ..... Város: ..... Utca: .....

Ügyintéző: ..... Telefon: ..... Fax: ..... e-mail: .....

1. Megrendelem 2022. évtől a „Minőség és Megbízhatóság” szakfolyóirat nyomtatott és elektronikus változatát a témacsoportok szerinti hozzáféréssel, ennek együttes ára **13200 Ft** + csomagolási és postai költségek + ÁFA (**bruttó: 17301 Ft/év**):

példányszám ☐

2. Megrendelem 2022. évtől a „Minőség és Megbízhatóság” nyomtatott füzetek postai megküldését, amelynek ára **nettó 8400 Ft** + csomagolási és postai költségek + ÁFA (**bruttó: 11205 Ft/év**):

példányszám ☐

3. Megrendelem 2022. évtől továbbra is változatlan áron a „Minőség és Megbízhatóság” elektronikus változatát a témacsoportok szerinti hozzáféréssel, amelynek ára **8800 Ft** + ÁFA (**összesen 11176 Ft/év**):

megrendelem ☐

Tudomásul veszem, hogy a megrendelés az év végi lemondásig érvényes és ennek elmaradása esetén a kiadó következő év elején számláz.

Kelt: .....

.....  
(cégszerű) aláírás

A megrendelést a következő címre kérjük: EOQ MNB Egyesület; 1530 Budapest, Pf. 21. Tel: (06 1) 212 8803; Fax: (06 1) 212 7638; E-mail: [info@eoq.hu](mailto:info@eoq.hu)

# TARTALOM

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| 50 éves az EOQ MNB Közhasznú Egyesület (Dr. Molnár Pál)                  | 211 |
| A Nemzetközi Minőségügyi Akadémia „Gondolkodó Műhelyei” (Dr. Molnár Pál) | 212 |

## FOLYAMATOK

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Vandenbrande, Willy                                                                      |     |
| A statisztikai folyamatszabályozás új szerepe                                            | 218 |
| Turunen, Roope és Watson, Gregory                                                        |     |
| A folyamatképesség modern megközelítése                                                  | 225 |
| Fraser, Peter                                                                            |     |
| A folyamatmenedzsment problémái 10-10 pontban                                            | 232 |
| Sachdev, Anil                                                                            |     |
| A TQM, a TPM és a TPS integrálása a hatékony üzleti eredmények elérése érdekében         | 235 |
| Goh, T.N.                                                                                |     |
| A Hat Szigma változást hoz a minőségmenedzsment területén                                | 241 |
| Brinkmann, Detert és mtsai                                                               |     |
| Hat Szigma az élelmiszertermelésben – a biológiai folyamatok optimalizálásának kihívásai | 248 |

## MÉRÉSÜGY ÉS ADATELEMZÉS

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| Laman, Scott                                                         |     |
| A metrológiai program                                                | 252 |
| Bennett, Brandon                                                     |     |
| A mérési fa, mint a folyamatos javítás eszköze                       | 255 |
| Kovach, Jamison                                                      |     |
| Mérési adatok megbízhatósága az egészségügyben                       | 262 |
| McLaughlin, Gregory                                                  |     |
| Támaszkodjunk az adatokra a döntéshozatalban                         | 271 |
| Verhoosel, Jack; Van Bekkum, Michael és Verwaart, Tim                |     |
| Átjárhatóság az adatelemzéshez az élelmiszergazdasági ellátó láncban | 281 |

## MINŐSÉGÜGYI TRENDEK, RENDSZEREK, MÓDSZEREK ÉS MINŐSÉGTECHNIKÁK

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| Zsuzsanna Kornfeld, Éva Bednárík és Péter György Horváth                |     |
| Competitive Advantage in the Light of Corporate Success                 | 288 |
| Ramu, Govind                                                            |     |
| A minőségköltség demisztifikálása                                       | 296 |
| Ramanathan, Hari és Donnell, Charles                                    |     |
| Laboratóriumközi együttműködés a gyógyszerek iránti bizalom erősítésére | 302 |

## EOQ MNB KÖZLEMÉNYEK

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Az EOQ MNB Egyesület 50 éves jubileumi rendezvényének szakmai programtervezete | 310 |
| Az EOQ MNB Egyesület új jogi és egyéni tagjai                                  | 312 |
| A Magyar Minőség folyóirat 2022. 1. félévi számainak tartalomjegyzéke          | 313 |
| KÖVET sajtóközlemény: A globális túllövés napja                                | 314 |

# CONTENT

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| The 50th Anniversary of HNC for EOQ (Dr. Pál Molnár)                  | 211 |
| Think Tanks of the International Academy for Quality (Dr. Pál Molnár) | 212 |

## PROCESSES

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| Willy Vandenbrande                                                      |     |
| New Role of the Statistical Process Control                             | 218 |
| Roope Turunen and Gregory Watson                                        |     |
| Modern Approach to Process Capability                                   | 225 |
| Peter Fraser                                                            |     |
| Process Management Problems in 10-10 Points                             | 232 |
| Anil Sachdev                                                            |     |
| Integrating TQM, TPM and TPS for Effective Business Results             | 235 |
| T.N. Goh                                                                |     |
| Six Sigma as a Change Agent in Quality Management                       | 241 |
| Detert Brinkmann et al                                                  |     |
| Six Sigma in Food Production – Optimization of the Biological Processes | 248 |

## METROLOGY AND DATA ANALYSIS

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| Scott Laman                                                 |     |
| The Metrology Program                                       | 252 |
| Brandon Bennett                                             |     |
| Measurement Tree Serving for Continuous Improvement         | 255 |
| Jamison Kovach                                              |     |
| Authenticity of Measuring Data in the Healthcare            | 262 |
| Gregory McLaughlin                                          |     |
| Data Based Decision Making                                  | 271 |
| Jack Verhoosel, Michael Van Bekkum and Tim Verwaart         |     |
| Interoperability for Data Analysis in the Food Supply Chain | 281 |

## QUALITY TRENDS, SYSTEMS, METHODS AND QUALITY TECHNIQUES

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| Zsuzsanna Kornfeld, Éva Bednárík és Péter György Horváth |     |
| Competitive Advantage in the Light of Corporate Success  | 288 |
| Govind Ramu                                              |     |
| Demystifying Cost of Quality                             | 296 |
| Hari Ramanathan and Charles Donnell                      |     |
| Inter-Laboratory Cooperation to Enhance Trust in Drugs   | 302 |

## NEWS OF HNC FOR EOQ

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Draft Technical Program of the 50 Anniversary Conference of the HNC for EOQ | 310 |
| New Corporate and Individual Members of HNC for EOQ                         | 312 |
| Contents of the 2022 First Half Issues of Hungarian Quality                 | 313 |
| KÖVET Press Release: Earth Overshoot Day                                    | 314 |

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:**

Hamburger Hungária Kft. • „HÓDAGRO” Zrt. • Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft.

**Ezüst fokozatú támogató:**

GS1 Magyarország Nonprofit Zrt. • Macher Zrt. • Magyar Suzuki Zrt.

MIRELITE MIRSA Zrt. • MVM Zrt. • PICK Szeged Zrt. • Rosenberger Magyarország Kft.

**Bronz fokozatú támogató:**

Béres Gyógyszergyár Zrt. • Birla Carbon Hungary Kft. • Continental Automotive Hungary Kft.  
DEKRA Certification Kft. • Electrolux Lehel Kft. • ÉMI-TÜV SÜD Kft. • HNS Műszaki Fejlesztő Kft.  
HUNGERIT Zrt. • ISO 9000 Fórum Egyesület • Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.  
ÓAM Ózdi Acélművek Kft. • Rail Cargo Hungaria Zrt. • ROTO ELZETT CERTA Kft. • SÁG-Építő Zrt.  
SGS Hungária Kft. • VAMAV Vasúti Berendezések Kft.

*Szerkesztőbizottság:*

Dr. Molnár Pál, a szerkesztőbizottság elnöke

Dr. Berényi László, Dr. Kövesi János, Dr. Szintay István, 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](mailto: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 2022-től 8400 Ft + ÁFA + postázási és csomagolási költség (nyomtatott változat),  
8800 Ft + ÁFA (elektronikus változat témacsoportok szerinti hozzáféréssel), valamint 13200 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](mailto:info@eoq.hu))

Lapunkat rendszeresen  
szemlézi a megújult

**OBSERVER**

[www.observer.hu](http://www.observer.hu)

1139 Budapest, Frangepán utca 7.

Tel.: 303-4738 • Fax: 303-4744

E-mail: [ugyfelkapcsolat@observer.hu](mailto:ugyfelkapcsolat@observer.hu)

Nyomdai kivitelezés: Belvárosi Nyomda Zrt. Budapest

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

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

# 50 éves az EOQ MNB Közhasznú Egyesület

1956-ban az Egyesült Királyság, Franciaország, Hollandia, Németország és Olaszország minőségügygel és -ellenőrzéssel foglalkozó nemzeti szervezeteinek vezetői megalapították az Európai Minőségellenőrzési Szervezetet (EOQC). A hazai szakemberek azonnal felfigyeltek az EOQC-ben végzett szakmai munkára, és már 1961-1971 között bekapcsolódtak szakbizottsági szinteken ezen európai szervezet tevékenységébe, továbbá aktívan részt vettek az EOQC konferenciáin is. A kapott információkat szakmai fórumokon feldolgozták és az érdekeltek rendelkezésére bocsátották, felhasználva a „Minőség és Megbízhatóság” szakfolyóirat hasábjait is.

Elődeink az EOQC-be történő belépés érdekében már 1971-ben elhatározták a Magyar Nemzeti Bizottság (MNB) létrehozását, megalakítva egy 165 tagú Választmányt, amely azután megválasztotta Elnökségét. Az MNB elnöke Dr. Sütő Kálmán, a Magyar Szabványügyi Hivatal elnökhelyettese lett, aki 1971 szeptemberében Rotterdamban átnyújtotta az EOQC főtítkárának az MNB felvételi kérelmét a teljes jogú tagságra. A kérelmet egy háromtagú bizottság vizsgálta meg, majd közös javaslatával az EOQC Tanácsa elé terjesztette. A Tanács 1972. március 24-én tartott ülésén Párizsban az MNB-t EOQC MNB (HNC for EOQC) néven egyhangú támogatással az EOQC teljes jogú tagjaként felvette és az EOQ MNB képviselőjét a Tanács ülésére meghívta. Ötven éve, az EOQ MNB 1972. évi Közgyűlése jóváhagyta az Elnökség által előkészített programot és az EOQC-hez kapcsolódóan hazai Szakbizottságok létrehozását határozta el. A szakmai munka elsősorban ezekben a Szakbizottságokban folytatódott, melyek önálló programot dolgoztak ki és annak végrehajtásáról a Választmány éves ülésén beszámoltak. Az EOQ MNB képviselői rendszeresen részt vettek az EOQC-konferenciákon és szemináriumokon, majd ezek anyagait az Országos Minőségügyi Konferenciákon és az egyes Szakbizottságokban hasznosították. Az 1956-ban megalakult EOQC Elnöksége 1990-ben névváltoztatásról döntött, így azután, mint Európai Minőségügyi Szervezet (European Organization for Quality, röviden: EOQ) néven folytatódott az egyre eredményesebb működés.

1991-ben az EOQ MNB – a vonatkozó jogszabályok alapján – társadalmi szervezetté alakult át, melyet a Fővárosi Bíróság 1992-ben – mint ilyet – nyilvántartásba vett. 1998-ban az EOQ akkreditálta az EOQ MNB szakemberregisztrációs és -tanúsító tevékenységét, valamint felhatalmazta az EOQ tanúsítványok (pl. Quality Systems Manager, QSM – EOQ MNB Minőségügyi Rendszermenedzser, MRM) kiadására. Az EOQ MNB Egyesület ezt a tevékenységét – az EOQ kritériumrendszerének figyelembevételével – 2013-ban nemzeti hatáskörbe vette.

Az EOQ MNB Egyesület alapvető célja kezdettől fogva arra irányul, hogy az önkéntesség elvének betartásával egyéni és jogi tagsági viszony alapján egyesületi keretben szervezze a tagok tevékenységét, hasznosítva az EOQ és más nemzetközi minőségügyi szervezetek ismereteit és törekvéseit a hazai minőségi színvonal fejlesztése és a lehető legmagasabb nemzetközi szintre való emelése érdekében. Fontos céljának tekinti továbbá, hogy a magyar minőségügy eredményeit ismertté tegye az EOQ és más nemzetközi minőségügyi szervezetek fórumain, s ezáltal a magyarországi szakembereket bekapcsolja e nemzetközi minőségügyi szervezetek tevékenységébe. Az EOQ MNB Közhasznú Egyesület működése nyilvános és nem zárja ki, hogy tagjain kívül más is részesüljön a szolgáltatásaiból.

Részben a pandémiás helyzet miatt, részben más okokból Aranyjubiläumunkat – kissé késve – 2022. november 23-án fogjuk ünnepelni, amelyen széles körben a minőségügy mindenkori jelentőségére és különösen jelenlegi aktualitására kívánjuk felhívni a figyelmet. A plenáris előadásokat és kerekasztal-beszélgetéseket magában foglaló jubileumi program tervezetét az EOQ Közlemények fejezet tartalmazza.

**Dr. Molnár Pál**  
az EOQ MNB elnöke



# A Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ) „Gondolkodó Műhelyei”

Az IAQ „Gondolkodó Műhelyei” (IAQ Think Tanks: IAQ-TT) a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia tagjaiból álló aktívan működő kutatócsoportok, amelyeket egyes kiemelt minőségügyi szakterületek aktuális kérdéseinek elemzésére és továbbfejlesztésére hoztak létre. Feladatuk ebből következően a szakterületek helyzetének kritikai elemzése és a fejlesztésükre vonatkozó alternatív megközelítésekről előadások tartása, továbbá az elkészült dolgozatok, tanulmányok és közlemények közzététele, publikálása.

Az IAQ-TT-k létrehozását 2010-2013 között Dr. Gregory Watson, az IAQ akkori elnöke kezdeményezte és tette meg az első lépéseket működtetésük elindítása érdekében. Az IAQ akkori vezetésében a tagfelvételt irányító alelnöki pozíciót töltöttem be és tettem javaslatokat a korábbi és új tagokból az induló szervezeti egységek elnökeire, társelnökeire és tagjaira. Ehhez az IAQ tagjainak megkérdezésével egy általam indított kérdőíves felmérés eredményei adták a kiindulási pontokat.

Amikor 2015-ben az IAQ elnökének megválasztottak, az azt követő időszakban az IAQ-TT-k aktivitásának növelésére a következő intézkedéseket tettem és fogadtattam el az IAQ Igazgató Tanácsával:

- Az IAQ-TT-k elnökei és társelnökei tevékenységének felmérése.
- A felmérés eredményeinek figyelembevételével a felkért vezetők megerősítése, illetve a szükségessé váló vezetőcserék végrehajtása.
- Éves jelentésrendszer kialakítása, amelynek keretében évenként rövid beszámolókat kértünk be az elért eredményekről, továbbá a tervezett rövid és a hosszú távú feladatokról.
- Az IAQ-TT-k beszámolóinak megvitatása az IAQ éves közgyűléseinek kiemelt napirendi pontjaiként.
- Az IAQ-TT-k tagságának, annak összetételének figyelemmel kísérése, felülvizsgálata és bővítése, továbbá a támogató (társult) tagsági kategória bevezetése.
- Az IAQ-TT-k felkérése tevékenységük és fontosabb eredményeik közzétételére előadások, publikációk, illetve ún. Fehér Könyvek formájában.
- Bekapcsolódás, illetve a részvétel fokozása a szakterületen folyó nemzetközi szabványosítási tevékenységben.

Az IAQ-TT-k jelenlegi működéséről és az elmúlt évek főbb eredményeiről a következő összefoglaló ad áttekintést. A pandémiás helyzet nagymértékben hátráltatta a Gondolkodó Műhelyek tevékenységét, ami miatt több esetben elmaradások vannak a munkaprogramok megvalósítása, valamint a megállapításokat és eredményeket tartalmazó dokumentumok közkinccsá tétele terén.

## 1. „Minőség az irányításban” Gondolkodó Műhely (QiGTT)

**Raul Molteni, Argentína, elnök**

**Marcos Bertin, Argentína, tiszteletbeli elnök**

A nagyon változó környezetben és a globális technológiai fejlődés területén alkalmazott minőségügyi irányelvek, módszerek, eszközök és modellek elemzése, meghatározása és fejlesztése, továbbá a szervezetek gyakorlati irányításának elemzése mint a fenntarthatóság kulcsfontosságú tényezői állnak e Gondolkodó Műhely fókuszában. Ugyanakkor a folyamatos kutató tevékenység eredményeképpen kitekintést nyújtanak a jövőbeli vállalati irányítás céljainak alakítására, elszámoltathatóságára, szervezésére és legjobb gyakorlatokra, figyelembe véve a műszaki, társadalmi, környezeti, üzleti és globalizációs fejlődést, beleértve az innovációt. A vállalati irányítás területén alkalmazott minőségügyi koncepciók, módszerek és eszközök elemzése, kialakítása és végrehajtása, továbbá a kulcsfontosságú tényezők közül valamennyi fél érdekeltiségének megőrzése a fenntarthatóság, az etika, valamint a hatékonyság szempontjából szintén kiemelt kutatási témák.

A Gondolkodó Műhely hozzájárul az irányítás elméletének és gyakorlatának fejlesztéséhez minden területen, de különösen

- a köz- és a magánszféra vállalatainál,
- a minőségfejlesztési koncepciók hatékony alkalmazása során,
- a fenntartható gazdasági fejlődés elősegítése terén,
- a globális klímacélok megvalósítása érdekében.

A vállalatirányítási projekt végrehajtás során a következő 2 fő kérdésre keresik a tudományosan általánosítható megállapításokat:

- Az alkalmazott irányítási gyakorlatok a jelenlegi helyzetben eléggé hatásosak-e és megfelelően hatékonyak-e?
- Szükséges-e azok radikális megváltoztatása vagy elegendő azok módosítása, hozzáigazítása a változó körülményekhez, illetve kiegészítésük az új ismeretek beépítésével?

Az elemzéseket és javaslatokat tartalmazó tanulmányokat, javaslatokat és egyéb dokumentumokat jelenleg a beindított pilot projekt résztvevői kapták meg értékelésre és pilot bevezetésre. Mivel az első tapasztalatok kedvezőek, belátható időn belül ezek a dokumentumok aktualizált formában közzétételre, közlésre kerülnek.

## 2. „Folyamatos javítás” Gondolkodó Műhely (CITT)

Lars Sörqvist, Svédország, elnök

Gregory H. Watson, Finnország/USA, társelnök

E Gondolkodó Műhelyet 2014-ben hozták létre az Európai Minőségügyi Szervezet (EOQ) azon kérésére, hogy az IAQ elemezze a Lean és Hat Sigma módszertan szabványosításának lehetőségeit és annak alapján olyan kritériumrendszert dolgozzon ki, amely alkalmazható lenne az EOQ személyregisztrációs és -tanúsítási rendszer keretén belül. A képzési program és a személytanúsításhoz bevezetett módszerek tanulmányozása nyilvánvalóvá tette, hogy egyrészt nem állnak rendelkezésre szabványosított módszerek e feladat megoldáshoz, másrészt viszont számos felsőoktatási és akadémiai intézmény kifejlesztette a saját modelljeit ugyanezre a módszertanra.

A feladat így megváltozott: a módszertan standardizálása helyett egy olyan általános, strukturált módszer kifejlesztése vált szükségessé a folyamatos javítás számára, ami képes meggyorsítani annak alkalmazását valamennyi iparágban és szektorban, továbbá a szakmai továbbképzés számára.

A folyamatos javítási módszertan 2017-es kidolgozását és publikálását követően 2017 és 2019 között a modell alkalmazását az ENSZ Nemzetközi Kereskedelmi Központjának Globális Minőségügyi Programja keretében a következő afrikai országokban tesztelték: Gambia, Kenya, Tanzánia, Ruanda, Uganda és Burundi, valamint a második fázisban Etiópia. 2022-ben megkezdődik a Gondolkodó Műhely e programja kidolgozásának 3. fázisa, amely az alkalmazott módszertan korszerűsítését helyezte a középpontba az eddigi tapasztalatok és gyakorlati ismeretek felhasználásával. A program kidolgozása során 3 IAQ képzési anyag készült.

A Gondolkodó Műhely vezetése a közelmúltban kérte fel a résztvevő akademikusokat, hogy vegyenek részt a munka 3. fázisában, ami két lépcsőben kerül lebonyolításra. Először a korszerűsített kockázat- és hibaelemzési módszerek, az adatok feltáró jellegű analízise, valamint az okozati (kauzális) vizsgálatok kerülnek kidolgozásra és publikálásra IAQ tanulmányok formájában. A második lépcsőben a Gondolkodó Műhely együttműködik majd a „Minőség 4.0” Gondolkodó Műhellyel a következő módszerek beépítésére:

- a Big Data tudományos meghatározása és az elemzésükre alkalmas módszerek kidolgozása;
- a mesterséges intelligencia (AI) elemeinek meghatározása és hasznosítása;
- a gépi tanulás (ML) lehetőségeinek feltárása, valamint
- a Mesterséges Neurális Hálózatok (ANN) hasznosíthatósága.

## 3. „Minőség 4.0” Gondolkodó Műhely (Q<sup>4.0</sup>TT)

Gregory H. Watson, Finnország/USA, elnök

Pedro M. Saraiva, Portugália, társelnök (Mérnöki technológia fókuszterület)

Narayanan „Ram” Ramanathan, India, társelnök (Humán technológia fókuszterület)

Az IAQ „Minőség 4.0” Gondolkodó Műhelyet 2021 májusában hozták létre azzal a céllal, hogy klíring intézményként járuljon hozzá a globális minőségügyi közösség elméleti és szakmai gyakorlati

ismereteinek bővítéséhez. Ez a Gondolkodó Műhely arra törekszik, hogy integrálja a fejlett technológiákat, és az abból eredő minőségügyi feladatokat építse be a 21. század minőségügyi rendszereibe. A Minőség 4.0 jelenlegi időszakában a Gondolkodó Műhely elemezni kívánja a módszertanok és az alkalmazásaik, valamint a digitális technológiák e módszerekre, eszközökre és a minőségügyi gyakorlatokra tett hatását. Ugyancsak tanulmányozza azt a folyamatot is, amelyen belül a digitális technológiák azokra a minőségügyi szakemberekre gyakorolnak, akik a jövőbeli alkalmazásokra szándékoznak kifejleszteni a személyes kompetenciáikat.

A Minőség 4.0 kifejezést először 2016-ban említették a német „Ipar 4.0” nemzeti kezdeményezéssel kapcsolatban. Mára egy technológia alapú mozgalommá nőtte ki magát a globális minőségügyi közösségen belül, ami pragmatikus jelentéssel tölti meg a fogalmat. Jelenleg azonban nincs a jelentést és a tartalmat illetően egyetértés a minőségügyi szakemberek között. A minőségügyi szakemberek általában nem állnak készen arra, hogy egy széleskörű digitális keretrendszer alakítsanak ki a termelési folyamatokra, amely potenciálisan kiszorítja a hagyományos minőségirányítási és -biztosítási struktúrákat és alapvetően módosítsa, illetve részben átvegye a szakemberek eddigi feladatkörét, szerepét. A jelenlegi elképzelések szerint a Gondolkodó Műhely olyan keretrendszer kifejlesztésére törekszik, amelynek segítségével a globális minőségügyi közösség képes megérteni és magáévá tenni az említett és az iparban jelenleg terjedő digitalizáció jellegét és irányait. Az új digitális technológiák beszállítói és a nagy szaktanácsadó cégek részéről erős aktivitás tapasztalható a digitális átalakulás bevezetési irányait és módjait illetően. Így például a McKinsey és a Boston Szaktanácsadó cég jelenleg intenzíven foglalkozik a témával kapcsolatos szaktanácsadói és oktatói tevékenység kialakításával és bevezetésével.

#### **4. „Minőség az Oktatásban” Gondolkodó Műhely (QiETT)**

**Pedro Saraiva, Portugália, elnök**

**Beth Cudney, USA, társelnök**

A Minőség az Oktatásban Gondolkodó Műhely (QiETT) 17 országból 21 taggal rendelkezik és így a legnagyobb ilyen szervezet az Akadémián belül, amelynek tagjai különösen elkötelezettek az oktatás minőségével kapcsolatos témák elemzése, kutatása iránt. A QiETT már eddig is több Fehér Könyvet publikált, de a következő években még továbbiak kiadását tervezik. A Fehér Könyvek témái a következők: a K-12 oktatás, a felsőoktatás, valamint a munkahelyi képzés fejlesztése és a minőségügyi továbbképzés.

A Fehér Könyvek megjelentetése mellett a QiETT a közelmúltban részt vett két szakkönyv kiadásában is. Az első szakkönyv szerzői és címe a következő: Kamran Moosa és Abdul Wahid Mir: „Hallgatói minőségkörök – úton a teljes körű minőségi társadalom felépítése felé”. A másik szakkönyv: Matthew Barsalou: „Gyakorlati statisztikai módszerek a minőségügyben – a termékek, a szolgáltatások és a folyamatok minőségének javítása érdekében”.

Tekintettel a járványhelyzetre, a QiETT 2019 ősze óta nem tartott jelenléti ülést. 2021-ben azonban 5 online rendezvényre került sor, és a Gondolkodó Műhely azt tervezi, hogy 2022-ben – csatlakozva egy nemzetközi minőségügyi konferenciához – személyes összejövetelt is tart, amelyen elsősorban az elért eredmények hasznosulásának felmérésre és a jövőbeni feladatok meghatározására kerül sor.

#### **5. „Minőség a Statisztikában” Gondolkodó Műhely (QiSETT)**

**Geoff Vining, USA, elnök**

**Ronald Does, Hollandia, társelnök**

A Gondolkodó Műhely a korábbi – eléggé zárt körben végzett – tevékenységét követően 2017-ben kezdeményezte a Nemzetközi Statisztikai Mérnöki Társaság (ISEA) megalapítását, amelynek időközben már több mint 500 bejegyzett tagja van. A Szövetségbe a [www.isea-change.org](http://www.isea-change.org) webhelyen keresztül lehetséges a belépés a statisztikai módszerekkel foglalkozó szakemberek számára. A tagság jelenleg térítésmentes, ami a következő előnyökkel jár:

- A Statisztikai Mérnöki Kézikönyv az ISEA tagok rendelkezésére áll, amely elérhető a [www.isea-change.org](http://www.isea-change.org) web helyen keresztül. A Kézikönyvhöz való hozzáférés érdekében be kell jelentkezni a weblap jobb felső sarkában levő személyi ikonra kattintva. A weblapon található egy webinar, amely bevezetést és magyarázatot fűz a Kézikönyvhöz.



- Három jól értelmezhető esettanulmány került dokumentálásra, amelyekhez csak a tagok férhetnek hozzá.
- Ugyancsak rendelkezésre áll egy bemutató diacsomag a statisztikai mérnöki tudományról. A tagok e diák felhasználásával megismertethetik másokkal is a statisztikai mérnökség előnyeit.
- 2021. évi ISEA online csúcstalálkozóra a Gondolkodó Műhely közreműködésével november 18-án és 19-én került sor, amelyen a vitaindító előadást Dr. Michael I. Jordan, a statisztikai és a számítógépes tudományok professzora tartotta a California Egyetem, Berkeley részéről. Őt 2016-ban „a világ legbefolyásosabb számítógépes tudósának” ismerték el. Néhányan a fontosabb előadók közül a következők voltak: Roger Hoerl, Union College; Christine Anderson-Cook, Los Alamosi Nemzeti Laboratórium (Ret.); Willis Jensen, W.L Gore & Associates; Peter Parker, NASA Langley Kutató Központ; Stefan Steiner, Waterloo Egyetem.

A Gondolkodó Műhely dolgozatait, publikációit az ISEA szakfolyóiratában közli, előadásait az Stu Hunter Research elnevezésű konferenciákon tartja.

## **6. „Föld Bolygó és a Minőség” Gondolkodó Műhely (QiPECTT)**

**Willy Vandenbrande, Hollandia, elnök**

**Sunil Sinha, Egyesült Arab Emírség, társelnök**

A Gondolkodó Műhely fő témaköre az emberi közösség igényeinek és az ökoszisztémákkal összefüggő céloknak az egyidejű kielégítése a természeti rendszerek azon képességének fenntartása mellett, hogy azok megőrizték, illetve bővítsék a forrásokat, amelyektől a társadalmi-gazdasági fejlődés jövőbeni alakulása függ. A társadalmi-gazdasági fenntarthatóságnak összhangban kell lennie a környezeti fenntarthatósággal, ami annyit jelent, hogy a természeti rendszerek kihasználásának aránya nem haladhatja meg azok regenerációs képességét.

A Gondolkodó Műhely a következő alapelvek mentén működik:

- Az IAQ küldetésével összhangban – hangsúlyosan kezeli a „Minőség az emberiségnek” és a „Könyörület minden élő szervezet iránt” kérdéskörét.
- A minőségmenedzsment alapelvek, módszerek és technikák általános alkalmazása érdekében a QiPECTT magáévá teszi az IAQ Minőségügyi Nyilatkozatában foglalt alapelveket és kihasználja a minőségügyi tudásbázisban (QBoK) található minőségmenedzsment elméleti ismeretek és gyakorlati alkalmazások gazdag tárházát a Föld bolygóval kapcsolatos aggodalmak leküzdésére, a fenntarthatóság hármas dimenziója kiegyensúlyozott modelljének keretei között.
- Annak ismeretében, hogy minden érdekelt félnek ki kell vennie a részét a környezetünk és a társadalmak fenntarthatóságának növeléséből, a Gondolkodó Műhely hozzásegíti a szervezeteket ahhoz, hogy növelhessék a jelenleginél fenntarthatóbb bolygó megvalósítását.

A Gondolkodó Műhely által kidolgozott és már bevezetésre került „Quality Sustainability Award” program a Juran féle „Project by Project” megközelítést alkalmazva törekszik a globális fenntarthatóságra. A projekt eredményességének a fenntarthatóság növekedésében kell megmutatkoznia, amihez bizonyíthatóan a minőségtechnikák valamelyike vezetett. A projektek színvonalát értékelők minősítik, akik a Gondolkodó Műhely által előírt képzésen vettek részt.

## **7. Minőség a Logisztikában Gondolkodó Műhely (QiLTT)**

**Miroslav Drljača, Horvátország, elnök**

A logisztika köztudottan egy nagyon széles területet ölel fel, ugyanis ide tartoznak a következők: ellátási láncok, beszerzés, termelés, tárolás (raktározás), elosztás, kiskereskedelem, forgalmazás és szállítás, fordított logisztika, hulladék- és költséggazdálkodás, szervezés, információmenedzsment, körkörös gazdaság, emberi erőforrás-menedzsment, minőség- és biztonságmenedzsment, kockázatmenedzsment.

Az ezzel a témakörrel foglalkozó új Gondolkodó Műhely 2022. április 28-án tartotta alakuló ülését, ahol a résztvevők áttekintették a logisztika jelenlegi problémáit és a működő globális szintű ellátási láncokat. Az új szervezet küldetése abban áll, hogy elősegítse a logisztika minőségorientált fejlődését. Ehhez meghatározza a minőségügy szerepét a logisztika minden egyes területén azzal a céllal, hogy ismereteket és hasznos kimeneteket generáljon a logisztika minőségi színvonalának növelésé-

hez. A Gondolkodó Műhely alapvető célja tehát a minőség szerepének meghatározása és értelmezése a logisztikai folyamatok valamennyi szegmensénél. Egy általános modell kidolgozása és gyakorlati alkalmazása elősegítené a logisztika nyugodtabb, megrázkódtatásoktól mentes fejlődését, biztosítva ezáltal az ellátási lánc stabilitását még krízishelyzetekben is.

A Gondolkodó Műhely további – a legfontosabb feladatok teljesülését elősegítő – a céljai:

- A logisztika kutatása holisztikus megközelítésből és globális alapon, valamint a minőségmenedzsment-elvek logisztikai alkalmazása lehetőségeinek a feltárása.
- A logisztika fejlesztéséhez szükséges új innovatív elképzelések, modellek és gyakorlatok generálása.
- A logisztika mint globális hálózat alternatív értelmezése a jövőbeli fejlődés érdekében.

E célok megvalósulásának a nyomon követésére évente tájékoztató füzet (brosúra) kiadását tervezzük, amely foglalkozik majd a logisztika aktuális helyzetével, betöltött szerepével, gyengeségeivel és fejlesztendő területeivel, azaz a minőségét érintő tényezőkkel világméretekben, illetve a világ egyes régióiban.

A logisztika tudvalevőleg az a tevékenység, amely a tér és az idő mesteri összeegyeztetésével foglalkozik a lehetőleg optimális ráfordítások mellett. A modern feltételek között a logisztika leggyakrabban olyan üzleti funkciót és tudományos diszciplínát jelent, melynek célja az anyagok, a termékek és a javak minden mozgásának koordinálása a fizikai, az információs és a szervezeti körülmények által determinált lehetőségek között. A modern megközelítés nem fejeződik be a termékek, illetve a szolgáltatások teljesítésével, hanem magában foglalja a visszacsatolásokat is. Ide tartozik többek között a hulladékok szelektív gyűjtése és hasznosítása a körkörös gazdaság keretén belül. Ide sorolandó például még, hogy a nem szükséges anyagoktól törvényes úton és minden fajta veszélyeztetés nélkül kell megszabadulni.

## 8. „Vevő Hangja” Gondolkodó Műhely (VoCTT)

**Glenn Mazur, USA, elnök**

Shinichi Sasaki, az IAQ 2020-ban megválasztott elnöke székfoglaló beszédében kiemelte a vevő hangjának való megfelelés fontosságát a vezető japán vállalatoknál és mindenütt a világon. Ezáltal ösztönözve alapították meg az IAQ „Vevő Hangja” Gondolkodó Műhelyet. Célja azoknak a modern eszközöknek és technikáknak a hasznosítása és terjesztése, amelyek lehetővé teszik, hogy a szervezetek jobban megértsék vevőiket, saját munkatársaikat és valamennyi érdekelt, érintett felet.

A vevő hangja fókuszpontját képezi a Shigeru Mizuno és Yoji Akao, az IAQ tiszteletbeli tagjai által kifejlesztett Minőségfunkció Lebontása (QFD). A QFD gyökerei az 1960-as évekig nyúlnak vissza, amikor a Bridgestone Tire először alkalmazta ezt a módszert a gumiabroncsok tervezésének piaci kutatásához és annak biztosítására, hogy a kritikus vevők minőségi igényei is kielégítést nyerjenek a gumiabroncsok gyártása során. A QFD 1983-ban kapott teret elsősorban a nyugati országokban az ASQ Quality Progress folyóirat szakcikkein és továbbképző szemináriumokon keresztül.

2010-ben a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet felkérte Glenn Mazur, IAQ akadémiai tagot, hogy hívjon össze egy munkacsoportot egy 8 részes ISO 16355 QFD szabvány elkészítésére, melynek első része 2015-ben került publikálásra. Jelenleg a 8 részből már 7 elkészült. A QFD digitalizált termékekre való alkalmazásáról szóló utolsó rész most van a tervezési fázisban.

Az újonnan megalapított „Vevő Hangja” Gondolkodó Műhely tervezi Mizuno, Akao és King akadémikusok úttörő munkásságának, valamint az ISO szabványnak a hasznosítását a globális legjobb gyakorlatok könnyen alkalmazható irányelvekké való átalakításához és különböző opciók kidolgozásához, amelyeket az adott szervezet, illetve annak termékei és szolgáltatásai határoznak meg. A Gondolkodó Műhely víziója szerint 2024-re a marketing, a műszaki és az operációs kutatók, valamint a gyakorlati minőségügyi szakemberek jelentős száma meghatározó forrásként fogja megismerni és elismerni a Vevő Hangja Gondolkodó Műhely munkásságát és eredményeit.

A tervezett feladatok közül a következők emelendők ki:

- Keretrendszer kidolgozása a vevők hangjának azonosításához, összegyűjtéséhez és elemzéséhez.
- Referencia- és forrás-adatbank kiépítése a „Vevő Hangja” kutatásához és alkalmazásához.

- Hiányzó vagy új területek azonosítása a „Vevő Hangja” feltárásához.
- 2-3 tanulmány publikálása az eredményekről.

## 9. „IAQ Minőségügyi Kiáltvány” Gondolkodó Műhely (QMTT)

**Narayanan „Ram” Ramanathan, India, elnök**

**Gregory H. Watson, Finnország/USA, társelnök**

Az „IAQ Minőségügyi Kiáltvány” 21. századi korszerűsítése az IAQ Igazgatótanácsának kérésére 2019-ben vette a kezdetét. A korábbi „Minőségügyi Kiáltvány” ugyanis már majdnem két évtizedes volt, és nem tartalmazta többek között a digitalizáció gondolkörét, illetve a globális felmelegedés hatását a környezetre. Ez a projekt egy IAQ körlevéllel kezdődött, amely alapján kapott válaszok az igények és a jelenlegi helyzet leírása mellett az IAQ Igazgatótanácsának figyelmébe ajánlották megfontolásra egy új „IAQ Minőségügyi Kiáltvány” kiadását.

A körlevélben feltett kérdésekre és előzetes tézisekre igen nagyszámú értékes válasz érkezett, melyeket Narayanan „Ram” Ramanathan és Gregory Watson a következő című publikációban foglalt össze: „A 21. századi Minőségügyi Kiáltvány új életre keltése”, IAQ helyzetfelmérés, 2021. február 24. Ezt az összefoglalót az IAQ tagjainak egy 10 tagú bizottsága észrevételezte, módosította, és kiegészítéseket fűzött hozzá. (Ebben a bizottsági munkában működött közre jelen cikk szerzője is.) Ez az összefoglaló képezte az alapját az IAQ Minőségügyi Kiáltványának, amelyet az IAQ Igazgatótanácsa 2021. május 18-án hagyott jóvá, majd 2021 júniusában került széleskörű publikálásra az egész világon.

Az elmúlt időszakban a 10 alapelvet tartalmazó Kiáltvány globális megvitatása széles körben elkezdődött Chilétől Kínáig, Ausztráliától Svédorszáig és Kenyától az Egyesült Királyságig. A Kiáltványt számos nyelvre lefordították: többek között oroszra, mandarinra, koreaira, magyarra, portugálra, horvatra és még sok más nyelvre. Elsőként az Amerikai Statisztikai Szövetség (ASA) hagyta jóvá az IAQ Minőségügyi Kiáltványát 2021 novemberében. 2021 végéig 47 ország nemzetközi kapcsolatokkal rendelkező minőségügyi szervezete (köztük az EOQ MNB Egyesület) fejezte ki egyetértését a Kiáltványban foglaltakkal és publikálta valamilyen módon a Kiáltványt. Ez az ismeretterjesztő kampány 2022-ben is folytatódik azzal a céllal, hogy az egész világon megszerezzük minden nemzeti és regionális minőségügyi szervezet támogatását, ami alapján jobban össze lehet majd hangolni a minőségügyi szervezetek törekvéseit, célkitűzéseit.

A jövőbeli tervek közé sorolhatók a következők:

- A Minőségügyi Kiáltvány lefordítása és támogató jóváhagyása lehetőleg a világ valamennyi országának és régiójának minőségügyi szervezete által.
- A Minőségügyi Kiáltvány tartalmának ismertetése a nemzeti és nemzetközi minőségügyi konferenciákon.
- Az alapelveket tartalmazó Minőségügyi Kiáltvány alapján akciótervek kidolgozása a változások elindításának megkezdéséhez és koordinált végrehajtásukhoz.

Még a következő 2 „Gondolkodó Műhely” működik az IAQ keretén belül, melyek információs leírása jelenleg módosítás alatt áll:

**„Minőség az Innovációban” Gondolkodó Műhely (QiITT)**

**Blanton Godfrey, USA, elnök, Tilo Pfeiffer, Németország, társelnök**

**„Minőség az egészségügyben” Gondolkodó Műhely (QiHTT)**

**Robert E. King, USA, elnök, Yoshinori Iizuka, Japán, társelnök**

## Referenciák

Molnár Pál: IAQ állásfoglalás és kiáltvány a globális minőség megújításáról. Minőség és Megbízhatóság, **60** (2021) 2, 103-104

További aktuális információk a Nemzetközi Akadémia honlapján találhatók: [www.iaquality.org](http://www.iaquality.org)

**Dr. Molnár Pál**  
**EOQ MNB elnök, az IAQ korábbi elnöke**

**VANDENBRANDE, WILLY**, Hat Sigma Feketeöves tanácsadó,  
a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ) tagja, Belgium

## A statisztikai folyamatszabályozás új szerepe

*Walter Shewhart az 1920-as és 30-as években fejlesztette ki a statisztikai folyamatszabályozást (SPC). A módszer alapvető minőségügyi technikává lépett elő, de a folyamatszabályozási eszközként történő alkalmazása a mai termelési környezetben lassan visszaszorul. Menedzsereszközként viszont az SPC új kor-szakot nyithat. Ha a menedzserek megfelelő SPC képzésben részesülnek, akkor képesek lesznek a bipoláris rendszer megfelelően menedzselte szervezetté való átalakítására.*

A statisztikai folyamatszabályozás (SPC) az alapvető minőségmenedzsment-technikák egyike. Kötelező eszköz a gépjárműiparban, minden Hat Sigma tanfolyam része, amellel sokféle ASQ tanúsítvány megkövetelt háttér-ismeretanyaga. Számos szakember vesz részt SPC tanfolyamokon, a minőségügyi és a folyamat mérnököktől egészen a gépi operátorokig. A mai termelési környezetben csökkenő tendenciát mutat az SPC jelentősége mint folyamatszabályozási eszköz. Vezetési eszközként felhasználva ugyanakkor nagyobb hatást gyakorolhat az üzleti életre. Ez azt jelenti, hogy – teljesen eltérő célokból kifolyólag – továbbra is oktatnunk kell a briliáns SPC elméletet különböző szakemberek számára.

### Küldetése vége felé közeledik az SPC mint minőségyszabályozási eszköz

A tudományok és az üzleti élet ismeretanyaga drámai mértékben és soha nem látott ütemben növekszik. Ez oda vezet, hogy amit mi korábban helyesnek és teljesnek véltünk, arról kiderül, hogy már nem az többé. Mivel a régi ismereteket új ismeretekkel kell helyettesítenünk, kénytelenek vagyunk állandóan tanulni, felejtetni, azután ismételten elsajátítani. Ezt nevezzük életfogytig tartó tanulásnak [1]. Van azonban a régi beidegződéseknek még egy, az eddigieknél is kritikusabb aspektusa: lehet ugyan a régi tudás helyes és komplett, mégsem felel meg többé egy megváltozott környezetben.

A mai ipari környezet gyökeresen különbözik attól, ami az 1920-as és az 1930-as években volt. *Walter Shewhart* ugyanis abban az időben fejlesztette ki az SPC elméletét [2]. Csakhogy akkor az számított általánosnak, hogy egy operátor mindössze egyetlen egy gépet üzemeltetett, amely nagy mennyiségben állította elő ugyanazt a terméket. A hibaarányt százalékban fejezték ki, és a gépek pontossága olyan volt, hogy egy kisebb minta is elegendő szórást tartalmazott a közös gyakori okváltozás (Common Cause Variation)<sup>1</sup> becsléséhez.

Ma már léteznek olyan pontos gépek, hogy az önkorreláció magas szintje miatt használhatatlan a klasszikus  $\bar{X}$ -R kontrolldiagram (a folyamat átlagának [ $\bar{X}$ ] és a folyamattartományának [ $R$ ] az együttes időbeli ábrázolása) [3]. A vevők 5 ppm alatti selejt szintet várnak el, amit egyetlen mintavételi rendszer sem tud garantálni. A testre szabás és az „éppen időben” rendszerek elterjedésével egyre csökken a tételek nagysága, ami sokkal nehezebbé teszi a kontrolldiagramok használatát. Mind több és több szervezet alkalmaz ma már a *Poka-Yoke* rendszereken alapuló, teljes mértékben automatizált termelési vonalakat beépített vezérlési módszerekkel, visszacsatolással és automatikus korrekcióval.

Vegyünk egy példát: egy ügyfél fröccsöntő üzeme 52 géppel rendelkezik, amelyek közül átlagosan 40-45 gép alkatrészeket állít elő. Ebben az esetben mindegyik gép nagy mennyiségben termel egy bizonyos részegységet, tehát elméletileg az SPC alkalmazható. Az üzem három műszakban dolgozik,

<sup>1</sup> A gyakori okok véletlenszerűen és egymástól függetlenül hatnak, nehezen kiküszöbölhetők és gyakran megváltoztatják a folyamatot vagy a rendszert.



műszakonként két-két operátorral. Minden automatizált: az operátornak csak akkor kell beavatkoznia, ha egy gép műszaki problémát jelez, illetve ha át kell állítani egy másfajta alkatrész termelésére. Az operátor kívül áll az aktuális műszaki folyamatszabályozáson, és az SPC semmilyen üzleti értéket sem ad hozzá a folyamathoz.

Természetesen léteznek olyan közbeeső rendszerek, amelyek képesek az SPC logika alkalmazására, és fel is használják azt. A gépen belül az automatizált kontrollrendszer fel tudja használni az SPC szabályait a vezérlésre és a korrekciók elvégzésére. Csakhogy általában nem ez a helyzet. A legtöbb rendszer a tűréshatárok felrajzolásán alapuló, a kontrollt megelőző rendszert használ [4]. Az SPC alkalmazható a folyamatparaméterek kontrolljára (ami jobb módszer a részegységek lemérésénél), még akkor is, ha az csak időleges. Gyorsan fejlődik a mesterséges intelligencia (AI) és a gépi tanulási (ML) rendszerek, amelyek komoly versenytársként jelentkeznek a folyamatszabályozás területén.

Valójában az SPC számos alkalmazása ma már csupán demonstrációs célt szolgál a vevők és az auditorok felé. Mivel az SPC alkalmazása kötelező, az annál fejlettebb kontrollrendszereket (mint például *Poka-Yoke* hibaelkerülés) felhasználó szervezetek arra kényszerülnek, hogy olyan statisztikai adatokat szolgáltatassanak, amelyek az ő szempontjukból semmilyen gyakorlati értékkel nem rendelkeznek. Még szerencse, hogy ezen adatok szolgáltatása is automatizálható, így mindenki meg lehet elégedve. Alapjában véve nem valami nagyon bölcs dolog bármilyen eszköz vagy technika kötelező előírása a szállítók részére, mert az korlátozza a kreativitást és olyan dolgok megtételére kényszeríti a szervezeteket, amelyek semmiféle üzleti értéket nem jelentenek a számukra.

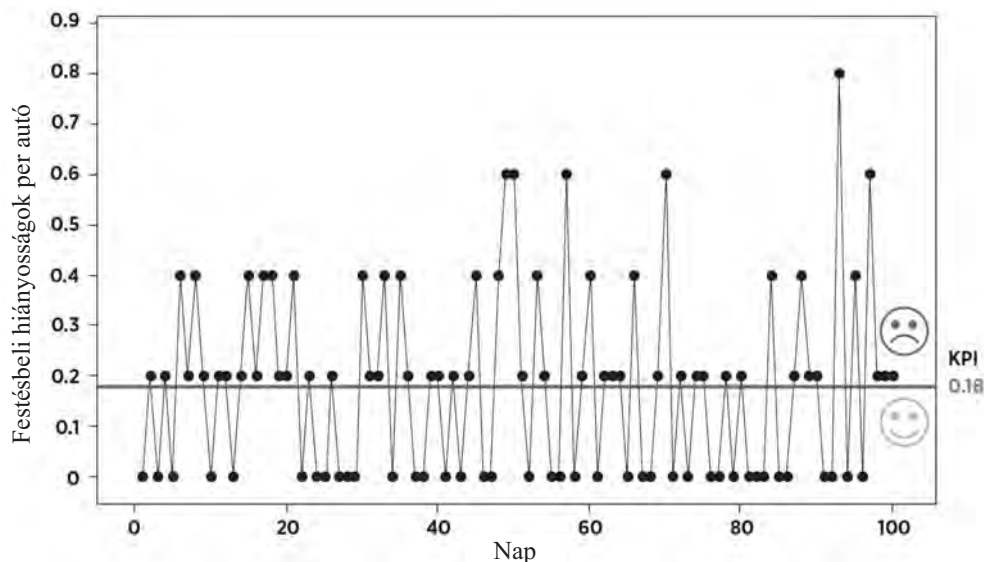
## Az SPC jövője a menedzserment és a vezetés területén

Az ISO 9001:2000-es szabvány bevezette a folyamatorientált megközelítést [5]. Megtörtént a minőségügyi rendszerek átstrukturálása a folyamatok vonalai mentén. A folyamatok leírására folyamatábrákat, teknős diagramokat vagy más hasonló eszközöket használtak, a célok meghatározása pedig általában a kulcsfontosságú folyamatindikátorok (KPI) alapján történt. Minden indikátor kapott egy-egy célértéket, majd a folyamat monitorozása és megítélése az aktuális eredmény és a célérték egybevetése alapján valósult meg. Sokféle grafikont és táblázatot készítenek annak demonstrálására, hogy az emberek mennyire jól – vagy milyen gyengén – teljesítik a saját folyamataikat. Ezeken a grafikonokon általában egy egyenes vonal reprezentálja a célokat. Ez azt jelenti, hogy a folyamat – illetve az azt futtató és menedzselő személyek – csak 2 állapotban lehetnek: gerjesztett (a vonal felett) vagy nyomott (a vonal alatt) állapotban. A bipoláris rendezetlenség komoly állapot, így az abban szenvedő embereknek gyógykezelésre és rendszeres nyomon követésre van szükségük. Bizonyos okokból kifolyólag viszont sok vállalat éppen a bipolaritás előmozdítására törekszik a saját folyamataiban. Az SPC igen értékes szerephez juthat ezen a területen. Üzleti szinten alkalmazva a minőségügyi ismeretek hozzáadott értéket jelentenek. Ma már a menedzsereket kell kiképezni a statisztikai folyamatszabályozásra, nem pedig a gépek operátorait.

Íme egy, a gépjárműipar területéről vett valós példa a szervezeti bipolaritás illusztrálására. A vevőkhöz való kiszállításra kész gépkocsik közül minden munkanap végén 5-5 autóból álló mintát vesznek és egy részletes ellenőrző lista segítségével alapos vizsgálatnak vetik alá azokat a hibák szempontjából. Az így kapott külső audit pontszáma egy fontos vállalati folyamat paraméter (KPI), amit az 1 gépkocsira jutó hibák számával fejeznek ki. Ezt a mutatószámot 4 kategóriába sorolják be, és megküldik a következő 4 fő üzemi részleg számára: beszerzés, szerelés, festés és hegesztés. Mivel a festési vonal jól teljesít, a célérték lecsökkent gépkocsinként 0,18 festési hibára.

Az 5-5 gépkocsiból álló mintaszám azt jelenti, hogy a cél teljesülése érdekében el kell érni a zéró tolerancia szintet. Egy szimuláció során [6] a Poisson eloszlás segítségével 100 adatpontot generáltak, és az átlagos érték 0,18-nak adódott, ami pontosan megfelel a célnak. Az 1. ábra bemutatja az eredmény-grafikont. Ez egy példa arra, hogy ténylegesen mit használtak és mit jelentettek a vállalatnál.

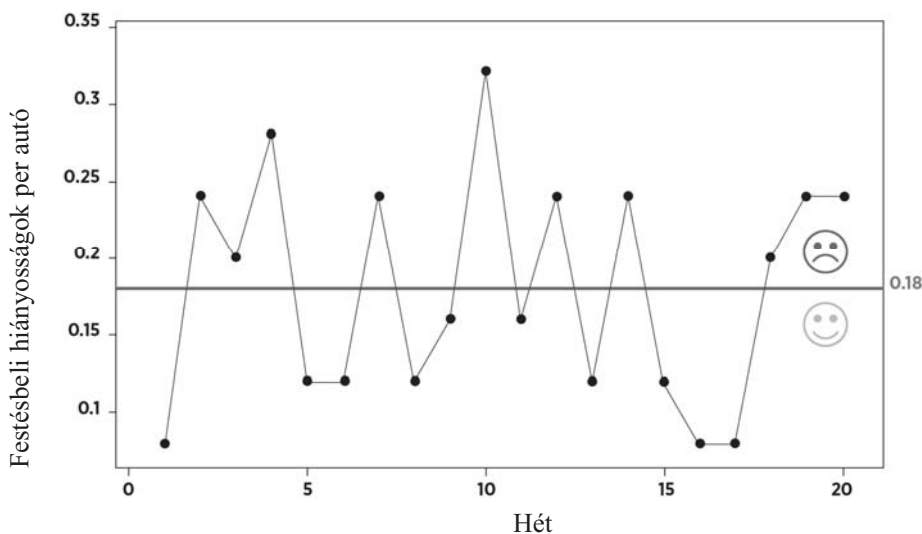




KPI = kulcsfontosságú folyamatindikátor

1. ábra: Az 1 gépkocsira jutó festési hibák napi eredményei (külső audit)

Egyesek felvethetik, hogy a minta kis mérete miatt statisztikailag nem szignifikáns az ilyen napi adatok felhasználása. A statisztikailag releváns adatok generálásához a naponta mért számokat hetek szerint csoportosították. Az átlagos eredmény természetesen maradt 0,18 festési hiba gépkocsinként, de most több lehetőség van a célvonal alatt. Az eredményt a 2. ábra szemlélteti.

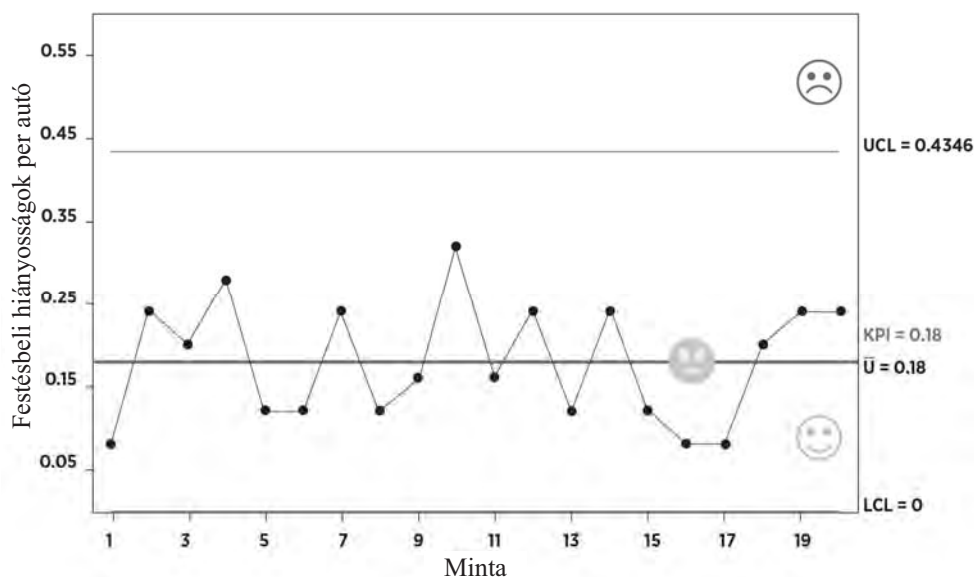


2. ábra: Az 1 gépkocsira jutó festési hibák heti eredményei (külső audit)

Ez az ábra nem annyira tüskés, mint a napi görbe, amellet időben nagyobb betekintést enged a folyamat szórásának alakulásába, de a definíció szerint mindkét ábra bipoláris. Az egyetlen vonalból álló cél olyan folyamatot eredményez, ahol az emberek csak kétféle állapotban lehetnek: gerjesztett (eksztatikus) vagy nyomott állapotban. Amikor a festési részleg dolgozói kézhez kapják a külső audit eredményeit, akkor vagy dicséretben és elismerésben vagy pedig megrovásban részesülnek. Ez a következtetés igaz a legtöbb szervezetnél a legtöbb folyamat legtöbb mutatószámára. De az élet nem erről szól: csak ritkán vagyunk ugyanis elragadtatottak vagy nyomottak. Az idő legnagyobb részében egyszerűen jól érezzük magunkat bizonyos korlátok között, akkor is, ha szükségszerűen

nem minden nap teljesen egyforma. Ebben nincs semmi hiba. Alapvetően szükségünk is van a nyugaltságnak erre a helyzetére ahhoz, hogy hosszabb időn keresztül megfelelően tudjunk dolgozni. Valójában éppen ez az, amit az SPC adhat a szervezet menedzserei és mások számára: a hőn áhított nyugalom. Az életünkhöz hasonlóan a folyamatok is az idő legnagyobb részében nyugodtak és kedvezőek. Mennek a maguk útján: nem szükségszerűen mindig ugyanúgy, de bizonyos határok között elfogadhatóan, a normális eloszlás szabályai szerint. SPC terminológiával kifejezve: nem mutatnak semmi mást, mint a közönséges ok-változást.

Nos, mi történne akkor, ha az SPC ismereteket alkalmaznánk a festési hibákkal kapcsolatos külső audit eredményekre? A heti adatok alapján kidolgoztunk egy U-diagramot, amelyet a 3. ábra szemléltet [7]. A korábbi ábrákhoz képest a legnagyobb különbség abban rejlik, hogy van egy közbeeső zóna is, ami pedig nem más, mint a csend és a nyugalom övezete, vagyis a felső piros vonal alatti terület.



*KPI = kulcsfontosságú folyamatindikátor*

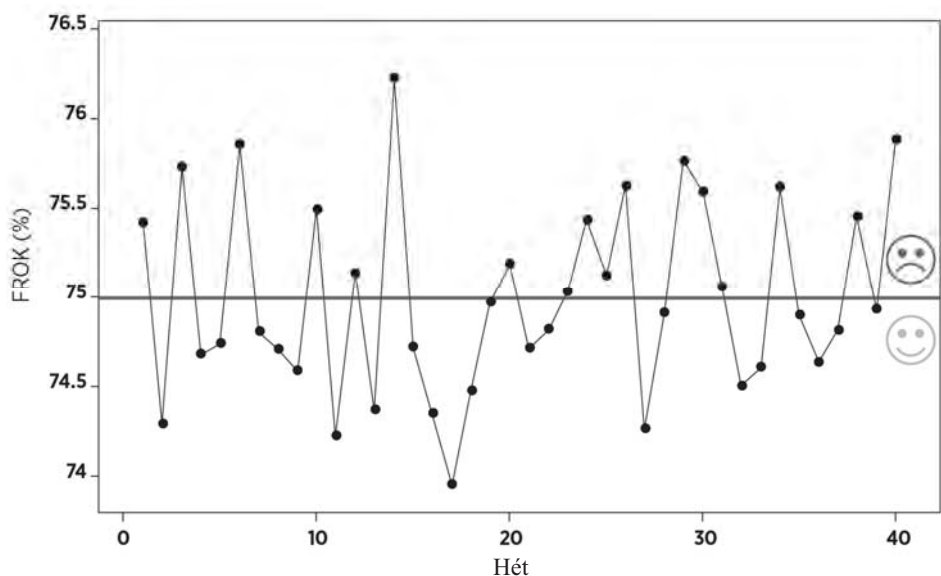
*LCL = alsó kontroll-limit*

*UCL = felső kontroll-limit*

3. ábra: A gépkocsinkénti festésbeli hiányosságok U-diagramja hetenként

Erre a grafikonra is alkalmazhatók a műszaki kontroll ábráin használt, az ellenőrzés megszűnése esetére vonatkozó szabályok [8]. Ezt könnyen el lehet végezni a megfelelő szoftver segítségével, de már egyszerű manuális munkával is meg lehet alkotni egy sor különböző tételt. Cselekvési javaslat: 1 pont a kontroll-limiteken kívül és 7 érték egy sorban a központi vonal (KPI cél) alatt vagy felett. A kontrolldiagram megmutatja, hogy a szóbanforgó 20 hetes időszak alatt semmi különös nem történt. A folyamat remekül teljesít, vagyis a limit értékeken belül marad és a célfüggvényt is teljesíti. Megjegyzendő, hogy a 3. ábra központi vonala alatt 7 egymást követő pont azt jelezné, hogy szinte abnormálisan jól dolgozunk, következetesen jobban a KPI célfüggvényénél. Ha sikerül megtalálni e jelenség kiváltó okát a folyamaton belül és beépíteni azt a rendszerbe, elérhetővé válik a valós adatok által támogatott folyamatjavítás. Amennyiben szándékos változást idézünk elő a folyamatban, ellenőrizhetővé válik, hogy az valóban javítás-e.

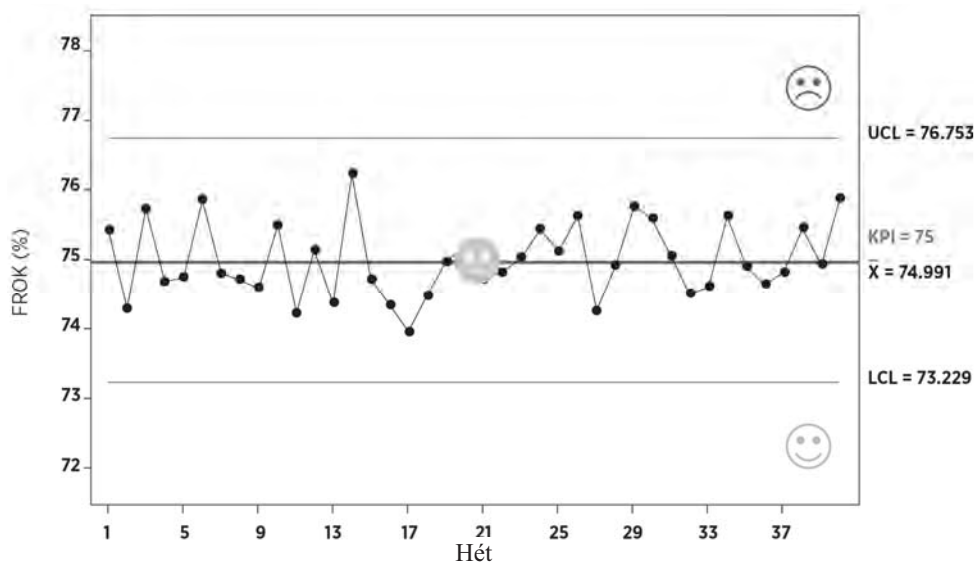
A festési művelet másik fontos jellemzője az „első lefutásra OK” (FROK) százalékos érték. Ez alatt azon gépkocsik százalékos aránya értendő, amelyek a vonalon belül anélkül esnek át a vizuális ellenőrzésen, hogy javításra lenne szükség. Ismét hangsúlyozni kell, hogy az adatok ábrázolásával és az eredményeknek a KPI célfüggvénnyel való összehasonlítása útján (jelen példában: 75%), egy bipoláris grafikont kapunk (4. ábra).



*FROK = első lefutásra OK (First Run OK)*

4. ábra: Heti FROK százalék

A rendelkezésre álló adatok segítségével felrajzolhatunk egy „egyének – mozgó távolság diagramot” (I-MR) [9]. Az 5. ábra mutatja az egyéni diagramot (I-chart). Amint a grafikontól látható, az egész periódusban nincs ok a beavatkozásra, hiszen a FROK az időben és „célra tartva” is stabil.



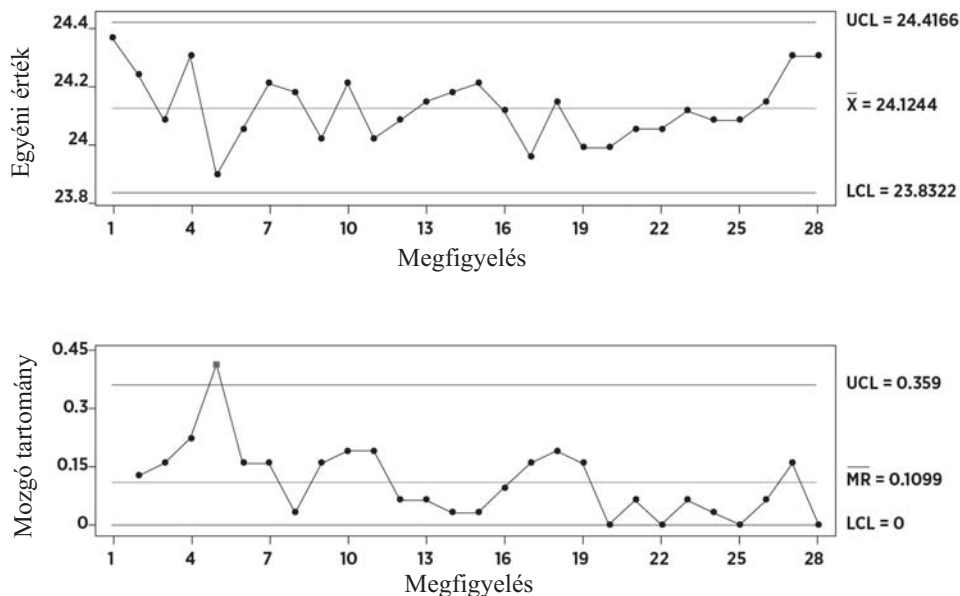
*KPI = kulcsfontosságú folyamatindikátor*  
*FROK = első lefutásra OK*  
*I-diagram = egyéni diagram*

*LCL = felső kontroll-limit*  
*UCL = alsó kontroll-limit*

5. ábra: A heti FROK százalék I-diagramja

Ha nem létezik a nyugalmi zóna, az egész szervezetet megrázza minden egyes alkalom, amikor valamelyik érték a célvonal alá kerül, még akkor is, ha nincs ok aggodalomra. Ennek eredménye egy olyan ideges szervezet lesz, ahol az emberek magyarázatot keresnek olyan helyzetekre, amelyek valójában nem is igényelnek magyarázatot, mert hiszen semmi baj nincs.

Az SPC segítséget nyújt a személyes folyamatok menedzseléséhez is. A 6. ábra bemutatja testtömeg-indexem (BMI) I-MR diagramját. Az ábrából látható, hogy ez egy statisztikailag stabil folyamat ugyan, mégsem futhatna a kívánatos szinten. A természetes folyamatszóródás ismeretében felrajzolhatunk olyan új kontrollvonalakat, amelyek vezérfonalként szolgálhatnak a jövőbeli folyamatmenedzsmenthez. A 7. ábra ugyanazokon az adatokon alapul, mint a 6. ábra, de a kontrollvonalak helyváltoztatásával azok most a célként kívánatos testtömeg-indexet mutatják. Ez azt jelenti, hogy még mindig nagy kihívás előtt állunk.

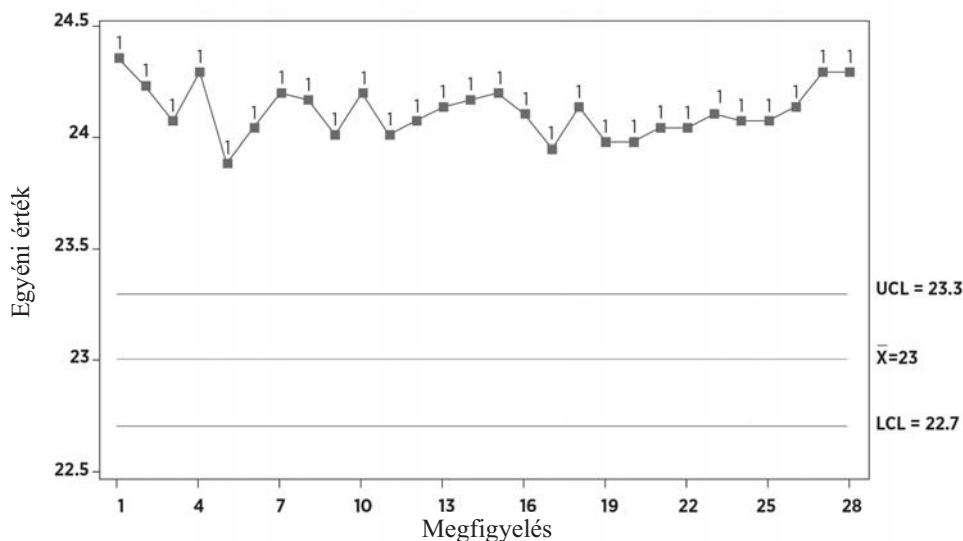


*I-MR chart* = egyéni és mozgótartomány-diagram

*LCL* = felső kontroll-limit

*UCL* = alsó kontroll-limit

6. ábra: A szerző testtömeg indexének I-MR diagramja (alapszintű mérés)



*BMI* = testtömeg-index

*I-chart* = egyéni diagram

*LCL* = felső kontroll-limit

*UCL* = alsó kontroll-limit

7. ábra: A testtömeg-index (BMI) I-diagramja – a jelenlegi állapot egybevetve a cél BMI kontroll-diagramjának limitértékeivel



## Egy második élet

A mai termelési környezetben tovább folytatódik az a tendencia, hogy a minőségsszabályozást egyre inkább felváltja a technológia. A mesterséges intelligencián és a gépi tanuláson alapuló automatikus rendszerek átveszik az SPC és az ellenőrzést végző operátor szerepét. Másfelől azonban a folyamatmenedzselést még mindig emberek végzik. Az SPC ezen a területen élheti a második életét, sőt köteles is azt tenni. Az SPC óriási lendületet adhat a minőség ügyének, hozzásegítve a szervezeteket ahhoz, hogy az eddigieknél sokkal kedvezőbben menedzselhessék a folyamataikat. A KPI szerint kijelölt egyedi célértékeket ugyanis felválthatják az intelligens kontroll diagramok, amelyek feljavított menedzsmentet és kiegyensúlyozottabb szervezetet eredményezhetnek. Mivel a változások nem egyetlen nap alatt történnek, az SPC sem fog minden további nélkül, hirtelen eltűnni a gyárak műhelyeiből, mint minőségsszabályozási módszer. A legnagyobb félelem abban jelölhető meg, hogy az SPC használata fokozatosan háttérbe szorul, illetve, hogy annak létfontosságú tudásanyagát nem vezetik be és nem fogják alkalmazni menedzseri szinten. Ez csak úgy védhető ki, hogy még ma demonstráljuk a szervezeti vezetés felé az SPC értékeit. A kezdés legjobb módja, ha a saját kulcsfontosságú folyamat-indikátorainkra alkalmazzuk az SPC-t.

## References and Notes

1. Alvin Toffler, Future Shock, Random House, 1970
2. Walter A. Shewhart, Economic Control of Quality of Manufactured Product, Van Nostrand Co., 1931
3. Automotive Industry Action Group (AIAG), Statistical Process Control (SPC), second edition, July 2005, pp. 157-161
4. Keki R. Bhote and Adi K. Bhote, World Class Quality, second edition, AMACOM, 2000, pp. 399-418
5. International Organization for Standardization (ISO), ISO 9001:2015 – Quality management systems – Requirements, clause 0,3
6. All simulations and graphs were made with Minitab 18 software
7. For the formulas used to create Figure 3, refer to AIAG, Statistical Process Control (SPC), see reference 1, pp. 94-95
8. Donald J. Wheeler, Advanced Topics in Statistical Process Control, SPC Press, 1995, pp. 135-140
9. Ibid.

Fordította: Várkonyi Gábor



WILLY VANDENBRANDE a Quality Solutions Consult elnöke Belgiumban. Fémipari mérnöki tudományokból mesteri fokozatot szerzett a Ghenti Egyetemen (Belgium). Az IAQ és az ASQ tagja és Hat Sigma Feketeöves tanúsítvánnyal rendelkezik.

## Eredeti közlemény

Willy Vandenbrande: Getting to Normal. Quality Progress, February 2020, 30-35. oldal

## Kérdések, amelyek segítik a projekt tervezését és menedzselését

1. kérdés: Mit akarsz a projekttel elérni?
2. kérdés: Melyek a projekt határidői?
3. kérdés: Mekkora költségvetés áll rendelkezésre?
4. kérdés: Mik a megoldandó feladatok?
5. kérdés: Milyen sorrendben kell a feladatokat megoldani?
6. kérdés: Mennyi idő áll rendelkezésre az egyes feladatok megoldására?
7. kérdés: Mi a teljes időkeret?
8. kérdés: Ki mit csinál?
9. kérdés: Ki fog monitorozni?
10. kérdés: Mikor fogunk ünnepelni?

Mike Cornell: Disruption And Dystopia. Quality Progress, May 2021, 50-51. oldal

189/3/2022

MP

**TURUNEN, ROOPE**, stratégiai szaktanácsadó, Accenture Strategy, Helsinki, Finnország  
**WATSON, GREGORY**, elnök, Business Excellence Solutions, Ltd. Espoo, Finnország,  
 a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ) korábbi elnöke

## A folyamatképeség korszerű megközelítése

*A hagyományos folyamatképeség-elemzés már nem a legjobb módja többé a teljesítmény modellezésének a mai digitális korban, amikor a dinamikus környezetek és a távoli folyamatfigyelés gyorsabb adatelemzési ciklusokat igényel az automatizálás támogatása érdekében. A szerzők egy új módszert javasolnak, amely egyidejűleg alkalmazza a folyamatképeséget és a stabilitást, lehetővé téve a minták gyakoribb frissítését, ezáltal rögzítve a folyamatok dinamikus eltolódását. Választ adnak arra a kérdésre is: Hogyan lehet a folyamatképeség módszereit úgy igazítani, hogy elemezhessek a nem normál idősoros adatokat, például azokat, amelyek a Lean folyamatokban fordulnak elő a ciklusidő minimalizálása vagy a termelékenység maximalizálása érdekében?*

### A Lean folyamatok képességének elemzése

A folyamatképeség fogalmát a Bell Labs fejlesztette ki egyrészt a statisztikai folyamatszabályozás (SPC) kiegészítéseként, másrészt a folyamattervezési (dizájn) képességének jelölésére. Először a *Western Electric Statisztikai Minőségszabályozási Kézikönyvben* [1] tűnt fel, és a japán minőségügyi menedzserek azért adaptálták, hogy értelmezni tudják saját ipari folyamataikat [2]. Ez a tanulmány leírja, hogyan adaptálható a tradicionális folyamatképeség-elemzés az olyan időalapú folyamatok elemzéséhez, amelyek nem követik a normális eloszlást. A cikk foglalkozik továbbá az egyéb teljesítmény mérőszámokra való alkalmazásának lehetőségeivel is, amelyek kimeneteikben az ún. „hosszú farok” jelenséget<sup>1</sup> mutatják. Mindennek az a szemlélet az alapja, miszerint a méretektől függően akarják a teljesítményt a kívánatos irányba terelni: termelékenység (a nagyobb a jobb), ciklusidő (a kisebb a jobb), illetve a költség (a kisebb a jobb).

A folyamatteljesítmény elemzésére irányuló megközelítés helyénvaló a digitális korban is, amikor a távoli folyamat-monitoring és a dinamikus környezetek az eddigieknél gyorsabb adatelemzési ciklusokat tesznek szükségessé az automatizálás támogatásához. Ezúttal egy újféle megközelítést ajánlunk a folyamatképeségi módszerek fejlesztésére a folyamatszabályozás feltáró jellegű adatelemzési applikációihoz, amelyben a működési feltételek olyan egyágú eloszlással rendelkeznek, ami akkor fordul elő, ha a metrikus rendszer teljesítményét egy irányba, egy minimum vagy maximum határérték felé kényszerítjük (például: a ciklusidő legyen minimum szinten, a teljesítmény pedig érje el a maximumot). Bármelyik eset fordul is elő, többé már nem a normális eloszlás jelenti a teljesítmény modellezésének legjobb módját, hanem újfajta megközelítésre van szükség.

### A folyamatképeség mint módszerfejlesztés

A folyamatképeség koncepciója ugyanattól a Bell Labs csoporttól eredeztethető, ahol *Walter A. Shewhart* kifejlesztette a statisztikai folyamatszabályozást (SPC). A *Western Electric Statisztikai Minőségszabályozási Kézikönyv* szerkesztői munkacsoportját *Bonnie B. Small* vezette, de a folyamatképeségi koncepció szülőatyja nem azonosítható. A kézikönyv két módszert javasol a folyamatképeség

<sup>1</sup> A „hosszú farok” közgazdaságtani fogalom, mely az internetes kereskedelem árubőségét írja le: A hagyományos áruházak kevés fajtájú, de nagy mennyiségben árusítható tömeg- vagy sikertermékével ellentétben azoknak a kis mennyiségben eladható, de nagyon nagy sokféleségben rendelkezésre álló termékeknek a gyűjtőfogalma, amelyeknek a hagyományos kereskedelem korszakában nem volt esélyük a piacra jutásra, mert nem tudták velük elérni a gazdaságos tömegtermelést.

kiszámítására: egyrészt „olyan eloszlás, amelynek meghatározott középpontja, alakja és kiterjedése van”, másrészt mint „valamely meghatározott limiten kívüli százalékos érték” [3].

Ezeket a módszereket kombináltan alkalmazták a megfigyelt szórás és a standard eltérés arányának százalékos kifejezéséhez. A kézikönyv nem nevezi az arányt „indexnek”, mert ezt a terminológiát két japán minőségügyi szakember vezette be 1956-ban a Japán Minőségsszabályozási Társaság (JSQC) konferenciáján megtartott előadásukban. *M. Kato* és *T. Otsu* módosította a Bell Labs által használt százalékos értékeket, átalakítva azt az általuk javasolt  $C_p$  indexszé, ami a gépek folyamatképességének mérésére szolgál. Ezt követően az 1967. évi JSQC konferencián *T. Ishiyama* a  $C_{pb}$  mérési indexet javasolta az eltérés mérésére a nem szimmetrikus eloszlásokban. Ez utóbbi lett később a  $C_{pk}$  index, ahol „k” a japán *katayori* szó rövidítése, ami „eltolódást” vagy „elhajlást” jelent [4].

Azóta a folyamatképesség figyelése és mérése beérett és tovább fejlődött. Számos közlemény és cikk jelent meg 1986 és 1992 között, amikor 16 akadémiai tanulmány publikálására került sor. 1986-ban *Victor E. Kane* [5] írt egy összefoglaló áttekintést, majd 1988-ban *Lai K. Chan*, *Smiley W. Chen* és *Frederick A. Spiring* javaslatot tett [6] a nem normális eloszlású adatok felhasználására a folyamatképességhez. A cikkek sorába tartoznak *Berton H. Gunter* pragmatikus elképzelései [7-10] a folyamatképességi tanulmányok hasznáról és a velük való visszaélésekről. *Davis R. Bothe* könyvében [11] és *Mats Deleryd* doktori disszertációjában [12] sokféle folyamatképességi alkalmazás kerül felsorolásra.

Az említett időszakban *Lloyd S. Nelson* számos „technikai segítséget” és gyakorlati utalást adott [13] ahhoz, hogy hogyan kell kezelni ezeket a tanulmányokat. A legutóbbi időkben *Roope Turunen* mesteri értekezésében a legidősebb megközelítést alkalmazta [14] a folyamatképesség-elemzés valós idejű applikációinak a kifejlesztésére az idősorok szerinti teljesítmény-adatok digitális monitorozásának felhasználásával.

A Bell Labs kétféle módszert javasolt a produktív folyamatok elemzéséhez. Az első, a kontrollgrafikonos módszer az idősoros analízist alkalmazza, amit *W. Edward Deming* az adatok analitikus megközelítésének nevezett. A második módszer hasonlít a „Big Data”-elemzéshez annyiban, hogy az összes megfigyelés kimerítő analízise során számbavevő és felsoroló adatokat használ az átfogó általános eredmények összefoglalásához. *Deming* szerint az analitikus megközelítés jól használható az adatok közötti oksági viszonyok kimutatására egy eloszláson belül; a felsoroló jellegű megközelítés pedig a bizonyos tolerancia-határoknak való megfelelés kockázatának értékelésére [15] alkalmazható. Így tehát a folyamattal kapcsolatos maximális információ megszerzésének legjobb módját a kétféle megközelítés együttes alkalmazása jelenti.

A folyamatképességet mérő módszerek *Shewhart* 1930-ban közzétett tanításait követik [16]. Az alapelvek változatlanok maradnak, de maga a módszer kissé korszerűsítve lett a valós idejű, digitális adatelemzés követelményeinek megfelelően, a módszer tehát némi felülvizsgálatra szorul. A normalitási feltétel nem vonatkozik az olyan egyágú indikátorokra, mint például az idősorok adatai, amelyek beszerzése egységes megfigyelések útján történik. *Shewhart* idézett feltételezése onnan eredt, hogy a mérési hibák kiküszöbölése érdekében magára a mérési folyamatra kívánt összpontosítani.

Erre a feltételezésre azonban már nincs szükség, mert pontos érzékelő készülékek és elegendő számítógépes kapacitás áll rendelkezésre a folyamat valós idejű adataival kapcsolatos precíz megfigyelések feldolgozására a fejlett adatelemzési módszerek segítségével, a vizuális eszközök pedig világos és tiszta értelmezéseket nyújtanak a döntések meghozatalához. A jelen tanulmány alapvető kérdése tehát így hangzik: Hogyan lehet alkalmazni az említett folyamatképességi módszereket az olyan, nem normális eloszlású idősorok adatainak elemzésére, mint amilyenek például a ciklusidő minimalizálását, illetve a termelékenység maximalizálását célzó Lean folyamatoknál fordulnak elő?

## A folyamatképesség elemzésének alapelvei

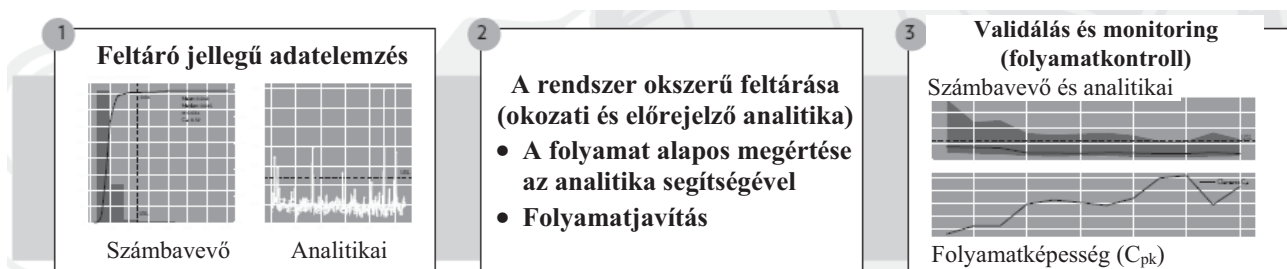
Két fő ok miatt szükséges a folyamatképesség mérése és monitorozása: egyrészt biztosítani kell a végtermékek kritikus indikátorok szerint determinált, kielégítő minőségét, másrészt ily módon betekintést lehet szerezni a folyamattervezésbe annak meghatározásához, hogy hol van mód javítani a folyamat teljesítményét, illetve csökkenteni a kockázatot.

## A folyamatképesség mint minőségi indikátor

A klasszikus folyamatmérés *Shewhart* folyamatképességi és stabilitási koncepcióiból [17] indult ki. A folyamatot úgy kell kialakítani, hogy annak kimenete a vevők által tolerált teljesítmény-intervallumba essék. Ilyenkor a folyamat konzisztensen működik a megadott határértékeken belül. A folyamatképesség általában akkor áll fenn, ha a folyamatátlag a szórás három-hatszorosával különbözik a meghatározott felső és alsó határértéktől. Amennyiben a folyamat stabil, akkor előreláthatólag stabil kimenetet fog szolgáltatni. A folyamat stabilitásának biztosításához kontroll-grafikonokat használnak, amelyek lehetővé teszik a folyamat átlaga és szórása változásainak megfigyelését, illetve az olyan speciális okokra visszavezethető szóródás észlelését, amelyek a folyamat működési feltételeiben következnek be az egyes tényezők változásainak tulajdoníthatóan. A speciális okok által kiváltott szórás észlelése nyomán kerülhet sor a folyamatjavító tevékenységek kezdeményezésére, hogy a kimenet újra visszaálljon a kívánatos zónába.

## A folyamatképesség mint a javítás módszere

Az adatok által vezérelt folyamatjavítás 3 fázisban mehet végbe, amint azt az 1. ábra szemlélteti:



**Megjegyzés:** Ezek a grafikonok csak illusztrációs célt szolgálnak.

1. ábra: A folyamatképesség mint javítási módszer és analitikai munkafolyamat

1. A jelenlegi állapot feltárását célzó adatelemzés, így módon határozva meg a folyamatban fellépő problémákat.
2. A rendszer okozati (kauzális) feltérképezése, és az okok hatásának elemzése. Ebben a fázisban történik a problémás rendszerek és a folyamat jobb megértése, ami lehetővé teszi a független tényezők, illetve a problémák gyökérokainak feltárását.
3. A verifikálást és a validálást követi a folyamatszabályozás monitoringja. Ekkor történnek meg a javítások, de előtte szükséges a javasolt megoldás technikai elemzése és a kivitelezés lehetőségének helyszíni értékelése a folyamat működési környezetében. Ebben a lépésben kitűnik, hogy sikerült-e a problémát megoldani, vagy további elemzésre van még szükség.

A folyamatképesség mérése fontos az alapteljesítmény meghatározásához, a hibák és a problémák észleléséhez, valamint a javítást célzó tevékenységek eredményének validálásához. A javítást követő teljesítmény-kontrollt mérések és monitoring útján kell végrehajtani az új eredmények, illetve az alapfeltételek összehasonlításával.

## A klasszikus folyamatképességi elemzés gyengeségei

*Shewhart* azt ajánlotta, hogy a folyamatképességet kizárólag stabil folyamatokra alkalmazzák [18]. Ezt az ajánlást követve a folyamatképességet általában csak stabil folyamatoknál állapítják meg, miután sikerült kiküszöbölni a szórás speciális okait. Ez a megközelítés azonban nem vonatkozik a szolgáltatási és az üzleti folyamatokra, amelyek természetüknél fogva általában dinamikus jellegűek és instabilak.

A jelenlegi trend, miszerint egyre agilisabb vállalatokat kell kialakítani, növeli a folyamatok aktivitását és dinamikus jellegét, amit azután elemezni kell. Ilyen esetben a folyamatképesség és a stabilitás rendszeres értékelésre szorul annak biztosításához, hogy az elkerülhetetlen változások és tendenciák mindenkor robusztus analitikai módszerek kontrollja alatt maradjanak.



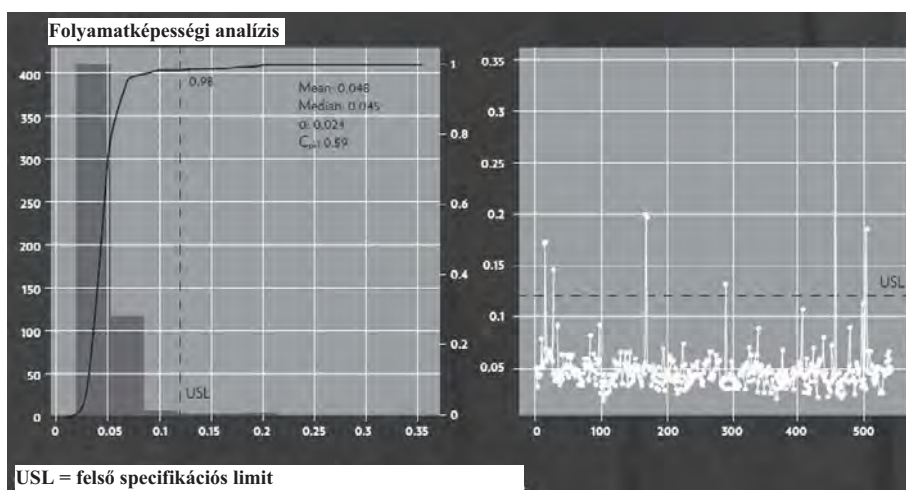
A folyamatjavítás célja kézzelfogható eredmények elérése a jobb minőség és termelékenység, a nagyobb vevői elégedettség, valamint a kisebb működési költségek vonatkozásában. A felhasznált módszerekkel tehát betekintést kell nyerni magukba a folyamatokba, hogy a megfelelő operatív reakciók kiváltása után a kapott eredmények a kívánatos teljesítményhatárok között maradjanak. Ehhez viszont oly módon kell javítani a módszereket, hogy lehetővé váljék a folyamatképesség kiszámítása és kontrollja a valós idejű, nem normális eloszlású adatok esetében is.

Átdefiniálásra szorulnak a folyamatképesség-indexek, mert a normális eloszlás feltételezése – ami eredetileg a módszer egyszerűsítését szolgálta – torzítja az időalapú adatok értelmezését, ami „hosszú fark” jelenséget generál, ha nincs optimális teljesítmény. Az output mérőszámok aktuális eloszlásától függően a normális eloszlás feltételezése a folyamatképesség optimistább vagy pesszimistább közelítéséhez vezet. Ez problémás lehet az alternatív szállítói teljesítmények összehasonlításánál, amikor a szállítók folyamatainak kimenetei eltérő eloszlásokat követnek.

A normális eloszlással kapcsolatos másik probléma, hogy ezek a „hosszú farkak” a végtelenségig terjednek, ami pedig irreális feltételezés, amikor a folyamat meg van kötve egy korlátozó természetes feltétel miatt. A normális eloszlás olyan valószínűségeket kalkulál, amelyek nem fordulhatnak elő a valós folyamatok esetében. Normális eloszlást feltételezve a kiszámított folyamatjellemző-célok a szükségesnél nagyobb befektetésekhez vezethetnek a folyamat szórásának csökkentése jegyében, míg a túlságosan optimista teljesítményértékelés a gyenge minőség költségeinek növekedését eredményezheti. Figyelembe véve a hagyományos folyamatképességi módszerek limitáló tényezőit, kijelenthetjük, hogy egy aktualizált megközelítési mód kialakítására van szükség.

## A folyamatképesség mérésének aktualizált megközelítése

A javasolt módszer a folyamatképesség és a stabilitás nem egymást követő, hanem egyidejű elemzését teszi lehetővé. Az egyidejű elemzés azáltal tudja megragadni a folyamatok dinamikus változásait, hogy a minták gyakrabban frissíthetők. Ezeket a vizsgálatokat párhuzamosan kell végezni ahhoz, hogy átfogó betekintést kapjunk a folyamatok jelenlegi állapotába. A számbavevő (felsoroló) elemzés a minta eloszlásának jellemzésével megmutatja a központi tendenciát és a szórást. Az analitikus szemlélet viszont az egyedi adat-megfigyelések időbeli függőségét illusztrálja, ezáltal jelezve azt, hogy a teljesítmény változik-e az időben. Az egymással kombinált számbavevő és analitikus megközelítés megfelel a kontroll-grafikon függvényeinek, párhuzamos, átfogó képet nyújtva a folyamat teljesítményéről. A számbavevő analízis először összegezi a folyamat állapotát, az analitikus perspektíva pedig felkínál egy idődimenziót a stabilitás, illetve a szórások speciális okainak értelmezéséhez. A 2. ábra bemutatja a javasolt folyamatképesség-kombinációs grafikont.



**Megjegyzés:** Ezek a grafikonok csak illusztrációs célt szolgálnak.

2. ábra: Példa a számbavevő és az idősoros képesség-analízis kombinálására



Egy javasolt kombinált ábra prezentál egy gyakorisági hisztogramot, beborítva egy kumulatív eloszlásfüggvénnyel (Cumulative Distribution Function, CDF), amelyet a minta populációból becslés útján határoztak meg. Az adatoknak ez a számbavevő prezentációja intuitíve megnyerő, mert a hisztogram a baloldali Y tengelyen bemutatja a valóban megtapasztalt adatokat, miközben a CDF a jobboldali Y tengelyen jelzi a nem megfelelő kimenetek elvárás szerinti arányát. További betekintés nyerhető a folyamat természetes határaitra való hivatkozással, percentilisekben kifejezve (például az 5. és a 95. percentilis). A normális eloszlás feltételezéséből eredő pontatlanságok elkerülése érdekében a CDF kiszámítása nem-parametrikus módszerrel, például kernel sűrűségbecslés (Kernel Density Estimation, KDE) segítségével történik [19, 20].

A 2. ábra jobb oldali diagramja egy intuitív idősor szemléletet reprezentál, az előfordulás időrendjében történt egyedi megfigyelések egyedi grafikonjainak felhasználásával (hasonlít a futtatási diagramhoz azzal a különbséggel, hogy itt meg van adva a felső specifikációs limit). Ez csökkenti a nem kielégítő mintavétel hátrányait, ami pedig általános az R/S diagramok X oszlopában, amellet növeli a dinamikus folyamatadatok nyomon követhetőségét.

A hagyományosnak tekinthető egységes diagram esetében a kontroll-limitek a folyamatátlagtól  $\pm 3$  szórásnyi távolságban helyezkednek el, így különböztetve meg a speciális okokra visszavezethető szórást a normális eloszlás feltételezéséből adódó túlzottan magas szórástól. A kontroll-limiteket helyettesíteni kell a megfelelő felső és alsó percentilis értékekkel ( $\xi$ ), amelyek kiszámítása nem-parametrikus eloszlási becslés segítségével történik, az outputeloszlás alakjának meghatározásához [21].

A kontroll-limiteket óvatosan kell használni, mivel a helytelen alkalmazás téves riasztásokat eredményezhet, amelyek torzítják a folyamatelemzéseket. A hosszú időn keresztül vett minták több okozati rendszer adatait is magukban foglalhatják, ami miatt a kontroll-limitek túl szélesek lesznek a megnövekedett eltérés miatt, ami csökkentett kívülről érzékelési érzékenységet eredményez. A probléma ellenszere abban rejlik, hogy a mintákat egyedi korlátokkal rendelkező szegmentált racionális alcsoportok szakaszaiba osztjuk be. Ehhez azonban a folyamat részletes ismeretére van szükség a szegmentálás racionális alcsoportjainak azonosításához. A minimalista és a célirányos megközelítés a 2. ábrán látható. A diagram a folyamat-specifikációs korlátokat használja a számbavételi és az idősoros grafikonok referenciapontjainak létrehozásához.

## Folyamatképességi indexek alkalmazása modern megközelítéssel

A folyamatképesség grafikus megközelítésének legintuitívabb módja két vagy több folyamatkimenet összehasonlítása, de lehet, hogy az nem a legpontosabb. Egy explicit szám, például a folyamatképességi index, pontos összehasonlítást biztosít (lehetővé téve például az elemzés előtti és utáni összehasonlítást vagy az alternatív szállítói minőség értékelését ugyanazon alkatrészek készítéséhez). A folyamatképességi indexek a 100%-os megfelelésen túl bővítik a képességmérés tartományát azáltal, hogy mértékegységként a specifikációs határértékek közötti távolságot használják. Más szóval: egy folyamat lehet teljesen a specifikációs határértékeken belül, mégis létezhet egy jobb folyamat kevesebb varianciával, és a medián távolabb kerülhet a specifikációtól.

A klasszikus  $C_p$  és  $C_{pk}$  indexek egyszerűségük és normalitásuk miatt nem rendelkeznek robusztussággal és pontossággal. A folyamatképesség kiszámításának másik megközelítése a százalékos alapú becslés használata. A percentilis módszert alkalmazó  $C_{pk}$  formulát szemlélteti a 3. ábra, amelyet neveznek Clements módszernek is [22]. A percentilis értékeket eloszlásbecslési módszerrel, például a KDE útján kell megbecsülni. Az adatok normál eloszláshoz való illesztése ugyanaz lenne, mint a klasszikus  $C_{pk}$  használata.

$$C_{p, upper} = \frac{USL - \xi_{0.5}}{\xi_{0.99865} - \xi_{0.5}} \quad C_{p, lower} = \frac{\xi_{0.5} - LSL}{\xi_{0.5} - \xi_{0.00135}}$$

$C_{pk}$  = folyamatképességi index, LSL = alsó specifikációs limit, USL = felső specifikációs limit

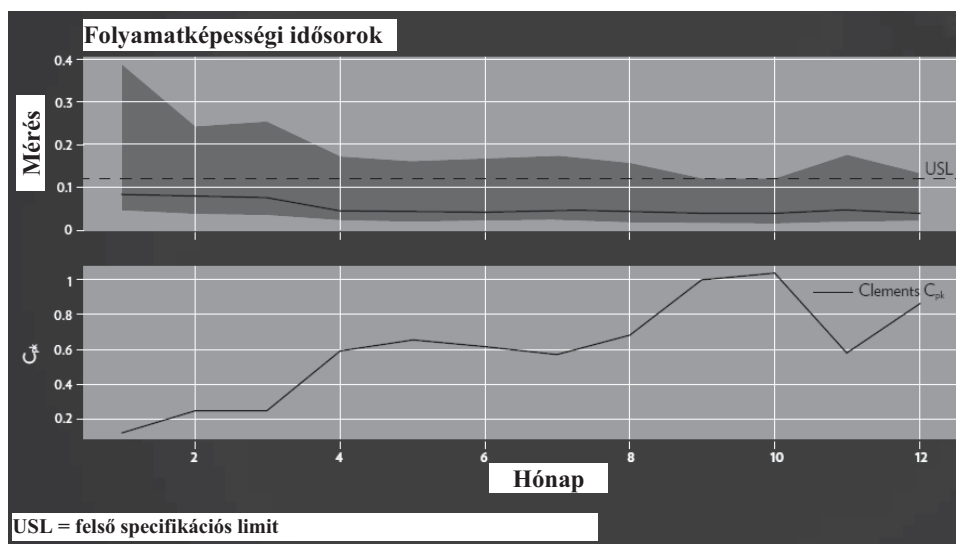
3. ábra:  $C_{pk}$  az USL és az LSL értékre a percentilis módszer szerint

## Az idődimenzió kezelése a produktív folyamatokban

A Lean folyamatok javítása a folyamatképeség elemzésével szabályozza az időt, de ezek a folyamatok általában nem normális eloszlásúak. A Lean folyamatokat alacsony stabilitású, nem termelési környezetek jellemzik. Ilyenek például az ügyfélszolgálati és a pénzügyi folyamatok. Ezáltal *Shewhart* ajánlása alapján a folyamatképeség hagyományos használata a statisztikai kontroll folyamatokra nem releváns [23].

Annak ellenére, hogy ezeket a folyamatokat nem lehet a termelési tevékenységekhez hasonló módon kontroll alatt tartani, szükség van valamilyen módszerre a teljesítményük becslésére és nyomon követésére. Mivel a Lean folyamatok több ellenőrizhetetlen külső tényező miatt kevésbé stabilak, ez növeli a valós idejű képességfigyelés szükségességét. Ezért az erre a körülményre alkalmazható folyamatképeség új megközelítését kell kialakítani.

Az egyik javasolt megoldás az idősoros eloszlás egyes pontjait kombinálja a folyamatképeségekkel. Ez az egyesített megközelítés a valós adatok megjelenítése mellett megőrzi az intuitív jelleget, míg a képességindex előzményei közvetlen becslést adnak a képességekről egy adott időpontban. Ez vonaltervként is ábrázolható, az  $y$  tengelyen a folyamatkimenettel, az  $x$  tengelyen pedig az idővel. Három sor kerül ábrázolásra: az egyik a felső természetes százalékos (például a 99,865-ik százalékos), a másik a medián, a harmadik az alacsonyabb természetes százalékos (például a 0,135-ik százalékos). A medián a központi tendenciát fejezi ki, míg mindhárom vonal együtt megmutatja az eloszlási alakot és a variációt. A környezet megállapításához specifikációs korlátok adhatók hozzá. A második kombinációs hely az egyes időszakok folyamatképeségi indexét fejezi ki. A 4. ábra példát ad erre a grafikonra.



**Megjegyzés:** Ezek a grafikonok csak illusztrációs célt szolgálnak.

4. ábra: A folyamatképeség elemzése hosszabb időszakokban

A folyamatjellemzőktől függetlenül hosszabb idejű képességmérésre van szükség ahhoz, hogy stratégiai nézetet kapjunk a hosszabb távú trendek észlelésére szolgáló folyamatképeséghez. A javasolt diagram a folyamat stabilitásától függően különböző időkeretek esetén használható. A hosszabb időszakokra vonatkozó adatok dobozok sorozatában fejezhetők ki. Ez a módszer életképes és bemutatja a változást a központi tendencia és az időbeli szóródás vonatkozásában.

### Egy új módszer

Ez a cikk egy új, robusztus módszert javasol a folyamatképeség mérésére mint innovatív, cselekvésorientált megközelítést. A javasolt módszer a folyamatképeség és a folyamatstabilitás eredeti koncepcióin alapul, amelyeket visszaállítottak Clements nem normál eloszlású idősoros adatok ké-

pességelemzésére vonatkozó megközelítésével, és amelyeket a dinamikus folyamatok gyors ciklus-idő-kiigazításának menedzselésére alkalmaznak.

Az elemzési kimenet egyetlen diagramban egyesíti a számbavevő és az analitikus nézeteket. A számbavevő folyamat perspektívája egy frekvencia hisztogramot és egy kumulatív eloszlásfüggvényt kombinál, amely a specifikáción belüli eloszlási alakzatot és a kimenetek százalékos arányát jelzi. Az idősor perspektíva kiegészíti a számbavevő perspektívát a folyamatkimenetek időfüggőségének megjelenítésével, a folyamat stabilitásának szemléltetésére. A képesség időről időre való szabályozása érdekében a diagram idősor-diagramként integrálja a kimeneti százalékos értékeket a folyamatképeségi mértékekkel. Ez a módszer valós idejű adatelemzésre alkalmazható, és mérnöki folyamatvezérlő rendszerek segítségével valósítható meg.

## Referenciák

1. Bonnie B. Small, editor, *Western Electric Statistical Quality Control Handbook*, Western Electric Co. Inc., 1956, [www.contesolutions.com/Western\\_Electric\\_SQC\\_Handbook.pdf](http://www.contesolutions.com/Western_Electric_SQC_Handbook.pdf)
2. Hiroshi Osada, email correspondence with Gregory H. Watson, Oct. 13, 2013
3. Small, *Western Electric Statistical Quality Control Handbook*, pp. 56-58, see reference 1.
4. Osada, email correspondence with Gregory H. Watson, see reference 2.
5. Victor E. Kane, "Process Capability Indices," *Journal of Quality Technology*, Vol. 18, No. 1, 1986, pp. 41-52
6. Lai K. Chan, Smiley W. Cheng and Frederick A. Spiring "A New Measure of Process Capability: Cpm," *Journal of Quality Technology*, Vol. 20, No. 3, 1988, pp. 162-175
7. Berton H. Gunter "The Use and Abuse of Cpk, Part 1" *Quality Progress*, January 1989, pp. 72-73
8. Berton H. Gunter "The Use and Abuse of Cpk, Part 2," *Quality Progress*, March 1989, pp. 108-109
9. Berton H. Gunter "The Use and Abuse of Cpk, Part 3," *Quality Progress*, May 1989, pp. 79-80
10. Berton H. Gunter "The Use and Abuse of Cpk, Part 4," *Quality Progress*, July 1989, pp. 86-87
11. Davis R. Bothe, *Measuring Process Capability: Techniques and Calculations for Quality and Manufacturing Engineers*, McGraw-Hill, 1997
12. Mats Deleryd, *Enhancing the Industrial Use of Process Capability Studies*, Lulea University of Technology, 1998
13. Lloyd S. Nelson, "The Calculation of Process Capability Indices," *Journal of Quality Technology*, Vol. 31, No. 2, 1999, pp. 249-250
14. Roope Turunen, "Probability-Based Metrics System for Business Improvement and Control," thesis, Aalto University, 2018
15. W. Edwards Deming, "On Probability as a Basis for Action," *American Statistician*, Vol. 29, No. 4, November 1975, pp. 146-152
16. Donald J. Wheeler and David S. Chambers, *Understanding Statistical Process Control*, SPC Press Inc., 1990
17. Ibid.
18. Ibid.
19. Murray Rosenblatt, "Remarks on Some Nonparametric Estimates of a Density Function," *Annals of Mathematical Statistics*, Vol. 27, No. 3, 1956, pp. 832-837
20. Emanuel Parzen (1962), "On Estimation of a Probability Density Function and Mode," *Annals of Mathematical Statistics*, Vol. 33, No. 3, 1962, pp. 1065-1076
21. John A. Clements (1989), "Process Capability Calculations for Non-Normal Distributions," *Quality Progress*, September 1989, pp. 95-100
22. Ibid.
23. Ibid.

ROOPE M. TURUNEN az Accenture Strategy stratégiai szaktanácsadója Helsinkiben. Ipari mérnöki tudományokból és menedzsmentből mester fokozatot szerzett az Aalto Egyetemen (Helsinki). Tanúsított Lean Hat Szigma Feketeöves. Ez a cikk Turunen mesteri dolgozatának továbbfejlesztése a folyamatképeség tárgyában.



Dr. GREGORY H. WATSON a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ) és az ASQ korábbi elnöke és az ASQ tiszteletbeli tagja. Kitüntették az IAQ Alapítói Medállal, a Japán Tudósok és Mérnökök Egyesületének (JUSE) Deming Medáljával, az Európai Minőségügyi Szervezet Borel Medáljával, az Ázsiai és Csendes-óceáni Minőségügyi Szervezet Feigenbaum Medáljával, valamint az ASQ Megkülönböztetett Szolgálatért Emlékéremmel.

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti cím

Roope M. Turunen and Gregory H. Watson: Modern Approach. *Quality Progress*, February 2021, pp. 14-21.

FRASER, PETER, elnök, Process Principles Ltd., Dél-Afrika

## A folyamatmenedzsment problémái 10-10 pontban

*Az ISO 9001 minőségügyi szabvány számos alapvető fogalommal kapcsolatban használ ellentmondó vagy zavaros meghatározásokat. Ezen túlmenően a szabvány szerzői, illetve más, angol és amerikai „szakértők” is gyakran illogikus és használhatatlan útmutatást kínálnak fel. A legzavaróbb talán az, hogy a szabvány sok felhasználója nem is nagyon törődik ezzel. Ez feltehetően annak tulajdonítható, hogy az auditorok maguk sem ismerik fel a problémát és ezért nem figyelmeztetik az auditáltakat a helytelen értelmezésekre, vagy pedig az emberek egyszerűen úgy gondolják, hogy „ami ISO, az csakis jó lehet”. Reményeim szerint a következők legálább elgondolkodtatják az olvasókat, és arra ösztönözik őket, hogy kritikusabb szemmel álljanak a témához. Végül is egy szabvány nem felelhet meg a céljának, ha az nem egyértelmű, nem tömör és nem következetes.*

### 10 GYAKORI FÉLREÉRTÉS AZ ÜZLETI FOLYAMATOKKAL KAPCSOLATBAN

**1. „Minden üzleti folyamat termelési vonalként működik.”**

Nem. Vannak olyanok, amelyeket szigorúan definiálni kell és kontroll alatt tartani, míg mások egyedi értelmezést igényelnek. Cél lehet a szóródás minimalizálása, a különböző vevői igények kielégítése, illetve valamilyen egyedi helyzet kezelése.

**2. „A szervezeti folyamatok sorrendjének és kölcsönhatásának bemutatása lehetséges egy kétdimenziós diagramon.”**

Nem. A szervezeti folyamatok között fennálló kapcsolatok túl bonyolultak ahhoz, hogy ilyen egyszerű módon reprezentálni lehessen azokat.

**3. „Mindenki, aki a folyamaton belül egy vagy több feladatot végez, tisztában van az egész folyamattal.”**

Nem. Különösen akkor nem, ha hiányos a belső kommunikáció, vagy ha a feladatokat külön részlegek kezelik.

**4. „Mindenki ismeri a folyamat céljait.”**

Nem. Az emberek legtöbbször azért tesznek meg valamit, mert ezt csinálták a múlt héten is, vagy mert a főnök azt mondta, vagy mert ez következik az elintézendők sorában.

**5. „Mindenki tudja (vagy törődik vele!), hogy kik érintettek még a folyamatban, illetve hogyan működik.”**

Lehet, hogy eszükbe sem jut.

**6. „Mindenki tudja, hogy ki kapja meg a kimenet(ek)et.”**

Miért érdekelné az embereket, ami közvetlenül nem az ő feladatuk?

**7. „A folyamat egy eljárás.”**

Nem. A folyamat leírása jelenti az eljárás egyik formáját, de maga a folyamat attól függetlenül létezik, hogy definiálták-e azt vagy sem.

**8. „A folyamatára egyenlő a folyamattal.”**

Nem. Az csak egy módja a folyamat bemutatásának.

**9. „A folyamat egy dokumentum.”**

Nem. A folyamat arról szól, hogyan „végzik el a feladatot”, tehát itt cselekedetek vannak, nem szavak.

**10. „A folyamat minden lépése értéket ad hozzá.”**

Bár csak tényleg így lenne!



## TOVÁBBI 10 FÉLREÉRTÉS AZ ÜZLETI FOLYAMATOKKAL KAPCSOLATBAN

1. **„Egy folyamatnak minden inputját át kell alakítania, beleértve az erőforrásokat is.”**  
Nem. Esetfüggő, hogy egy transzformáció megtörténik-e vagy sem, sőt néha ez lehet a legrosszabb kimenet. Ez az ISO 9000 szerinti termelési alapú felfogás egyik szépséghibája.
2. **„Minden input a folyamat kezdetén kerül be.”**  
Nem. Vannak olyanok, amelyekre csak a folyamat legvégén van szükség.
3. **„Minden output a folyamat végén megy ki.”**  
Nem. Egyesek már közvetlenül a folyamat megindulása után kikerülnek abból.
4. **„Az inputok mindig a folyamaton kívülről jönnek.”**  
Nem. Sok input csak akkor „jön be” kívülről a folyamatba, amikor szükség van rá.
5. **„Mindig kíváncsi a folyamat szórásának csökkentése.”**  
Nem. Sok folyamat az illetékes szakemberek beavatkozása alapján működik, akik a felmerülő különleges körülményekre reagálnak.
6. **„Egy bizonyos feladat csak egy bizonyos folyamathoz kapcsolódhat.”**  
Nem. Egy sor más folyamatnak is részét képezheti.
7. **„A folyamattal rendszeresen foglalkozó munkatársak alaposan ismerik annak céljait, kimeneteit, a feladatokat és a résztvevők szerepeit stb.”**  
Éppen a menedzserek azok, akik mindezt legtöbbször nem igazán tudják.
8. **„A folyamatára megrajzolása szövegdobozokkal a legjobb módja egy folyamat definiálásának”**  
A folyamatábrák lehetőségei meglehetősen korlátozottak az információszükséglet összességének jelzését, a feladatokkal és más szerepekkel összefüggő felelőségek bemutatását, valamint a teljes körű folyamatleírás használható formában történő kinyomtatását illetően. Valójában nagy kihívás a következetes megjelenési forma kialakítása.
9. **„Az üzleti folyamatnak csak egy vagy két különböző típusa van.”**  
Nem. Legalább 5 típust tudunk megkülönböztetni, amelyek mindegyike eltérő sajátosságokkal rendelkezik.”
10. **„A (most átdolgozott) ISO 9000 „átalakítási” folyamat-definíciója a szolgáltatási és az adminisztratív folyamatokra is alkalmazható.”**  
Valójában nem megfelelő még a gyártó folyamatok esetében sem.

## AZ ISO 9001:2015 FOLYAMATRA VONATKOZÓ HIVATKOZÁSAINAK 10 GYENGE PONTJA

1. **„A minőségirányítási rendszernek nincsenek saját folyamatai.”**  
A szervezetek menedzsmentrendszerének részeként a folyamatok léteznek (ez persze nem zárja ki, hogy néhány új folyamatra is szükség lehet – például belső audit – ha jelenleg nem alkalmazák azokat).
2. **„A szabvány nem ismeri el, hogy egy folyamat nem működik addig, amíg valami be nem indítja azt.”**  
Bármilyen akció előtt szükség van kiváltó eseményre.
3. **„A szabvány még mindig a „gyártósori” beidegződést tükrözi, miszerint a nyersanyagokból olyan komponensek készülnek, amelyeket a késztermékek előállításához használnak fel, és a szabvány megpróbál mindent beleilleszteni ebbe a modellbe.”**  
Az inputok és az outputok nem képezik a folyamat lényeges elemeit. A cél (a szabvány ezt a fogalmat nem használja a folyamatokkal összefüggésben) – az adott körülmények mellett – sokféle különböző módon érhető el; tehát a kiváltó esemény és a cél definiálja a folyamatot.

4. „A szabvány zavarossá teszi a „folyamatszerű megközelítés” korábbi definícióját, ahogy ötvözi azt az előző (és különálló) „a menedzsment rendszerszerű megközelítése” fogalommal.”  
A fogalmak nem azonosak és a szabvány nem helyezi többé a középpontba azt, hogy minden cselekvés valamilyen cél elérésére irányul. A rendszerszerű gondolkodás kézenfekvő a folyamatmenedzsment számára, de a két fogalom nem azonos.
5. „A PDCA és a „kockázatalapú gondolkodás” nem része a folyamatszerű megközelítésnek.”  
Mivel a folyamatok szinte bizonyosan léteznek már azelőtt is, hogy bármilyen hivatkozás történne az ISO 9001-es szabványra, a „tervezés” fázisa minden valószínűség szerint elmúlt, a „kivitelezés” pedig már folyamatban van. A kockázatok figyelembevétele mindkét lépést tekintve fontos elem. Annak felismerése azonban, hogy milyen tevékenységekre van szükség egy bizonyos cél elérése érdekében, nem teszi azt szükségessé, viszont a folyamat menedzselése igenis megköveteli a kockázat figyelembevételét.
6. „A „vevő”, az „output”, a „termék” és a „szolgáltatás” definíciói olyan szoros kapcsolatban állnak egymással, hogy zavar és ellentmondás léphet fel.”  
Például: a meghatározások alapján a szállító egy vevő...
7. „A megjegyzések között visszatérő javaslat, hogy a „termék” egyes típusait (azaz a folyamat kimenetét) a folyamat szempontjából kell definiálni, mint „feldolgozott anyag”, körkörös meghatározásban.”  
Az ilyen megjegyzések nem javítanak a dolgok állásán, inkább rontják azokat.
8. Bár a szabvány használja a „belső folyamat” kifejezést, de nem definiálja azt.”  
Az, hogy egy folyamat hol játszódik le, nem lényeges a menedzselés milyensége szempontjából. A folyamatok általában egynél több szervezeti egységben zajlanak és külső szervezetek közreműködését is igénybe vehetik.
9. „A „vevők” és a „szolgáltatók” a definíció szerint belsők vagy külsők lehetnek, de a későbbiekben ezek a fogalmak a szervezeten kívüli entitásokra vonatkoznak.”  
Az ISO 9001 alapvető célja a szervezet azon képességének értékelése, hogy „képes [...] olyan termékeket szállítani vagy szolgáltatásokat nyújtani, amelyek megfelelnek a vevői [...] követelményeknek”, „lehetőségek [feltárásának] elősegítése a vevői elégedettség növelésére” – más szavakkal a kapcsolat így fest: „szolgáltató – szervezet – vevő”.
10. „Az ISO által kiadott útmutató ellentmond magának a szabványnak.”  
Nézzük például a „irányítási rendszer” különféle definícióit: tartalmazzák-e ezek a folyamatokat, és ha igen, akkor melyeket?

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti cím:

Peter K. Fraser: Process management essentials to the power of 10  
e-Quality Edge, No. 219, April 2018, 2-3 old.

A Berlini Humboldt Egyetem elnöke, Prof. Dr. Péter Frensch és az  
Élettudományi Kar dékánja, Prof. Dr. Dr. Christian Ulrichs

**Prof. Dr. MOLNÁR PÁL részére**  
**50 éves Jubileumi Aranyoklevelet**

adományozott a Kar jogelődjének Doktori Bizottsága előtt 50 évvel ezelőtt megvédett  
kiemelkedő színvonalú disszertációjáért, amely alapján elnyerte  
a Berlini Humboldt Egyetem Dr.-Ing. tudományos fokozatát.  
Az Aranyoklevelet a Berlini Humboldt Egyetem Élettudományi Karának  
2022. július 6-án megtartott Ünnepi Tanácsülésén adták át.

**SACHDEV, ANIL**, a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia tagja, India

# A TQM, a TPM és a TPS integrálása a hatékony üzleti eredmények elérése érdekében

A mai üzleti körülmények közepette a szervezetek valamennyi gazdasági szektorban törekednek a folyamatok hatásosságának és hatékonyságának növelésére, hogy sikeresen szembenézhessenek az üzleti élet új kihívásaival. Nem csupán a belső költségek csökkentéséről van szó, hanem a jobb minőségről és a gyorsabb szállításról is, továbbá új értékeket kell nyújtani a vevők látens igényeinek kielégítésére. A vezetői team gyakran választhat az olyan, már bizonyított hatású módszerek közül mint a TQM (Teljeskörű Minőség Menedzsment), a TPM (Teljeskörű Hatékony Karbantartás) és a TPS/Lean Menedzsment (Toyota Termelési Rendszer), amelyek egyaránt alkalmasak a szervezet üzleti növekedésének elősegítésére a jelenlegi és a jövőbeli körülmények figyelembevételével. Az említett módszerek vagy megközelítések mindegyike hatásos az eredmények alakítása szempontjából a különböző ágazatokban, mégis rendszerint vita merül fel a következő kérdésekben:

- Melyik módszer a jobb?
- Melyikük lehet a leghatásosabb egy bizonyos iparágban?
- Lehetséges-e az említett módszerek egyes elemeinek kombinálása bizonyos forgatókönyvek szerint?
- Mit tegyünk, ha különböző szakmai jártasságokra van szükségünk?
- A hatásosság mellett melyik módszer a könnyebben és gyorsabban alkalmazható?

E megközelítések alkalmazása jobb üzleti eredményekhez és nagyobb vevői elégedettséghez vezet. A szerző tapasztalatai szerint azonban az erősségek mellett mindegyik megközelítésnek megvannak a maga korlátai is. Egyetlen módszer sem képes teljes mértékben kezelni minden, a szervezet előtt álló kihívást. Azt sem lehet állítani, hogy ugyanaz a módszer bármelyi szervezetre alkalmazható-e. A speciális helyzetekben egy olyan testre szabott megoldás a legtökéletesebb, amely tartalmazza az említett megközelítések módszereit és eszközeit. Először el kell végezni a jelenlegi helyzet strukturált elemzését, illetve a meglévő hiányosságok azonosítását és rangsorolását, majd ezt követően jöhet a leginkább hatásos megoldás előkészítése, végrehajtása. A folyamat megkezdésével és előrehaladtával magát a megoldást periodikus időközönként kell újratervelni és finomítani a PDCA rotáció segítségével.

Ez a publikáció az indiai szervezeteknek az integrált megközelítéssel kapcsolatos tapasztalataira épül, beleértve az elemzési folyamatot, a hiányosságok meghatározását, a megoldás megtervezését és annak megvalósítását, valamint a növekedésnek az üzleti vállalkozás közép- és felső szintjére gyakorolt hatást.

## 1. Üzleti környezet

A mai szervezetek egy kihívásokkal teli üzleti környezettel kénytelenek szembenézni, amit gyakran a VUCA [1] mozaikszóval (változékonyság, bizonytalanság, összetettség, kétértelműség) jellemeznek. Ezzel kapcsolatban egyszerű magyarázatot tartalmaz az 1. ábra.

|                              | Mit kell tennünk?                                                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| V Volatile (változékonyság)  | Gyors válasz az előre nem látott és a kontrollon kívüli változásokra. |
| U Uncertain (bizonytalanság) | Bizonyos kockázatokkal járó akciók vállalása.                         |
| C Complex (összetettség)     | Felkészülés a dinamikus és kölcsönösen összefüggő változásokra.       |
| A Ambiguous (kétértelműség)  | Felkészülés a szokatlan és gyakran nem egyértelmű változásokra.       |

1. ábra: A VUCA üzleti környezet

A szervezetek különböző megközelítésekkel próbálják kivédeni ezeket a kihívásokat, például:

A) Strukturálatlan megközelítések, a következőkre alapozva:

- Intuíció és tapasztalat
- Mások magatartásának lemásolása

B) Strukturált módszertanok, többek között:

- Teljes körű Minőségmenedzsment (TQM)
- Teljes körű Hatékony Karbantartás (TPM)
- Toyota Termelési Rendszer (TPS/Lean)

A vállalatok gyakran megpróbálják kitalálni, hogy melyik módszertan illik legjobban a saját speciális igényeikhez. Ennek a publikációnak az a témája, hogyan lehet integrálni az említett módszertanokat az üzleti prioritások és az egyes szervezetek igényei szerint.

## 2. A különböző módszertanok rövid leírása

### 2.1. Teljeskörű Minőségmenedzsment (TQM):

A TQM [2] definíciója: „Az egész vállalat által a szervezeti célok hatásos és hatékony megvalósítása érdekében végzett szisztematikus tevékenységek sorozata a termékek és a szolgáltatások megfelelő, a vevők igényeit kielégítő minőségi szinten való biztosításához megfelelő időben és áron”.

A TQM fókuszában az üzleti teljesítmény és a vevői megelégedettség, illetve valamennyi érdekelt fél prosperitása áll, alapja a minőség. A TQM legfontosabb hajtóerői a következők:

- Napi menedzsment a műveletek stabilitásához.
- Politikamenedzsment a jövőbeli irányok és az áttöréses javítások kijelöléséhez.
- Keresztfunkcionális menedzsment a különböző funkciók elszigetelődésének megelőzésére.
- Minőségszabályozási (QC) körök a munkatársak bevonásához műhelyszinten.

A fenti hajtóerők támogatásához sokféle eszköz áll a TQM rendelkezésére, például: a 7 QC és menedzsmenteszköz, DOE (kísérlettervezés), többszörös regresszió, QC Story, QFD, FMEA stb.

### 2.2 Teljeskörű Hatékony Karbantartás (TPM)

A TPM [3] egy karbantartási program, amely tartalmazza az üzemek és a berendezések, felszerelések karbantartásának újonnan meghatározott koncepcióját. A TPM program célja, hogy a termelés kifejezett emelésével egyidőben növelje az alkalmazotti morált és a munkával való elégedettséget. A TPM modellje – a politikákra, a célokra és a teljesítményindikátorokra alapozva – a következő 8 pilléren nyugszik:

1. Önálló, független karbantartás.
2. Célzott javítás.
3. Tervezett karbantartás.
4. Oktatás és továbbképzés.
5. Minőségjavítás.
6. A fejlesztés menedzsmentje.
7. Biztonság, egészség és környezet.
8. Hivatali TPM.

A TPM alkalmazásának céljai:

- A pazarlás és a veszteségek elkerülése egy gyorsan változó gazdasági környezetben.
- A javak előállítása minőségcsökkenés nélkül.
- Költségcsökkentés.
- Alacsony tételszám előállítása a lehető legkorábbi időpontban.
- A vevőkhöz kerülő termékek hibamentessége.

A TPM nagyon hatásos azoknál a folyamatoknál, amelyek jelentős mértékben függenek az eszközöktől, a berendezésektől és a felszerelésektől, ami elsősorban a feldolgozó iparra jellemző.

### 2.3. Toyota Termelési Rendszer (TPS)/Lean

A Lean [4] az értékteremtés szisztematikus módszertana, amely a veszteség kiküszöbölése révén növeli az egyes folyamatok gyorsaságát és csökkenti azok költségét. A Lean modell [5] alapja a működés stabilitása, teteje pedig az elérendő célt mutatja: a legjobb minőség elérése a legalacsonyabb költségszinten és a lehető legrövidebb piacrakerülési idő mellett. A termelési folyamat lerövidítése a



veszteségek kiküszöbölése mellett lehetséges. A Lean/TPS háznak 2 pillére van, amely a sebesség és a minőség kettős területét szimbolizálja, ezek: a Just in Time (a megfelelő részegység a megfelelő időben és a megfelelő mennyiségben álljon rendelkezésre), illetve a Jidoka („intelligens automatizáció” vagy „automatizáció emberi kézzel”).

### 3. A háromféle megközelítés összehasonlítása

A 2. ábra bemutatja az említett háromféle megközelítés rövid összehasonlítását.

| Kategória                 | TQM                                                 | TPM                                          | TPS                                                                  |
|---------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Objektív cél              | Minőség (kimenet és hatások)                        | Eszközök (bemenet és ok)                     | Vevői érték megvalósítása a legkisebb erőforrás felhasználás mellett |
| A cél elérésének eszközei | A menedzsment szisztematizálása (szoftverorientált) | A munkatársak részvétele (hardverorientált)  | A folyamat holisztikus áttekintése a veszteségek azonosításához      |
| Cél                       | Selejtmentes termékek és szolgáltatások             | A veszteségek és a hulladékok kiküszöbölése. | Veszteségek kiküszöbölése (nem értéktermelő folyamatok kiszűrése)    |
| Hatáskör                  | Minden folyamat                                     | Elsősorban a műveletek                       | Minden folyamat                                                      |
| Alkalmazhatóság           | Bármely szervezet                                   | Főleg a gyártó vállalatok                    | Bármely szervezet                                                    |
| Elfogadottság             | Főleg Ázsiában                                      | Ázsia és USA                                 | Ázsia, Európa és USA                                                 |
| Díjak (példa)             | Deming Díj                                          | JIPM TPM díjak                               | Shingo Díj                                                           |

JIPM = Japán Üzemfenntartó Intézet

2. ábra: A TQM, a TPM és a TPS összehasonlítása

### 4. Egy megközelítés kiválasztása

Ez mindenképpen nagy kihívás, mert mindegyik megközelítésnek megvannak a maga erősségei és korlátai. Mindegyikük az üzleti teljesítmény javítására irányul. Az üzleti céloknak az említett megközelítésekhez való kapcsolatát mutatja be összehasonlításként a 3. ábra.

|                     |     | Elvárt kimenetek |                           |                    |                                  |               |                  |                    |                 |                     |                                       |                    |           |               |
|---------------------|-----|------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------|---------------|------------------|--------------------|-----------------|---------------------|---------------------------------------|--------------------|-----------|---------------|
|                     |     | Üzleti növekedés | Jövőbeli irány és áttörés | Költség-csökkentés | Felszerelés rendelkezésre állása | Munkafegyelem | Stabil műveletek | Folyamatos javítás | Vevő elbűvölése | Az emberek bevonása | Új termékek és új üzletek realizálása | Szállítói képesség | Biztonság | Termékminőség |
| Javítási megoldások | TQM | ..               | ..                        | ..                 | .                                | ..            | ..               | ..                 | ..              | ..                  | ..                                    | ..                 | .         | ..            |
|                     | TPM | .                | .                         | ..                 | ..                               | ..            | ..               | .                  | .               | ..                  | .                                     | .                  | ..        | .             |
|                     | TPS | ..               | .                         | ..                 | .                                | ..            | ..               | ..                 | .               | ..                  | .                                     | ..                 | .         | .             |

.. Erős kapcsolat

. Közepes kapcsolat

3. ábra: A javítási megoldások és az elvárt kimenet kapcsolata

A 3. ábra hozzávetőleges tanácsot ad a megfelelő megoldási mód kiválasztására valamely speciális üzleti kihívás kezeléséhez. Így például a TQM alkalmasabb lehet a jövőbeli irányoknak a menedzsment segítségével történő kijelöléséhez, továbbá a termékminőség alakulásához és a vevő elbűvöléséhez. Viszont a TPM lehet a jobb az eszközök rendelkezésre állása és a biztonság szempontjából.

A megközelítések gondos vizsgálata szerint sok közös módszer és eszköz létezik, amint azt a 4. ábra szemlélteti.

|     | A javítási megközelítések módszerei és alkalmazhatósága |                  |                |            |                         |                             |                    |                      |                      |                           |                         |                        |                       |
|-----|---------------------------------------------------------|------------------|----------------|------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|
|     | 5S                                                      | Napi menedzsment | Szabványosítás | Hat Szigma | Új termék kifejlesztése | A vevői érték menedzsmentje | Minőség-biztosítás | Politika-menedzsment | Veszteség-csökkentés | Felszerelés karbantartása | Oktatás és továbbképzés | Fejlesztési javaslatok | Szállítók fejlesztése |
| TQM | ..                                                      | ..               | ..             | ..         | ..                      | ..                          | ..                 | ..                   | .                    | .                         | ..                      | ..                     | ..                    |
| TPM | ..                                                      | ..               | ..             | .          | .                       | .                           | .                  | .                    | ..                   | ..                        | ..                      | ..                     | .                     |
| TPS | ..                                                      | ..               | ..             | ..         | .                       | ..                          | ..                 | .                    | ..                   | .                         | ..                      | ..                     | ..                    |

- .. Erős kapcsolat
- . Közepes kapcsolat

4. ábra: A módszerek és az eszközök közös vonása a háromféle módszertanban

Amint az ábrából látható, sokféle közös módszer és eszköz létezik, de – tekintettel a bemutatott háromféle módszertan eltérő súlypontjára – van néhány egyedülálló módszer és eszköz is. Ha tehát egy szervezet valamilyen üzleti megoldást keres, nem korlátozódhat a figyelme csupán egyetlen módszertanra. Az üzleti kihívások holisztikus áttekintése mindenekelőtt integrált megközelítést tesz szükségessé.

## 5. Integrált megközelítés

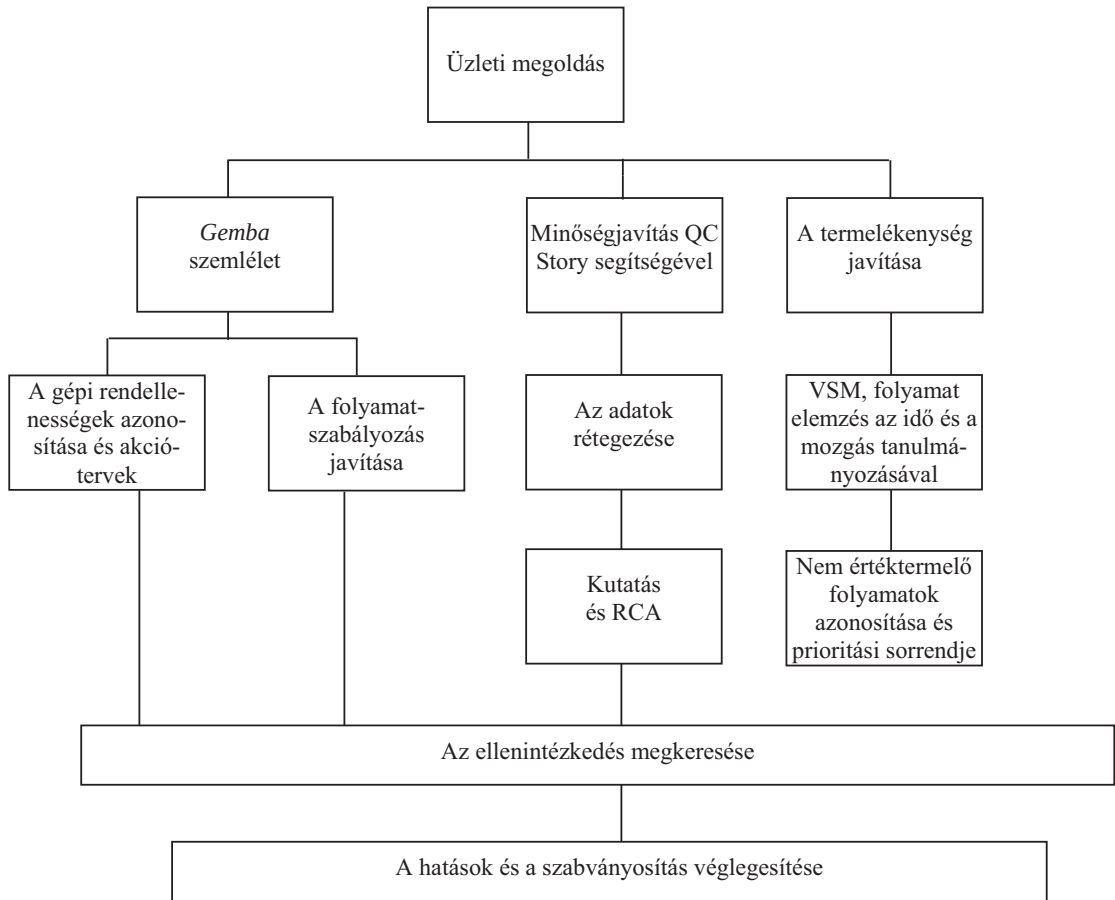
A TQM, a TPM és a TPS, valamint más módszerek integrálása megvalósíthatja a jelenlegi üzleti kihívások és a szervezet által alkalmazott módszerek jobb megértését. Ehhez a szervezet alapos áttekintésére, azaz diagnózisára van szükség. A diagnózis alapja a *gemba* (*helyszín*) meglátogatása, az adatok és a tények elemzése, továbbá a szervezeti senior teammel való együttműködés.

A diagnózis alapján a szervezet az igényeknek megfelelően kifejleszt egy testre szabott üzleti megoldást. Ez a megoldás felhasználja a TQM, a TPM és a TPS módszereit, néha kiegészítve más módszerekkel is (például Hat Szigma, vevői értékmenedzsment stb.). Azt tudni kell, hogy minden változatot különböző, így az elkészített üzleti megoldások is egyedi. A működtetéshez minden esetben részletes tervet kell készíteni. A havonta esedékes felülvizsgálat segít a megvalósítás „finomhangolásában”.

Egy optikai szálát előállító vállalat például alacsony jövedelmet ért el. A vállalat a világszínvonalú technológia és a jól megtervezett termelési kapacitás ellenére sem volt képes az igények teljesítésére. Az alkalmazott kémiai-mechanikai folyamat számos lépéssel rendelkezik, többek között a rendkívüli tisztaságú üveg előállítása, amelyet a meghatározott átmérőjű szál kialakítása követ: a szál alig lehet vastagabb, mint az emberi hajszál.

A szervezet diagnózisa olyan pontokat tárt fel, mint a hatástalan szabványosítás, a folyamatszabályozás hiánya, a hasonló gépek áteresztő képességének szóródása és a gépek törése, hiányosságok a különböző szinteken és több más ok. A vállalattal való konzultáció révén egy átfogó megoldás kifejlesztésére került sor, amint azt az 5. ábra mutatja.

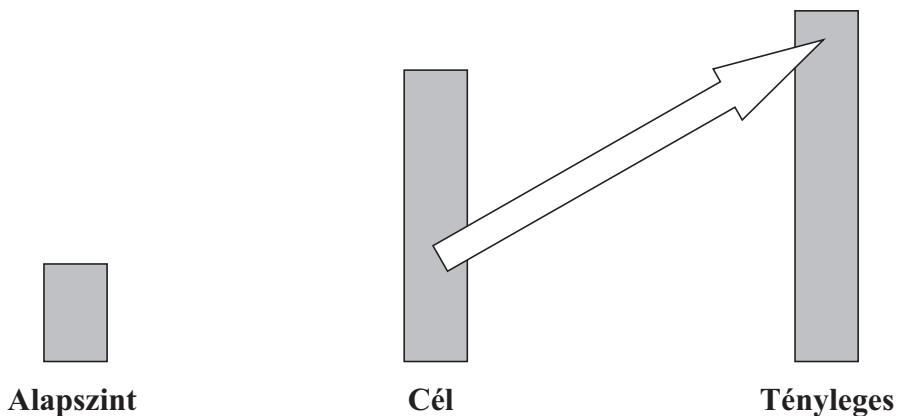
Munkacsoportokat alakítottak ki, és képezték ki őket a speciális módszerek használatára. A továbbképzés a tanulás és az alkalmazás fázisában zajlott le: a csapatokat rávezették a módszerek alkalmazására. A teljes üzleti megoldáshoz egy makrotervet fejlesztettek ki, az egyes csapatok pedig mikroterveket készítettek a saját speciális projektjeikre. Egy formális irányítási struktúrát hoztak létre a haladás áttekintéséhez és a csapatok munkájának támogatásához. Mindezek eredményeképpen nagyon bátorító eredmények születtek. A legtöbb csapat 80-125%-ra teljesítette a célokat és az átfogó jövedelem is növekedett, amint azt a 6. ábra mutatja.



RCA = gyökérokok elemzése, VSM = értékáram-elemzés

5. ábra: Integrált üzleti megoldás egy vállalat számára

### Jövedelem



6. ábra: Az integrált megoldás hatása

A vállalat az új üzemegységében is képes ugyanezt a megoldást alkalmazni hasonló eredmények elérése érdekében.

A különböző üzleti szektorokban jelenleg ilyen testre szabott megoldásokat fejlesztenek ki és alkalmaznak a speciális vállalati kihívások kezeléséhez. Ezek közül néhány példa:

- A garanciális hibák negyedére csökkentése egy személyszállító eszközöket gyártó üzemben.

- Az ügyfélpanaszok tizedére csökkentése egy életbiztosító társaságnál, miközben negyedére csökkent a panasz megoldásához szükséges idő.
- A vevői panaszok 50%-al csökkentek egy papíripari vállalatnál.
- Egy műanyag fóliát gyártó vállalatnál hatodára csökkent a vizuális hibák aránya, miközben a termelékenység 25%-al javult.
- Egy húst exportáló vállalatnál a termelékenység 40%-al nőtt, ugyanakkor 25%-os csökkenés mutatkozott az energiafogyasztás területén.

## 6. Összefoglalás

A tapasztalatok azt bizonyítják, hogy önmagában egyetlen módszertan sem képes az összes üzleti kihívás kezelésére. Az alapszint tanulmányozása során elvégzett mélyelemzés és diagnózis segíthet egy testre szabott megoldás kidolgozásában, amely messze hatásosabb. Egy jól megtervezett megoldás erőt merít mind a menedzsment, mind a javítást szolgáló erőfeszítésből. A megoldás hatásos alkalmazása egy egészséges vezetési struktúrával karöltve hozzásegítheti a vállalatokat a küldetésük teljesítéséhez, valamint az éves, illetve a középtávú üzleti tervek realizálásához.

## Referenciák

- [1] Scott Berinato: "A framework for understanding VUCA" – Harvard Business Review (2014)
- [2] JUSE: "The application guide to Deming Prize" (2020)
- [3] JIPM Website: Japan Institute of Plant Maintenance (2020)
- [4] LEI website: Lean Enterprise Institute (2020)
- [5] Motorola University Lean Practitioner Certification Course (2004)

Fordította: Várkonyi Gábor

## Eredeti közlemény

Anil Sachdev: Integrating TQM, TPM and TPS for Effective Business Results

Az előadás elhangzott az EOQ 64. Tudományos Minőségügyi Kongresszusán (Belgrád, 2021. június 29-30.)

## Statisztikától az adatelemzésig

A gyártó vállalatok számára a gyártási folyamatok elemzéséhez használt statisztikai módszerek hosszú idő óta a bázist jelentik a folyamatok és a termékek minőségének javítására. A minőségirányítás, illetve a minőségbiztosítás területén a statisztikai módszerek megfelelő alkalmazása képezi a reprodukálható minőség alapját. Az alkalmas statisztikai módszerek által válnak a folyamatok irányíthatóvá és válik lehetségessé a szisztematikus hatások megkülönböztetése a véletlen szóródástól. A statisztikai eljárásokkal meghatározott mutatószámok alapul szolgálnak a folyamatképesség megállapításához és a folyamat felügyeletéhez szükséges szűrőpróba szerinti ellenőrzések kialakításához.

Az adatok jelentősége, illetve azok gyűjtése, elemzése és interpretálása egyre inkább a digitalizált ipari és társadalmi fejlődés centrumába kerül. Az innovatív technológiák és a digitalizált üzleti modellek mellett a nagy adatvolumenek elemzése szolgáltat jelentős potenciált a piaci pozíció javításához. A felmérések szerint a német vállalatok közel 60%-a tervez investálni a Big Data programba. A Big Data módszerek nemcsak lehetővé teszik a nagy adatvolumenek hatékony elemzését, hanem különböző információkhoz is vezetnek. Különösen igaz ez a minőségirányítás területén. A gyártási adatok alapos vizsgálata pontosan rámutat a minőségproblémák okaira és olyan negatív hatásmechanizmusokra, amelyek egyébként közvetlenül nem lennének felismerhetők.

A nagy adatvolumenek „smart” elemzése és feldolgozása az üzleti döntések jobb megalapozásához annál fontosabb lesz, minél inkább kiteljesedik a digitalizálás a vállalatokon belül. Ez az adatanalízis-know-how kulcskompetencia lesz és alapját képezi a magasabb színvonalú döntési képességnek és a stratégiafejlesztésnek a digitális átalakulás folyamatában. Ennek előkészítéséhez járulnak hozzá a DGQ (Német Minőségügyi Szervezet) továbbfejlesztett és az adatelemzési módszerekkel kibővített tanfolyamai.

Von Statistik zu Datenanalyse. Qualität und Zuverlässigkeit 64 (2019) 7, 18-19. oldal

178/3/2022

MP



**GOH, T.N.**, egyetemi tanár, National University of Singapore,  
a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ) tagja

## A Hat Sigma változást hoz a minőségmenedzsment területén

*A Hat Sigma mint a minőségjavítás fontos eszköze már negyedszázada vihart kavar ipari berkekben. A Hat Sigma az eszközeivel és a kiterjesztéseivel (nevezetesen a Hat Sigma Dizájn vagy DFSS és a Lean Hat Sigma vagy LSS) együtt a maga nemében egyedülálló és fontos háttérrel képez, ugyanis nem az akadémiai kutatásokból kristályosodott ki, hanem az ipari szükségletek hívták életre. Ez az oka annak, hogy a múlt sok más minőségügyi kezdeményezésétől eltérően a Hat Sigmát főleg nem a tudományos intézmények támogatják és népszerűsítik. Az utóbbi időkből előtérbe került a Hat Sigma alkalmazása a szolgáltató rendszerekre is, szemben azokkal a minőségjavítási technikákkal, amelyeket elsősorban a gyártási folyamatokra dolgoztak ki. A Hat Sigma és a vele társított rendszerek gyakran idézik és magyarázzák, de csak ritkán adnak kifejezetten hitelt a Hat Sigma egyik jelentős vonatkozásának: itt nevezetesen arról a változásról van szó, amelyet a Hat Sigma a teljesítménykiválóság elérése terén hoz magával. Ez a dolgozat a minőségmenedzsmenttel kapcsolatos szellemi beállítottság azon fontos különbségeiről szól, amelyek a Hat Sigma előtt és annak eljövetele után mentek végbe. A szerző kiemeli, hogy a múlt alapvetően motivációs és magatartásbeli megközelítése helyett a Hat Sigma a kézzelfogható koncepciókat és intézkedéseket helyezi előtérbe, sokkal gyakorlatiasabb eljárásokat és módszertanokat alkalmazva, mint a csupán lelkesítő szövegek és szlogenek. A Hat Sigma alkalmazások komoly következményeként érzékelhető a szervezeteknél a paradigmaváltás a viselkedéstudományról az analitika irányába, ami igen figyelemre méltó fázis a minőségmenedzsment és a szervezeti kiválóság érdekében tett erőfeszítések történetében. Ezt így el kell ismernünk, mert a szervezetek sorsa végül is az általuk előállított termékek és szolgáltatások minőségén áll vagy bukik.*

### Bevezetés

A Hat Sigma mint a minőségjavítás kerete már több mint egy negyedszázada jól ismert az iparban – lásd például Brady és Allen [2006]. Ma már több szervezet megkezdte a Hat Sigma, illetve annak kiterjesztései és származékai – mint például a Hat Sigma Dizájn vagy DFSS [Tennant, 2002; Gremyr, 2005] és a Lean Hat Sigma vagy LSS [George, 2002] – adaptálását. Érdekes lenne vizsgálat tárgyává tenni, hogy mi teszi a Hat Sigmát, illetve a Lean Hat Sigmát kétségtelenül sikeres eszközzé a gyakorlati szakemberek kezében, de még fontosabb, hogy rámutassunk arra a paradigmaváltásra, amelyet a Hat Sigma eszközök alkalmazása hozott magával a minőségjavítás és a szervezeti kiválóság elérésének útján. Különösen érdemes megfigyelni a hagyományos magatartási beállítottságtól a haladás lefelé irányuló és kézzelfogható módjai felé mutatóváltozást a javulás elérése terén.

Jelen dolgozatban a „Hat Sigma” kifejezés egyaránt lefedi a „klasszikus” Hat Sigma módszertanokat és azok valamennyi variánsát, beleértve a Lean Hat Sigmát. Mivel már a korábbi időszakokban is bőséges szakirodalom magyarázza részletesen a Hat Sigmát és annak általános sikertényezőit [pl. Pyzdek és Keller, 2009; Goh, 2002, 2010 és Hahn, 2005], azok itt nem kerülnek kifejtésre. Az említett összefoglalók és áttekintések azonban csak ritkán mutatnak rá kifejezetten azokra a tényezőkre, amelyeket a következő fejezetek tartalmaznak.

### 1. A Hat Sigma előtti minőségügyi paradigma

A Hat Sigma megítélése leginkább az azt megelőző és azt követő minőségügyi paradigmák összehasonlítása útján lehetséges. Mielőtt a Hat Sigma népszerűsége tett szert az 1980-as évek végén, általános jelenségnek számított – és ma még szintén nem szokatlan – a „politikák” és a jelszavak

használata a vállalati újságokban, a lobbik fellobogózása, a személyzeti étkezésekben kifüggesztett posztterek és így tovább; mindezek a minőséget elősegítő viselkedésre buzdítottak. Néhány példa:

1. *A zéró defektusra törekszünk!*
2. *A folyamatos javításért dolgozunk!*
3. *Végezd a munkát elsőre jól!*
4. *A vevők a mi legnagyobb vagyónunk!*
5. *A minőség mindenki kötelessége!*
6. *Vállalati méretű javulás!*
7. *A minőség ingyen van!*
8. *Ezekben az adatokban megbízunk!*

és így tovább.

Ezek a szlogenek, serkentések és proklamációk alapvetően helyesek a motiváció szempontjából, különösen, ha a szervezeti kiválóságról van szó. A szigorúan vett minőségmenedzsment tekintetében mélyebb értelem is lehet ezekben a szlogenekben, de szakmailag és a közönségkapcsolatokban ezek a tömör megfogalmazások a napiparancs részét képezik, és a laikus emberek legtöbbször túlmennek az ilyen kijelentések szó szerinti jelentésén. A Hat Sigma beköszöntével azonban mindezeket más megvilágításban lehet szemlélni.

## 2. A Hat Sigma és a hagyományos perspektívák

### 2.1 A valóság nyílt, őszinte szemlélete

A Hat Sigma egy keret, ami a kezdetektől fogva nyíltan hirdeti, hogy „A király meztelen”, ami annyit jelent, hogy nem létezik olyan dolog, mint a zéró defektus folyamat. Ha ilyen folyamatról beszélnek, akkor az azt alátámasztó adatok vagy limitáltak az alkalmazhatóságukat tekintve – ami azt jelenti, hogy egy nagyon specifikus fizikai környezetből származnak – vagy a természetüket tekintve rövid távúak. Valójában statisztikailag és elméletileg egyetlen mintáról sem lehet kijelenteni, hogy a populáció hibáinak átlagszáma zérus.

Még abban az esetben is, ha a zéró hiba csupán jövőkép vagy vezérelv, teljesen elveszhet az annak elérésére irányuló motiváció. Mielőtt azonban ez megtörténne, be kell látnunk, hogy nem létezik egy olyan általánosan elfogadott mérőszám, amely a lehetséges cél felé való haladást mutatná. Kijelenthető, hogy reális körülmények között minden, a teljesítményjavítást célzó, tisztességesen megállapított erőfeszítés kitűzött célja rosszabb a zéró hibánál, és eleve gyanakvással vagy távolságtartással kell azt szemlélni.

A Hat Sigma mindent megváltoztatott. Minden Hat Sigma gyakorló szakember tudja, hogy a  $3,4\pi$  (egymillió alkalomra eső hiba) alapkövetelmény, illetve a nem teljes folyamatok „Sigma szintjei” megítélésének eljárása. A legtöbb Hat Sigma projekt valamely folyamat Sigma szintjének javításáról szól, vagyis az egyik zéró hiba teljesítménynek egy másik teljesítményszintre való átállításáról, mégis a javított Sigma szint végül sikert és elismerést arat.

A Hat Sigma lényege valóban nem más, mint a hibák kiküszöbölésére irányuló ádáz, kérlelhetetlen erőfeszítés, annak ismerete mellett, hogy nem létezik zéró hiba kimenetel. Ha ilyen mégis lenne a „a pénz nem cél” szlogen jegyében, akkor az *Apolló 13* katasztrófája nem fordulhatott volna elő, hogy csak egyetlen példát idézzünk.

### 2.2 Konkrét javítási erőfeszítések

Amikor a Hat Sigma projektek egymást követő sorozata a Sigma szint javítására törekszik, valójában a folyamatos javítás szelleme kerül előtérbe. Hacsak nem állnak rendelkezésre kézzelfogható vagy demonstrálható eredmények, a „folyamatos javítás” csupán egy szlogen marad, amelynek nincs kezdete, nincs vége, sőt esetleg nincsenek azonosítható tulajdonosai sem. Mindig ez a helyzet, és ha semmi speciális dologra nem kerül sor, akkor bárki egyszerűen azt mondhatja, hogy itt csak a szellemiség áll fenn. Mindenesetre, ha az egyetlen hivatalos javítási mód a „folyamatos”, valószínűtlen, hogy bármilyen hosszú távú és önfenntartó eredmény fog születni, nem beszélve a szervezeti kultúra jelentős változásának lehetőségéről.

Ismételten hangsúlyozni kell, hogy a Hat Szigmával nem ez a helyzet. Egyre több vállalat nevezi magát „Hat Szigma szervezetnek” az érdekelt felekkel és a vevőkkel folytatott kommunikáció során, pedig a Hat Szigma vállalat megszűnik, amikor véget érnek a Hat Szigma projektek. A Hat Szigma a „projektről projektre” történő javítást tűzi a zászlajára, ami megköveteli a célok (például a Szigma szinten történő javítások) meghatározását, a kezdő és a befejező időpontok létezését, a források rendelkezésre bocsátását, az előrehaladás áttekintését, valamint az aktuális eredmények értékelését minden egyes projekt végén.

A Hat Szigma valójában proaktívabb jellegű mint a szabványok, pl. az ISO 9001 szerinti tanúsítás, mivel ez utóbbi azt jelzi, hogy az auditorok megfelelőséget tapasztaltak bizonyos *előre meghatározott* követelmények vonatkozásában, és a szervezetnek ez a megfelelősége várhatóan fennmarad a tanúsított állapot időtartama, jelen esetben három év alatt. *Montgomery [2001]* találó megfogalmazása szerint „én még sohasem láttam meggyőző bizonyítékot arra, hogy az ISO/QS szerinti tanúsítás önmagában csökkentett szórást, nagyobb árbevételt, biztonságosabb és megbízhatóbb termékeket, illetve jobb minőséget eredményezett volna.

### 2.3 Nem csak az akaraterőtől függ

Az olyan szlogen, hogy „Végezd a munkát elsőre jól!” csupán koncepció marad, ha nem támasztják azt alá megfelelő eszközök és technika, vakhítt sugalmazva a nyers akaraterőben és más olyan erőfeszítésekben, mint például a többszöri ellenőrzés. Ilyenkor figyelmen kívül hagyják a rendszer termelékenységre gyakorolt hatást, ha az „elsőre jól” szlogen betartására törekednek. Ebben az esetben ugyanis tudni kellene, hogy létezik-e bármi, ami biztosítja a rendszer fenntartását, ellenkező esetben bekövetkezhet a „másodszorra rossz” esete.

Amikor Hat Szigmáról van szó, akkor sohasem az „elsőre jól” szlogen áll a középpontban. Sokkal inkább a folyamat szigma szintjének jól demonstrálható és fenntartható javítása a kulcsszerű követelmény; a folyamatgazdákat arra ösztönzik és azért ismerik el, ha nehéz küzdelemben sikerül javulást elérniük, nem pedig azzal gyötrik őket, hogy a folyamat minden lépése legyen kiváló. Fontos tudni, hogy a Hat Szigma a DMAIC (Meghatározás-Mérés-Elemzés-Javítás-Ellenőrzés) révén kijelöli a folyamatjavítás útját, mindenkit ellátva a jó munkához szükséges megfelelő technikával, amit a dolgozók rendszerint a szakosított oktatásokon sajátítanak el.

### 2.4 Kifejezett vevőközpontúság

A Hat Szigmát illetően a vevői igények figyelembevétele a „vágjunk bele” kifejezéssel kezdődik – a Szigma szintnek ugyanis összhangban kell állnia a minőség szempontjából kritikus (CTQ) teljesítményindexekkel. Ez utóbbiak megválasztása és definíciója többet jelent egy szlogennél, ahol a vevőkről van szó. A CTQ meghatározásával és kidolgozásával kapcsolatban lásd például *Goh [2009]* közleményét.

### 2.5 Annak elismerése, hogy a minőség nem demokrácia

Egy másik figyelemre méltó szlogen, ami gyakran megjelenik az élénk beszélgetésekben, így hangzik: „A minőség mindenki üzlete”. Ez valójában igaz is, a gyakorlatban viszont mindig vannak olyan emberek egy szervezeten belül, akik magasabban képzettek, akik fogékonyabbak a problémák megfogalmazása iránt, akik jobban tudnak kommunikálni a különböző munkát végző társaikkal és így tovább. Más szavakkal: nem rendelkezik mindenki azonos képességekkel és ismeretekkel a kemény minőségjavítási technikák alkalmazásához.

Vegyük például a minőségellenőrző körök (QCC) mozgalmát. Ezek alapgondolata azon a feltevésen alapul, hogy a termelésben közvetlenül résztvevő olyan személyek mint az operátorok és a felügyelők ismerik legjobban a problémákat, továbbá ők a legalkalmasabb emberek azok leküzdésére. Valóban megvan a létjogosultsága az ilyen alulról felfelé irányuló szemléletnek, de a műhelymunkában résztvevő személyek aligha vannak tudatában a műszaki változásoknak, a piaci követelményeknek, a jogszabályi háttérnek, a környezetvédelmi problémáknak és az üzleti irányoknak. Mindennek az a következménye, hogy egyes helyi optimalizálásokat értékes eredményeknek és hozzájárulásnak tekintenek az egész vállalatra kiterjedő javulást tartva szem előtt.

A Hat Sigma szempontjából kifejezett követelmény, hogy a szervezetek kiemelkedő munkatársai intenzív szakmai képzésben részesüljenek és a tanfolyamok sikeres elvégzése után vállalkozzanak a javító munkacsoportok vezetésére a szervezet bármely részében felmerülő problémák kezeléséhez. A továbbképzés pozíciójától, felelősségi köreitől és tartalmától függően a tanfolyamot végzett személyek *Bajnok*, *Mester Feketeöves*, *Feketeöves*, *Zöldöves*, *Sárgaöves* stb. hierarchikus rangban részesülnek. Ez hasonlít egy hadsereghez, ahol vannak tábornokok, ezredesek, hadnagyok, őrmesterek, gyalogkatonák és így tovább, bár a függőségi lánc és a kontroll itt nem olyan szigorú mint a seregben.

A fenti struktúra segítségével jobban összeilleszthetők az egyes problémák és projektek a megoldásukra kirendelt személyek képességeivel. Nem fordulhat elő például, hogy egy magasan képzett Mester Feketeöves QCC típusú projektekkel foglalkozzék, illetve, hogy egy egyszerű QCC támogató vezesse a komplex folyamat modellezését és optimalizálását végző munkacsoportot.

## 2.6 Őszintén az egész vállalatra kiterjedő alkalmazásról

Az egész vállalatot felölelő javítás fogalmából következik, hogy az csak akkor lehetséges, ha rendelkezésre áll egyrészt a személyi állomány kritikus tömege, másrészt a jól megértett és felfogott komplex módszertan. Ha például egy elszigetelt minőségfunkció lebontására (QFD) műhelymunkát szerveznek egyszer, majd egy eseti tanfolyamot hirdetnek a Statisztikai Minőség szabályozásról (SQC) máskor, amelyeken a „kiválasztott” munkatársak vehetnek részt, teljesen valószínűtlen, hogy létrejön az egész vállalatra kiterjedő értéknövekedés, valamint megtörténik a QFD, illetve az SQC alkalmazása. A Hat Sigma alkalmazásához megfelelő számú, speciálisan kiképzett személyre van szükség minden kategóriában, az adott vállalat méreteivel összhangban [Harry és Schroeder, 1999]. Itt megint hasonlóságot fedezhetünk fel egy hadsereg tűzérési kapacitásával: egy bizonyos küszöbérték alatt nincs értelme megindítani a háborút, mert a győzelmi esély rendkívül alacsony.

Vannak más hasznos elméletek, mint például a Pareto elv („létfontosságú kevés” és „triviális sok”) vagy a kockázati prioritási szám meghatározására irányuló Hibamód- és Hatáselemzés (FMEA), amelyek rámutatnak arra a tényre, hogy a szervezetnél mindig léteznek prioritások vagy sürgős figyelmet érdemlő területek. Ha vég nélkül szervezik az egész vállalatra kiterjedő kampányokat, akkor természetes módon fokozatosan elvesznek a fókuszpontok, és elkerülhetetlenné válik a korlátozottan rendelkezésre álló munkaerő túlzott széthúzása a problémamegoldás és a hibák orvoslása terén. A vállalati szintű kampány tárgyát képezheti az izgalmas, lelkesítő beszédeknek és a házon belüli hírlevelek szalagcímeinek, de a realitás az, hogy az egész csak ritkán éli túl a kampány időszakát.

## 2.7 A Hat Sigma szerinti minőségjavítás nem lehet ingyenes

Közismert, hogy a Hat Sigma szakemberek képzése nem olcsó dolog. Az emberekbe, valamint az időben és pénzben történt befektetések alapvető fontosságúak minden komoly Hat Sigma erőfeszítés szempontjából. Ugyancsak fontos döntést igényel a kritikus számú személyek képzése; hacsak nem gyors, „demonstrációs” jellegű projektekről van szó. A Hat Sigma megvalósítása érdekében a szervezetnek extenzív lélektani változásokat kell kiállnia: a Hat Sigma alapos kiépítése 3-5 évet vesz igénybe még a leginkább progresszív szervezetek esetében is” [Harry and Schroeder, 1999].

A szükséges költségek és erőfeszítések jelentik a fő okát annak, hogy a Hat Sigma vonatkozásában publikált sikerek leginkább a nagyvállalatoktól származnak, de az ilyen kezdeti befektetések nélkül és azután sem lehetséges „ingyen” minőség. Ez is az egyik okát képezi annak, hogy csak ritkán hallunk sikertörténeteket a kisebb szervezetek részéről.

## 2.8 A statisztikai gondolkodás alapszintű alkalmazása

Nem ritkán lehet hallani olyan kijelentéseket, hogy az „adatokra alapozott tények”, „nincs adat, nincs beszéd”, vagy „mi Istenben bízunk, csak a többihez van szükség adatokra”. Felületesen tekintve az ilyen kijelentések látszólagos tudatosságot tükröznek az adatok fontosságával kapcsolatban, a problémamegoldás szempontjából mégsem lehet vakon követni őket. Az adatok az információt hordozó számokra vonatkoznak. Mivel az adatok megbízhatósága változhat (például a mintavételi



technikák, valamint az adatgyűjtési és a mérési módszerek szerint), nem mindig igaz az a megállapítás, hogy „ha van valamilyen adat, az mindig jobb, mintha egyáltalán nincs adat.”

Maguknak az adatoknak a túlhangsúlyozása hajlamos elvonni a figyelmet arról, ami valójában szükséges a minőségjavításhoz, illetve általában a *statisztikai gondolkodásról*. Az Amerikai Minőségügyi Szervezet szerint a statisztikai gondolkodás egy tanulási és cselekvési filozófia, amely a következő alapelveken nyugszik:

- Minden munka részét képezi az egymással kapcsolatban álló *folyamatok* rendszerének.
- Minden folyamat rendelkezik *szórással*.
- A siker szempontjából kulcsfontosságú a szórás megértése és *csökkentése*.

A Hat Sigma tehát a statisztikai gondolkodás oldaláról közelíti meg a minőségügyi problémákat, ebből következően alkalmazva a statisztikai elemzést, ahol az adatok jelentik az általános és legfőbb információhordozó közeget. A statisztikai gondolkodás lelkiismeretes alkalmazása, illetve a statisztikai eszközök integrálása a Hat Sigma fontos jellemző tulajdonságát képezi és hozzájárul annak az általános tévhitnek az elosztatásához is, miszerint az adatok és a statisztikai eszközök hangsúlyozása és felhasználása öncélúan történik.

### 3. A Hat Sigma mint a változás hordozója

A gondolkodási keret fentiekben részletezett változásaitól eltekintve az 1. táblázat szerint foglalható össze a Hat Sigmának mint a változás hordozójának szerepe. A paradigmaváltás legalább 10 fő tényezője ismerhető fel, amelyek legtöbbje megtalálható minden gyakorlati Hat Sigma (vagy DFSS, LSS) sikersztori mögött.

1. táblázat: A Hat Sigma, mint a változás hordozója – a paradigmaváltás tényezői

| Paradigma-váltás | Hat Sigma előtt                                                                                                                       | Hat Sigmával                                                                    | Specifikus eszközök vagy indikátorok |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1                | Befelé tekintés – hangsúly a belső teljesítményen; vevők keresése, akik megvásárolják az előállított termékeket vagy szolgáltatásokat | Kifelé tekintés – termékek és szolgáltatások generálása a vevők igényei szerint | CTQ                                  |
| 2                | A javítási erőfeszítések főleg technikai jellegűek                                                                                    | A javítási erőfeszítések főleg az üzleti igényekre irányulnak                   | Alapszint                            |
| 3                | Műszaki szemlélet és teljesítmény szükséges; főleg termék-orientáció                                                                  | A statisztikai gondolkodás képezi az átfogó keretet és folyamatra koncentrációt | Statisztikai eljárások               |
| 4                | A statisztikai eszközök eseti, összefüggéstelen alkalmazása                                                                           | A statisztikai eszközök csatornába állítása                                     | DMAIC                                |
| 5                | Egyedi és inkompatibilis teljesítménymérés                                                                                            | Közös mérőszámok a különböző folyamatokban és iparágakban                       | <i>dpmo</i>                          |
| 6                | Nincs speciális elismerése az idő hatásának                                                                                           | Az idő hatásának elismerése                                                     | Rövid- és hosszútávú jellemzők       |
| 7                | Nem létezik a javítást végző szakemberek speciális osztályozása                                                                       | A különböző szakember-kategóriák egyértelmű meghatározása és elismerése         | C, MBB, BB, GB ...                   |
| 8                | Kevés lehetőség, szándék vagy képesség a számítógépes háttér kihasználására                                                           | Az IT hardver és szoftver maximális kihasználása                                | pl. MINITAB                          |
| 9                | Statikus, előírás jellegű módszertanok                                                                                                | Organikus, bővülő módszertanok                                                  | Hat Sigma származékok                |
| 10               | A szórás és a veszteség kezelése külön erőfeszítések keretében                                                                        | A szórás és a veszteség egyidejű csökkentése                                    | LSS képzés és projektek              |



## 4. A hatásosság összetevői

A Hat Szigma eddig soha nem látott módon sorakoztatja fel és integrálja a statisztikai eszközöket a minőség kiválósága érdekében. Az információtechnológia megfelelő fejlettségi szintjén alakult ki, amikor az adatfeldolgozó hardver és szoftver már személyi szinten is rendelkezésre állt. Ezek az elméleti és gyakorlati előnyök félelmetes minőségjavító eszközzé változtatják a Hat Sigmát.

A felsorolt tényezők mindegyike hozzájárul a módszer hatásosságához, amint azt a következő egyenlet mutatja:

$$E = K \times P \times I, \text{ ahol}$$

$E$  a módszer gyakorlati hatásossága,  $K$  az adott módszertanban foglalt tudásanyag,  $P$  ennek a tudásanyagnak az erőssége, és  $I$  a tudományos kutatók által gyakran figyelmen kívül hagyott tényező, a megvalósítás.

Ennek az egyszerű egyenletnek a nyomán könnyen elképzelhető, milyen következményekkel jár a 3 hatásossági tényező bármelyikének hiánya, illetve, hogy hogyan erősítik meg kölcsönösen egymást, amikor mind a 3 tényező jelen van és erős. Az egyenlet magában foglalja azt a közhelyet, hogy ha nincs végrehajtás, akkor semmiféle hatásosság nem mutatkozik.

Ismételten fel kell hívni a figyelmet arra a tényre, hogy a Hat Szigma szakértők (különösen a Feketeövesek) intenzív képzése nem csak a saját, hanem az egész szervezet tudásszintjét növeli. Az ezen tudással párosult statisztikai gondolkodás képes elsöpörni a múlt kevésbé hatékony buzdító figyelmeztetéseit, és a modern információs technika a nem kimondottan statisztikus szakemberek számára is lehetővé, sőt elkerülhetetlenné teszi az alkalmazást. Ez vezetett az ún. „Hat Szigma jelenséghez”, amely immár több mint negyedszázada ismert.

## 5. Következtetések

A tudományos szakemberek szerint „semmi újat” nem jelent, hogy a Hat Szigma „egy ipari keret, az ipar által és az iparért”. Ez talán igaz lehet, ha csak az eredeti statisztikai eszközöket nézzük, de a Hat Szigma érdeme abban a hatásosságban rejlik, ahogyan képes csatasorba és logikai sorrendbe állítani a javításra szolgáló eszközöket, amint az látható az előző fejezetekből.

Ebben a tanulmányban kiemelésre került, hogy – akár a gyártást akár a szolgáltatásokat nézzük – a Hat Szigma által a minőségmenedzsment felé tett legnagyobb hozzájárulás abban rejlik, hogy a szlogeneken és a motiváción alapuló minőséget átalakította a statisztikai gondolkodáson és a kapcsolódó módszertanokon nyugvó minőséggé. Egyetlen korábbi minőségügyi keret vagy szabvány sem eredményezett hasonló áttörő paradigmaváltást.

Könnyen belátható, hogy a hagyományos és egyoldalú, ostoba buzdítások a jó teljesítményre már felélték a saját hasznosságukat. A szervezeti fejlődés következő lépcsőfokán a minőségügyi kiválóság eléréséhez nélkülözhetetlenek a Hat Sigmán alapuló rendszerek friss perspektívái és eljárásai. Ha már megtörtént a paradigmaváltás a viselkedéstudományról az analitika irányába, akkor menynyiségi ugrásra lehet számítani a teljesítményt illetően, ami világszinten tovább növeli a Hat Szigma és a vele kapcsolatos módszerek jelentőségét.

## Referenciák

- Brady JE, Allen TT. (2006) “Six Sigma literature: A review and agenda for future research”, *Quality and Reliability Engineering International*; 22(3); 335–367
- George ML. (2002) *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Production Speed*. McGraw-Hill: Blacklick, OH
- Goh TN. (2002) “A strategic assessment of Six Sigma”, *Quality and Reliability Engineering International*; 18(5):403–410.
- Goh TN. (2009) “Some issues related to the identification of CTQ in DFSS”, *Proceedings of the Industrial Engineering Research Conference*, 30 May -3 June 2009, Miami, FL: 2164-2169
- Goh TN (2010) “Six Triumphs and Six Tragedies of Six Sigma”, *Quality Engineering*, 14(2): 299-305.
- Gremyr, I. (2005) “Exploring DFSS from the viewpoint of Robust Design Methodology”, *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*; 1(3), 295-306

- Hahn GJ. (2005) "Six Sigma: 20 key lessons learned: experience shows what works and does not work", *Quality and Reliability Engineering International*; 21(3), 225-233
- Harry MJ, Schroeder R. (1999) *Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations*. Doubleday: New York, NY
- Montgomery, DC. (2001) "Some Thoughts on ISO/QS Registration (editorial)", *Quality and Reliability Engineering International*, 17(1)
- Tennant G. (2002) *Design For Six Sigma: Launching New Products And Services Without Failure*. Gower: Hampshire, U.K
- Pyzdek T, Keller, PA. (2009) *The Six Sigma Handbook* (3<sup>rd</sup> ed). McGraw-Hill: New York, NY



Prof. Dr. T.N. GOH a Saskatchewan Egyetem mérnöki karát végezte Kanadában, majd PhD címet szerzett a Wisconsin-Madison Egyetemen. A Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ) tagja, az Amerikai Minőségügyi Szervezet (ASQ) tagja és a Szingapúri Minőségügyi Intézet tiszteletbeli tagja. A Szingapúri Ipari Mérnökök Intézetének alapító elnöke, a Szingapúri Operációkutatási Társaság volt alelnöke és tiszteletbeli titkára, valamint a Szingapúri Statisztikai Intézet elnöke. T. N. Goh dékánként és igazgatóként szolgált a Szingapúri Nemzeti Egyetem Minőségmenedzsment Tanszékén.

.Fordította: Várkonyi Gábor

A kézirat formájában átadott dolgozat eredeti címe:

T. N. Goh: Six Sigma as a Change Agent in Quality Management

## A folyamatok átalakítása és átmenet a digitalizáció felé – a „Mit”-től a „Hogyan”-ig

Az üzleti folyamatok menedzselése (BPM) egy teljeskörű eljárás, amely arra irányul, hogy összhangba hozza a szervezetet a vevők jelenlegi és jövőbeni elvárásaival és szükségleteivel. A BMP az újítások és a rugalmasság felé való törekvés jegyében a technikai integráció során elősegíti a szervezetek hatékonyságának növelését. Itt tulajdonképpen a folyamatos optimalizálásáról és a folyamatok szüntelen fejlesztéséről van szó. Számos tanulmány igazolja, hogy a BPM a termékek jobb minőségén keresztül hozzásegíti a szervezetet a vevői elégedettség növeléséhez, a határidők teljesítéséhez és a piacrajutási idő lerövidítéséhez. A „Mit” helyett előtérbe kerül a „Hogyan” kérdése, amely rendkívül fontos versenyképességi tényezővé lépett elő a globális piacon. A BPM túllép a hagyományos TQM és folyamatjavítási megközelítésen, mert a szervezetek változtatási képességére helyezi a hangsúlyt a humán és a technológiai oldalon egyaránt. A következő tényezőket veszi előtérbe:

- Jövőkép – a funkciók és a folyamatok stratégiává alakítása.
- Meghatározás – a folyamat, illetve a folyamatjavítás alapszintje.
- Modell – a folyamat megváltoztatásának szimulációja.
- Elemzés – a különböző szimulációk összehasonlításával az optimális javítás meghatározása és végrehajtása.
- Kontroll – A végrehajtás valós idejű nyomon követése, majd az elért teljesítmény visszacsatolása a szimulációs modellbe a következő iterációs javításhoz.
- Újjáalakítás – a folyamatok átszerkesztése a még jobb eredmények elérése érdekében.

A BPM kezdetben az üzleti folyamatok automatizálására törekedett az informatika bevonásával; ma már ez a törekvés kiegészült a humán folyamatok integrálásával, így a BPM hathatós eszközöket ad a szervezetek kezébe a folyamatok azonosításához, végrehajtásához és javításához. Ide tartozik többek között az agresszív üzleti célok meghatározása, a végrehajtási tervek kidolgozása a felelősségi körök egyértelmű megjelölésével, a munkatársak állandó továbbképzése, a bonyolult folyamatok leegyszerűsítése, a javításra irányuló szisztematikus mindennapi munka, a teljesítmény láthatóvá tétele különféle grafikonok és modellek segítségével és még sok minden más. Mindez együttesen lehetővé teszi többek között a jövőkép, a küldetés és a célok jobb megértését, az erőforrás-gazdálkodás hatékonyságának javítását, illetve a belső kommunikáció erősítését. Az elmondottak nagyban hozzájárulnak a „Hogyan” stratégiai szemlélet erősítéséhez, hiszen az üzlet valójában nem az egyes vállalatok, hanem az egyes emberek között zajlik.

Claes Berlin: *Transformation into Processes and Transition into Digitalization in Business Operation – from What to How*. Az előadás elhangzott az EOQ 64. tudományos online Minőségügyi Kongresszusán (Belgrád, 2021. június 29-30.)

184/3/2022

VG

**BRINKMANN, DETERT; IBALD, ROLF; KLAUKE, THORSTEN és PETERSEN, BRIGITTE,**  
Bonni Egyetem Állattudományi Intézet, Németország

## **Hat Sigma az élelmiszertermelésben – a biológiai folyamatok optimalizálásának kihívásai**

A fogyasztói magatartás változásai és az ipari élelmiszer-előállítás terén elért technológiai haladás egyaránt igényli az innovatív minőségügyi stratégiák létét. A fogyasztók egyre inkább elvárják, hogy a termékek feldolgozottsági foka (kényelmi szintje) mind magasabb legyen [Recke, 2007]. Az új, automatizált osztályozási, válogatási és feldolgozási technikák azáltal járulnak hozzá ezen igény kielégítéséhez, hogy lehetővé teszik a 'biológiai' folyamatok kiterjedt szabványosítását az alapanyagtól kezdve egészen a végtermékig.

A legutóbbi időkben különösen a sertéshús ágazatban honosodtak meg a kényelmi termékek előállítását lehetővé tevő innovatív minőségügyi stratégiák. Ezen okból kifolyólag a minőségirányítási módszerek szerepe a sertéshús értékláncon belül [Porter, 1985; Trienekens et al., 2009] egyre inkább felértékelődik, különösen a koordinációt végző szervezeteknél, amelyek a lánc mint egész minőségért tartoznak felelősséggel [Brinkmann and Petersen, 2010]. A fogyasztó-szállító perspektíva hangsúlyozása céljából a Hat Sigma SIPOC eszköze [Szállító-Input-Folyamat-Output-Ügyfél; Lunau et al., 2007] szintén ígéretes lehet a sertéshús-termelők minőségirányítási döntéseinek meghozatalánál. Emellett a minőség terén visszamaradott láncok koncepciója [Beaujan and Schmitt, 2010] egy jól kombinálható fogalmi megközelítés a szállítók felé irányuló, a minőséggel kapcsolatos információ-áramlás támogatására. Bowersox et al. [2002] és Lin et al. [2005] rámutattak arra, hogy a minőség és az operatív hatékonyság tekinthető az ellátási lánc két legnagyobb kihívásának. Mindez kiemeli az intenzív együttműködés szükségességét az ellátási láncok mentén, továbbá a folyamatjavítási módszerek alkalmazásának szükségességét.

A Hat Sigma minőségirányítási módszere a folyamatok teljesítményének strukturált módon való javítására szolgál [Magnusson et al., 2001]. Ezt a módszert a Motorola fejlesztette ki az 1980-as években, de azóta már sok vállalat használta ezt a 'zéró defektus' stratégiát a selejt termékekkel összefüggő költségek csökkentésére [Folaron, 2003]. A módszer sikerét többek között a Taguchi-féle minőségvesztési funkció magyarázza, miszerint a költségek exponenciálisan növekedhetnek, ha a termelési folyamatokat helytelenül szabályozzák [Ross, 1988].

Jelen tanulmány értékeli a Hat Sigma koncepció által nyújtott optimalizálási lehetőséget a szabványosított ipari sertéshús előállítási folyamatokban a következő célok szem előtt tartásával:

- a Hat Sigma módszer alkalmazása az élelmiszertermelésre,
- a Folyamat Sigma megállapítása és
- az értéklánc gyenge pontjainak felderítése.

Fenti célból megtervezünk egy strukturált Hat Sigma eljárást. A többek között Lunau et al. [2007] által leírt DMAIC ciklus (Meghatároz, Mér, Elemez, Javít és Ellenőriz) alapján körvonalazzuk a sertésenyésztő gazdaságok és egy húsfeldolgozó vállalat viszonylatában a szállító-ügyfél folyamatok optimalizálási lehetőségeit. Kiválasztjuk a megfelelő QM (minőségirányítási) eszközöket, alkalmazva azokat a biológiai folyamatok igényeire.

### **A vizsgált sertéshús értéklánc**

Korunk élelmiszer-termelését a nagymértékben standardizált folyamatok jellemzik. Az ún. 'biológiai' folyamatok (pl. az állatok növekedése vagy a tejelválasztás) központi szerepet játszanak. Az élelmiszerágazat egyik fontos területe a sertéshús-termelés, amely az Európai Unióban 2009-ben mintegy 22,5 millió tonnát tett ki [Marquer, 2010, FAPRI 2010]. Ennél több sertéshúst csak Kína állít elő, ezáltal 52%-al részesedve a globális termelésből [FAPRI, 2010].

Az EU-27 legnagyobb sertéshús termelője és fogyasztója Németország. Ebben a tagállamban a sertéshús értékláncok elsődleges hajtómotorját a helyi piacokon tevékenykedő nagy ipari húsfeldolgozók, illetve a nagy kiskereskedelmi láncok integrált szállítói láncai képezik. Különösen ezeken a nagy integrált láncokon belül rendelkeznek az új innovatív megoldások és minőségirányítási módszerek jó eséllyel a minőség, a biztonság és a hatékonyság előmozdítására. Ez nagy szervezeti és módszertani kihívást jelent, tekintetbe véve a nagyfokú munkamegosztást a lánc nem kevesebb, mint 7 termelési fázisa, valamint a sok kistermelő farm között.

Ilyen háttérre támaszkodva megterveztünk egy tanulmányt a Hat Szigma módszer tesztelésére egy nagy német kiskereskedelmi lánc (38 milliárd € forgalom 2010-ben) integrált sertéshús lánc mentén. A megfigyelési időszak folyamán 391 farm (beszállító) 295 ezer sertést adott át 'schnitzel' (hússzelet) vagy töltelékáru (kolbászfélék) célú feldolgozásra, például a kiskereskedő húsfeldolgozó üzemében.

A sertéshús-termelési folyamatban a minőségértékelés kritikus pontjának számít a félsertések kötelező osztályozása a vágóhídon, amit a törvény [EC 1985] megkövetel. A piaci átláthatóság érdekében a sertéshúst egy osztályozási technológia segítségével értékeli mindjárt a hústermelés kiindulópontjánál. A sertéshús két fontos minőségi jellemzője a féltest súlya és a sovány hús százalékos aránya, mert ezek alapján szokás kifizetni a beszállító farmereket és kontrollálni a húsfeldolgozást felfelé az egész lánc mentén. Az említett jellemzők megfelelőnek látszottak a Hat Szigma módszer alkalmazásához.

## A Hat Szigma módszer alkalmazása

A Hat Szigma speciális módszertani jellemzői a kezdeményező (promoter) koncepció, az eszköztár és a javítási ciklus. Első lépésként létrehoztunk egy komplex interdiszciplináris munkacsoportot, amely 6 személyből állt: egy marketing szakember a termelői szövetkezettől, egy vágóhídi menedzser, egy üzemi menedzser, a húsfeldolgozó minőségügyi menedzsere és két külső kutató. A létező folyamat lehető legjobb megközelítéséhez a projekt kialakítása a DMAIC ciklus szerint történt, sokféle alkalmas QM eszköz adaptálásával és felhasználásával a biológiai folyamat optimalizálásának számos fázisában.

A *Meghatározás* fázisban – a sertéshús-termelés fentiekben említett kritikus pontjára összpontosítva a figyelmet – lehatárolták a projekt terjedelmét. Az ügyfél-orientált 'Kritikus Minőségügyi Mátrix' [Lunau et al., 2007] került felhasználásra az 'Ügyfelek Hangja' (VoC) összegyűjtéséhez, miszerint a húsmennyiség (1.VoC) és a hús/zsír arány (2.VoC) tekintetében a sertéshúsnak speciális minőségi követelményeket kell kielégítenie. A következő lépésben azonosították a legfontosabb témát: a termék-megfelelőség javítása.

Speciális limiteket állítottak fel a húsfeldolgozó minőségi követelményeire, továbbá a beszállító farmokon való kivitelezhetőségre vonatkozóan. Ezt követően megállapították a farmokra az ún. CTQ (Kritikus Minőség) értékeket: 'a leszállított termékek 60%-os megfelelése', figyelembe véve a sertéshús minőségi jellemzőinek biológiai változékonyságát. Így létrejött a DPMO – az egymillió esetre jutó defektusok száma – értékelésére szolgáló alap, ami már lehetővé teszi a rövid- és hosszútávú Folyamat Szigma becslését.

A *Mérés* fázisát a termelési adatok felhasználásával szervezték meg. Egy vállalatközi adatbázis szolgáltatott minőségügyi információt mintegy 295 ezer sertésről, amelyet az egyéves megfigyelési időszak alatt rutinszerűen feldolgoztak. A szezonális hatásokat e tanulmányban figyelmen kívül hagyták. A kiválasztott 'sovány hús százalékos aránya' sertéshús minőségi sajátosságot a FOM (hús zsírossága) technológia segítségével értékelték, amely reflexiós mérésekkel és regressziós formulákkal dolgozik. E technológia tévedésének valószínűsége kb. 5%, amelyet figyelembe is vettek. A másik tulajdonságot, a félsertés súlyát egy kalibrált skála segítségével állapították meg.

Az *Elemzés* fázisában tesztelték a paraméterek eloszlását, majd az adatokat a leíró és az analitikai statisztika felhasználásával elemezték a mért minőségi tulajdonságok jellemzésére. Ezt követően az eredményeket jól látható mátrix és ábra formában (hisztogramok és Pareto) dolgozták fel. A követ-



kező lépésben a DPMO értékeléséhez és a Folyamat-Sigma osztályozásához minden minőségi jellemzőre kiszámították a selejtarányt és a selejt előfordulási lehetőségeket. Ehhez egy speciális szoftvert használtak és 1,5 $\sigma$  standard folyamatszórást vettek figyelembe. Alternatív lehetőségként a DGQ (Német Minőségügyi Szövetség) Lunau et al. által 2007-ben közzétett standard űrlapjai is felhasználhatók. Ezután az Ishikawa diagramokat alkalmazták a tanulmány tárgyához a megállapított hibák kiszámításához, valamint azok lehetséges okainak kategorizálásához. A lehetséges okok felderítése brainstorming technikával történt.

Végezetül a munkacsoport a javítási intézkedések megtétele érdekében felállította a selejtokok prioritási sorrendjét. A DMAIC ciklus e pontjánál a következő lépések (*Javítás és Ellenőrzés*) tartalmára tett javaslattal befejezést nyert a tanulmány. A javaslatban foglaltakat a termelőknek kell megtenniük.

## Eredmények és következtetések

A minőségi jellemzők megfigyelt szórása (variációs koefficiens, CV): félsertés súlya (CV=7,2%) és a soványhús százalékos aránya (5,6%) összességében tipikusnak tekinthető a sertéshús termelés szokásos folyamatainál. A gazdaságok által leszállított termékek megfelelésége elérte a 48%-ot (CTQ=60%), ami magában hordozza az optimalizálás lehetőségét. A 2,2 rövidtávú és a 0,7 hosszútávú Folyamat-Sigma fokozottan mutatja a javítás szükségességét. Más iparágakkal, például a repüléssel összehasonlítva ez egészen alacsony Folyamat-Szigmának látszik. Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy az előzőekben említett biológiai változatosság természetesen korlátozott.

A sertés-értékláncban a következő gyenge pontokat sikerült még azonosítani:

- A vágóhidak árazási rendszere pontatlan ösztönzőket tartalmaz a soványhús százalékos arányával, mint minőségi jellemzővel kapcsolatban.
- A sertések helytelen válogatása értékesítés előtt.
- Állatbetegségek.

Ezek tekinthetők a hiányosságok fő okainak, amelyek erőteljes hatást gyakorolnak a folyamatképesség alakulására.

Jelen tanulmány eredményei alapján megállapítható, hogy a Hat Sigma módszer nagy lehetőségeket tartogat az élelmiszertermelés javítása szempontjából. Az integrált minőségügyi eszközöket azonban adaptálni kell a biológiai folyamatok sajátosságaihoz. Összefoglalásul hangsúlyozni kell, hogy a termelési fázisok közötti intenzív együttműködés és kommunikáció a farmtól a fogyasztóig tartó ellátási láncmenedzsment kritikus sikertényezője az élelmiszer-értékláncok magas Folyamat-Szigmájának elérése szempontjából.

Fordította: Várkonyi Gábor

## Referenciák

1. Beaujean P and R Schmitt (2010): The Quality Backward Chain – The Adaptive Controller of Entrepreneurial Quality Proceedings of the 6th CIRP-Sponsored International Conference on Digital Enterprise Technology. [A minőségi lánc visszafelé – a Termelési Mérnökök Nemzetközi Akadémiája (CIRP) által szponzorált „6. Nemzetközi Konferencia a Digitális Vállalati Technológiáról” vállalkozói minőségügyi kiadványának adaptív kontrollja]. Advances in Soft Computing, 2010, Volume 66/2010, 1133-1143
2. Bowersox, DJ, DJ Closs and MB Cooper (2002): Supply Chain Logistics Management. [Az ellátási lánc logisztikai menedzsmentje]. McGraw-Hill, New York
3. EC (1985): A Bizottság 2967/85/EGK rendelete (1985. október 24.) a hasított sertések közösségi osztályozási rendszerének alkalmazására vonatkozó részletes szabályok megállapításáról. Utolsó módosítás: A Bizottság 1197/2006/EK rendelete, kelt 2006. augusztus 7-én.
4. FAPRI (2010): FAPRI 2010 Agricultural Outlook, World Meat. [Mezőgazdasági kilátások, 2010. A világ hústermelése]. Food and Agricultural Policy Research Institute, Iowa State University. <http://www.fapri.iastate.edu/outlook/2010/text/16Meat.pdf>
5. Folaron J (2003): The Evolution of Six Sigma. [A Hat Sigma fejlődése]. <http://www.asq.org/qic/display-item/index.pl?item=19535>

6. Lin C, WS Chow, CN Maduc, C-H Kueic and PP Yua (2005): A structural equation model of supply chain quality management and organizational performance. [Az ellátási lánc minőségmenedzsment és szervezeti teljesítmény strukturális egyenlet modellje]. Int. J. Production Economics 96, 355-365
7. Lunau S, O Roenpage, C Staudter, R Meran, A John and C Beernaert (2007): Six Sigma + Lean Toolset, [A Hat Sigma és a karcsúsítás eszköztára], Verbesserungsprojekte erfolgreich durchführen. 2. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg, Germany
8. Magnusson K, Kroslid D, B Bergman (2001): Six Sigma umsetzen. Die neue Qualitätsstrategie für Unternehmen. [A Hat Sigma átalakítása. Az új minőségstratégia]. Hanser Verlag, Munich, Germany
9. Porter ME (1985): Competitive Advantage. [Versenyelőny]. The Free Press. New York, USA
10. Recke G (2007): Wertschöpfungskette im Wandel – von der Landwirtschaft zum Verbraucher. [Értékkalkotási lánc az átalakítás útján – a mezőgazdaságtól a fogyasztóig]. Statistische Analysen und Studien NRW 2007, Band 45. Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik North-Rhine Westfalia, Germany
11. Ross J (1988): Taguchi Techniques for Quality Engineering. [Taguchi minőségügyi technikái]. Quality Press, Milwaukee, USA
12. Trienekens JH and PM (Nel) Wognum (2009): Chapter 1. Introduction to the European Pork Chain. In: Trienekens J, Petersen B, Wognum N and D Brinkmann (eds): European Pork Chains – Diversity and quality challenges in consumer-oriented production and distribution, [Bevezetés az európai sertéshús terméklánchoz], Wageningen Academic Publishers, pp. 19-37, ISBN 978-90-8686-103-3

**A mű eredeti címe:**

Six Sigma in Food Production – Challenges for 'Bio' Process Optimization

**Szerzők:** Dr. Detert Brinkmann, Rolf Ibal, Thorsten Klauke and Prof. Dr. Brigitte Petersen

**Forrás:** Az EOQ 55. Kongresszusára érkezett előadás szöveges változata alapján

## Hogyan kerüljük el a megtévesztő képi ábrázolásokat?

Az emberek tájékoztatása szempontjából nagyon lényeges, hogy a média pontos és a valóságnak megfelelő grafikus információt szolgáltatson a közönség felé. Ez a feltétel nem mindig teljesül, különösen a járványokat kísérő pénzügyi és politikai válságok időszakában, amikor pedig az emberek a legjobban igénylik az igaz információt a zűrzavar elkerülésére. A szavak néha elhalkulnak, és ilyenkor a jobb megértést szolgáló grafikák veszik át az uralmat. Vannak azonban sötét, zavaros, sőt szándékosan megtévesztő képi megjelenítések is, amelyek elfogultságot és kétértelműséget sugároznak magukból. A kommunikáció mellett a grafikus ábrázolások gyakran a személyek épülését is szolgálják. A ferdítésekkel szemben szükségszerűen fel kell venni a küzdelmet.

Milyen legyen tehát a jó grafikus ábrázolás? William Cleveland amerikai számítógép-szakértő és statisztikus szerint a következő feltételeknek kell eleget tennie:

- Mindenekelőtt nyújtson tiszta képet a zűrzavar és a rendezetlenség elkerülésére. Referenciavonalak hozzáadása csak akkor indokolt, ha azok lehetővé teszik a tartalom jobb megértését, egyébként csak rontják az átláthatóságot. Kerülendő a túl sok szimbólum használata.
- Amikor szükséges, rövid, tömör képfeliratok alkalmazása indokolt. Ismertessük a jelöléseket, de bánjunk takarékosan a jelmagyarázatokkal. Hívjuk fel a figyelmet az esetleges hibalehetőségekre.
- Tartsuk szem előtt a tömörséget, illetve az egyes jelölések mérsékelt és következetes használatát. A skálák alkalmazása legyen következetes, lehetőleg törés nélkül. A zéró pontot is tüntessük fel a skálán, amennyiben ez indokoltnak látszik.
- Az adatok grafikus ábrázolása általában iteratív folyamat, ami lehetőséget ad a javításra: minden ábra legyen tisztább és jobban érthető az előzőnél.

Fentiekből kitűnik, hogy a helyes grafikus ábrázolás nem csupán a megfelelő szoftverhasználat kérdése, hanem komoly kihívás, mert mindenképpen közvetíteni kell a felhasználók felé az adatok üzenetét. Soha nem tévesztendő szem elől a kommunikáció és a személyiségfejlesztés igénye. Időegység alatt több információt lehet kifejezni ábrák, mint szavak segítségével. A grafikonok tanulmányozására mindig fordítsunk legalább annyi időt, amennyi idő alatt átolvasnánk a vonatkozó szöveget.

Lynne B. Hare: *Dodging Deceptive Depictions*. *Quality Progress*, 2021. február, 36-44. oldal

166/3/2022

VG

LAMAN, SCOTT, vezető menedzser, Teleflex Inc., USA

## A metrológiai program

A cikkben arra kísérünk meg összefoglaló jellegű választ adni, hogy hogyan határozható meg egy szervezeti metrológiai program, melyek annak az elemei és hogyan érinti a program a szervezet általános minőségét?

A metrológia nem más, mint a mérések tudománya. Egy metrológiai program definiálásának stratégiája az általános minőségügyi rendszerszabványok áttekintésével veszi kezdetét, majd ezután következnek a metrológiát speciálisan lefedő részletesebb szabványok. Ha ez is megvan, a szabványok felvehetők a szokásos szervezeti dokumentum-hierarchiába:

1. Minőségügyi Kézikönyv.
2. Szabványos operatív eljárások (Standard Operation Procedures, SOP).
3. Munkautasítások.
4. Űrlapok, nyomtatványok.
5. Feljegyzések.

Jó kiindulópont az ISO 9001:2015-ös szabvány, mivel nem iparág-specifikus. A szabvány egyik kiemelt, a minőségmenedzsmenthez kapcsolódó alapelve a folyamatszerű megközelítés [1], amely minden folyamatot – így a metrológiát is – egy rendszer részeként értelmezi, kölcsönös összefüggésben más folyamatokkal. Ezen megfontolás alapján az ISO 9001 valamennyi fejezete kapcsolódik valamilyen módon a metrológiához.

A vezetésnek például (5. fejezet) biztosítania kell minden szükséges erőforrás rendelkezésre állását és azt, hogy minden tervbe vett eredmény megvalósuljon. A tervezés (6. fejezet) figyelembe veszi a kockázatokat és a lehetőségeket. A támogatás (7. fejezet) tovább erősíti a megfelelő személyek, az infrastruktúra és a környezet azonosításának és alkalmazásának fontosságát.

A metrológiai meghatározások szempontjából különös jelentőséggel bír a 7.1.5 pont – „Az erőforrások monitoringja és mérése”. Ez a pont kimondja, hogy a szervezetnek meg kell határoznia az érvényes és megbízható eredmények eléréséhez szükséges erőforrásokat (pl. felszerelések, eszközök és személyzet), továbbá biztosítania kell azt is, hogy az erőforrások megfelelőek és jól karbantartottak legyenek. Ugyancsak azonosítani, kalibrálni és verifikálni kell a mérőeszközöket, és meg kell védeni azokat a káros hatásoktól.

A metrológiai program részelemeinek körvonalazásához felhasználhatók az ISO 10012:2003-as és az ISO 17025:2005-ös szabványok. Az ISO 10012 az ISO 9001 folyamatszerű megközelítésére épít, amikor kimondja: „A mérési folyamatot olyan speciális folyamatnak kell tekinteni, amely a szervezet által előállított termékek minőségének támogatására irányul” [2].

Az ISO/IEC 17025 egy laboratóriumhoz hasonlítja a metrológia alapelveit [3], amikor kimondja: A metrológiai programot egyfajta laboratóriumként kell felfognunk, előmozdítva az összes, az ISO/IEC szabványban foglalt jó laboratóriumi gyakorlatot. Ha a munkát az említett szabványokkal és azok összegezésével akarjuk kezdeni, akkor jegyzékbe kell foglalni a metrológiai program 10 alapvető elemét a következők szerint:

1. **Ki kell alakítani a mérési menedzsmentrendszert** (más szóval: a metrológiai programot), ami nem más, mint „a mérési folyamatok metrológiai megerősítésének és folyamatos kontrolljának biztosításához szükséges, egymással összefüggő és kölcsönhatásban levő elemek sorozata” [4]. Határozzuk meg, hol illeszkedik egymáshoz a metrológiai és a minőségügyi rendszer, határozzuk meg továbbá a bemeneteket és kimeneteket, illetve a szervezeti struktúrát és a felelősségi köröket, figyelembe véve a megfelelő környezetet.

Ez lesz az ISO 10012 szabványban leírt „metrológiai funkció”. Fontos folyamat, amely felhasználja a metrológiát a bejövő, a folyamaton belüli és a végső ellenőrzéseknél. Ide tartoznak a beszerzett termékek is, beleértve a félkész és a kész alkotórészeket, valamint a legyártott termékeket. A végső cél annak meghatározása, hogy kielégíti-e a minőség a speciális előírásokat a termék realizálásának valamennyi fázisában.

2. **A mérési menedzsmentrendszer dokumentálása** szükséges, összekapcsolva a szervezet dokumentum-struktúráját a külső szabványokkal. A szabványos operatív eljárásokat (SOP) írásba kell foglalni, alátámasztva azokat olyan speciális munkautasításokkal, amelyek részletesen leírják az egyes ellenőrző, mérési és teszteszközök (Inspection, Measuring and Test Equipment, IM&TE) használatát.  
Az összes, itt említett elem figyelembevételével meghatározandó, hogy mely formákat kell kialakítani és kontroll alatt tartani a minőségügyi rendszer részeként. Gondoljuk át azt is, hogy milyen feljegyzések vezetése szükséges, például: a kalibráció, a preventív karbantartás és a tesztek eredményei.
  3. **Az IM&TE meghatározásához, beszerzéséhez és elfogadásához** szükséges a folyamatok definiálása a szervezetben belül. A kontroll elősegítése érdekében kapjon minden egyes mérőkészülék azonosító számot.
  4. **Az IM&TE kontrollja**, amihez a következő eljárások tartoznak: az IM&TE megfelelő használatának és kezelésének leírása, a műszer leolvasásának módja, a gondozás és tisztántartás, a rutin-karbantartás és a megerősítés.
  5. **A mérésügyi megerősítés (konfirmáció) alapvető fontosságú a program szempontjából**, amihez szükség van a megerősítés pontos definíciójára: „annak biztosítására szolgáló műveletek, hogy a mérőeszköz megfelel a használat követelményeinek” [5]. A kalibrálás is részét képezi a megerősítésnek, de ezen túlmenően ide tartozik még minden verifikálás is, amely demonstrálja a mérőeszköz megfelelőségét, beleértve a használat körének lehatárolását, a felbontó képességet, az eltérést és a mérési bizonytalanságot. Az írásba foglalt kalibrációs eljárások tartalmazzák a két kalibrálás között eltelt időt, továbbá a műszer helyesbítését és újrakalibrálását.
  6. **Nyomon követhetőség**, ami a kalibrálás kiemelt szempontja. Minden mérési eredmény legyen visszavezethető az SI Nemzetközi Mértékegység-rendszer szabványaira, valamely elsődleges szabványra vagy természetes állandóra való hivatkozással.
  7. **Mintavétel**, amit saját elemei szerint kell vizsgálni, mert itt speciális statisztikai szakismeretekre van szükség. A mérések ismételhetőségének és reprodukálhatóságának (Repeatability and Reproducibility, R&R) tanulmányozását meg kell tervezni ahhoz, hogy pontosan becsülni lehessen a készülék mérési hibáját és azt a képességét, mennyire tud különbséget tenni a különböző részek között. Olyan jó mérőműszer R&R gyakorlatokat kell alkalmazni, mint például a véletlenszerű elrendezés (randomizálás) és a vakpróbák. Amikor a termékek pontos méreteit a gyakorlatban is meg kell határozni, szükség lehet érvényes – ideális esetben kockázatalapú – statisztikai mintavételre is.
  8. **Nemmegfelelőség** ebben az esetben a következő: Amennyiben a műszerek (IM&TE) vonatkozásában valamilyen nemmegfelelőséget észlelnek, az adott műszert feladatának elvégzésére alkalmatlannak kell tekinteni és a javításig nem szabad többé használni. A következmények és a vonatkozó rendelkezések céljából az érintett termékeket is azonosítani kell.
  9. **Feljegyzések**, ami a minőségügyi rendszer dokumentálásának alapja. A feljegyzéseket legtöbbször standard űrlapokon vezetik. Integrálva a metrológiai jellegű feljegyzéseket a minőségügyi rendszerbe, amelyben meg kell határozni azok megőrzési idejét. Ezek az adatok felhasználhatók a javítási és a fejlesztési lehetőségek kialakításához.
  10. **Javítás**, ami szerepel az ISO 9001 minőségmenedzsment alapelvei között is, de az eszközök (IM&TE) fejlesztésének speciális alkalmazása az ISO 10012 szabványban van pontosan leírva. Alapvető az a felismerés is, hogy nem járhatunk rosszul a PDCA ciklus alkalmazásával a metrológiai programban. A nemmegfelelőségek lenyomozásával és a problémás műszerek azonosításával meghatározhatók a leggyorsabb javítást igénylő területek. A Pareto diagram és más minőségügyi eszközök segítségével kiválaszthatók a megfelelő projektek. Ezt követheti a legfontosabb okok elemzése, majd a strukturált problémamegoldó eszközök igénybevételével az adott szervezet által leginkább támogatott megoldások kiválasztása és gyakorlati végrehajtása.
- A metrológiai program óriási hatással van a szervezetek működésének minőségére. A metrológia alapvető jelentőséggel bír a termékintegritás és a felügyelet érvényessége szempontjából. A végző felhasználó annyira érzékeli jónak a szervezet minőségét, mint amilyen jó a termékei minősége.



A pontos mérések megelőzik az elégedetlenséget, a panaszokat és a reklamációkat, valamint a termékviSSzahívásokat.

MindamelletT a metrológia előnyös az üzletmenet szempontjából is. Egy metrológiai program olyan megbízható adatokat szolgáltat, amelyek jól felhasználhatók az ellenőrzések, így végső soron – idővel – a költségek csökkentésére is. A validálási adatok megbízhatóságának növekedése hozzájárul az új termékek gyorsabb piaci bevezetéséhez.

Tekintet nélkül arra, hogy egy termék hol áll saját életciklusán belül, még a legjobb gyakorlatok – így a kísérlettervezés és a statisztikai folyamatszabályozás is – hatástalanok maradnak pontos mérések hiányában. Visszatérve az ISO 9001-es szabványban leírt minőségirányítási alapelvre, fontoljuk meg: a „bizonyítékokon alapuló döntéshozatal” nyilvánvalóan arra a feltételezésre épül, hogy pontos mérések szolgálnak a szóban forgó bizonyítékok alapjául, és éppen ezt biztosítja számunkra egy jó metrológiai program.

## Referenciák

1. International Organization for Standardization (ISO), ISO 9001:2015 *Quality management systems – Requirements*
2. ISO, ISO 10012:2003 *Measurement management systems – Requirements for measurement processes and measuring equipment*
3. ISO and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC 17025:2005 – *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*
4. ISO, ISO 10012:2003 *Measurement management systems – Requirements for measurement processes and measuring equipment*
5. Ugyanott

Fordította: Várkonyi Gábor

**Eredeti:** Scott A. Laman: Metrology program

**Megjelent:** Quality Progress, June 2016, 8-9. oldal

## A folyamatmenedzsment fontos szerepe a „szervezeti memória” megőrzésében

Az APQC (Amerikai Termelékenység és Minőségügyi Központ) által végzett felmérés rámutat: vállalati alapszinten az elpazarolt idő, a duplán végzett munka és a kevésbé hatékony folyamatok jelentik a legnagyobb gondot. A hatástalanságok és a kisebb szakszerűtlenségek lassan felhalmozódva az innováció és a versenyképesség ellen hatnak. A vállalatoknak tehát meg kell ragadniuk ezeket a problémákat: olyan online menedzsmentrendszerre van szükség, amely képes koordinálni a folyamatok leírását, a szereplőket és a támogató dokumentumokban foglalt információt egy jól strukturált, visszakereshető és könnyen navigálható rendszer keretei között. Különösen most, a COVID járványt követően szemmel láthatóan nagy szükség van a jó folyamatmenedzsmentre. A szervezeteknek képeseknek kell lenniük arra, hogy minden munkavállaló részére információt nyújtsanak a vállalati politikákról és szabványokról, a legfontosabb dokumentumokról és szoftver-applikációkról, valamint a feladatok részletes leírásáról. Mivel az új munkamódszerekkel párhuzamosan korábban soha nem tapasztalt különböző újszerű kockázatok merülhetnek fel, ezekre is fel kell hívni a dolgozók és a menedzsment figyelmét. Mindezt a megfelelően felépített keresési funkciók és adatbázisok használata teheti könnyen elérhetővé. Ezek alapja a folyamatok pontos meghatározása és kommunikálása.

Elengedhetetlenül fontos tehát az információforrások, illetve a tudás megfelelő menedzselése és könnyű elérhetőségének biztosítása. A folyamatleírásokon kívül ide tartoznak a dokumentumok és a feljegyzések, továbbá a weblapok és az egyéb fájlok. Az információk tárolása sokféle módon és formátumban történhet, akár a felhőben is. Olyan regisztrációs rendszerre van szükség, ami lehetővé teszi egy vagy két gombnyomással minden szükséges információ elérését. Hasznos lehet egy-egy személy kijelölése is az adott területhez tartozó tudásanyag és tapasztalatok kezelésére, így a sokféle adatbázis áttekintése és keresése helyett elég lehet az illető kontaktszeméllyel folytatott konzultáció.

*Peter K. Fraser: How Important is Process Management for Retaining an Organisation's „Corporate Memory” into 2022 and Beyond? e-Quality Edge, March 2022, No. 244, 2-4. oldal*

192/3/2022

VG

**BENNETT, BRANDON**, tanácsadó, ISC LLC, San Francisco, USA

## A „mérési fa”, mint a folyamatos javítás eszköze

Bármilyen javítási-fejlesztési projekt esetén a munkacsoportoknak három kritikus kérdést kell feltenniük ahhoz, hogy valóban irányítani tudják a projekt megvalósítását:

1. Milyen célt akarunk elérni?
2. Mit kell megváltoztatnunk a javítás érdekében?
3. Honnan tudjuk meg, hogy a változás valóban javulást jelent? [1]

A javítási teamek számos ágazatban – például közegészségügy, oktatás és társadalmi jólét – viszonylag könnyen meg tudják válaszolni az első két kérdést. A munkacsoportok vezetői általában a következő célokat nevezik meg: a folyamatok vagy a rendszer teljesítményének növelése, illetve a jövedelmezőség, a biztonság, a hozzáférhetőség, a társasági részesedés vagy néhány más, a rendszer szempontjából lényeges kimenet javítása.

A fejlesztési teamek leggyakrabban középvezetőkől és a műhelyekben dolgozó munkásokból tevődnek össze, akik megfelelő tapasztalattal rendelkeznek ahhoz, hogy elméletben meghatározzák, milyen változtatásokkal érhető el a jobb teljesítmény. Kérdezzük csak meg bármelyik munkást: „Mit és hogyan kellene megváltoztatni a saját munkakörén belül ahhoz, hogy a tevékenysége könnyebb, hatásosabb, gyorsabb, biztonságosabb és az előírásoknak jobban megfelelő legyen?” A munkás csak egy kis időt fog kérni a válasz megadásához.

Gyakran azzal a nehézséggel találják szembe magukat a fejlesztési teamek, hogy kapcsolatot kell teremteniük a rendelkezésükre álló elképzelések között, amelyek legtöbbször specifikusak az adott feladatra és a kimenetek javítására nézve. Továbbra is meg kell válaszolni a következő kérdést: Mi az a logikai kapcsolat, ami lehetővé teszi a team számára, hogy megváltoztatva a folyamatot, mérhető hatást tudjon felmutatni a rendszer elvárt kimenetét illetően?

A „mérési fa” egy olyan diagram, amely segít az említett kapcsolatok létrehozásában:

- Bemutatja a kívánt javítással összefüggő mérések közötti logikai kapcsolatokat.
- Az egyetlen kimenet komplexitását lebontja a rendszer azon mérhető komponenseire, amelyek az elmélet szerint hatással vannak a kimenet alakulására.
- Hídként szolgál egyrészt a munkásoknak és a vezetőknek a munkával összefüggő napi problémák „fixálásával” kapcsolatos, még be nem bizonyított változtatási elképzelései, másrészt pedig a rendszer kívánatos és javított kimenete között.

Az 1. ábra szemlélteti egy „mérési fa” fogalmi koncepcióját.

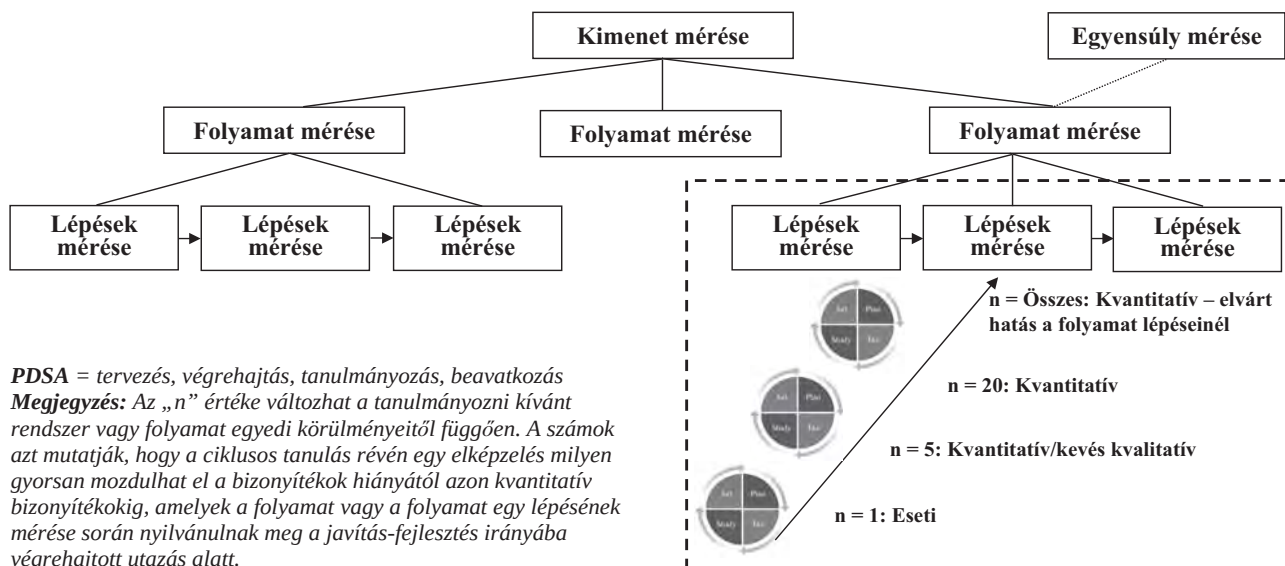
### A „mérési fa” elemei

A „mérési fa” 5 részből áll:

1. A kimenet mérése.
2. A folyamat mérése.
3. A folyamat egyes lépéseinek mérése.
4. Az egyensúly mérése.
5. A tervezés, végrehajtás, tanulmányozás, beavatkozás (PDSA) ciklus mérése.

Minden rész a rendszer egy-egy olyan területét reprezentálja, amelynek mérése hasznos lehet a javítás-fejlesztés irányába ható végrehajtás alatt. Ezen mérések rávezetik a csapatot annak megértésére, hogy a folyamatban levő változások valóban rendelkeznek-e az elméletileg megállapított előnyös hatásokkal.

A „mérési fa” megszerkesztésének folyamata összekapcsolja egymással a team javítási elképzelésének alapul szolgáló tárgyi szakvéleményt, illetve a rendszer által már összegyűjtött információ alapján levezetett és szóba jöhető méréseket. Megfelelő kiinduló pontot nyújthat a rajzoláshoz egy illesztőprogram-diagram, amely a motiváció mellett információt is nyújt arról, milyen adatok segítségével lehet megérteni a rendszerben fellépő javulást [2,3].



1. ábra: A „mérési fa”

**Első rész: A kimenet mérése.** A „mérési fa” legfontosabb célja a kimenetek mérése. Ez nem csupán motiváló tényezőt jelent a fejlesztési team számára, de a javításra irányuló tevékenység célját is méri. A team ezáltal győződhet meg arról, hogy sikerült-e elérniük az elvárt kimenetet. Itt a szolgáltatás és a termék minőségének, valamint olyan eredményeknek a méréséről van szó, amelyek megfelelő jelentéssel bírnak a team, a résztvevői közösség, az ügyfelek, illetve a munkatársak szempontjából [4].

Néhány területen – mint például az oktatás, az egészségügy és a társadalmi jólét – indokolt lehet különbséget tenni az utólagos vagy késleltetett mérések (ezek csak ritkán végezhetőek el), valamint a vezető kimeneti mérések között, amelyek nagyfokú korrelációt mutatnak a késleltetett mérésekkel, de az adatgyűjtés számára jóval gyakrabban elvégezhetőek.

Az oktatás területéről vett példák hozzásegítenek bennünket az előzőek illusztrálásához:

- **A kimenet késleltetett (utólagos) mérése:** Az egyes években a pályán maradó új tanárok százalékos aránya. Ezeket az adatokat évente csak egyszer lehet begyűjteni, nevezetesen a tanév végén számítják ki ezeket az arányszámokat, majd jelentik azokat iskolai és területi szinten.
- **Vezető kimeneti mérés:** A kiegészítés érzésére panaszkodó új tanárok százalékos aránya. Ezt a felmérést a tanév folyamán akár hányszor is lehet végezni az új tanárok körében iskolai vagy területi szinten.

Az utóbbi felmérést azért tarthatják indokoltnak, mert a kiegészi szindróma szorosan összefügg a tanárok pályán maradásával. Ha ez a kimeneti mérés már a tanév elején a jelenség elterjedt voltára utal, ez a vezetőknek egyfajta motivációt jelenthet a beavatkozásra, mielőtt az oktatók úgy döntenének, hogy pályát változtatnak.

**Második rész: Folyamatmérés.** „Minden munka valójában egy folyamat.” Ez a gyakran *Deming*nek tulajdonított szállóige képes megragadni az irányítási rendszerek lényegét. Magában foglalja ugyanis azt a megállapítást, hogy valamely rendszer kimenetei annak a munkának a közvetlen eredményét képezik, amelyet az adott kimenet előállítására érdekében folytattak. A folyamatokat úgy definiálják, mint a munka elvégzése érdekében lépésről lépésre tett akciók, amelyekre hatással vannak az adott rendszer strukturális és kulturális elemei. A rendszer kimenetének minőségét végső soron az határozza meg, hogy milyen jól, milyen gyakran és milyen pontossággal végzik ezeket a tevékenységeket. Az elvárt kimenet biztosítása érdekében a folyamatok állandó javításra szorulnak.

A folyamat mérése révén a team olyan adatokhoz jut, amelyek segítségével érthetővé válik a rendszer keretében folyó napi munka teljesítménye. Miközben a kimeneti mérések az időben nézve általában utólagosak, addig a folyamatmérések jobban kéznél vannak, mivel közvetlenül kapcsolódnak a rendszeres, konkrét munkafolyamatokhoz. A folyamat teljesítmény adatai napi, heti vagy

havi rendszerességgel állhatnak rendelkezésre. A folyamatméréseket a „mérési fán” belül erősen befolyásolja a team szakértelme és a kialakított elméleti háttér, ami az új kimenet elérésére irányul. Ezeket a méréseket a teamek általában a saját maguk által meghatározott javítási teóriával összefüggésben definiálják. Amennyiben az elmélet alátámasztására illesztőprogram-diagramot használnak, a folyamatmérések gyakran összekapcsolódnak a rendszer legfontosabb emelőhatással rendelkező elsődleges és másodlagos meghajtóival (struktúrák, folyamatok, illetve működési normák) [5-6].

**Harmadik rész: A folyamat egyes lépéseinek mérése.** Egy rendszer kimenete az egymással együttműködő folyamatok révén keletkezik. Maguk a folyamatok meglehetősen bonyolultak lehetnek, mert sok apró, egymás után következő lépésből (akcióból) tevődnek össze, és így alakul ki lassanként egy szolgáltatás vagy egy termék. Ezeknek az apró lépéseknek a mérését is fel kell tüntetni a „mérési fán”.

A folyamatok lépései mindenkor rendszerszerűen kerülnek végrehajtásra. Személyek és teamek munkájában nyilvánulnak meg, igen széles terjedelemben, ide tartozhat például az oktatás vagy a költségvetés módosítása is egy ügyfél vagy egy család számára. Ezek a lépések lehetnek a rendszer azon helyei, ahol a változtatások végrehajtása jobb teljesítményt eredményezhet.

Gyakran előfordul, hogy a munkacsoportok nincsenek tudatában annak, hogy milyen lépésekből tevődik össze egy rendszer, vagy nem mérik azokat. Ezeknek a lépéseknek az azonosítása és teljesítményük mérése – még ha csak időszakosan is végzik azt – óriási lökést adhat a teamek számára, akik a következő kérdésre keresik a választ: „Honnan tudhatjuk, hogy egy változás valóban javulást jelent-e?” A teljesítmény javulása éppen a folyamat egyes lépéseinél érhető tetten, illetve ott észlelhető vagy realizálható elsőként.

**Negyedik rész: Az egyensúly mérése.** Az egyensúly mérésével meghatározható, hogy a javítás során nem lépnek-e fel rendszeren belüli nemkívánatos következmények [7]. A vezetőktől és a menedzserektől gyakran elvárják, hogy hajtsanak végre bizonyos változtatásokat rendszereik teljesítményét illetően. Az egészségügyi szolgáltatások terén például a költségcsökkentés együtt járhat azzal, hogy az intézmény leépítést végez a személyi állomány körében, ami viszont könnyen a nyújtott szolgáltatások minőségi színvonalának csökkenését vonhatja maga után.

Az egyensúly megtalálása döntő fontosságú, bár az egész rendszer javításának szemszögéből nézve a teamek nemigen szeretik, ha jelentős előnyöket tapasztalnak egyes területeken a többi terület rovására. Ha például egy team az oktatók megelégedettségének drámai javításával kívánja helyhez kötni őket, nem örülne, ha ennek a törekvésnek a hallgatók látnák a kárát.

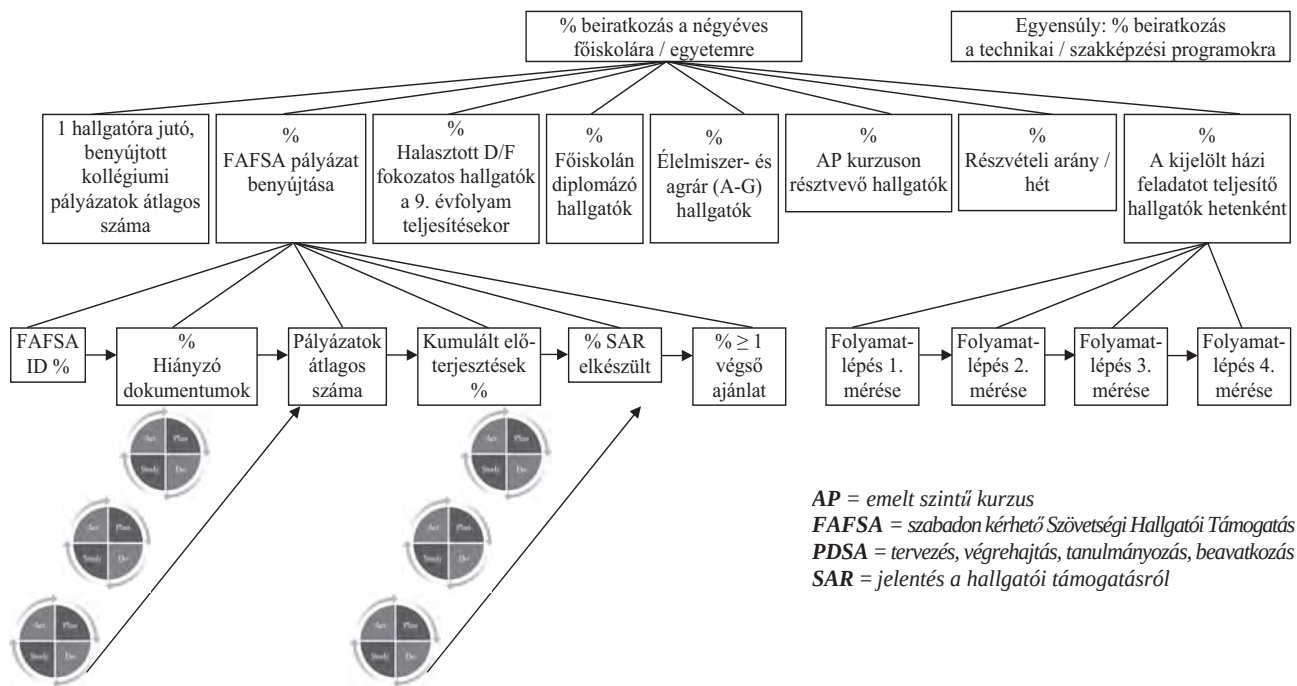
**Ötödik rész: A PDSA mérés.** A PDSA ciklusok, illetve a gyors tanulási ciklusainak mérése képezi a „mérési fa” utolsó elemét. Ezekkel a mérésekkel a teamek által javasolt tanulási kérdésekre keresik a választ, ha valamilyen változtatás gyakorlati teszteléséről van szó. Legtöbbször valamilyen egyszerű, alacsony szintű tanulási ciklust használnak erre a célra – például egy hallgatót, egy tisztázatlan kérdést, egyetlen iskolát egy hónapon keresztül vagy több helyszínt egy hétig. Ezzel a kísérlettel a javítást végző team megbizonyosodhat arról, hogy mi az, ami valójában képes javítani a rendszert.

A PDSA méréseket nehéz fogalmi úton definiálni, mivel legtöbbször csupán egyetlen cikluson keresztül funkcionálnak. Az így nyert információ segít annak megértésében, hogy érdemes-e valamilyen változtatásra irányuló elképzelést szélesebb skálán vagy eltérő feltételek mellett is kipróbálni, és ha igen, mikor kerülhet erre sor.

Ezek a mérések testre szabottak az adott ciklusra nézve és működési szempontból akár kvalitatív, akár kvantitatív módon definiálhatók az adott ciklus tanulási szükségleteitől függően. Annak ellenére, hogy ezen mérésekre támaszkodva a teamek csak rövid ideig vagy csupán *ad hoc* módon gyűjthetnek adatokat (ezek a mérések ugyanis nem tartoznak bele a szervezet permanens adatgyűjtési alrendszerébe), mégis rendkívül fontosak a javítás-fejlesztés szempontjából.

Az egyes PDSA ciklusokkal kapcsolatos adatgyűjtéshez legtöbbször olyan eszközök használhatók, mint az ellenőrző kártyák, az adatok feljegyzésére szolgáló formanyomtatványok, a felmérések és az empátiatérképek. Az említett ciklusokból nyert adatok sokszor szekvenciálisan épülnek fel, ami alapján a javítást végző team értékelheti, hogy a gyakorlatban mely elképzelések képesek javítani a folyamatot, illetve a rendszert.





2. ábra: A „mérési fa” a javítás szolgáltatában

Ezeket az adatgyűjtő eszközöket és az általuk összegyűjtött adatokat számos ciklushoz felhasználják, miközben a team egyre jobban meggyőződik elképzeléseinek hasznosságáról. Néhány eszköz eléggé fontosnak bizonyul ahhoz, hogy formálisan is beépítsék a rendszerbe a folyamatlépések méréséhez, míg másokat elég hosszú ideig alkalmaznak ahhoz, hogy bebizonyíthassák valamely elképzelés hasznosságát; ezért nem szelektálják ki azokat.

Az egymást követő ciklusok – az eredményhez való hozzájárulásukat tekintve – mintegy rámpaként szolgálnak a „mérési fa” koncepcióját illetően. Eleinte csak eseti vagy tisztán kvalitatív tanulásról beszélhetünk, de ahogyan a ciklusok előrehaladtával a változtatás ötletét kísérleti úton a folyamat mind nagyobb és nagyobb részében kipróbálják, egyre inkább a kvantitatív hatás kerül előtérbe.

A 2. ábra bemutatja a „mérési fa” egy jól kidolgozott példáját, amelynek középpontjában a négyéves felsőfokú képzésre beiratkozott hallgatók arányának növelése áll. A PDSA ciklusok segítségével meghatározható, hogy működik-e a gyakorlatban a hallgatók hiányzó dokumentációinak pótlását szolgáló folyamat a szabadon kérelmezhető Szövetségi Hallgatói Támogatások (FAFSA) keretében.

Egy előzetes PDSA ciklus segítségével megvizsgálható a FAFSA mentor kinevezésének lehetősége a hallgatók mellé, valamint a tanulmányokkal összefüggő kérdések (PDSA mérésekkel együtt), középpontba állítva azt az időt, ami az összes dokumentum és a mentorálás elfogadásához szükséges. További ciklusokkal lehet vizsgálni a mentorálás kiterjesztésével és annak költségével kapcsolatos tanulmányi kérdéseket az oktatási intézményben eltöltött egész idő alatt.

## Leggyakoribb hibák

A „mérési fa” vagy más hasonló eszköz megszerkesztésekor a teamek gyakran abba a hibába esnek, hogy a nyilatkozataikban olyan törekvéseket tartalmaznak a mérőszámaik, mint például „A hallgatói beiratkozás növelése X%-kal”. Ez a nyelvezet nem annyira az érdeklődés mérésére irányul, mint inkább egy bizonyos célt fogalmaz meg. Ennek ellenére tartalmaz egy mércét, nevezetesen a hallgatók százalékosan kifejezett beiratkozási arányát.

A fejlesztési teameknek jól meg kell érteniük, hogy önmagukban véve a mértékek nem rendelkeznek irányultsággal, és egyszerűen csak visszatükrözik a rendszer teljesítményét. A mérések által szolgáltatott adatok segítségével a team empirikus úton értelmezheti, hogy valamely folyamat, il-

letve annak lépése vagy kimenete változásban van-e, és ha igen, akkor milyen irányba: a team által megfogalmazott célok felé halad-e, vagy éppen ellenkezőleg. A Shewhart-féle kontrolldiagram különösen alkalmas a teljesítménybeli változások kimutatására [8,9].

## Partnerkapcsolat a gyors ciklusú javítással

Akár valamely új struktúra kialakítása vagy új erőforrás bevonása miatt szorul áttekintésre a folyamatok sorrendje egy rendszeren belül, akár javul az emberek közötti kommunikáció, a folyamat lépései azokat a beavatkozásra alkalmas pillanatokat jelzik az időben, ahol meg lehet bizonyosodni egy változtatási elképzelés hatékonyságáról a rendszer javítása szempontjából. A PDSA ciklusokon alapuló fejlesztési modell lehetőséget kínál a változtatások rendszerbe való bevezetésére, ezáltal alkalmat nyújtva a javítást célzó elképzelések gyakorlati kipróbálására, még mielőtt azokat permanensen vagy fenntartható módon bevezetnék [10, 11, 12].

Ha olyan emberekkel dolgozunk együtt, akik hajlandóak az új dolgok kipróbálására és ráadásul az erre megfelelő helyen is vannak, a PDSA ciklusok jól felhasználhatók a változtatásra irányuló elképzelések hatásosságának, hatékonyságának, elfogadhatóságának és megbízhatóságának kipróbálására. Az eredmény – jelen esetben a bizonyosság – kiépítése fokozatosan történik. Először csak anekdotaszerű, majd kvalitatív, illetve kvantitatív jellegű lesz. Ezzel párhuzamosan növelhető az elképzelés gyakorlati alkalmazási lehetőségének, illetve az alkalmazás területének kiterjesztése. Eljön az a pont, amikor már elegendő bizonyíték áll rendelkezésre a kísérleti fázisról a gyakorlati végrehajtásra való átálláshoz [13]. A folyamat egyes lépéseinek mérését most már felválthatja a folyamat kimenetének mérése.

## Öntsünk tiszta vizet a pohárba!

A „mérési fa” vizuálisan szemlélteti azt a logikai kapcsolatot, ami az egész javítási folyamatot motiváló kimeneti követelménytől egészen a rendszer napi rutinjának megváltoztatására irányuló, kipróbálás alatt álló egyéni elképzelésekig terjed a kívánatos kimenet elérése céljából. Az egyes emberek és teamek számára nem mindig könnyen érthető, hogyan és miért állnak össze az egyes mérések a javítás végrehajtásához. A „mérési fa” azonban tiszta képet nyújt, segítve a kommunikációt és annak megértését, hogy miért is választották éppen az adott méréseket és mértékeket.

Statisztikai eszközökkel (pl. lefutási és ellenőrző diagramok) kombinálva a javítási folyamat során az egyes folyamatlépéseknél vagy akár folyamatok szinten gyakrabban észlelt mérési eredmények módját nyújthatnak a korai javítási lehetőségek felismerésére. Ez a javító team számára új energiát biztosít annak vizsgálatához, hogy az általuk képviselt fejlesztési elképzelések hogyan működnek a gyakorlatban. Ha pedig a mérések nem jeleznek javulást a változtatások végrehajtása után sem, akkor a teamnek módosítania kell a haditervet. Ebben az esetben még több ismeretet kell szerezni arról, hogy mi működik, és mi nem működik, majd a továbbfejlesztett elmélet felhasználásával ismét elgondolkodhat a team azon, hogy mi volna képes a kívánt irányban javítani a rendszer kimenetét.

## Esettanulmány: A Segítő Családok Kezdeményezés

*Hogyan alkalmazta egy szervezet Alabama Államban a „mérési fa” módszerét a krónikus igazolatlan hiányzások arányának visszaszorítására a helyi iskolákban*

**Kiindulási helyzet.** Az oktatási kötelezettségeiket nem teljesítő hallgatók aránytalanul nagy számban jelennek meg a büntető igazságszolgáltatás rendszerében. Az afroamerikaiak például ötször nagyobb arányban vannak jelen a büntetésvégrehajtási intézményekben mint a fehérbőrűek [14]. Az Egyesült Államokban a diákok egy kisebb része (főleg az afroamerikaiak) négyszer magasabb arányban kerül felfüggesztésre vagy eltávolításra az oktatási intézményből, mint fehér társaik. Nagyobb tehát a valószínűsége annak, hogy ezek a hallgatók nem fogják befejezni a tanulmányaikat [15]. Másik jelentős, a lemorzsolódás irányába ható kockázati tényező ezen a téren a krónikus hiányzás, ami kulcsfontosságú indikátorként képes előre jelezni az oktatásból való kimaradást [16].

**Környezet.** A Segítő Családok Kezdeményezés (HFI) Alabama Államban jött létre az említett anomáliák és egyenlőtlenségek, valamint a hallgatók krónikus hiányzásaihoz vezető, a háttérben meghúzódó okok kezelésére és a lemorzsolódások, illetve a potenciális kriminalizálódás megelőzésére. A HFI partnerségi kapcsolatot hoz létre a büntető igazságszolgáltatással oly módon, hogy szociális munkásokat és eseti ügyintézőket von be a kerületi ügyvédi hivatal (DA) munkájába. A krónikusan hiányzó hallgatókat (akiknek 10 vagy még több igazolatlan iskolai hiányzásuk van) és akiknek a magatartása erősen kifogásolható, elküldik a DA hivatalokba, ahol egy szociális munkás segítséget nyújt az illető hallgató családjának bármilyen szükséges társadalmi szolgáltatás igénybevételéhez, mint például a munkahelyi képzés, a lakhatási támogatás, az élelmiszersegély vagy a tanácsadás. Minden beavatkozási terv a családdal és egy multidiszciplináris teammel egyeztetve születik, a szociális munkás koordinálásával.

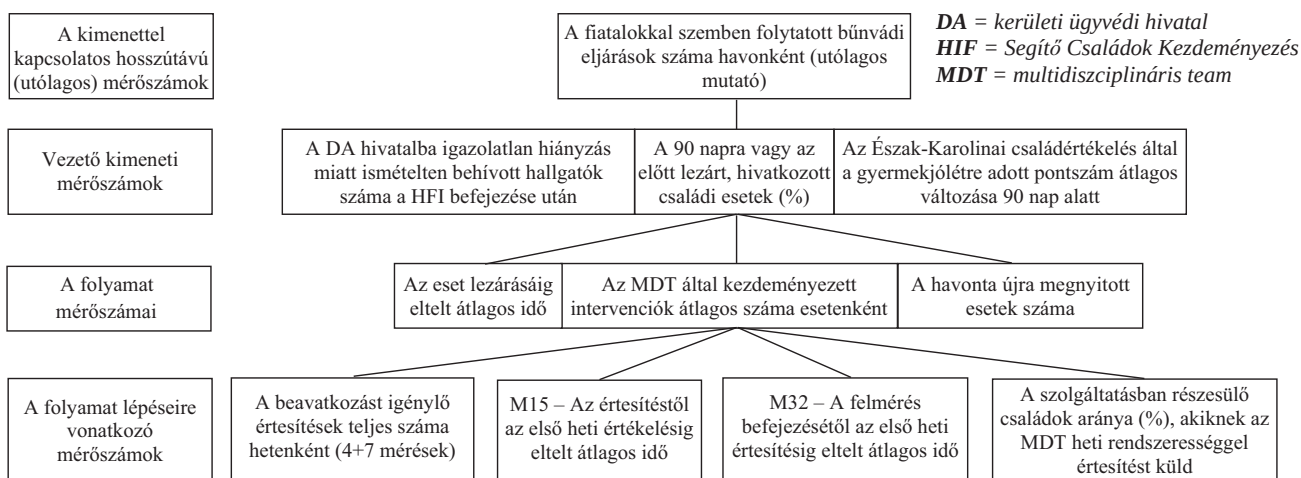
**A probléma.** A HFI vezetése legutóbb nagy kihívással találta szembe magát, amikor jobban meg akarta érteni saját rendszerének aktuális teljesítményét. Működésének első néhány évében a HFI az egyes eseményeket követő, hagyományosnak tekintett utólagos (késleltetett) értékelések útján próbálta megérteni, hogy vajon a saját tevékenységével sikerült-e valóságosan csökkentenie a krónikus hiányzást és javítania a családok stabilitását.

Meggyőződve tevékenysége hasznosságáról, a HFI elhatározta, hogy eredményméréseket hajt végre az első segítségnyújtások helyszínein (DA hivatalok Mobile és Montgomery megyékben) túlmenően is. Ehhez arra volt szükség, hogy a HFI team fejlesszen ki egy olyan mérési rendszert, amelyet a programban résztvevő DA hivatalok is tudnak alkalmazni. Az elvárások szerint egy ilyen rendszer majdnem valós idejű információt tud nyújtani a végrehajtott intervenciók megbízhatóságáról. Jelzi azt is, hogy a program más bírósági körzetekre való kiterjesztésével valóban megnyilvánult-e a várt hatás a krónikus hiányzások csökkentésében, illetve a családok stabilitásának javításában.

**Megoldás.** Az intervenció út vonalat reprezentáló munkaleírás és folyamatábra alapján megszerkesztették a „mérési fát” (3. ábra). A folyamatábra segítségével a vezetői team tagjai a folyamatlépésekre 4 lépést határoztak meg, amelyek hasznosnak bizonyultak a folyamat gyakorlati megbízhatóságának értelmezéséhez.

A folyamatra vonatkozó mérések hozzájárultak egyrészt a DA hivatalokon keresztül folyó munkamennyiség megértéséhez, másrészt a beavatkozási (intervenció) folyamat sikeres teljesítésének meghatározásához. A legfontosabb kimeneti mérések havonta szolgáltatnak információt annak mérlegeléséhez, hogy az adott kezdeményezés milyen hatást gyakorolt a hallgatókra, de hozzájárulnak annak megértéséhez is, hogy mennyi idő alatt érhető el az ügy lezárása a családdal.

A hosszútávú kimeneti mérések segítségével megvizsgálható, hogy történtek-e bűnvádi eljárások azokban a bírósági körzetekben, ahol a kezdeményezés elfogadásra került [17]. Végül mindezeket



3. ábra: A HFI „mérési fa”

egyetlen „mérési fa” megrajzolásával foglalták össze, így a vezetői csapat könnyen kommunikálhatta az egyes mérések eredményeit és a köztük levő összefüggéseket. A HFI-t adaptáló bírósági körzeteknek magukévá kell tenniük bizonyos megfontolásokat. Ezek között a legfontosabb, hogy a beavatkozás kimenete indokoltá tesz-e további befektetéseket. A „mérési fa” könnyen láthatóvá teszi a kérdés eldöntéséhez szükséges adatokat.

A „mérési fa” segítségével az is egyértelműen megállapítható, hogy a folyamat a terveknek megfelelően és az adott időkeretben zajlik-e. Így már korán szembetűnnek azok a potenciálisan hibás pontok, amelyek veszélyeztethetik a HFI hatékonyságát. A folyamat lépései és a mérések tehát egyfajta korai figyelmeztető rendszert alkotnak, ami lehetővé teszi a rendszeren belül azon helyek és időpontok azonosítását, ahol folyamatos javításra lehet szükség.

## Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetet mond *John Tyson, Jayne Carson, Michael Lawson, Phil Feldman* és a Segítő Családok Kezdeményezés más munkatársai részére a „mérési fa” kidolgozásáért és azért a segítségért, amelyet Alabama Állam szükségét szenvedő hallgatói és családjai számára nyújtanak.

A jelen tanulmányban bemutatott „mérési fa” a szerző önálló elképzelését testesíti meg, amelyet olyan teameknek ajánl, amelyek vizuális módon szeretnék megérteni a javítás érdekében kifejtett erőfeszítések és a mérés összefüggéseit.

## Referenciák

1. Gerald J. Langley, Ronald D. Moen, Kevin M. Nolan, Thomas W. Nolan, Clifford L. Norman and Lloyd P. Provost, *The Improvement Guide: A Practical Approach to Enhancing Organizational Performance*, Jossey-Bass, 2009
2. Brandon Bennett and Lloyd Provost, “What’s Your Theory?” *Quality Progress*, July 2015, pp. 36-43
3. Langley, *The Improvement Guide: A Practical Approach to Enhancing Organizational Performance*, see reference 1
4. Lloyd P. Provost and Sandra Murray, *The Health Care Data Guide: Learning From Data for Improvement*, Jossey-Bass, 2011
5. Bennett, “What’s Your Theory?” see reference 2
6. Provost, *The Health Care Data Guide: Learning From Data for Improvement*, see reference 4.
7. Provost, *The Health Care Data Guide: Learning From Data for Improvement*, see reference 4.
8. Rocco J. Perla, Lloyd Provost and Sandra K. Murray, “The Run Chart: A Simple Analytical Tool for Learning From Variation in Healthcare Processes,” *BMJ Quality and Safety*, Vol. 20, No. 1, 2011, pp. 46-51
9. Walter A. Shewhart, *Economic Control of Quality of Manufactured Product*, 50<sup>th</sup> anniversary commemorative issue, ASQ Quality Press, 1980.
10. Langley, *The Improvement Guide: A Practical Approach to Enhancing Organizational Performance*, see reference 1
11. Bennett, “What’s Your Theory?” see reference 2.
12. Ronald D. Moen and Clifford L. Norman, “Circling Back,” *Quality Progress*, November 2010, pp. 22-28
13. Langley, *The Improvement Guide: A Practical Approach to Enhancing Organizational Performance*, see reference 1.
14. Bureau of Justice Statistics, 2016, [www.bjs.gov](http://www.bjs.gov)
15. Department of Education, “2011-12 State and National Estimations,” 2015, [http://ocrdata.ed.gov/StateNational-Estimations/Estimations\\_2011\\_12](http://ocrdata.ed.gov/StateNational-Estimations/Estimations_2011_12)
16. Steven B. Sheldon and Joyce L. Epstein, “Getting Students to School: Using Family and Community Involvement to Reduce Chronic Absenteeism,” *School Community Journal*, Vol. 14, No. 2, 2004, pp. 39-56
17. John M. Tyson Jr., Michael Lawson, Brandon Bennett and Phil Feldman, “An Improvement and Measurement Framework for the Helping Families Initiative – A ‘Spreadable’ Approach to Addressing Chronic Absenteeism and Behavioral Difficulties in Schools,” poster presented at Carnegie Foundation Summit on Improvement in Education, San Francisco, March 2017



BRANDON BENNETT javítási konzulens egy tudományos szaktanácsadó cégnél (San Francisco). Közegészségügyi Mester fokozatot szerzett a Loma Linda Egyetemen, Kaliforniában. ASQ-tag.

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti cím:

Brandon Bennett: Branching Out

Quality Progress, September 2018, pp. 18-23



KOVACH, JAMISON. egyetemi tanár, Houston-i Egyetem, USA

## Mérési adatok megbízhatósága az egészségügyben

*A pontos, megbízható adatok nélkülözhetetlenek az üzleti döntések meghozatalához. Az adatok minősége azonban csak annyira jó, amennyire az adatgyűjtés során alkalmazott rendszer vagy folyamat jó volt. A mérési rendszerek elemzésére (MSA) szolgáló technikák értékelik a rendszer adatkibocsátásának pontosságát, de a standard technikákat néha nem lehet alkalmazni. Az alternatív MSA módszer magában foglalja a mérési folyamatokon belüli auditálási és azonosítási problémákat, amellett tartalmazza a javításukhoz szükséges megoldások végrehajtását is. Használjunk alternatív mérésirendszer-elemző technikákat a költséges üzleti kimenetekkel járó hibás döntéshozatal elkerülésére!*

**A hatékony döntéshozatal támogatásához,** a teljesítmény figyelemmel kíséréséhez, valamint a források szervezeten belüli megfelelőallokálásához szükséges információ egyaránt a mérésekből származik. Ennél fogva a mérés kritikus menedzsmenttevékenységnek számít. A termékminőség és a folyamatteljesítmény mérése orientálja a szervezeti döntéshozatalt olyan szempontból, hogy a termékek és a szolgáltatások jól kielégítik-e a vevői követelményeket, illetve, hogy milyen korrekciós lépéseket kell végrehajtani a teljesítmény javítása érdekében [1].

A mérések során összegyűjtött adatok támogatják a javításra irányuló erőfeszítéseket. Ami a folyamatjavítási projekteket illeti, az említett adatok különösen hasznosak lehetnek a jelenlegi folyamatteljesítmény alapszintjének meghatározásához, az ok-okozati kapcsolatok modellezéséhez, illetve a folyamatteljesítmény figyelemmel kíséréséhez [2]. Tekintettel arra, hogy minden adat valamilyen mérési tevékenységből származik, a kapott adatok minősége csak annyira lehet jó, mint amennyire a mérési rendszer, illetve az adatgyűjtésre használt folyamat jó volt [3]. Sajnos, az említett rendszerek által generált és a szervezeti adatbázisokban vagy kimutatásokban tárolt adatok gyakran megkérdőjelezhetetlennek válnak [4], egyszerűen azt feltételezve, hogy ezek az adatok érvényesek és megbízhatók [5].

Ez a feltételezés azonban figyelmen kívül hagyja azt a lehetőséget, hogy a szóródás és maga a mérési rendszer következtében az adatok eltorzulhatnak [6]. Ezért valamely folyamatnak egy rendkívül változékonnyal mérési rendszeren keresztül történő megfigyelése olyan, mintha valaki „egy gyűjtőpont nélküli szemüvegen át nézne egy parádét” [7].

A szervezeti források pazarlásához vezet, ha olyan folyamatok rögzítésére használják fel azokat, ahol a probléma a mérési rendszer szórására vezethető vissza. Hasonlóan téves döntéseket eredményez az is, ha pontatlan és nem kielégítő méréseket jónak tételeznek fel [8]. Néhány példa az ilyen helytelen döntésekre: a szükségesnél több pénzt költenek folyamatkontrollra, nem fogadnak el egy terméket, amely pedig gyakorlatilag jó minőségű, illetve ha javítási projektet kezdeményeznek egy olyan probléma megoldására, amely valójában nem is létezik [9].

Miközben a mérési rendszerek fele javításra szorul, ezek a rendszerek egyre inkább a legkevésbé analizált folyamatok közé tartoznak [10,11]. A bizonytalanság becslése nélkül a mérési eredmény önmagában nem tekinthető teljesnek [12]. Ezért minden folyamatjavítási projekt alapvető lépését képezi a mérési rendszer elemzése [13]. A mérési rendszerek elemzésének (Measurement System Analysis, MSA) technikái egyrészt értékelik a rendszer adatkibocsátásának pontosságát, másrészt számszerűsítik a mérési folyamat szórásának nagyságát [14]. A standard MSA technikák körébe tartoznak a mérések (mérőeszközök) ismételhetőségére és reprodukálhatóságára vonatkozó tanulmányok, valamint a jellemző-megállapodás-elemzés [15]. Ha egy mérési rendszert nem találnak megfelelőnek, akkor az adott szervezetnek feltétlenül meg kell javítania a mérési folyamatot, mert különben nem biztosítható az adatok minősége és integritása, ami különösen fontos a folyamatok javítására irányuló projektek szempontjából [16].

Olyan helyzetekben, amikor a standard MSA technikák nem alkalmazhatók, a gyakorlati szakembereknek legtöbbször meg kell küzdeniük azért, hogy képesek legyenek biztosítani az adatok mi-

nőségét és integritását. Ilyenkor valamilyen alternatív MSA módszer használható a döntéshozatali folyamat megerősítésére, illetve a folyamatjavítási erőfeszítések kivitelezéséhez. Az alternatív módszer magában foglalja a dokumentálást és az auditálást, valamint a probléma azonosítását a mérési folyamatokon belül, továbbá a kijavításukhoz szükséges megoldásokat [17]. Mivel ez a folyamat célszerűen nem előíró jellegű, könnyen adaptálható számos különböző helyzetre.

### **A mérési folyamat dokumentálása**

A folyamatok dokumentálásának általánosan használt eszköze a folyamatábra. Így kell dokumentálni a mérési folyamatot is. Ami mégis különbséget jelent: a mérési folyamat elemzésével megbízott munkatársakat rá kell állítani a folyamatsemléltre. A mérési rendszer folyamatábrájának első lépése lehet például az adatok lehívása az adatbázisból. A valóságban a mérési rendszer magában foglalja az adatok gyűjtésének, tárolásának és visszakeresésének teljes folyamatát. Ennél fogva a mérési rendszer dokumentálása szükségessé teszi azon gátak lebontását, amelyek általában elválasztják egymástól az előlő (eredeti adatforrás) és a hátulsó felületet (adatbázis, illetve a táblázatok).

Ez a feladat különösen nagy kihívást jelent akkor, ha a mérési rendszer elemzésével foglalkozó személyek nem rendelkeznek háttér-információval arról, honnan is származnak az adatok: a korábban begyűjtött adatok ugyanis általában kevés vagy semennyi információt nem tartalmaznak az őket létrehozó folyamatokról, továbbá arról, hogyan nyerték ki a mintákat és hogyan látták el azokat értékekkel [18]. Az adatok döntéshozatali célú felhasználása előtt azonban szükséges az ilyen információk megismerése. Ehhez a munkához hasznos lehet a következő kérdések megválaszolása [19]:

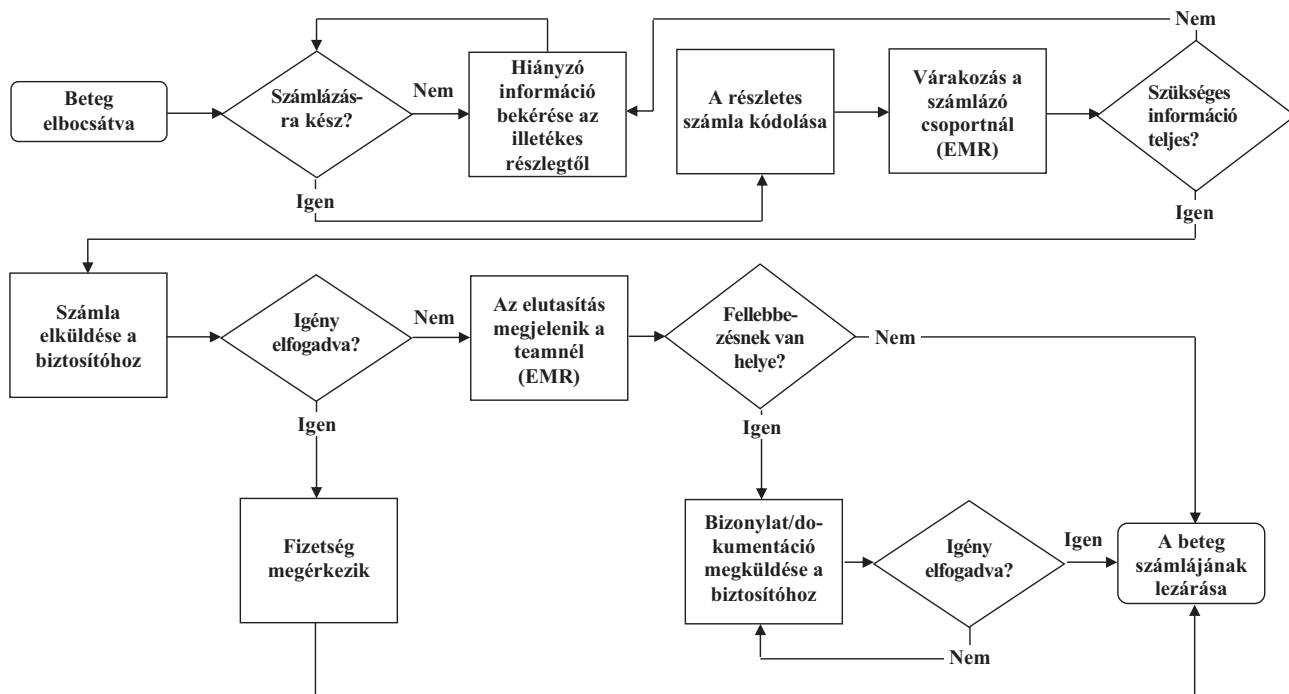
- Milyen adatokat gyűjtenek?
- Miért gyűjtik azokat?
- Ki gyűjti az adatokat?
- Mikor gyűjtik azokat?
- Hogyan gyűjtik azokat?
- Hol tárolják az adatokat?
- Hogyan dolgozzák fel és kezelik azokat?
- Végeznek számításokat?
- Hogyan keresik vissza az adatokat?

Vegyünk például egy olyan kórházi rendszert, amely a biztosítási igények elutasítását méri. Ha van a folyamatjavítással megbízott munkacsoport, amelynek feladata az elutasítások számának csökkentése, kezdetben valószínűleg csak a mérési folyamat hátulsó felületét, vagyis az elutasítások adatbázisát veszi figyelembe, letöltve azt a kórház elektronikus egészségügyi nyilvántartásából (Electronic Medical Record, EMR).

Amint az 1. ábrán látható azonban, az aktuális mérési folyamat a beteg elbocsátásával veszi kezdetét, majd tartalmazza a beteggel kapcsolatos számlázási információ gyűjtését és feldolgozását. Ide tartozik a számla elküldése a biztosítóhoz, majd a feljegyzés megérkezése az elfogadott, illetve az elutasított igényekről, és – elutasítás esetén – a kiegészítő dokumentáció előterjesztéséről [20]. A folyamat eredményeként a kórházi EMR tárolja a biztosítási igények elutasításával kapcsolatos információt, ahonnan az szükség szerint bármikor letölthető.

### **A mérési folyamat auditálása és a problémák azonosítása**

A folyamat auditálása az egyes lépések átvizsgálását, ellenőrzését vagy verifikálását jelenti. A mérési rendszerek auditálása esetében a cél a rendszer adatkimenetei pontosságának és precizitásának értékelése. Ez a munka nagy kihívást jelent, különösen akkor, ha a standard MSA technikák nem állnak rendelkezésre. E probléma kezelésére számos alternatív megoldást javasolnak a mérési folyamat eredményeként kapott adatok minőségének ellenőrzésére és verifikálására. Az 1. táblázat bemutatja a következőkben ismertetésre kerülő módszereket és azok jellemzőit.



EMR = elektronikus egészségügyi nyilvántartás

1. ábra: Az elutasított biztosítási igények mérési rendszere egy kórházban

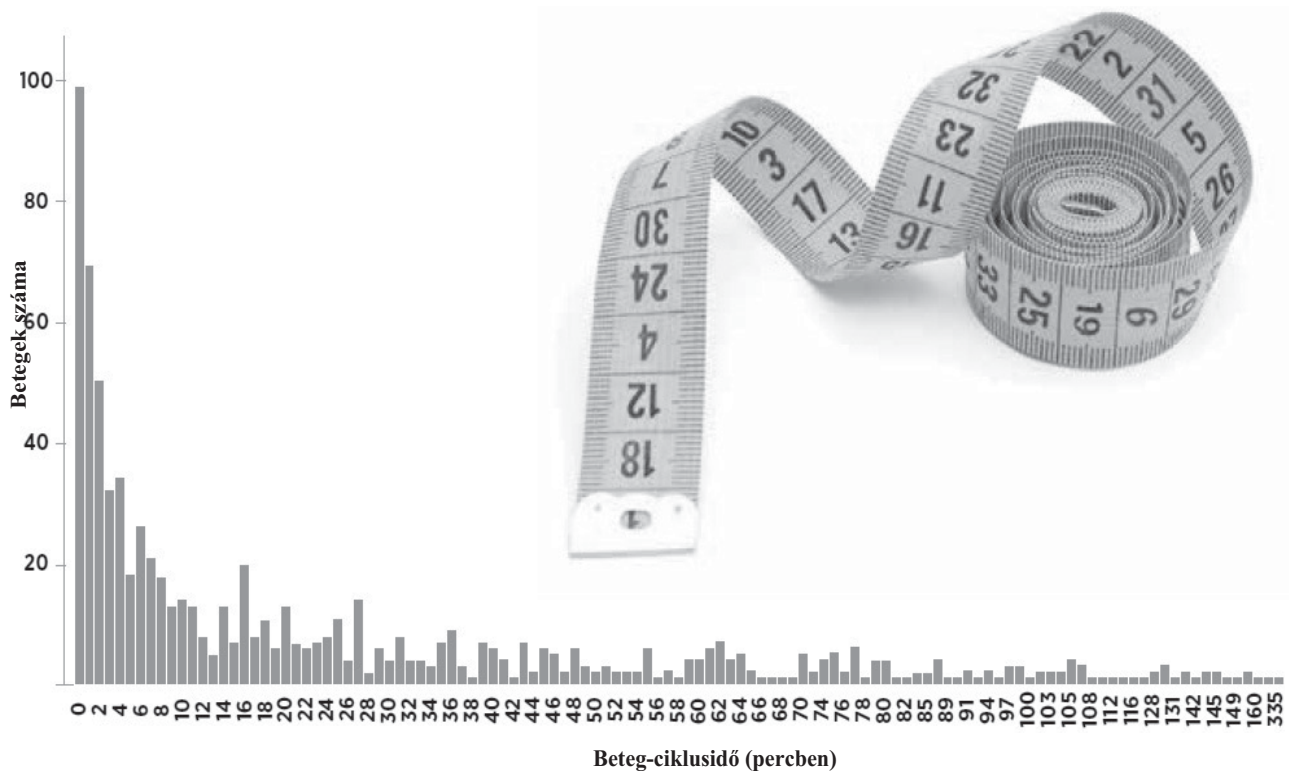
1. táblázat: A mérési rendszerek auditálására szolgáló módszerek jellemzői

| Audit módszer                             | Valós idejű megfigyelés | Az adatgyűjtést követő elemzés | Az értékek összehasonlítása | Folyamat-ellenőrzés |
|-------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Szakértői felülvizsgálat                  |                         | X                              | X                           |                     |
| Megismételt mérések                       | X                       | X                              | X                           |                     |
| A megfigyelések egyeztetése               | X                       | X                              | X                           |                     |
| Egyeztetés                                |                         | X                              | X                           |                     |
| Folyamat hibamód- és hatáselemzés (PFMEA) |                         | X                              |                             | X                   |
| Próbavásárlás                             | X                       |                                |                             | X                   |
| Belső egyeztetések és egyensúlyok         |                         |                                |                             | X                   |

**Szakértői felülvizsgálat:** A mérési rendszer adatainak ellenőrzésére szolgáló egyszerű módszer a szakértői átvizsgálás, ami lehetővé teszi az adatok potenciális pontatlanságainak feltárását [21]. A pontatlanságok közé tartozhatnak a tipikustól nagyban eltérő értékek, a hiányzó információ, továbbá az olyan eredmények vagy trendek, amelyek nem igazodnak az adott probléma műszaki háttéréhez [22].

Vegyük figyelembe például a bejelentkezéstől a kijelentkezésig eltelt beteg ciklusidőt egy szövetségi minősített egészségügyi központban (Federally Qualified Health Center, FQHC), amely 0 perctől 335 percig terjedt (2. ábra). A folyamat ismerete alapján az FQHC dolgozói jól tudták, hogy egy vizitit reálisan nem lehet 10 percnél kevesebb. Az a tény tehát, miszerint a mérési rendszer adatainak 35%-a 0 és 9 perc közé esett, arra enged következtetni, hogy probléma van a mérési folyamat pontosságával [23].

**Megismételt mérések:** A mérési rendszerek által történt adatkibocsátás pontossága ellenőrzésének másik módja lehet a mérések megismétlése annak bizonyítására, hogy a különböző mérésekből származó adatok értékei mennyire egyeznek meg [24]. Ha például egy folyamatot közvetlen megfigyelés útján auditálnak, mód van a folyamatleírás manuálisan feljegyzett mérőszámainak összehasonlítására a mérési folyamat által generált és az adatbázisban, illetve a táblázatokban tárolt adatokkal.



2. ábra: A beteg-ciklusidő mérése egy FQHC esetében

FQHC = Szövetségi Minősített Egészségügyi Központ

Egy kisebb egészségügyi klinikán arra irányult a javítási projekt, hogy csökkenjen a beteg-ciklusidő. A teamtagok megfigyelték a klinikalátogatási gyakorlatot és manuálisan feljegyezték a betegek bejelentkezésétől a kijelentkezésükig eltelt időt. Ezeket az adatokat egybevetették a megfelelő betegekre vonatkozó, az EMR-ben automatikusan rögzített be- és kilépési adatokkal. Sajnos, a kétféle módon feljegyzett adatok 50%-a nem felelt meg egymásnak. Ezek az eltérések azt jelezték, hogy probléma van a mérési folyamat pontosságával.

**A megfigyelések egyeztetése:** Amennyiben egyáltalán nincs mérési rendszer, alternatív megközelítésre akkor kerülhet sor, ha sok ember közvetlenül figyeli meg a folyamatot, majd megállapítják, hogy százalékosan mennyire felelnek meg egymásnak a folyamatlejárásról készített manuális mérési feljegyzések.

Vegyük például azt az esetet, amikor egy fejlesztési projekt a beléptetési idő csökkentésére irányul. Két teamtag figyelte a beléptetés folyamatát, akik egymástól függetlenül feljegyezték, hogy az egyes személyek mennyit vártak a belépésre a vonal előtt, majd mikor hagyhatták el tovább haladva a vonalat. A várakozási időket a két időpont különbségeként számították ki. A megfigyelések megkezdése előtt a projekt-team úgy döntött, hogy a két megfigyelő által mért idők akkor felelnek meg egymásnak, ha a közöttük levő különbség nem haladja meg a 2 másodpercet. A megfigyelők által gyűjtött adatok felsorolása a 2. táblázatban található.

Tekintettel arra, hogy a mérések 85%-a (14-ből 12) megegyezett egymással, a projekt-team megfelelő konfidenciaszinthez jutott a beléptetési várakozási idők mérési folyamatát illetően.

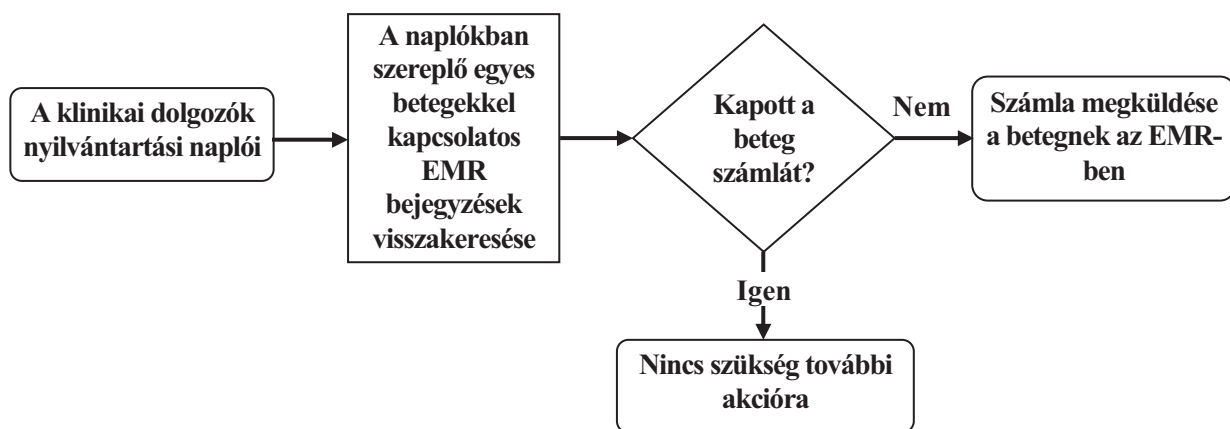
**Egyeztetés:** A manuálisan vagy automatikusan végzett egyeztetés egy újabb módszert ad a kezünkbe az adatok pontosságának ellenőrzéséhez. A könyvviteli egyensúly tekintetében ez úgy jelenik meg, mint az egyezés biztosítása két sor feljegyzett adat között. Ami viszont a méréseket illeti, két ismert érték közötti összehasonlítás segítségével felderíthetők az eltérések. Amennyiben ilyen eltérések előfordulnak, ez azt jelzi, hogy valamilyen probléma áll fenn a mérési folyamaton belül.



2. táblázat: Két független megfigyelő által feljegyzett várakozási idők

| Várakozó személy | Várakozási idő (minimum) |               |
|------------------|--------------------------|---------------|
|                  | 1. megfigyelő            | 2. megfigyelő |
| 1                | 2,63                     | 2,62          |
| 2                | 3,15                     | 3,17          |
| 3                | 4,05                     | 4,05          |
| 4                | 4,92                     | 4,88          |
| 5                | 7,27                     | 7,27          |
| 6                | 13,10                    | 13,00         |
| 7                | 11,82                    | 11,82         |
| 8                | 13,66                    | 13,63         |
| 9                | 11,82                    | 11,83         |
| 10               | 10,05                    | 10,05         |
| 11               | 7,38                     | 7,41          |
| 12               | 7,70                     | 7,70          |
| 13               | 3,58                     | 3,60          |
| 14               | 1,90                     | 1,92          |

Vegyük példa gyanánt egy kis, közösségi alapú hallásjavító klinika számlázási osztályát, ahol havonta végzik el az egyeztetést. Amint a 3. ábrán látható, ilyenkor összehasonlítják az elektronikus egészségügyi nyilvántartásban (EMR) tárolt betegszámlákat a klinikai alkalmazottak manuálisan vezetett naplóiban felvett beteglátogatási adatokkal. Ha egy beteg nem rendelkezik EMR alapú számlával, de szerepel a nyilvántartási naplóban (tehát személyesen már fogadták a beteget), akkor kap egy számlát. Az egyeztetési folyamat biztosítja, hogy minden beteg részére valóban kiszámlázzák az igénybe vett szolgáltatásokat, így az EMR-ben vezetett számlák adatai pontosnak tekinthetők.



**EMR** = elektronikus egészségügyi nyilvántartás

3. ábra: Havi egyeztetés és korrekciós lépés egy hallásjavító klinikán

**Folyamat hibamód- és hatáselemzés (PFMEA):** ezt a módszert általában a folyamatok elemzésére használják. Az általános eljárástól nem különbözik a mérési folyamatok elemzése sem. Ha viszont a mérési rendszerek elemzésével foglalkozó személyek nem rendelkeznek folyamatszempléttel, akkor valószínűtlen, hogy olyan folyamat elemzési módszert alkalmazzanak mint a PFMEA. A mérési folyamat részletes dokumentálását követően természetesen a hibák okainak azonosítására és a prioritási sorrend felállítására kerül sor azon kockázatok vonatkozásában, amelyek pontatlan adatokat generálnak.

Nézzük az 1. ábrán bemutatott mérési folyamatot. A folyamatjavítással megbízott projekt-team a 3. táblázat szerint PFMEA-analízist végzett a folyamat azon lépéseinek elemzéséhez, amelyek az EMR-ben pontatlan adatok kialakulásához vezetnek a biztosítási igények elutasítása tekintetében. Az elektronikus nyilvántartásban szereplő pontatlan adatok száma meglehetősen magas a mérési rendszer elemzése szempontjából, a behatárolt hibák okainak többsége meglehetősen ritkán fordul elő. Ennél fogva az elemzés során csak kevés, magas kockázattal rendelkező tételt azonosítottak, ami arra enged következtetni, hogy a mérési folyamaton belül minimális azon okok száma, amelyek felelőssé tehetők az adatok pontosságával kapcsolatos problémákért.

3. táblázat: PFMEA egy kórházban a biztosítási igények elutasításának mérési rendszerére

| Folyamat lépés                                                          | Lehetséges hibamód                                                       | A hiba lehetséges hatása                                          | S | Lehetséges ok                                                                                 | O      | Jelenlegi kontroll                          | D  | RPN |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------|----|-----|
| Igény elfogadva?                                                        | Az igény elutasítva, amikor azt el kellett volna fogadni.                | Az igények elutasításának száma pontatlan az EMR-ben.             | 8 | Hiányosan kódolt számla elküldése a biztosítóhoz.                                             | 1      | A számlázási team ellenőrzi az információt. | 5  | 40  |
|                                                                         |                                                                          |                                                                   | 8 | Helytelenül kódolt számla elküldése a biztosítóhoz.                                           | 2      | Nincs.                                      | 10 | 160 |
|                                                                         |                                                                          |                                                                   | 8 | Rossz/hiányos bizonylat / dokumentáció eljuttatása a biztosítóhoz az elutasítás eldöntéséhez. | 3      | Nincs.                                      | 10 | 240 |
|                                                                         |                                                                          |                                                                   | 8 | A biztosító hibázik.                                                                          | 2      | Nincs                                       | 10 | 160 |
|                                                                         | Az igény elfogadva, amikor el kellett volna utasítani azt.               |                                                                   | 8 | Helytelenül kódolt számla elküldése a biztosítóhoz.                                           | 2      | Nincs.                                      | 10 | 160 |
|                                                                         |                                                                          |                                                                   | 8 | A biztosító hibázik.                                                                          | 2      | Nincs.                                      | 10 | 160 |
| Az elutasítás megjelenik a korrekciós team-munka feladatai között (EMR) | Az igény elutasítása nem jelenik meg időben a feladatok listáján.        | Az igények elutasításának száma átmenetileg pontatlan az EMR-ben. | 7 | A biztosító nem közli időben az elutasításokat a kórházzal.                                   | 5      | Nincs.                                      | 10 | 350 |
|                                                                         | Igény elutasítva, de az elutasítás nem jelenik meg a feladatok listáján. | Az igények elutasításának száma pontatlan az EMR-ben.             | 8 | A biztosító nem közli az elutasításokat a kórházzal.                                          | 2      | Nincs.                                      | 10 | 160 |
|                                                                         |                                                                          |                                                                   | 8 | Technikai kérdés az EMR-en belül.                                                             | 1      | Nincs.                                      | 10 | 80  |
|                                                                         | Az igényt elfogadják, de elutasítás jelenik meg a feladatok listáján.    | 8                                                                 | 1 |                                                                                               | Nincs. | 10                                          | 80 |     |

D = észlelhetőség

EMR = elektronikus egészségügyi nyilvántartás

O = előfordulás

PFMEA = folyamat hibamód- és hatáselemzés

RPN = kockázati prioritási szám (a súlyosság, az előfordulás és az észlelhetőség szorzata)

S = súlyosság

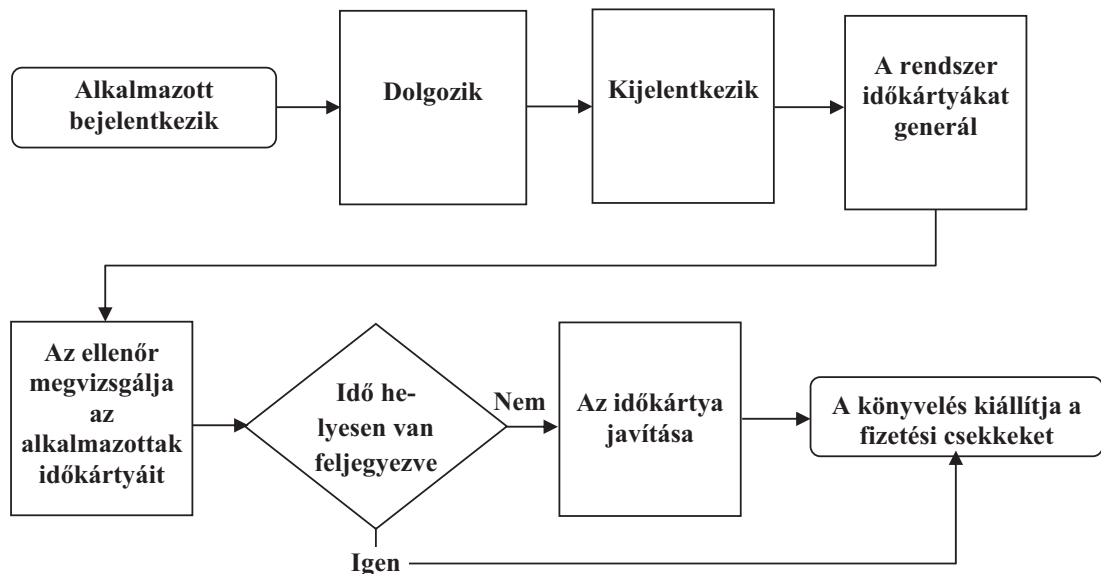
Amint a 3. táblázat szürke színnel jelzett sorában olvasható, a hibák legmarkánsabb oka abban nyilvánult meg, hogy az igények elutasítása nem jelent meg időben a kollektív team feladatlistáján, ami azt eredményezte, hogy az elektronikus nyilvántartásban szereplő, az igények elutasítására vonatkozó adatok időlegesen pontatlanok voltak. A mérési rendszer javítása érdekében a projekt-team kiegészítő mechanizmusokat alkalmazott, amivel sikerült megjavítani a biztosító-társaságokkal folytatott kommunikáció időszerűségét az igények elutasítása tekintetében.

**Próbavásárlás:** A titokban végzett vagy próbavásárlás egy másik módja lehet a folyamat auditálásának. Mivel ilyen esetben az ellenőrzés alá vont intézmény nem ismeri fel a próbavásárlást végző személy azonosságát, illetve látogatásának célját, egyedülálló lehetőség kínálkozik a szolgáltatás minőségének mérésére azon elfoglaltság teljes kikapcsolásával, ami általában akkor szokott fellépni, ha tisztában vannak az ellenőrzés tényével. Ez a módszer alkalmazható a mérési rendszerek értékelésére is azok használatával akkor, ha a folyamatban dolgozók közül senki sem tudja, hogy a rendszer éppen auditálás alatt áll.

Vegyünk például egy folyamatjavítási projektet, ami a karbantartási igény átfutási idejének csökkentésére szolgál. Itt azt kellett meghatározni, hogy az igény teljesítésének a karbantartási adatbázisban rögzített időpontja valóban pontos volt-e, helyesen tükrözve a munka befejezésének időpontját. A projekt-team tagjai tehát előterjesztettek egy kérést egy törött vízcsap megjavítására a saját épületükben. A team tagjai minden nap maguk győződhetek meg arról, hogy a vízcsapot megjavították-e. Amikor ez megtörtént, betekintettek az adatbázisba, hogy valóban lezárásra került-e a karbantartási folyamat. Ebben az esetben a mérési folyamat pontatlanságával találkoztak, ugyanis eltérés mutatkozott a munka szemmel látható elvégzése és a karbantartási adatbázisban szereplő teljesítési idő között.

**Belső ellenőrzések és egyensúlyok:** A beépített belső ellenőrzések és egyensúlyok képesek hatékonyan auditálni a folyamatot, feltéve, ha van, aki elvégzi az ellenőrzést, illetve egy másik személy, aki korrekciót alkalmaz a folyamat előző lépésének megjavítására. Az adatok utólagos szakértői felülvizsgálatával szemben ezt a fajta folyamatauditot gyakran nevezik folyamaton belüli, „beépített” ellenőrzésnek is, mert az adatok vizsgálata és korrekciója valós vagy közel valós időben történik.

A 4. ábrán egy olyan bérszámfejtési folyamat látható, ahol az ellenőrzést végző személy felülvizsgálja és szükség esetén ki is javítja a hibákat az alkalmazottak időkártyáin, mielőtt kidolgoznák a fizetési csekkeket. Ez a folyamat hozzájárul annak biztosításához, hogy az alkalmazottak ledolgozott munkaóráira vonatkozó adatok helyesek legyenek, így előzve meg a bérszámfejtési folyamat hibáit.



4. ábra: Bérszámfejtési folyamat belső ellenőrzéssel

## A mérési folyamat javítását célzó megoldások végrehajtása

A mérési rendszer auditálásának eredményeként gyakran azonosítanak a rendszer adatkibocsátásának pontatlanságával kapcsolatos tényezőket. A következő lépés az ilyen problémák rögzítése. Amennyiben a probléma oka nem egyértelmű, bölcs dolog időt fordítani a probléma további vizsgálatára, bevonva esetleg a gyökérok-elemzés eszköztárát is, mint például az „5 Miért” vagy az ok-okozati diagramok.

Ha már sikerült tisztán definiálni a probléma okát, a lehetséges megoldások generálásához olyan eszközök használhatók, mint a brainstorming és a benchmarking. Ezt követően a probléma gyökerének kezeléséhez meg kell találni a legmegfelelőbb szelekciós eszközöket. Ilyenek például a következők: multivotáció a választási lehetőségek leszűkítésére néhány kezelhető megoldásig; a névleges csoporttechnika (Nominal Group Technique, NGT), ami egy olyan folyamatcsoport, amely magában foglalja a probléma azonosítását, a megoldás generálását és a döntéshozatalt is; a PICK diagram (lehetséges végrehajtás, kihívás és leküzdés grafikonja), ami egy vizuális eszköz az ötletek szervezéséhez, és végül a prioritási mátrixok. Egyúttal gondoskodni kell a kiválasztott megoldások végrehajtásáról és a kontrollmechanizmusok létrehozásáról annak biztosítására, hogy a javított mérési folyamatot valóban helyesen alkalmazzák, és az valóban képes az előzetes szándéknak megfelelően javítani az adatok minőségét és integritását.

## A hibás döntéshozatal elkerülése

Indokolt mindig azt feltételezni, hogy az adatok hibásak, egészen addig, amíg ennek ellenkezője be nem bizonyosodik: a téves döntések ugyanis költséges intézkedésekhez vezethetnek [25,26]. A mérési folyamatok dokumentálására, auditálására és az előforduló problémák azonosítására szolgáló alternatív elemzési módszer (MSA) alkalmas a mérési folyamatok nemmegfelelőségének megállapítására és így azok javítására is.

Ez a fajta megközelítés kétféle előnnyel is jár: egyrészt csökken a gyakorló szakemberek frusztráltsága akkor, amikor el kell dönteni, hogyan biztosítható az adatok minősége és integritása, ha nem alkalmazhatók a standard MSA-technikák; másrészt, ha a döntési folyamat javításra szorul, azt kell meghatározni, hogy milyen speciális javító intézkedésekre van gyakorlatilag szükség a folyamatteljesítmény javításához.

## Referenciák

1. Automotive Industry Action Group (AIAG), *Measurement Systems Analysis: Reference Manual*, fourth edition, AIAG, 2010
2. Jeroen de Mast and Joran Lokkerbol, "An Analysis of the Six Sigma DMAIC Method From the Perspective of Problem Solving," *International Journal of Production Economics*, Vol. 139, No. 2, 2012, pp. 604-614.
3. T.P. Erdmann, Ronald J.M.M. Does and Soren Bisgaard, "Quality Quandaries: A Gage R&R Study in a Hospital," *Quality Engineering*, Vol. 22, No. 1, 2009, pp. 46-53
4. N.G. Caffrey and C.G. Medina, "Doomed to Fail," *Quality Progress*, January 2011, pp. 40-45
5. E.J. Gentry and G.L. Harris, "Accuracy Matters," *Quality Progress*, May 2016, pp. 56-57
6. Manuel E. Peña-Rodríguez, "Monitoring the Measuring: The Basics Behind Measurement System Analysis," *Six Sigma Forum Magazine*, Vol. 17, No. 4, 2018, pp. 22-24
7. Ronald D. Snee, "Are You Making Decisions in a Fog?" *Quality Progress*, December 2005, pp. 75-79
8. Gary S. Netherton, "More Data, More Problems?" *Lean & Six Sigma Review*, Vol. 18, No. 1, 2018, pp. 10-13
9. Snee, "Are You Making Decisions in a Fog?" see reference 7.
10. Peña-Rodríguez, "Monitoring the Measuring: The Basics Behind Measurement System Analysis," see reference 6.
11. Snee, "Are You Making Decisions in a Fog?" see reference 7.
12. Gentry and Harris, "Accuracy Matters," see reference 5.
13. AIAG, *Measurement Systems Analysis: Reference Manual*, see reference 1.
14. Neetu Choudhary, "A Study in Measurement," *Quality Progress*, September 2017, pp. 42-47
15. Tom M. Kubiak and Donald W. Benbow, *The Certified Six Sigma Black Belt Handbook*, third edition, ASQ Quality Press, 2016
16. Netherton, "More Data, More Problems?" see reference 8.
17. Jamison V. Kovach, "Five Whys: Getting to Know a Lean and Six Sigma Leader," *Lean & Six Sigma Review*, Vol. 18, No. 1, 2019, p. 32
18. Ronald D. Snee and Roger W. Hoerl, "Show Me the Pedigree," *Quality Progress*, January 2019, pp. 16-23.
19. Netherton, "More Data, More Problems?" see reference 8.
20. Jamison V. Kovach and Shrutika Borikar, "Enhancing Financial Performance," *Quality Management in Healthcare*, Vol. 27, No. 3, 2018, pp. 165-171



21. Joseph M. Juran and Joseph A. De Feo, *Juran's Quality Handbook: The Complete Guide to Performance Excellence*, McGraw-Hill, 2017
22. Roger D. Snee and Roger W. Hoerl, "Inquiry on Pedigree," *Quality Progress*, December 2012, pp. 66-68
23. Jamison V. Kovach and Fabioska Lima, "Improving Measurement Systems to Support Process Improvement Efforts in Health Care," *International Journal of Healthcare Communications*, Vol. 3, No. 2:27, April 13, 2018, pp. 1-4
24. Gentry and Harris, "Accuracy Matters," see reference 5.
25. Snee, "Are You Making Decisions in a Fog?" see reference 7.
26. Kubiak and Benbow, *The Certified Six Sigma Black Belt Handbook*, see reference 15.



DR. JAMISON V. KOVACH a texasi Houstoni Egyetem tanára. Ipari mérnöki tudományokból doktori címet szerzett a Clemson Egyetemen (Dél-Karolina). A Nemzetközi Minőségügyi Akadémia tagja és 2010-ben megkapta az ASQ Feigenbaum Emlékérmét. Lean Hat Sigma Feketeöves tanúsítványát az Észak-Karolinai Állami Egyetemen szerezte meg (Raleigh). ASQ-tag, az ASQ Houstoni Tagozatának korábbi elnöke. Jelenleg a Lean & Six Sigma Review szerkesztője.

Fordította: Várkonyi Gábor

## Eredeti közlemény:

Jamison V. Kovach: Guilty Until Proven Innocent  
Quality Progress, September 2019, 28-37. oldal

## Mi a baj a kiválósági modellekkel?

A kiválósági díjak a legmagasabb elismerések közé tartoznak, amit a szervezetek elérhetnek. Az elmúlt évek során azonban bizonyos erodálódás tapasztalható: csökken az érdeklődés a kiválósági modellek és a minőségdíjak iránt. A szerzők azt vizsgálják, hogyan állnak a kiválósági programok jelenleg, és mit tehet a minőségügyi szakma annak érdekében, hogy az érdeklődés csökkenését megfordítva, növelje a részvételi kedvet. Az 1987-ben alapított Baldrige díj népszerűsége is csökkent: az első években nagy érdeklődés mutatkozott, és a pályázatok száma meghaladta az évi 80-at; ezzel szemben 2010 és 2013 között évente mindössze 25 pályázatot nyújtottak be. Különösen figyelemre méltó, hogy az ipari szervezetek részvétele – amelyek az első időkben teljes válszélességgel támogatták a nemzeti minőségdíj létrehozását – jelentős csökkenést mutat a Baldrige díj elnyerésére benyújtott pályázatok területén. A legkézenfekvőbb magyarázat szerint ennek oka abban keresendő, hogy ma már – a nemzeti és az állami szintű minőségdíjakon túlmenően – számtalan más lehetőség kínálkozik a szervezeti kiválóság elismerésére. Ráadásul ezek a modellek, összehasonlítva a Baldrige és az EFQM modellekkel, jóval egyszerűbb önértékelési eljárásokat kínálnak, így nem csoda, hogy egyre több szervezet inkább ezeket alkalmazza. Számos minőségügyi szakember véleménye szerint ugyanis a Baldrige és az EFQM pályázatok által megkövetelt erőfeszítés nem áll összhangban az elérhető eredményekkel. Sokan úgy vélik, hogy ezek a kiválósági modellek túlságosan bürokratikusak, a pályázat benyújtása egyre több forrást és nagy erőfeszítéseket igényel, amelyek mögött gyakran elmaradnak az elért előnyök, összehasonlítva más minőségügyi eszközökkel és modellekkel.

Nem mindegy az sem, hogyan próbálják pozicionálni magukat az egyes kiválósági modellek, hiszen a „minőségügyi utazás” kezdetén még a legtöbb szervezet tanácstalan a folytatást illetően. Ezek a szervezetek jól hasznosítható információkat és megalapozott útmutatást várnak a kiválósági modellek alkalmazásától a saját fejlődésükhöz. Nem szabad misztifikálni a minőségdíjak szerepét, hanem tisztában kell lenni azok valódi előnyeivel. Egyes esettanulmányok jól mutatják, hogy vannak szervezetek, amelyek még sikeresebbé váltak a Baldrige, illetve az EFQM Kiválósági Díj melletti elköteleződésüket követően. A kiválósági modellek adaptálásának elsődleges célja ne a díj megszerzése legyen, hanem a kínált lehetőségek felhasználása a javítási potenciál kimutatásához és a kiválóság felé irányuló végtelen „utazás” megkezdéséhez. Ne essünk bele abba a tévedésbe, hogy minden, a nevében „kiválósági” díj kritériumrendszere valóban a kiválóság elérését célozza. Ezen kritériumok teljesítése általában sok pénzbe kerül, de általában könnyebb, mint a jól megalapozott Baldrige és EFQM kritériumrendszeré, ugyanakkor valójában nem nyújtja ugyanazokat az előnyöket.

André Mendes de Carvalho and Paulo Sampaio: *A Feather in Your Cap*. Quality Progress, April 2020, 42-49. oldal

147/3/2022

VG

MCLAUGHLIN, GREGORY, vezető adatelemző, McLaughlin Partners LLC , USA

## Támaszkodjunk az adatokra a döntéshozatalban

*A túl sok adat – és a félrevezető elemzés – gyakran összezavarhatja a döntéshozókat. Az adatok megfelelő elemzésére 5 alapvető szabály létezik, amelyeket a problémák megoldása, az értékhez való hozzáférés és a félreértelmezés elkerülése érdekében indokolt követni. Ennek az 5 szabálynak a használata garantálja a prediktív és végrehajtható információkon alapuló, sikeres, jól tájékozott döntések meghozatalát.*

Az üzleti élet és a szervezetek képtelenek funkcionálni adatok nélkül. A mai mantra az adatok minél nagyobb mennyiségének összegyűjtése, amit Nagy Adathalmaznak (Big Data) neveznek. Mindez maga után vonja az igényt a nagy adatelemzésekre. A vezetők sok pénzt költenek analitikára. Az egyik becslés szerint ez az összeg eléri a 187 milliárd dollárt, ami egyre növekszik [1]. Az a probléma, hogy a „nagy” és a „jobb” nem mindig azonos fogalmak. Sokan úgy érzik, hogy az analitika nem ad választ a nem eléggé pontos kérdésekre és nem biztosít újféle felismerést sem [2]. A probléma gyökere az adatoknak az előreláthatósággal és a konzisztenciával kapcsolatos viselkedésének helytelen ismeretében rejlik, amely probléma a nagy és a kisebb adathalmazokra egyaránt vonatkozik, s ez a nem megfelelő adatelemzésekhez vezet.

Ezek a tévedések masszív veszteségeket eredményeznek – az IBM becslése szerint például az adatelemzések kudarcainak költsége csak az Egyesült Államokban 3 millió dollárt tesz ki [3]. Szinte járványos méretekben terjed a gyenge adatelemzés, amelynek okai a következők lehetnek: túlságosan sok adat áll rendelkezésre a vizsgálatokhoz. Ugyanakkor az áttekintéshez, nem veszik figyelembe a feltételezéseket és a követelményeket, hiányzik a kockázatokra és a következtetlenségekre vonatkozó tudás, továbbá vannak értelmezésszerű hiányosságok, amelyek csak kevés értéket hoznak létre, de gyakran vezetnek tévedésekhez.

Az új problémák megoldásához és az új válaszok megtalálásához elengedhetetlen az elemzés és az interpretáció, a hagyományos statisztikai hibák elkövetése nélkül [4]. Erre a problémára jó megoldást nyújt az adatelemzés 5 szabályának alkalmazása, ami ebben a tanulmányban kerül leírásra. A koncepciók megértéséhez nagy segítséget nyújt egy hétköznapi példa, amit a Standard & Poor (S&P) részvényindex bemutatásával jelenítünk meg.

### Első szabály

*A számok azt írják le, ami most van, nem pedig azt, ami korábban történt, illetve ami a jövőben történni fog. A számok önmagukban nem tudják megoldani a problémákat és nem is alkalmasak az optimális döntés meghozatalának elősegítésére.*

Az üzleti vállalkozások és a döntéshozók túl erősen támaszkodhatnak a számokra, túl nagy jelentőséget tulajdonítva nekik. Ha például az értékesítés az előző héthez viszonyítva 10%-kal csökken, akkor rögtön valamilyen reagálásra vagy monitoringra van szükség? Mi lehet a legjobb tanács, ha változnak a számok? A legjobb választás egy megfelelő kutatás lefolytatása. Ugyanis meg kell határozni, hogy mi okból változott az érték, mert a változás egymagában nem ad semmilyen választ. Az S&P index záró értéke például 2019. május 1-én 2676,19 volt. Milyen információt nyújt nekünk ez a szám? A tény közlésén kívül a megadott érték semmilyen információt nem ad arra nézve, mi várható a soron következő vagy bármelyik más kereskedési napon.

A döntések meghozatalához nem annyira a puszta számokat, mint inkább az adatokat kell felhasználni. Az adatok átalakítják a számokat információvá azáltal, hogy megmagyarázzák azok jelentését, a számokat egy meghatározott időkeretbe helyezik, egybevetve azokat egy ismert értékkel vagy standarddal, továbbá megállapítja azok fontosságát és prioritását. Engedjük meg, hogy

az adatok, a tapasztalatok és az ösztönök irányítsák a döntéseket, ne csak az érzések vagy a vélemények.

Az adatoknak fel kell tárniuk valamit az adott eseményről, témáról, problémáról, fenyegetésről vagy lehetőségről. A pontatlan, hiányzó, tévesen alkalmazott és nem megfelelő adatokkal ugyanúgy tisztában kell lenni, mint az adatokkal alátámasztott tényekkel [5]. Enron kevésbé pontos pénzügyi adatokat használt a fizetőképességi problémáinak leplezésére [6], aminek következményei (a vállalat összeomlása és a részvényesi értékben bekövetkezett veszteség) széleskörű publicitást kaptak.

## Második szabály

*Az adatok valójában kitűnő leíró sajátosságokkal rendelkeznek, amelyeket láthatóvá kell tenni például ábrák, grafikonok, térképek vagy megfelelő táblázatok formájában [7].*

Az adatelemzés magában foglalja a leíró jellegű összefoglalásokat, a vizuális mintákat és az adatok viselkedését. Az elemzés eredményei lehetővé teszik a tesztek elvégzését és az adatok véglegesítését a statisztikai technikák segítségével, biztosítva a hosszútávú leíró profil kialakítását. A legtöbb elemző és döntéshozó csak kevés adatot használ fel a döntések meghozatalához. A számok vizsgálatával ugyanis bizonyos következtetésekre juthatnak. Az adatok láthatóvá tétele azonban nem kimondottan nehéz, amellet gyakran további részletekkel és információval szolgál. Az 1. táblázat a munkanapok végén született S&P index értékeket mutatja be 2019. áprilisából. Az adatok vizualizálása egy egyszerű ábra segítségével történhet, ahol az Y tengely mutatja az indexértékeket, az X tengely pedig a napokat.

1. táblázat: S&P index, 2019. április (a munkanap végén)

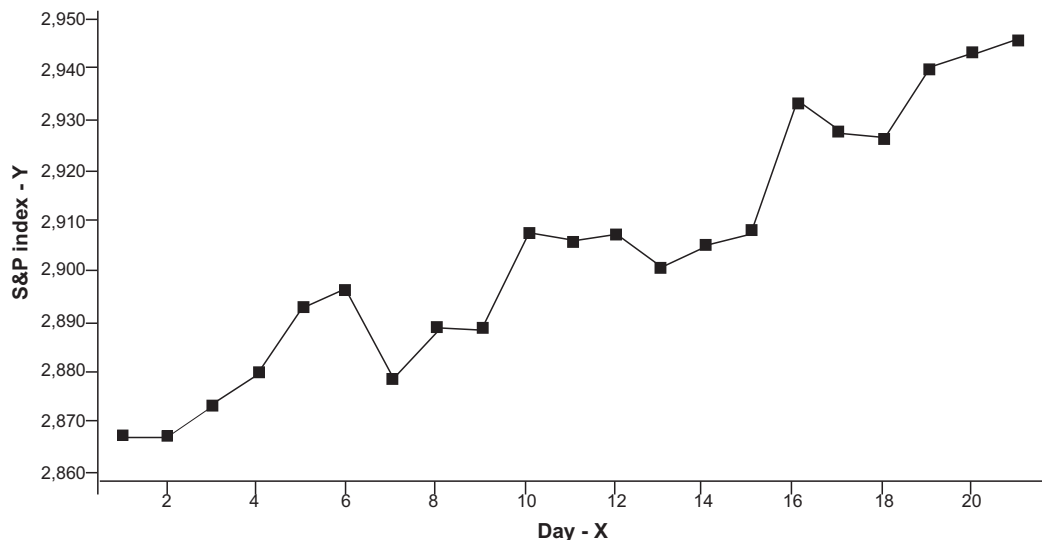
|         |         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2967,19 | 2867,24 | 2873,40 | 2879,39 | 2892,74 | 2895,77 |
| 2878,20 | 2888,21 | 2888,32 | 2907,41 | 2905,58 | 2907,06 |
| 2900,45 | 2905,03 | 2907,97 | 2933,68 | 2927,25 | 2926,17 |
| 2939,88 | 2943,03 | 2945,83 |         |         |         |

**S&P** = Standard and Poor's

Az index ugyan az első naptól kezdve növekszik, de ez a növekedés nem folytonos. Előfordulnak magasabb és alacsonyabb értékek. A térképek és a grafikonok feltárják az adatok időbeli változását, ami kitűnő módszer a konzisztencia láthatóvá tételéhez. A megismételhető adatok változatlanok maradnak, míg a kevésbé konzisztens adatok gyakran és minden minta nélkül változnak. A vázlat jól mutatja az adatok „terjedelmét”. Az adatok grafikonon történő ábrázolása és értelmezése sokszor segítséget nyújt annak vizsgálatához, hogyan változnak, illetve meddig terjednek az adatok egy ismert vagy számított értékhez képest.

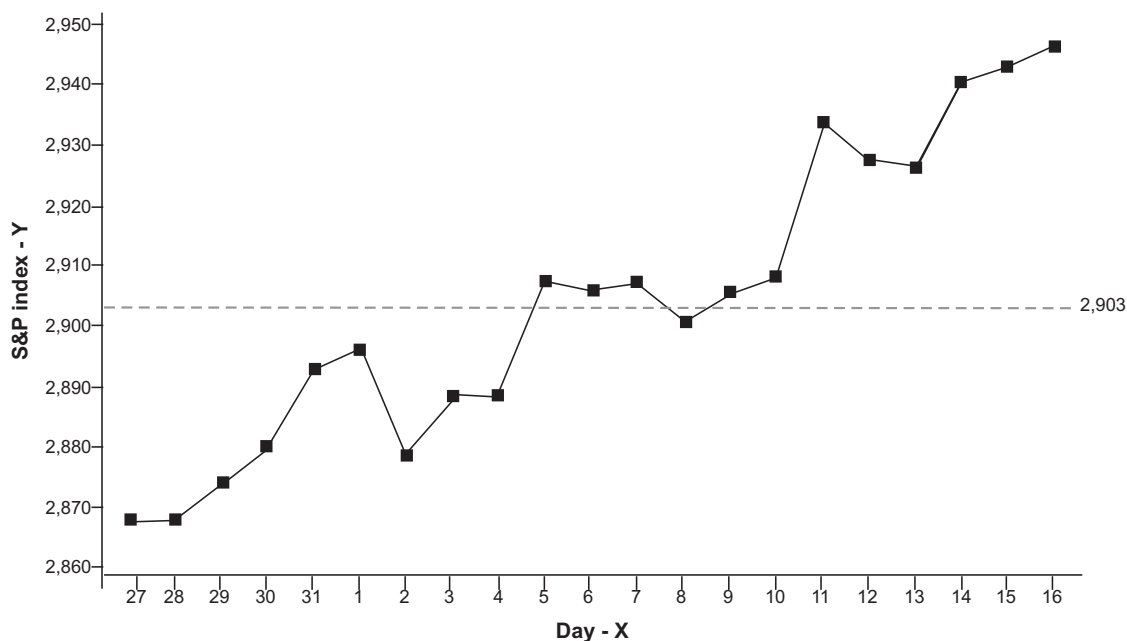
Az 1. ábrán szereplő adatok nem rendelkeznek olyan ponttal vagy standarddal, amely lehetővé tenné az összehasonlítást, valamint az index növekedési rátájának értékelését és a jövőre vonatkozó előrejelzések megtételét. Ilyen közös becslési pont lehet az átlag mint standard használata. Az ilyen statisztikák legtöbbször (de nem mindig) megmutatják nekünk az adatok középpontját (hasonló standard a medián, ami szintén a középpontot jellemzi). Az S&P index grafikon egyszerű összegző leírója a havi átlag, ami egyenlő 2903-mal (szaggatott vonal a 2. ábrán).

Az egyszerű adatelemzés utolsó lépése az alak vagy forma meghatározása. A grafikon alakja az adatok hosszú távú viselkedését jelzi. A forma megfigyelését teszi lehetővé az adatok csoportosítása vagy intervallumokba szervezése. A nem kevesebb, mint 7 egyenlő szélességű csoporttal rendelkező hisztogramok kitűnő eszközt adnak a kezünkbe az adatok láthatóvá tételéhez (3. ábra). Függetlenül attól, hogy az adatokat véletlenszerűen vagy szigorú sorrendben gyűjtötték, az általános formában megnyilvánuló adat mindig kirajzol egy speciális mintát, amelyet eloszlásnak neveznek. Ez a minta általában előreutató valószínűségi jelleggel bír.



S&P = Standard and Poor's

1. ábra: Az S&P index alakulása 2019. áprilisban (a munkanap végén)



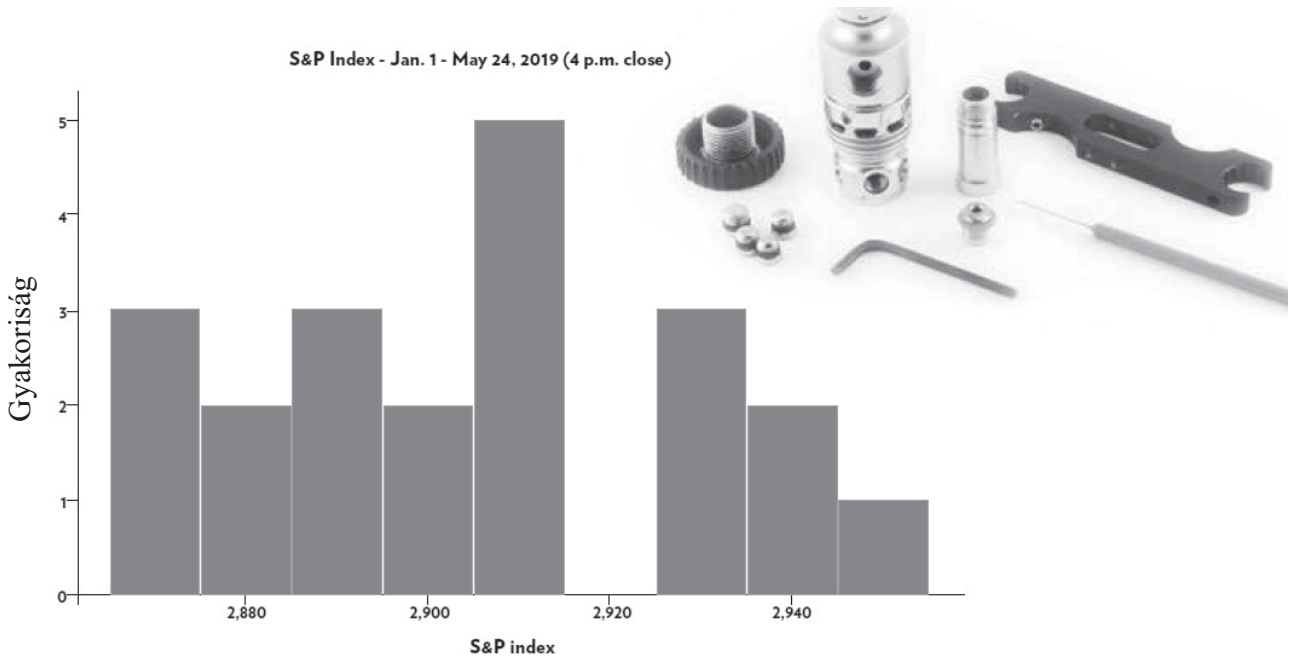
S&P = Standard and Poor's

2. ábra: Az S&P index és a havi átlag

Az alak még jobb láthatóvá tételéhez 50 megfigyelésnél nagyobb mintára van szükség. Kevesebb adatpont ugyanis torzíthatja az adatok természetes viselkedését. A sűrű, konzisztens adatok kirajzolnak egy mintát, ami ismételhető és megfelelő bizonyossággal előre jelezhető. A valószínűségi eloszlás és annak egyedülálló viselkedése (hogyan terjednek és milyen formát adnak ki az adatok, hol tömörülnek) valóban értékes információt nyújt.

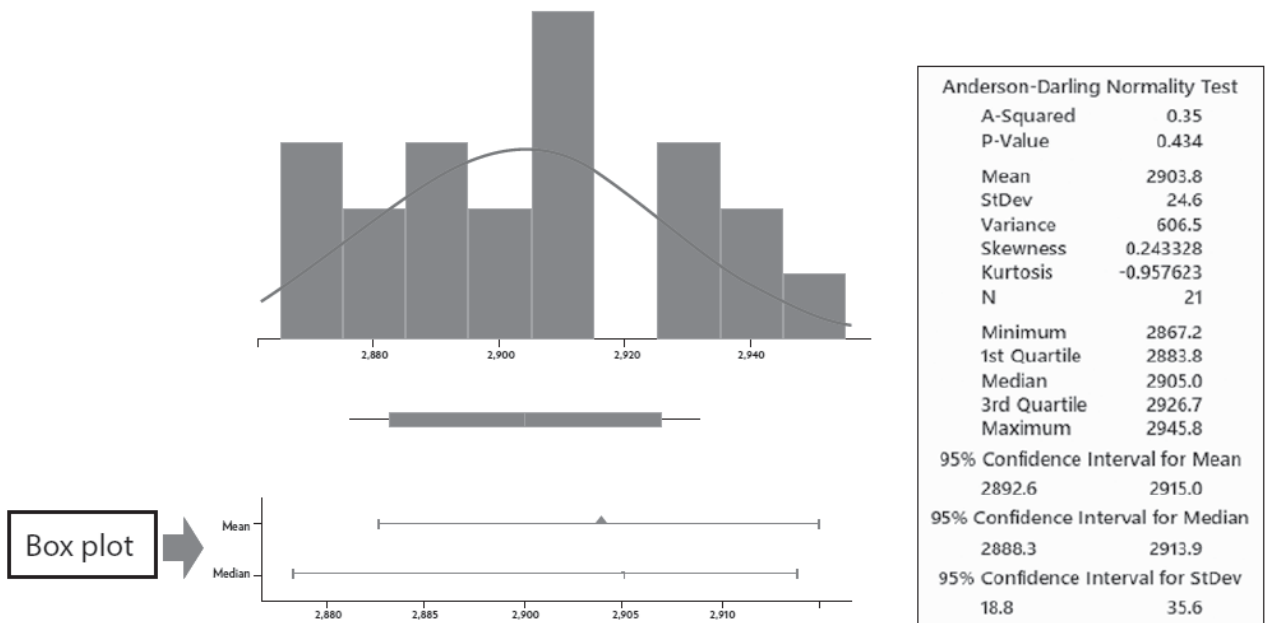
Egy sajátos valószínűségi eloszlás verifikálásához felhasználhatók a statisztikai tesztek, melyek segítségével véglegesíthető, hogy az adatok alakulása mennyiben felel meg a kritériumok egy olyan sorozatának, amely leírja az eloszlást. Azt is tudni kell, hogy a mintaméret (kicsi vagy nagy) eltérő vizuális mintát eredményezhet.





3. ábra: Az S&P indexek hisztogramja, 2019. április

A hisztogramok és a dobozos ábrák hasznos eszközei lehetnek e koncepció láthatóvá tételének (4. ábra). Ugyancsak nagy segítséget nyújthat az elsődleges statisztikai analízis. A 4. ábra azt teszteli az Anderson-Darling normalitás teszt segítségével, hogy az adatok a normál eloszlást követik-e. Ez tipikus szimmetrikus minta, amelyet haranggörbének is neveznek, és amely – a szerző több mint 4 évtizedes tapasztalatai alapján – az esetek 60%-ára jellemző.



S&P = Standard and Poor's

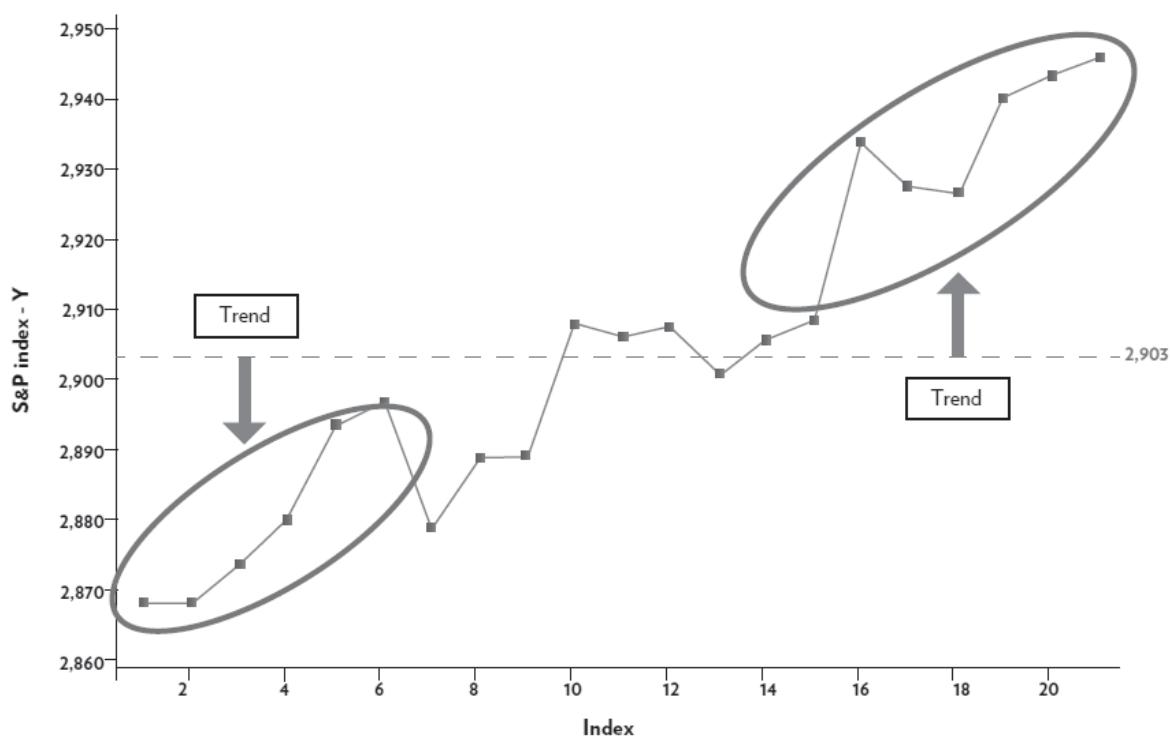
4. ábra: Összefoglaló jelentés az S&P indexről – 2019. április

Ugyanakkor nem csak az alkalmazott statisztikai módszerekkel kell foglalkozni. Vegyük szemügyre először a képi megjelenítést. A 4. ábrán az adatok harangalakba rendeződése normál eloszlást mutat. Amennyiben a szórás konzisztens marad, ezek az adatok előrejelző (prediktív) tulajdonságot jeleznek.

### Harmadik szabály

*A minták, a trendek, illetve a ciklusok olyan következetlenségre mutatnak a szórást tekintve, amely változó és előre nem látható.*

Az adatok ábrázolása különleges megközelítést ad a kezünkbe azok teljesítményének megértéséhez. A 2019. áprilisi S&P index adatai (5. ábra) kiegészítő információval szolgálnak. Az ábra világosan mutat 2 jól kivehető trendet a hónap elejétől a hónap végéig. Vegyük figyelembe, hogy az egyedi értékek napról napra változnak, kisebb-nagyobb eltérésekkel. Ezek az eltérések jelzik a rövidtávú konzisztenciát és különböző tényezőknek tulajdoníthatók (pénzügyi és üzleti információ, új tételek, továbbá az analízist végző személyek figyelmeztetése vagy megfigyelései).



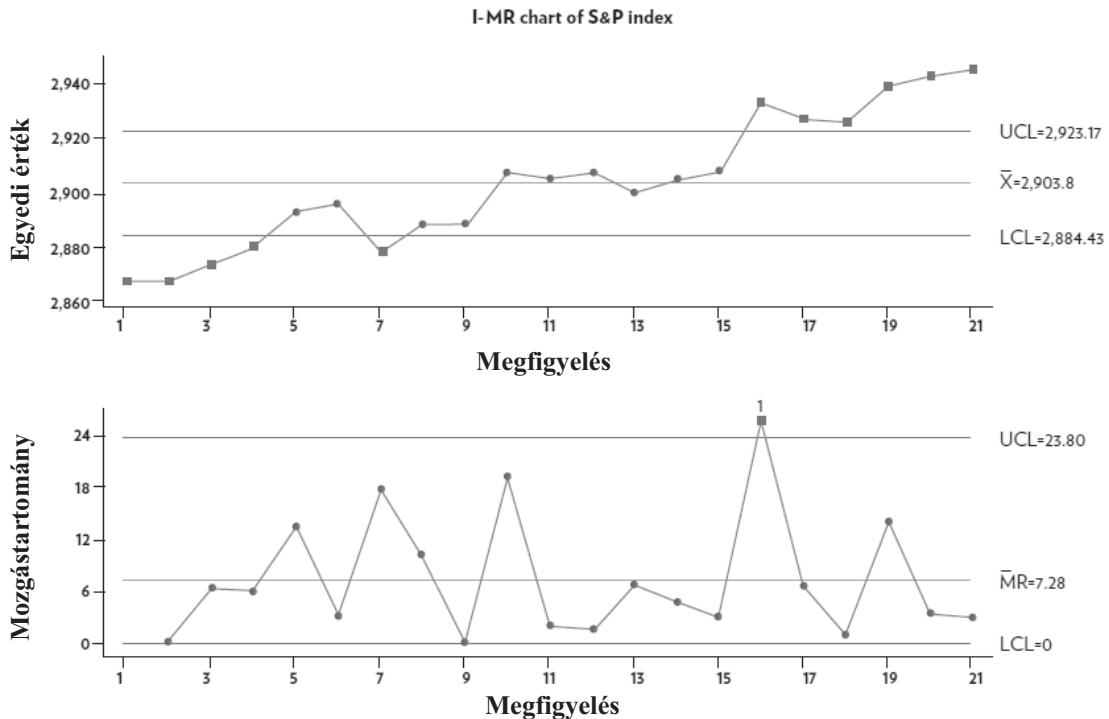
S&P = Standard and Poor's

5. ábra: S&P index a munkanap zárásakor, 2019. április (trendek)

Az említett rövidtávú változások nagyon sok input függvényei, amelyek közé tartoznak az érzések és a benyomások is. Ezek az ismeretlen behatások azok, amelyek a piacot eredendően instabillá és előre megjósolhatatlanná teszik. Amennyiben azonban az elemzés képes azonosítani a piaci hajtóerőket, akkor a rövidtávú eredmények nagyon hasznosak lehetnek. Tekintettel a piac inkonzisztenciájára, az 5. ábrán megjelenő trend nem fenntartható. E variancia okai és hatásai sokkal kevésbé nyilvánvalóak 7-13 nap alatt. Ugyancsak különbözőségek állnak fenn a hosszabb távú mértékek (mint például a középérték vagy az átlag) és az egyedi értékek között. Az 1. ábrán az átlag mindössze egy pont vagy egy egyedülálló becslés. Mennyire képes az átlag előre jelezni a részvényindex ármozgását? Nem igazán, mert csak kevés érték helyezkedik el olyan közel a középértékhez, hogy az előre jelezhető legyen.

Az 5. ábrát tekintve vajon mit sugall a trend a jövőbeli teljesítményről? Válasz: a trend néhány alkalommal megfordul a jövőben. Itt állunk tehát a nagy dilemma előtt: érdemes-e vásárolni és értékesíteni, vagy inkább kivárássra és több információra van szükség. Válasz: követni kell a piac mozgására ható különféle tényezőket (mi okozza az árváltozásokat), és vagy cselekedni (vásárolni, illetve értékesíteni) kell, vagy pedig várni érdemes. Ha a kritikus információ nem áll rendelkezésre vagy nem teljes, akkor a döntés meglehetősen kockázatos lehet.

Csak kevesek fogják fel azt a velejáró hibát, amit akkor követnek el, amikor a jelen instabilitás ismeretében próbálnak jóslásokba bocsátkozni. Az előrejelezhetőség – a statisztika tudományának egyik kíváncsatos kimenete – közvetlen kapcsolatban áll a stabilitással. Ennek hiányában ugyanis az előretekintés nem lehet releváns. E koncepció láthatóvá tételét segítik elő az ellenőrző diagramok (lásd: 6. ábra).



**I-MR** = egyedi mozgástartomány  
**S&P** = Standard and Poor's

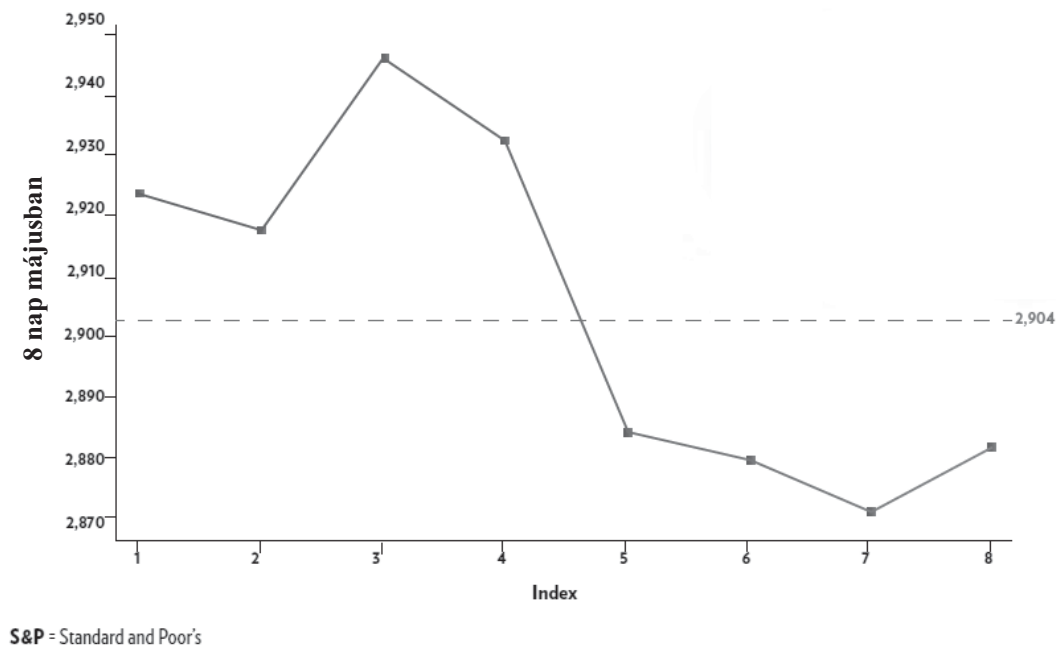
**LCL** = alsó kontroll-limit  
**UCL** = felső kontroll-limit

**MR** = mozgástartomány  
**X** = középérték

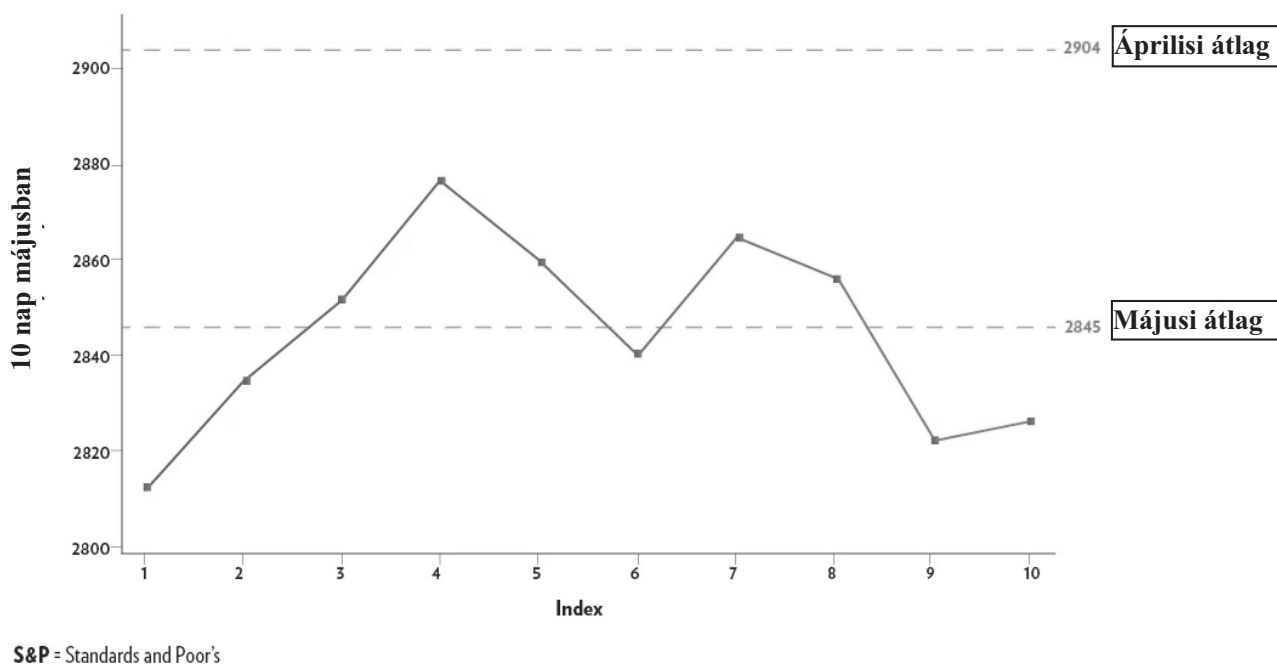
6. ábra: Az instabilitás és az előre nem látható trendek megerősítése

Trendek vagy ciklusok (hullámhegyek és hullámvölgyek), illetve különböző trendek (ismételten visszatérő szezonális vagy az időtől függő adatok) lehetnek egy vagy több, változást előidéző ok vagy hatás eredményei. A jövő aligha jósolható meg előre, ha ezek a hatások rejtve maradnak, akkor fluktuálnak vagy továbbra is ismeretlenek maradnak. Tovább lépve: a 7. ábra mutatja a következő 8 napot, amikor 2019. májusa van. A középérték (átlag) közel azonos, de a trend eltérő és változó (csökkenő index).

De miért csökken az index? Kontrollálatlan vagy ismeretlen tényezők befolyásolják az index alakulását. Figyeljük csak meg az üzleti TV adások bármelyikét: az elemzők megpróbálják diagnosztizálni a változást, megjósolják a jövőt vagy kiemelnek egy-egy olyan tényezőt, ami szerintük mozgatja a piacot. Néhány, az inkonzisztencia okai közül: a részvényárak alakulására hatással vannak a gazdasági feltételek, a politikai nyomás, az benyomások, emóciók, továbbá a komplex beszerzési és értékesítési programok. A következő 8 nap megerősíti ezt a figyelemre méltó trendet (8 ábra).



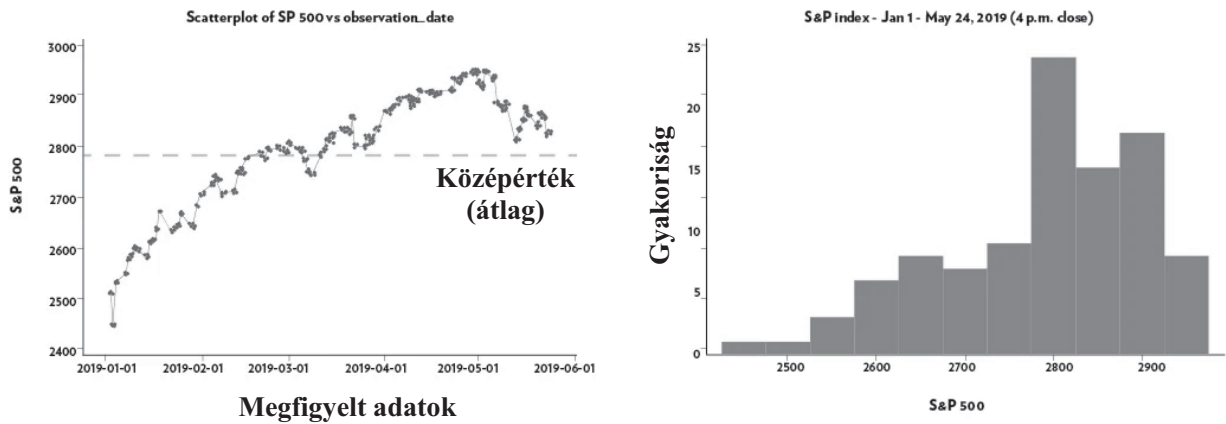
7. ábra.: Az S&P index a munkanap végén (2019. május első 8 napján)



8. ábra: S&P index a munkanap végén

A májusi átlag most jelentősen alacsonyabb. Ha inkonzisztencia áll fenn, a statisztika változni fog, de mivel nincs előre mutató komponense, képtelen jelezni a jövőbeli teljesítményt. Ezért egy nagyobb mintára volt szükség a hosszú távú viselkedés meghatározásához. Az S&P index terjedelme és alakja 2019. január 1. és május 20. között (9. online ábra) eltérő volt a kisebb mintához képest. Az idő hatása most befolyásolja az eredményt, mivel a harang alakú normális eloszláshoz képest a görbe most elferdült és aszimmetrikusabbá vált (az adatesztek nem normális eloszlásúak, ami nincs bemutatva).





**S&P** = Standards and Poor's

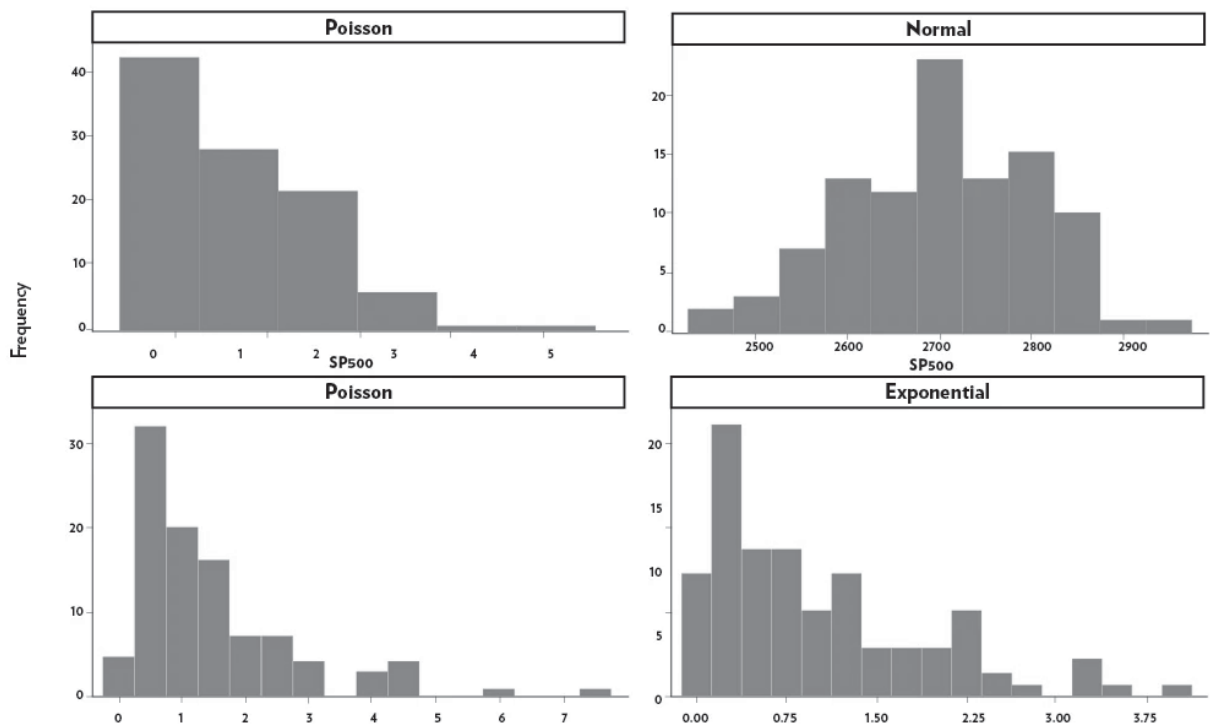
9. ábra: S&P értékek, valamint a vonatkozó hisztogram 2019. január 1. és június 1. között

Az említett adatok egy felfelé mutató trendet rajzolnak ki, ami eredendően instabil. Ez a trend 2019 májusában ért véget. Az ingatag, változékony információk vagy adatok kiszámíthatatlanok, vagyis előre nem lehet azokat megjósolni. Kísérletet téve az S&P előrejelzésére egy hagyományos eloszlási alakzat segítségével, az előrejelzések következetesen helytelenek lesznek.

## Negyedik szabály

*A hosszú távú teljesítmény előrejelzéséhez szükséges a valószínűségi eloszlás ismerete.*

Akkor van mód a hosszú távú előrejelzésre, ha a szórás állandó, és ha sikerül meghatározni az eloszlást. Lehetetlenség előre becsülni olyan adatokat, amelyek kontrollálhatatlan változásban vannak (ez magában foglalja a stabilitás periódusait is). Hasonló kudarc vár azokra, akik képtelenek megérteni a valószínűségi eloszlás jövőbe látó természetét.



10. ábra: Példák az eloszlásokra

Sokan azt feltételezik, hogy az adatok mindig normális eloszlást mutatnak. Ez a feltételezés helyes is, különösen, ha a hosszúság, szélesség, mélység, volumen, súly, áramlás méréséről vagy pontszámokról van szó, hogy csak néhányat említsünk. Ha azonban olyan dolgok méréséről beszélünk, mint a kérdőív-re adott válaszok, a hibák felgöngyölítése, az érzékelések, a fontosság, az érték, illetve a javítási arányok vagy az árak, egyéb megoszlások előnyösebbek lehetnek az előrejelzés és a pontosság szempontjából.

A 10. ábra bemutat 4 jól megkülönböztethető valószínűségi megoszlást, amelyek mindegyike előrejelző természettel bír egy-egy speciális adat szempontjából. A 2. táblázat tipikus, nem normális eloszlású változókat reprezentál. Ez egyáltalán nem kimerítő lista, jól mutatva a mindennapi adatokban megnyilvánuló diverzitást.

2. táblázat: Nem normál mértékek (részleges lista)

| Termékekkel kapcsolatos mértékek   | Folyamatmértékek          | Szolgáltatásokkal kapcsolatos mértékek |
|------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|
| Teljesítmény                       | Tömítés, áramlás erőssége | Szállítási idő                         |
| Megbízhatóság (alkatrészek hibája) | Feldolgozási idők         | Lájkok száma                           |
| Vevői elégedettség                 | Ellenállás/feszültség     | Számlák/kintlévőségek                  |
| Roncsolásos vizsgálatok/hibák      | Anyagfelhalmozódás        | Várakozási idők                        |
| Árak                               | Sűrűség/bevonat           | Ütemezés/átadási idők                  |
| Hibatesztek                        | Hiányzó tételek           | Halálozási arányszám                   |

Az eloszlások lehetnek diszkrét (például Poisson) vagy folytonosak (mint például a közönséges normál eloszlás). Egy ismert eloszlási forma láthatóvá tételéhez igen nagy számú adat (legalább 500 érték) szükséges. Ennek ellenére a legtöbb döntéshozó ennél jóval kevesebb, mintegy 50 adatot használ fel a kritikus döntések meghozatalához. A kisebb adatszám megnöveli a hiba kockázatát és a hibalehetőség csak tovább növekszik akkor, ha az adatok viselkedése nem ismert.

## Ötödik szabály

*A statisztikai tesztek, technikák és kísérletek minden valószínűség szerint alkalmasak az adatok validálására és megerősítésére.*

A legtöbb döntéshozó kis adatszámot használ a kritikus döntések meghozatalakor. Ha a szórás konzisztens, illetve, ha az eloszlás formája ismert és validálva van, a statisztika kitűnő adottságokkal rendelkezik az előrejelzészt illetően. Minél kevésbé ismerjük az eloszlás sajátosságait, annál nagyobb (és jobb) mintára van szükség az eredmények verifikálásához. Valamilyen eloszlás feltételezése akár veszélyes is lehet, ha nem tesztelik az adott eloszlási görbét.

## A semmittevés következményei

A szervezeteknek változtatniuk kell azon, ahogyan eddig elemezték és értelmezték az adatokat. A gyenge analitikai technikák ugyanis bizonytalan eredményekhez vezetnek. A normális eloszlás lett a *de facto* forma a legtöbb adat jellemzésére. Az eloszlási formát és a szórást csak ritkán tartják túlságosan komplikáltnak. Mindkettő nélkülözhetetlen az adathalmaz hosszútávú alakulásának megértéséhez. Olyan statisztikai mutatókat, mint például a középérték, elfogadják a hosszú távú előrejelzés szempontjából. Ennek ellenére léteznek eloszlások olyan számított átlaggal, amely nem jelzi a középértéket, de nincs prediktív jellege sem. A nem kielégítő elemzés következtében félreértelmezett eredmények születnek, például:

- Az analitikusok, az üzleti kiadványok és a TV műsorok minden számot úgy akarnak elemezni, mintha egyedül az volna képes leírni valamely részvény, index vagy statisztika méreteit, értékét vagy trendjét még akkor is, ha ezek az értékek naponta változnak.
- Az egészségügyi személyzet gyakran egy-egy számszerű értékre kíván reagálni, mint például a leolvasott vérnyomás vagy a teszteredmények, anélkül, hogy először megvizsgálják a beteg

kórtörténetét, illetve, hogy a kapott adatot a saját összefüggéseiben vennék figyelembe, hogy az milyen hatással van a betegre.

- A statisztikai szoftver könnyű alkalmazhatósága kitermelte az ún. „szakértőket”, akik azonban nincsenek tisztában a valószínűség és a statisztika alapvető összefüggéseivel.
- A középértékre, illetve az átlagra való hagyatkozás kézenfekvő és valóban prediktív jellegű abban az esetben, ha az adatok szimmetrikus eloszlásból származnak. Kicsi a jelentéstartalmuk azonban akkor, ha nem normális eloszlásokról van szó, és ha az adatok szórása változó. A statisztikai elmélet nem bizonyítja azon feltételezés jogosságát, miszerint szinte valamennyi adat végső soron normális eloszlást követ.

A hibás elemzés legtöbbször nem formális félrevezetésből adódik, hanem inkább a helytelen cselekedetekből, mint például a téves kalkuláció, a tanulmányok gyenge megalapozása vagy az öncélú adatelemzés [8].

## Ajánlások

Ragaszkodni kell az adatok elemzéséhez és interpretálásához. Tegyük fel a „miért?” kérdést minden olyan mintához vagy trendhez, amely változást mutat, nem kellően teljesít vagy bármilyen megelégedést tartalmaz. Ne legyünk megelégedve az olyan statisztikai eredménnyel, amely túl komplexnek látszik és nehéz megfejtetni, vagy amelyet nem lehet teljesen megmagyarázni az egyenes adatelemzéssel. Az adatok áramlásával kapcsolatban kezdeményezni kell egy olyan kultúra kialakítását, amely jól alátámasztja az információkon alapuló döntéshozatalt.

Az adatelemzés magában foglalja az adatok értelmezését, amely az eredményeket a vezetés által könnyen értelmezhető formában prezentálja. Forduljunk bizalommal a diagramokhoz és a grafikonokhoz, megkövetelve azok teljes értelmezését és validálását. A tanulmányban szereplő szabályok alkalmazásával lehetséges a sikeres, a jövőbe mutató és a valóban hasznos információkkal jól alátámasztott döntéshozatal.

## Referenciák és észrevétel

1. William Markow, Soumya Braganza and Bledi Taska, “The Quant Crunch,” Burning Glass Technologies Inc., 2019, [www.ibm.com/downloads/cas/3RL3VXGA](http://www.ibm.com/downloads/cas/3RL3VXGA)
2. Andy Capaloff, “Big Data + Big Analysis = Big Bust,” Curatti, 2014, <https://curatti.com/big-data-bad-analysis-big-bust>
3. Jonathan Low, “How Bad Data Costs the U.S. \$3 Trillion Per Year,” The Lowdown blog, 2016
4. Tim Hartford, “Big Data: Are We Making a Mistake?” *Financial Times*, Dec. 1, 2014
5. Mahak Vasudev, “What Is Bad Data – and Its Side Effects?” Business 2 Community, Feb. 21, 2015, <https://tinyurl.com/what-is-bad-data>
6. Matthew Zajechowski, “The Lessons We Can Learn From Bad Data Mistakes Made Throughout History,” SmartDataCollective, May 25, 2017, <https://tinyurl.com/learn-from-bad-data>
7. All figures were created originally using Minitab 17 software
8. John P.A. Ioannidis, “Why Most Published Research Results Are False?” *PLOS Medicine*, Aug. 30, 2005

*Dr. GREGORY C. MCLAUGHLIN a McLaughlin Partners LLC) első adatelemzője és a Malcolm Baldrige Nemzeti Minőségdíj egyik szülőatyja. Üzemszervezésből doktori címet szerzett a Nova Délkeleti Egyetemen (Fort Lauderdale), illetve statisztikából mester fokozatot ért el a Floridai Állami Egyetemen (Tallahassee). Az ASQ rangidős tagja, ASQ tanúsítással rendelkező Hat Sigma Feketeöves, minőségügyi mérnök és vezető minőségügyi rendszer auditor. 5 könyvet írt az innovációról.*

*Fordította: Várkonyi Gábor*

Eredeti cím:

Gregory C. McLaughlin: Embrace the Data  
Quality Progress, March 2021, pp. 38-47

**VERHOOSSEL, JACK és BEKKUM VAN, MICHAEL** Alkalmazott Tudományos  
Kutatások Szervezete (TNO), Hollandia  
**VERWAART, TIM**, Wageningen Egyetem és Kutatóközpont, Hollandia

## Átjárhatóság az adatelemzéshez az élelmiszerellátó láncban

A globális élelmiszerellátó láncok igen sok elemből és érdekelt félből tevődnek össze a termőföldtől a fogyasztó asztaláig. Az érdekelt mindegyike rendelkezik adatokkal az általuk kezelt élelmiszer készítményekről, de ezek az adatok nem állnak átlátható módon a lánc minden szereplőjének rendelkezésére és az adatmegosztásba vetett bizalom szintje is alacsony. Az elmondottakon túlmenően léteznek még különféle egyéb adatforrások is, amelyek szintén számot tarthatnak az élelmiszerlánc szereplőinek érdeklődésére; ilyenek például az import/export tranzakciók, a termelési előrejelzések, a termésről szóló összevont információk, a helyi időjárási prognózisok és a közmédia trendjei. Saját teljesítményük javítása érdekében a termelőket és a kereskedelmet nagyon érdeklik a piaci irányzatok, illetve a kínálat és a kereslet alakulása. Hogy az élelmiszerlánc valamennyi szereplője részesüljön az említett adatforrások felkínálta előnyökből és maga az adatmegosztás is átláthatóbb legyen, a holland kertészeti- és élelmiszer-ágazat (domain) a HortiCube platform kifejlesztését tűzte ki célul, amely a különféle adatforrásokat hozzáférhetővé teszi az alkalmazásfejlesztők számára egy biztonságos, kapcsolt adatalkalmazási interfészen keresztül. A jelen tanulmány leírja az adatforrások közötti átjárhatóságot biztosító szemantikai megközelítés kialakítását (dizájn) és megszerkesztését (engineering). A következők tartoznak ide: 1. a HortiCube magasszintű kialakítása (dizájn), 2. a HortiCube platform adatforrásainak leírására használt metaadat ontológia, 3. az adatforrások közötti szemantikai összehangolást és átjárhatóságot lehetővé tevő Általános Kertészeti Modell (CHM), 4. egy speciális termékre vonatkozó tesztapplikáció, végezetül 5. az eredményeink részletes leírása és a témával kapcsolatos jövőbeli feladatok. Kutatómunkánk legfontosabb eredménye egy generikus megoldás és ontológia kidolgozása annak a szemantikai kihívásnak a kezelésére, amivel akkor találkozunk a felhasználó, ha analitikai kérdései megválaszolásához különféle adatforrásokat kell egyeztetnie.

### 1. Összefüggések, problémafelvetés és megközelítésmód

Az élelmiszerellátási láncok 'a farmtól az asztalig' sok-sok elemből tevődnek össze, és globális szinten az érdekelt felek száma is nagy. Ezek mindegyike rendelkezik adatokkal az általuk kezelt élelmiszerekről, de ezek az adatok nem átláthatóak a lánc többi szereplőjé számára és az információ megosztásába vetett bizalom is alacsony szinten áll. Léteznek továbbá különféle egyéb adatforrások is, amelyek szintén érdekes adatokat tartalmaznak az élelmiszerlánc résztvevői szempontjából, mint például az export-import tranzakciók, a termés-előrejelzések és a termésre vonatkozó összevont adatok, a helyi időjárási prognózisok és a közösségi média hozzáállása.

A láncok működésének javításában a termelők és a kereskedők egyaránt nagymértékben érdekeltek, különösen ott, ahol a lánc gyakorlatilag véget ér az egyes országok fogyasztóinál. Ugyanakkor ismerniük kell a fogyasztói kívánságokat és trendeket is. A termelők információt várnak továbbá a speciális élelmiszerek iránt rövidtávon megnyilvánuló lehetséges keresletről, hogy ahhoz igazítsák az ellátást. Ennek ellenére a termelők csak nagyon korlátozott ismeretekkel rendelkeznek a vevői kívánságokról, mivel az adatok megosztása nem általánosan elterjedt szokás az egész ellátási lánc mentén. Végezetül: a fent említett, érdeklődésre számot tartó adatforrások nem érhetők el online módon, hogy a termelők és a lánc más szereplői folyamatosan és automatikusan, valós időben juthassanak hozzá azokhoz. Ez az oka annak, hogy nagy szükség mutatkozik az automatikusan igénybe vehető adatmegosztás iránt az IT rendszereken keresztül.

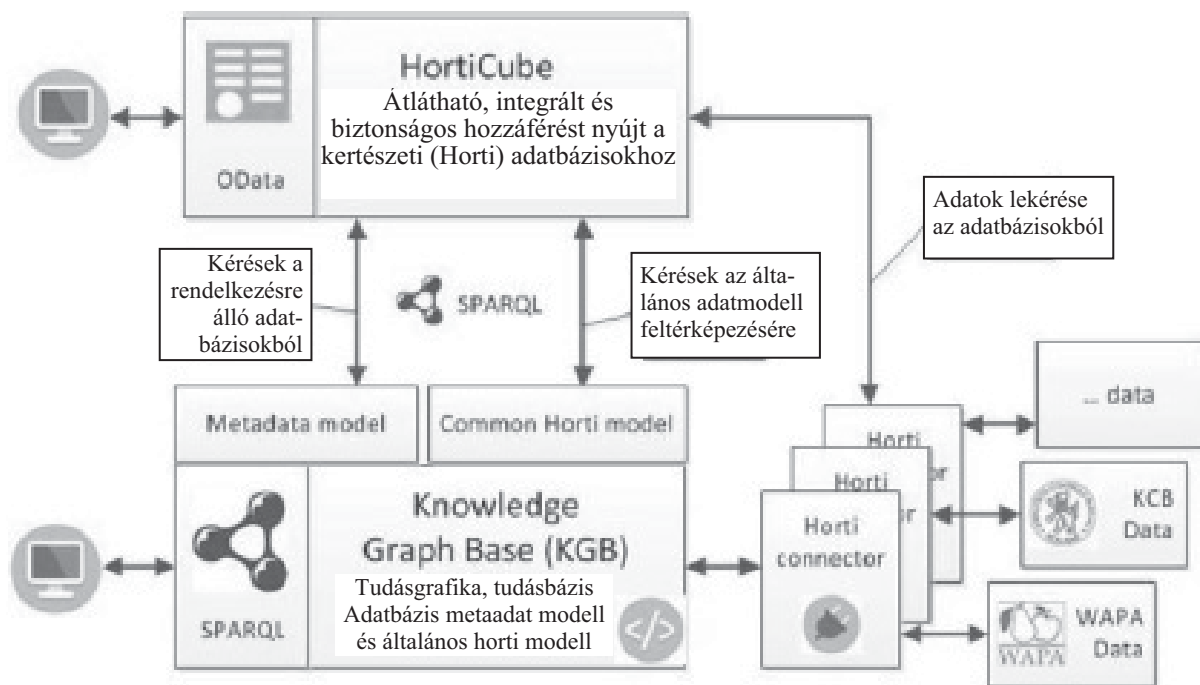


Az adatforrások kombinált használata lehetővé teszi a nagy adatsokaság (Big Data) elemzését, valamint a minták és a trendek kutatását, ezáltal biztosítva az optimális döntéshozatalt azzal kapcsolatban, hogy milyen élelmiszert, mikor és milyen mennyiségben indokolt előállítani. Ezeket az adatforrásokat könnyen hozzáférhetővé teheti egy szemantikai, web alapú mechanizmus, ami a biztonságos és egymással összekapcsolt adatok elvére épül. Ennek érdekében a holland kertészeti és élelmiszerágazat most próbálja kifejleszteni a HortiCube platformot, amelyen keresztül az általánosan összekapcsolt adatapplikációs interfészek a felhasználó rendelkezésére bocsátják a különböző adatforrásokat, amint azt először Verhoosel leírta 2016-ban.

A tanulmány további részében a szemantikai megközelítés kialakítási lehetőségeit vizsgáljuk, nevezetesen azt, hogyan lehet biztosítani az átjárhatóságot az adatforrások között. A fejezetek részletesen foglalkoznak a következő témákkal: 1. a HortiCube magasszintű kialakítása (dizájn), 2. a HortiCube adatforrásainak tartalmát leíró metaadatok ontológiája, 3. Közös Kertészeti Modell alkalmazása a HortiCube adatforrásai szemantikus egyeztetésének biztosításához, 4. Teszt alkalmazása egy speciális termékre, végül 5. Eredményeink értékelése és a jövőbeli feladatok. Kutatómunkánk fő hozadéka az általános megoldás és a lételeméleti dizájn megtalálása válaszul azokra a szemantikai kihívásokra, amelyek a felhasználó oldaláról merülhetnek fel a különböző adatforrások egyidejű elemzésekor.

## 2. A HortiCube platform

A HortiCube alkalmazás programozási felületet (API) biztosít az Open Data Protocol (OData) alapján. Ezen az interfészen keresztül az alkalmazást fejlesztők a következő kérésekkel és kérdésekkel fordulhatnak a HortiCube felé: 1. Milyen adatforrások állnak rendelkezésre? 2. Milyen típusú adatokat tartalmaznak ezek az adatforrások és 3. Milyen adatok (értékek) nyerhetők ezekből az adatforrásokból.



1. ábra: A HortiCube platform magas szintű struktúrája.

A HortiCube automatikus hozzáférést biztosít sokféle adatbázishoz. A HortiConnector komponensen keresztül bevonhatók a strukturált tranzakció-orientált adatforrások mint az érdekelt felektől származó termelési, készlet- és import/export adatok; emellett szert lehet tenni nyílt adatokra is, például az időjárás feltételekre. Ezek az adatforrások kapcsolt adat web alapú mechanizmusokon keresztül érhetők el. A platform részét képezik továbbá olyan biztonsági mechanizmusok, amelyek garantálják, hogy minden egyes érdekelt fél, aki valamilyen adatforrást tett hozzá, továbbra is annak

az ellenőrzése alatt marad, aki hozzáféréssel rendelkezik az érdekelt felek adataihoz. Az elmondottakon túlmenően – amikor csak mód van rá – a speciális érdekelt felek bizalmas kezeléséhez (titoktartás) névtelenség és aggregációs szabályok csatlakoznak az adatokhoz.

A HortiCube először is azokat az adatforrásokat helyezi a középpontba, amelyek piaci információt tartalmaznak vagy szorosan kapcsolódnak azokhoz. Ezen információ felhasználásával az élelmiszerellátási lánc szereplői erősíthetik piaci orientációjukat és a szolgáltatás információs alapú megtervezését. Ehhez járul még, hogy az adatforrások kombinálásával a HortiCube különböző applikációkon keresztül lehetővé teszi a nagy adatsokaság elemzését és a trendek keresését, ezáltal javítva a döntéshozatali folyamatot, hogy mely élelmiszerekből mikor és milyen mennyiséget kell előállítani.

Az adatforrásokkal kapcsolatos metaadatokat egy tudásgrafika (Knowledge Graph Base, KGB) tárolja az erőforrás-leíró keretrendszeren (Research Description Framework, RDF)<sup>1</sup> alapuló kapcsolt-adatechnológia felhasználásával. A metaadat ontológia OWL<sup>2</sup> (Bagoly) definíció így hangzik: a meta-adat koncepcióinak és azok kapcsolódásának reprezentálása. A KGB tárolása egy Apache Jena Fuseki<sup>3</sup> triplestore-ban<sup>4</sup> történik, amely a SPARQL<sup>5</sup> interfészen keresztül érhető el. A SPARQL felhasználható a KGB adatbázisok lekérdezésére. A 4. fejezet részletesebben leírja a metaadat-ontológiát.

A különböző forrásokból származó adatok kombinálásánál a platform fontos részévé lép elő a szemantika, mivel a különböző adatbázisokban szereplő hasonló kifejezések jelentését egymással összhangba kell hozni. Különleges kihívást jelent ebben a tekintetben az élelmiszer-készítmények azonosítását szolgáló szemantika egységesítése, mert az ellátási láncokban különböző termékjelölési kódokat és termék-összevonásokat alkalmaznak. A HortiCube platform magában foglal egy Általános Kertészeti Modellt (Common Horticultural Model, CHM) az említett termékjelölési rendszerek feltérképezésére. Ez a CHM a metaadat ontológiával megegyező szemantikai webtechnológiák felhasználásával került megtervezésre és a SPARQL interfészen keresztül a KGB-n belül áll rendelkezésre. A CHM részletesebb leírása az 5. fejezetben található.

Mindez lehetővé teszi, hogy a HortiCube egységes interfészt biztosítson az applikáció felhasználói számára standard kifejezésekkel és besorolási rendszerekkel. A HortiCube felszínén kialakított applikációk szemantikailag gazdag, összekapcsolt adat-interfészt használnak, elősegítendő a platform adataihoz való hozzáférést, így támogatva a döntéshozatali folyamatot. Ezáltal egyszerűbbé válnak a piaci adatok felhasználását és kombinálását biztosító alkalmazások, így az egyéni érdekelt feleknek csupán minimális erőfeszítést kell tenniük.

### 3. A mezőgazdasági ontológiák

A mezőgazdaság területén már sok erőfeszítés történt a speciális domain-ontológiák kidolgozására, amelyről [Rehman 2015] rövid áttekintést adott. Az ENSZ Élelmiszerügyi és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) az AGROVOC és a Fejlett Ontológiai Szolgáltatás (Advanced Ontology Service, AOS) nevű projekteket javasolta a mezőgazdasági ontológiáknak a soknyelvű, Soergel által 2004-ben leírt fogalomköri szinonimaszótár (thesaurus) alapján történő kifejlesztésére. Az AGROVOC egy soknyelvű mezőgazdasági thesaurus, amely 27 nyelven több mint 32000 címszót (fogalom) tartalmaz. Ez egészen hasonlít egy lételméletre (ontológia) és ez a legnagyobb rendelkezésre álló, még mindig továbbfejlesztés alatt álló mezőgazdasági thesaurus. Példák a kisebb és régebbi ontológiákra: PLANTS ontology [Goumopoulos 2004], OntoCrop [Maliappis 2009], Crop-Pest Ontology [Beck 2005], Irrigation Ontology [Cornejo 2005], AgriOnto [Xie 2008], ONTAgri [Rehman 2011]. A [Roussey 2013]

<sup>1</sup> <https://www.w3.org/RDF/>

<sup>2</sup> <https://www.w3.org/OWL/> Az OWL Web Ontológia Nyelvet olyan alkalmazások számára fejlesztették ki, amelyek célja már nem az információ ember számára történő puszta bemutatása, hanem az információ tartalmának gépi feldolgozása.

<sup>3</sup> <https://jena.apache.org/documentation/fuseki2/index.html>; Az Apache Jena Fuseki egy SPARQL szerver. Futatható operációs rendszer szolgáltatásként és önálló kiszolgálóként. Biztonságot nyújt és felhasználói felületet biztosít a kiszolgáló felügyeletéhez.

<sup>4</sup> A triplestore-ok olyan specializált adatbázis-kezelők, amelyek az RDF-ben meghatározott hármasokat (triple) tárolnak.

<sup>5</sup> <http://www.w3.org/TR/sparql11-query/> A SPARQL (SPARQL Protocol and RDF Query Language) egy RDF lekérdező nyelv, melynek segítségével különféle adatbázisokhoz adhatunk meg lekérdező parancsokat. A SPARQL segítségével RDF formátumban tárolt adatokat módosíthatunk és nyerhetünk ki az adatbázisból.

és az [Amarger 2014] egy kisebbfajta növénytermesztési ontológiát ír le, továbbá azt, hogyan lehet az ontológia tervezési sémákat felhasználni különböző ontológiák összekovácsolására egyetlen ontológiává. Az említett ontológiák legnagyobb része már elavulttá vált és nincs tovább- vagy csak részben korszerűsítve, de az is lehet, hogy egyszerűen nem terjed ki a bennünket érdeklő speciális mezőgazdasági domainre. Ebből kifolyólag kifejlesztettük a saját Általános Kertészeti Modellünket (CHM), hogy ily módon támogassuk a kertészettel kapcsolatos termelési, készletezési, kereskedelmi és fogyasztási adatok integrálását.

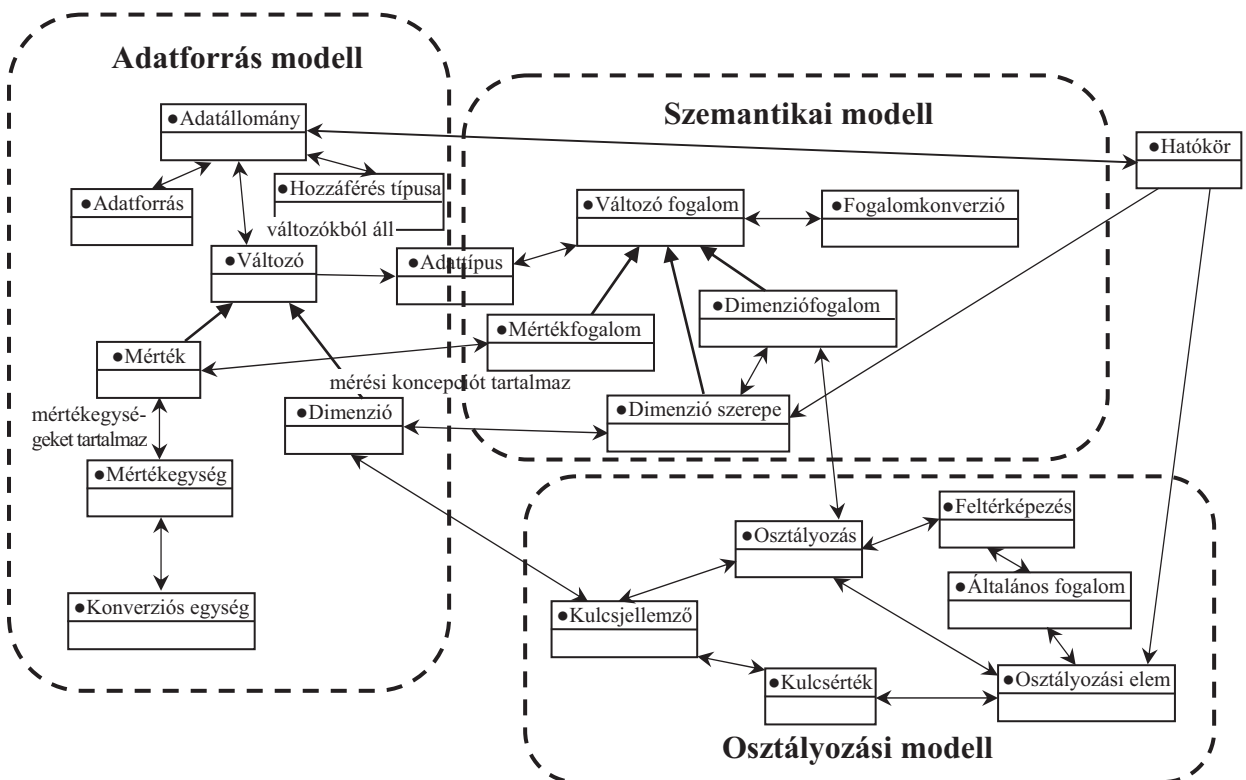
#### 4. Tudásgrafika-bázis és metaadat ontológia

A tudásgrafika (KGB) metaadatokat szolgáltat a HortiCube platformon keresztül elérhetővé tett adatbázisokból. Másszóval: információt szolgáltat az adatforrásokban rendelkezésre álló adatokról, például: milyen az adatsorozatok strukturális felépítése fogalmi szempontból, hogyan lehet hozzáférni az adatokhoz, mik a használat feltételei és így tovább. A metaadat-modell és a HortiCube platform fontos jellemzője, hogy képes tájékoztatást adni az adatok kifejezéséhez rendelkezésre álló besorolási rendszerekről. Itt az adatok olyan ismérvek szerinti osztályozásáról van szó, mint az országok és a termékkódok. Sokszor előfordul, hogy a különböző adatforrások ugyanazt az egységet más-más kategóriák szerint osztályozzák: a holland országkód például kifejezhető az ISO-3166 (NL) szabvány szerint vagy egy numerikus (helyi) változatban 4 számjeggyel megadva (0003).

A metaadat-modell általános struktúráját szemlélteti a 2. ábra, ahol világosan látható 3 különböző rész:

1. Adatforrás-modell, amely tartalmazza az adatforrás struktúráját, az adatok leírásának módját és a hozzáférési modellt.
2. Szemantikai modell, amely általános keretrendszert nyújt a különböző adatállományokban használt fogalmi definíciók egyeztetéséhez.
3. Osztályozási modell, amely az elemek vonatkozásában leírja a besorolási rendszereket és feltérképezi a közöttük levő kapcsolatokat.

A következőkben részletesebben is leírjuk a modell előzőekben említett részegységeit.



2. ábra: Tudásgrafika (KGB) metaadat-modell

## 5. Demonstrációs alkalmazás

Kifejlesztettünk egy speciális HortiCube applikációt annak teszteléséhez, hogyan funkcionál a KGB (tudásgrafika) és a CHM modell az alma és a körte különböző termékosztályozási rendszerei közötti térképezést illetően.

1. Az alma/körte éves *termékvolumenét* előrejelző számok fajtánként és EU tagországok szerint. Ez a WAPA forrás – a LODRefine eszköz és a WAPA ontológia felhasználásával – CSV formatról RDF-re (erőforrás-leíró keretrendszer) lett áttanszformálva. Ez az adatállomány a mi Apache Jena Fuseki triplestore speciális adatbázis-kezelőnkön keresztül érhető el.
2. Az alma/körte havi *készlete* fajtánként és EU tagországok szerint. Ez szintén egy RDF-re áttanszformált WAPA forrás és ugyanazon a módon érhető el, mint a WAPA termelési adatállomány.
3. A Hollandiából külföldre irányuló, halmozott zöldség/gyümölcs *export* tranzakciók. Ez egy KCB forrás, ami a KCB ontológia segítségével RDF-re lett áttanszformálva és a mi triplestore-unkon keresztül érhető el.
4. Az EU tagállamok közötti alma és körte *import/export* az UN Comtrade<sup>6</sup> forrásból. Ehhez egy külső, az ENSZ által biztosított API-t (alkalmazás programozási felület) vettünk igénybe. Az adatbázishoz tartozó HortiConnector egy Python szövegszerkesztőből áll, amely a saját API-n keresztül korlátozott számú kérdést tesz fel a Comtrade adatforrásnak.

A demo-applikáció az említett négyféle adatállomány adatait a CHM modellen keresztül dolgozza össze, betekintést adva az alma- és a körteágazat termelői és kereskedői számára a termésvolumen, a készletek, valamint az import és az export adatainak alakulásába. Ezáltal az alkalmazás a CHM térképezést veszi igénybe a WAPA, a KCB és a GPC (Globális Termékosztályozás) alma/körte termék kód rendszerei között, összehangolva a felhasználó számára a specifikus alma és körte azonosítási rendszereket. Így például a felhasználónak módjában áll egy vagy több almafajtát kiválasztani egy olyan listáról, amely kombinálja a WAPA és a GPC osztályozási rendszereket. A 7. ábra közöl egy pillanatfelvételt erről az interfészről. Alma-fajtánként bemutatja a WAPA nevet, a GPC kódot és a GPC címet, továbbá azokat a fűleket, amelyek révén a felhasználó hozzájuthat a termésvolumennel, a készletekkel, illetve az importtal és az exporttal kapcsolatos információhoz.

A szelekciós fülre rákattintva a felhasználó megválaszthatja az almafajták részhalmazát, továbbá kiválaszthat egy egyéves vagy többéves időszakot, illetve egy vagy több ország két helyszínét, és e paraméterek alapján összehasonlítást végezhet a termelési volumen, az export és a készlet adatai között. A felhasználó tehát végre választ kaphat az előzőekben feltett kérdésekre: „2009-ben mekkora volt a termelés Elstar almafajtából Hollandiában?” vagy „Melyik országban volt tavaly a legnagyobb a növekedés az alma/körte termelését és exportját illetően?”. A felhasználó így betekintést nyer az alma és a körte termesztésével kapcsolatos adatokba országok szerinti bontásban, és választ kap arra a kérdésre is, hogy milyen következményekkel jár a más országokba irányuló export. Ezen információra támaszkodva a termelők és a kereskedők döntést hozhatnak arról, hol érdemes új piacokat nyitniuk, illetve nagyobb erőfeszítéseket tenniük termékeik forgalmazása érdekében.

## 6. Következtetés és a jövőbeli feladatok

A HortiCube platform biztosítja az átlátható hozzáférést számos adatforráshoz, lehetővé téve a fejlesztők számára egy újfajta betekintést és az adatelemzés elvégzését a heterogén forrásokból származó adatok kombinálásával. A jelen tanulmányban bemutatott generikus szemlélet a közös szemantika elvét alkalmazza egyrészt maguknak az adatforrásoknak (KGB) a leírására, másrészt az általuk hivatkozott domain (CHM) bemutatására.

A metaadat-ontológia magában foglalja az adatforrás saját szemantikájával történő leírását, tartalmaz továbbá egy általános keretrendszert a különböző adatállományok fogalmi definícióinak összehangolásához, végül eszközt ad a kezünkbe az osztályozási rendszerek saját elemeik szerinti leírásához és a közöttük való térképezéshez.

<sup>6</sup> <https://comtrade.un.org>; nemzetközi kereskedelmi statisztikai adatbázis



A CHM ontológia által biztosított szemantikai modell támogatja az adott területen a kertészeti termelésre, a készletezésre, a kereskedelemre, a fogyasztásra és más piaci információk adatforrásokra vonatkozó adatok integrációját.

Kutatómunkánk fő eredménye egy általános megoldás és ontológiakialakítás a szemantikai problémák kezeléséhez, amik akkor merülnek fel, amikor a felhasználó analitikai kérdései szükségessé teszik a különféle adatforrások kombinálását. Mi szeretnénk megkönnyíteni a kis- és középvállalatok piaci információhoz való hozzájutását és ennek érdekében a következő alapelveket tartottuk szem előtt:

- Egy standard API (alkalmazás-programozási felület) felkínálása az adatforrások széles köréhez.
- A rendelkezésre álló adatállományok változóinak és hatóköreinek leírása.
- Az adatállományok rendelkezésre álló változói definícióinak összekapcsolása az ontológiai fogalmakkal.
- Az osztályozási rendszerek térképezéseinek és az egységek konverzióinak leírása és alkalmazása, összekapcsolva a változói koncepciókkal.
- Metaadatok mint linkelt (kapcsolt) nyílt adatok (LOD).

Ez a megközelítés alkalmasnak bizonyult egy olyan első demonstrációs applikáció realizálásához, amely egyesíti a LOD alapelveken keresztül hozzáférhetővé tett adatforrásokat, továbbá az API segítségével elérhető külső adatforrásokat. Tudomásul kellett vennünk, hogy a termékkódok térképezése fáradságos munka, amely emberi közreműködést igényel. Az osztályozási rendszerben szereplő termékfajtákat egyedekként modellezve egy ontológiai példázatban az owl:sameAs property könnyű OWL konstrukciónak bizonyul a termékkódolási rendszerek közötti térképezés reprezentálására. Ha ezt egyszer már sikerült elkészíteni, akkor újra meg újra felhasználható a különböző adatforrások összehangolásához.

A HortiCube platformmal kapcsolatos jövőbeli feladatok:

- Az Általános Kertészeti Modell (CHM) kiterjesztése más, még több adatforrás reprezentálására. A CHM ontológia elméletileg tágíthatóra lett tervezve, hogy alkalmazható legyen akkor is, ha a platform új adatforrásokkal bővül. Egyéb területekre (domains) új generikus fogalmakat kell kidolgozni, belefoglalva azokat a modellbe.
- A HortiCube komponens, a KGB tudásgrafika és a HortiConnectorok integrálása a platform kapcsolt adatai (SPARQL) programozási felületeinek kiterjesztéséhez a standard OData API formátumra. Ezen komponensnek része az a funkcionális képesség, amely elvégzi az aggregált adatkezelést, az osztályozási rendszer átalakítását és megválaszolja a generikus adatforrásjellemzőkre vonatkozó kérdéseket.
- Bizalmas és biztonságos hozzáférés biztosítása a platform adataihoz. Mivel az érdekelt felek minden valószínűség szerint azt kívánják, hogy a megbízható partnereknek csak egy bizonyos köre férjen hozzá az adatokhoz, a biztonsági intézkedéseket integrálni kell a platformba az adatokhoz való hozzáférés szabályozására.

## Referenciák

- Amarger F., Chanet J-P., Haemmerle O., Hernandez N., and Roussey C. (2014) 'SKOS Sources Transformations for Ontology Engineering: Agronomical Taxonomy Use case', in 2014 Proceedings of Metadata and Semantics Research Conference (MTSR 2014), Karlsruhe, Germany, Springer, Communications in Computer and Information Science, Volume 478: 314-328
- Beck H.W., Kim S., and Hagan D. (2005) 'A Crop-Pest Ontology for Extension Publications', in 2005 EFITA/WCCA Joint Congress on IT in Agriculture, Vila Real, Portugal: 1169-1176
- Cornejo C, Beck H.W., Haman D.Z., and Zazueta F.S. (2005) 'Development and Application of an Irrigation Ontology', in Joint Conference, 5th Conference of the European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and Environment, 3rd World Congress of Computers in Agriculture and Natural Resources, Vila Real, Portugal
- Goumopoulos C, Christopoulou E, Drossos N, and Kameas A. (2004) 'The Plants system: enabling mixed societies of communicating plants and artefacts', Ambient Intelligence p: 184-195
- Maliappis M.T., (2009) 'Using Agricultural Ontologies', Metadata and Semantics p: 493-498
- Rehman A.U., Shaikh Z.A. (2011) 'ONTAgri: Scalable Service Oriented Agriculture Ontology for Precision Farming', in 2011 International Conference on Agricultural and Biosystems Engineering (ICABE 2011). *Advances in Biomedical Engineering*: 411-413

- Rehman A.U. (2015). 'Smart Agriculture: An Approach Towards Better Agriculture Management', OMICS group eBooks, <https://www.esciencecentral.org/ebooks/smart-agriculture-an-approach-towards-better-agriculture-management/pdf/agricultural-ontologies.pdf>, Foster City, USA
- Roussey C., Chanet J-P., Cellier V., and Amarger F. (2013) 'Agronomic Taxon', in Proceedings of the Second International Workshop on Open Data, BNF Paris, France
- Soergel D, Lauser B, Liang A, Fisseha F, and Keizer J. (2004) 'Reengineering Thesauri for New Applications: the AGROVOC Example'. *Journal of Digital Information*, 4: 1-23
- Verhoosel J.P.C., Bekkum van M., and Verwaart, T. (2016) 'HortiCube: a Platform for Transparent, Trusted Data Sharing in the Food Supply Chain', <http://centmapress.ilb.uni-bonn.de/ojs/index.php/proceedings/-article/view/1642>, Proceedings of the Food System Dynamics Conference, Igls, Austria
- Xie N., Wang W, Yang Y. (2008) 'Ontology-based Agricultural Knowledge Acquisition and Application'. *Computer and Computing Technologies in Agriculture*, 1: 349-357

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti cím:

Jack Verhoosel, Michael van Bekkum and Tim Verwaart: Semantic Interoperability for Data Analysis in the Food Supply Chain

Megjelent: International Journal on Food System Dynamics 9 (1), 2018, 101-111

## A Minőség 4.0 modell 11 tengelye

Ahhoz, hogy a szervezetek valóban élvezhessék a Minőség 4.0 előnyeit, a vezetőknek túl kell lépniük a hagyományos üzletmenet folytatásán, továbbá az adatokat és az információt a fenntarthatóság elemének tekintve menedzselniük kell a szervezett információs lábnymát. A szerző ismerteti az LNS Kutatóintézet Minőség 4.0 modelljének 11 szempontját (ún. tengely), majd gyakorlati példán keresztül mutatja be azok alkalmazását. A „Big Data” kifejezést – ami az adatok tárolására és elemzésére vonatkozik – egyre gyakrabban használják a gépi tanulás (ML) és a mesterséges intelligencia (AI) leírására. Az adatok elemzéséből származó információ kézzelfogható előnyökkel jár a teljesítmény javítását illetően, amellel megszünteti a szervezetek kibertámadásokkal szembeni sebezhetőségét, továbbá csökkenti az adat szerverek és az adatközpontok nem elhanyagolható energiafogyasztását.

Az LNS Research által kifejlesztett Minőség 4.0 modell a következő 11 tengelyt tartalmazza:

1. **Menedzsmentrendszer.** A bizonyítékokon alapuló döntéshozatal és a valós idejű adatok felhasználásának elősegítése.
2. **Analitika.** A leíró és a diagnosztikai jellegű grafikák alkalmazása lehetővé teszi a jövőre vonatkozó előrejelzéseket.
3. **Adatok.** A sikeres szervezetek az adatok segítségével tesznek szert versenyelőnyre.
4. **Applikációk fejlesztése.** A minőségbiztosítási alkalmazások javítják az auditokat és a nemmegfelelések jelentését, hozzájárulva a nagyobb hatékonysághoz és biztonsághoz.
5. **Kapcsolhatóság.** Az üzleti információs technológia, valamint a kapcsolódó termékek, szolgáltatások és folyamatok elősegítik a jövőre vonatkozó döntések meghozatalát.
6. **Skálázhatóság.** Az adatok felhőalapú rendszerekben történő tárolása biztosítja az adatszolgáltatás folyamatosságának fenntartását.
7. **Együttműködés.** Az érdekelt felek nagyobb mértékű bevonása, például a közmédia segítségével.
8. **Kompetencia.** Az oktatás és a továbbképzés, a tapasztalatok megosztása és a kvalifikációk egysége. Lehetővé teszi a személyzet komplex társadalmi-technikai környezetben való munkavégzését.
9. **Vezetés.** Holisztikus megközelítés a Quality 4.0 funkcionális és legfelső vezetők által történő elfogadásának megkönnyítésére.
10. **Kultúra.** Minőségkultúra kialakítása az egymással összekapcsolt adatok, analitikák és applikációk segítségével a felelősség, a hitelesség és a felhatalmazás elősegítésére.
11. **Megfelelőség.** Nemmegfelelőség előfordulása esetén az alkalmazott analitika riadót fúj, ezáltal csökkentve a költség- és egyéb terheket.

Egy esettanulmány keretében a szerző igen szemléletesen mutatja be a fenti 11 tengely gyakorlati alkalmazását egy brit vasúttársaság példáján keresztül.

Lowellyne James: *Understanding the Big Picture*. *Quality Progress*, 2021 október, 20-27. oldal.

180/3/2022

VG

**KORNFELD ZSUZSANNA**, PhD Student, University of Sopron

**BEDNÁRIK ÉVA**, University of Sopron, Faculty Alexandre Lamfalussy of Economics

**HORVÁTH PÉTER GYÖRGY**, Associate Professor, University of Sopron, Faculty of Wood Engineering and Creative Industries

## Competitive Advantage in the Light of Corporate Success

*The actual market relations, the rapid development of technology, the informatics and informal systems that by now require almost infinite amount of investments, the constant change and the unceasing, continuous insecurities aggravate the everyday life of enterprises. For the successful and sustainable operation with a "reasonable amount of efforts", the enterprises have to be competitive and need to obtain competitive advantage.*

### 1. Introduction

Competitiveness is very hard to circumscribe and to define, as actually there are only certain approaches to highlight its significance, instead of comprehensive, uniform concepts. The Institute for Management Development declared that *the establishment and sustainment of production, added value generation and a welfare-providing environment, are symbols of competitiveness, by any means*. Unfortunately only a *limited amount of latitude and possibilities (social, environment protection and quality standards)* are available for the enterprises to be successful and competitive [Chikán, 2009]. Both comparative and competitive advantage are necessary for competitiveness, as these are the keys for persistent success. However, irrespective of the lack of uniform definition, it is sure that competitive advantage are related to costs, technology, ideas, novelties, innovation, efficient production, thus to the immediately connected logistics, quality, strategy, demand conditions, market situation, flexibility and adaptability.

### 2. Outcomes and evaluation of the survey concerning corporate success, in the light of competitive advantage

The company questionnaire mainly focuses on competitive advantage and its influencing factors. Our objective is to disclose the correlations of sustainability, total company success, innovation and competitive advantage with competitiveness. The received responses reveal the actual role of competitiveness at the given companies, as well as the applied tactics and the fortification of certain areas in order to achieve it.

The distribution on of surveyed companies was mixed, they conduct activities in commerce and also as service providers (automotive industry, wood industry, retail- and wholesale trade, food industry, chemical industry, metallurgy, agriculture, production, fashion, building industry, furniture production, informatics, services, catering). There were both Hungarian and Austrian companies, the greatest of which was one with 3500 employees.

#### Evaluations of the results

a) The first question, which was directed towards the companies, aimed to evaluate the factors that hinder innovation. Without **innovation**, the achievement and sustainment of competitive advantage is impossible, thus innovation is of great significance concerning competitiveness. It can occur, that by the use of innovative new technologies, and better quality processes that are more transparent and

easier to evaluate, certain competitors can gain advantage. Consumer demands constantly change, there is an increase in the complexity and functionality of products, therefore the market share of the companies that neglect innovation decreases after a period of time which can even result in a crisis. If the rest of the companies gain competitive advantage due to their innovations, thus they either win more customers and clients for themselves, or adapt more efficiently to market demands than those who ignore this opportunity. Since the companies had the opportunity to mark more than one reply for this question, the outcome value of the percentile statement was above 100%. Therefore, upon the summary of Figure 1, we primarily focused on the factors that hinder innovation.

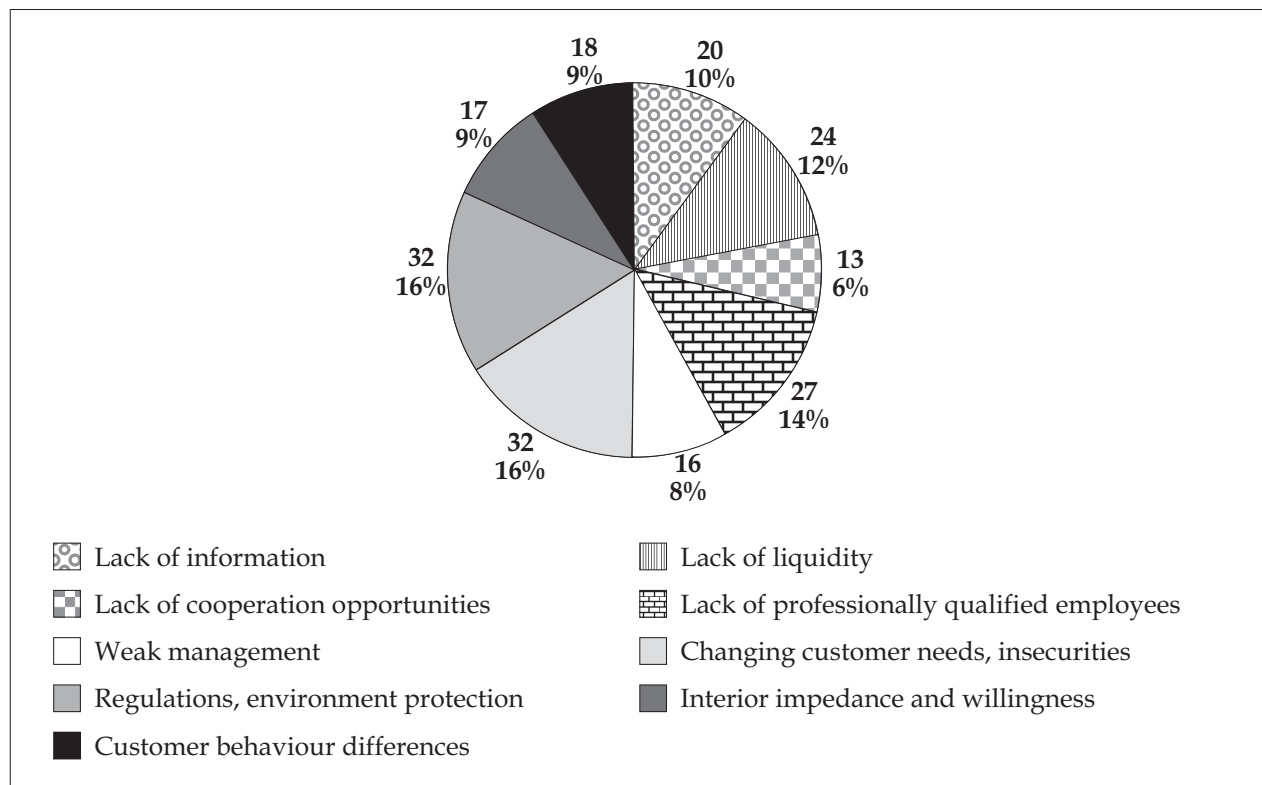


Figure 1.: Summary of the factors that hinder company innovations

The majority of respondents highlighted **legal- and environment protection regulations**, and the **uncertainty of changing consumer demands** as impeding factors. This “fear” concerning legal- and environment protection regulations is understandable, since global warming and environmental catastrophes will more and more require strict and responsible thinking from each participants, which will result in significant changes concerning the operation, strategy, procurement and processing/production processes of the enterprises. The compliance and the fulfilment of these ever changing legislations will probably require greater investments, which will cast new burdens upon the enterprises, thus reducing their realized profits. However, if the enterprises can “survive” this, and successfully apply the regulations necessary for the reduction of ecological footprint, while adding some extra features, in long term they can achieve competitive advantage and sustainable development while also considering environment protection aspects. They will presumably increase the use of recycled materials, introduce eco-products; thus better quality, upscale product can be marketed, while the possibility for material- and energy reduction and the minimisation of losses will open up, which can result in diversity and in a more environment-conscious society.

The second-largest affected area that appeared as an impeding factor was the **lack of professional qualifications** of the employees. It is a vital issue, since professional qualification determines the quality and composition of workforce, affects productivity, thus influencing competitiveness and com-



pany profitability. Without intellectual capital and the professional qualification of workforce, it is hard to make innovative efforts, whose crucial factors are research and development among others.

The next two obstacles are the **lack of information** and the **differences in consumer behaviour**. The lack of information can result from the company infrastructure; if there are no proper connections, the information can stall, arrive late, or does not even reach its supposed destination, which can hinder decision making and development. The information that is necessary for company operation and production indirectly affects service provision, since it accompanies the whole of the processes, and each logistic area is closely connected to information flow.

Consumers are the constant variable factors of the market, that is why it is necessary to follow them and know when they are satisfied, how they make their decisions, what are they willing to pay for, and how to influence them. This makes the measurement of consumer satisfaction important. The extension of knowledge is of crucial importance, and even if we possess the above components, there are still critical factors – such as overproduction, neglecting consumer demands and perceptions – that reduce and endanger our competitive advantage; therefore it is a very complicated and complex process, thus it is understandable that it is a crucial issue for the enterprises.

The **lack of liquidity** also impedes innovation. The majority of the enterprises have less reserve in store, since the uncertainty, the constant economic effects, aggravations and economic breaks can consume their auxiliary sources, therefore less financial sources remain available for innovation, especially in an immediate manner.

**Internal resistance** and the **weakness of management**, namely the willingness to change is almost equally typical at the companies. Its absence definitely impedes innovations, and implies the lack of willingness for development, but it can also result from the fact that the enterprises are satisfied with their current situations, they have received their required profit, therefore – at least at the moment – they do not consider change, development and modernisation as important issues.

b) The second question was oriented towards the distribution of corporate success – namely, how certain areas promoted and affected the company profit.

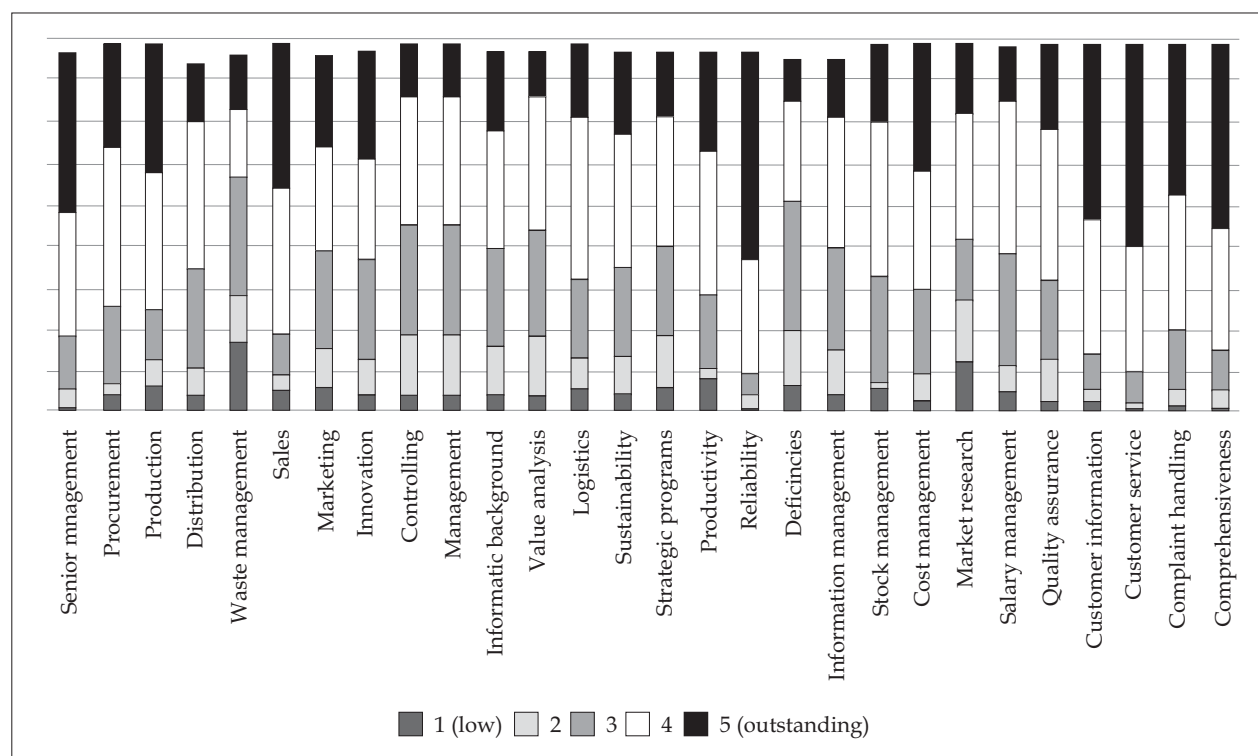


Figure 2.: Evaluation of corporate success at the enterprises

According to the replies, the following list can be divided into three major groups, which are summarized in Figure 2. The most important roles are attributed to **senior management, reliability, sale, cost management, added value, consumer service, complaint handling and comprehensiveness**. These replies nicely summarize what is important at a company, and what are the main directives. These ideas are considered important in order to achieve corporate success and competitive advantage. The reliability of the companies, the quality of customer support, and the added value they create help the companies to provide their customers with something they can talk about, thus increasing the reputation and the image of the company and to obtain returning customers. The area of complaint handling also provides feedback to the companies about where to improve quality and services, where they commit contingent mistakes, and which areas require alterations. The lack of cost management and planned cost structure make the fulfilment of business plan much harder.

The second group of importance consists of **procurement, production, marketing and innovations**. Beyond providing seamless production, the area of *procurement* is crucial in the efficiency and the added value generation processes of the companies because of the provision of good quality products and basic economic commodities. Without *production*, there is no sale, thus, in our opinion its evaluated position is well-deserved. *Innovation* also classified into the second group of importance, which is in contrast with the replies to the above mentioned questions, because they almost exclusively emphasized the obstacles, but it was expressed the willingness of both the interior management and the employees for innovation. Due to its role in raising awareness, *marketing* is a strong influential factor in the customers' decision-making and in added value generation. Marketing can change our consumer preferences, but at the same time it can also affect our lifestyle. Marketing has an important role in corporate competitiveness.

The third, a little less important group contains the following factors: **controlling, market research, distribution, waste management, added value generation, logistics, informatics background and sustainability**. Several components that are included in this third group came to us as a surprise, as these are crucial in achieving corporate success, therefore we could not really understand why the graphs of certain factors received such low scores that they classified in this group. The surprising nature of these answers came from the fact that the questions were asked in a manner that instead of offering a simple choice, each factor could be evaluated on a scale from 1 to 5 according to respective convictions and experiences. Such a low classification of the parameters of **market research, controlling, added value generation, logistics, informatics background, and sustainability** for the purpose to achieve corporate success in our understanding is questionable to say the least. By *generating added value* we enhance customer satisfaction, which proportionally increase our profit, therefore we think it should have been attributed greater significance. The essence of reporting and monitoring is to provide fast and appropriate information which again is a crucial point in competitiveness. *Controlling*, feedbacks, monitoring, reports show the advancement of the company and the level of fulfilment of corporate endeavours, thus it could be an important synopsis for the enterprises, therefore we think this factor should also have received more emphasis. Again, without *market research* and surveys it is impossible to achieve success and competitive advantage, since the constantly changing and increasing customer demands need to be assessed and summarized in order to create forecasts, as these constitute the basis for the assembly of logistic processes from procurement to realization. To produce anything without market research is an act irresponsible, as it could even meet complete lack of demand. Thus, the result of creating products without seeing and knowing that the market is completely overloaded is that the products stay in the company. The low classification of *logistics* is also an interesting point, as the logistic activities of an enterprise reflect the quality of customer satisfaction. Also, interior efficiency can also be obtained through the successful execution of logistic processes. Logistics, paired with marketing, enhance customer satisfaction, since from customer aspects, the added value of a product stems from the services linked to it. Quality and customer support are definitely authoritative elements of competitive advantage. The low assessment of *informatics background* is also questionable, since the efficient operation of an average enterprise would hardly be possible without intelligent systems, which again correlates with competitive advantage.

c) The third question accentuates, which of the following points are responsible for success.

|                                                             |                                                  |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Market relations, marketing                                 | Generating added value for the clients           |
| Capital                                                     | Corporate strategy                               |
| HR and used technologies                                    | Innovation                                       |
| Economic background, cost management                        | Coordination                                     |
| Product, quality, services                                  | Logistic concept of added value generation chain |
| Professional qualification and informatics background       | Cooperation                                      |
| Specificity, competitive position of the product or service | Competence                                       |

By the evaluation of corporate success, **cooperation** and **competence** are considered as the most dominant issues. Competence is a definitive factor for the achievement of competitive advantage. The utilization of these corporate abilities increases logistic efficiency, thus enhancing customer satisfaction. The concept of Daugherty-Stank-Ellinger (1998) – supported by research – is that *there is a strong correlation between corporate competences, namely logistic abilities and their efficiency, and customer satisfaction*. In the modern world, cooperation also have more and more important role in the course of obtainment competitive advantage. Cooperation highly influences corporate performance, and in general, it is always more effective than individual performances.

The next large group consists of **market relations, marketing** as well as the **logistic concept of value generation chain, coordination** and **product, quality, services**. Due to the effects of *marketing*, the customers could reconsider their values, thus its influencing role is outstanding, which simplifies the sale processes, giving more room to cost minimisation and efficiency. *Added value creation* can be obtained through appropriate logistic system, processes and management, for the sake of cost efficiency, thus maintaining the competitive advantage. In order to achieve efficient operation it is necessary an integrated, but still transparent *added value generation chain* with optimized processes. The purpose of creating value generating processes is cost reduction and high availability. The harmonization and proper coordination of corporate processes is important for the sake of sustainability. Besides, without *product, quality* and *services*, sale and success cannot even exist. In order to provide services of high quality level, the concerted operation of logistics and marketing is necessary. Without doubt, the quality of services affect customer satisfaction, therefore it is important to satisfy our customers with perfect quality, thus surpassing our rivals in order to obtain competitive advantage. This question also reflected that the significance of logistics is underestimated at several companies.

Amongst the analysed enterprises, **innovation, corporate strategy, product, specificity and competitiveness of services, economic background** and **cost management**, as well as **professional qualification** were evaluated as weak and unimportant factors. A very high proportion of enterprises considered *innovation* as of low importance, although in the absence of this, competitiveness and success is hard to achieve. Without *corporate strategy*, logistic system approach and strategy is important among permanent changes, since competitive policy position is highly affected by it. This strategy is also reflected in the corporate evaluation of customers and products. The lack of *professional qualification* also impedes success, and its evaluation is in contrast with the replies given to question one – factors that hinder innovation – where the lack of professional qualification was considered as the second most serious issue. The replies symbolize that professional qualification only contributed to corporate success in a small extent. We mention the role of economic background among deficiencies, since if we only highlight the area of procurement, namely that 50% – in certain cases 70% – of total costs of an enterprise are constituted by material costs, immediately places the role of economic background into a different light. Due to this high cost ratio, the proper selection of procurement strategy is vital for an enterprise by any means, since economic management has a significant effect on the profitability, efficiency and liquidity of a company.

d) The purpose of the fourth question was to find out, which factors supported the advancement of an enterprise and the achievement of competitive advantage most efficiently at present, and several years ago.

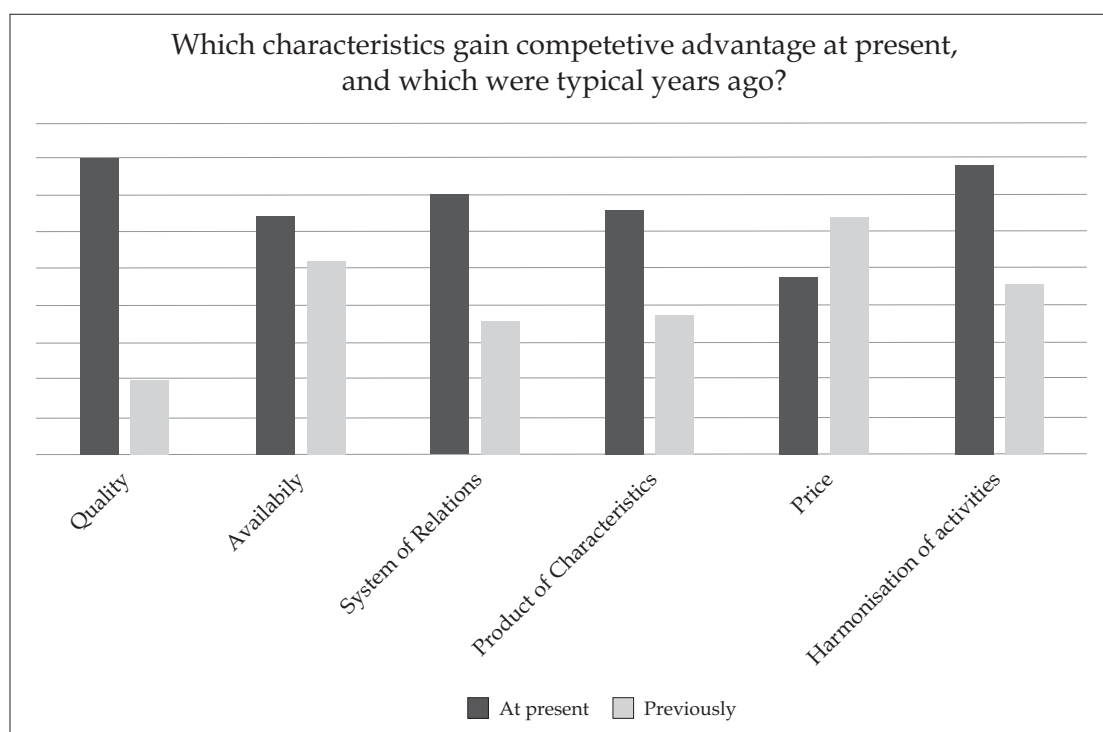


Figure 3.: Corporate characteristics concerning competitive advantage at present and previously

The analysis of the replies is presented in Figure 3, which suggests the following conclusions concerning **quality**: The cornerstone of obtaining competitive advantage at present is quality; while previously it wasn't typical, since the extent of competitive advantage gained through quality was less than half of its present significance. In today's changing world, the role of quality constantly increases, since it enhances the satisfaction of customers.

**Availability** – Its former and present contribution to competitive advantage for companies is almost equal, with just a small deviation. In an accelerated world, immediate availability is important for the customers, otherwise they choose another service or product.

The significance of the **system of relations** is twice as big at present as it was previously. Recently, the significance of the system of relations went through a strong transformation. The system of relations establish stabile partnerships and business relationships, increases trust, enhances the loyalty of clients.

The significance and the influence of **product characteristics** on competitive advantage is also of almost double significance as it was previously. Beyond being price-sensitive, contemporary market also focuses on quality, and since the product characteristics determine functionality, they can help the product or service to literally sell itself.

The evaluation of **price** generated an interesting graph, since at present price has less relevance in gaining corporate competitive advantage and success than previously, although market conditions demand lower product prices along higher quality. These replies are in contrast with market demands.

The **harmonisation of activities** has a significantly higher role than previously. The harmonisation of corporate processes under a proper approach is a cornerstone of sustainability. The coordination of purposes and processes is a quite complex assignment and has an important role, since the direction of an enterprise is also a huge social responsibility. The significance of the harmonisation of corporate processes is considered as second largest, which is in contrast with the low significance attributed to logistic and strategic aspects of the previous questions.



e) The fifth question was focused on the evaluation of the corporate characteristics, which are most typical for the achievement of sustainable competitive advantage.

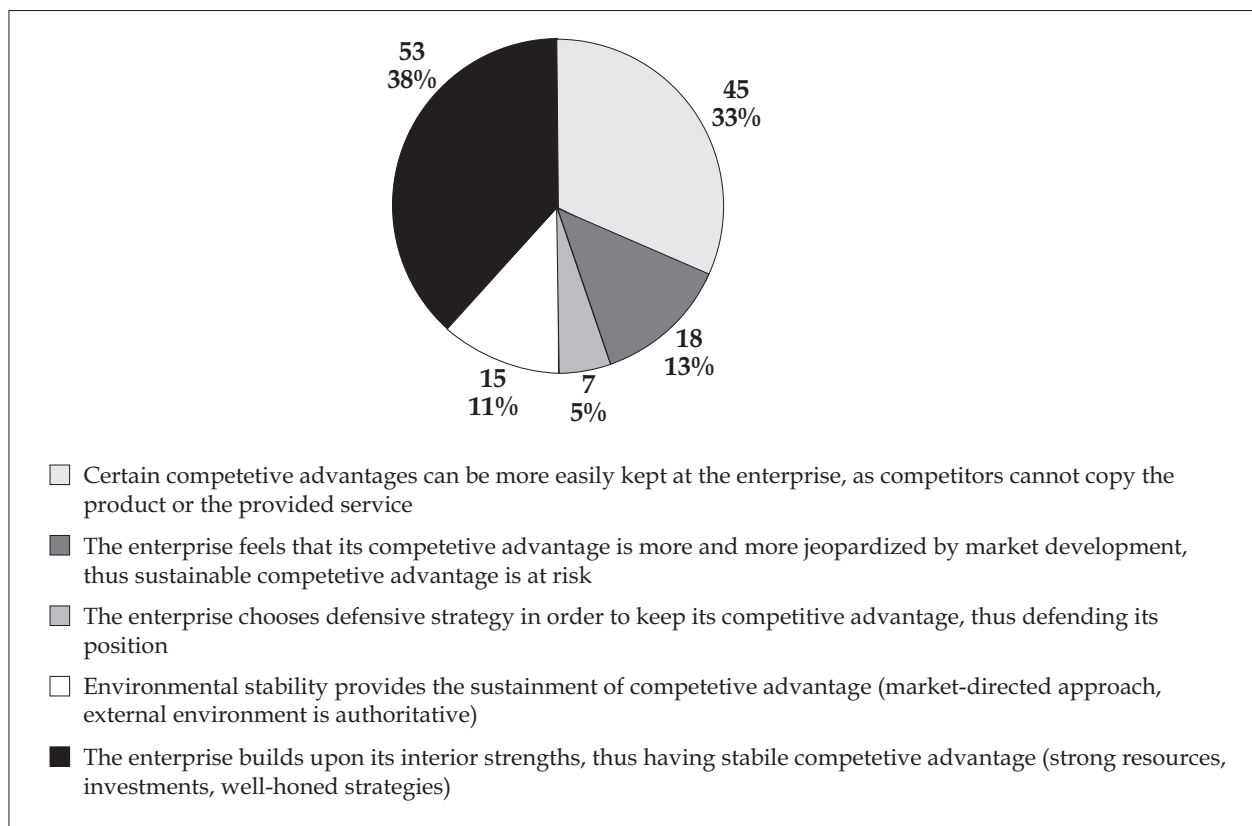


Figure 4.: Corporate characteristics for sustainable competitive advantage

The respondent companies selected two categories in order to achieve sustainable competitive advantage; these two are the most authoritative characteristics as it can be seen in Figure 4. The largest group **builds upon the interior strengths of the company, thus gaining stabile competitive advantage**. The companies that build on their interior strengths, consider corporate culture as a definitive factor. They probably constantly train their employees, have a transparent system of processes, develop their values, and this enables them to be more effective than their rivals. These enterprises consciously approach their goals step by step, consistently building up their long-term vision. Another large group suggested that **certain competitive advantages can be more easily sustained, since the rivals cannot easily copy the service or the product**. It is among the best competitive advantages, which other companies can only hardly catch or copy. The enterprises are able to produce something that other companies are not capable of – at least not in such quality, with such client satisfaction, or cost efficiency. It can only be achieved and sustained with purpose-oriented, motivated and committed associates. The strategy and the operation of the company reflect that they do something very well, under appropriate leadership, therefore their performance is unrivalled. That is why we question the poor evaluation of strategy, while at the same time the replies reflect its significance and importance.

Although only by a small number of respondents, the **issue of the risk of losing sustainable competitive advantage due to market development** was also mentioned. The ever-changing circumstances, the almost untraceable development, new techniques, technologies, informatics systems aggravate and jeopardize the competitive advantage of certain companies, or in an even worse case their long-term persistence. Probably a lot of enterprises are compelled to make alterations, just as digitalisation and other conditions forced automotive industry to change. In our point of view, those

companies that endeavour to serve future customer demands with better quality, while also reducing costs and gaining competitive advantage, are compelled to adapt and to apply at least small-scale changes. Probably, the best way of obtaining competitive success will require investments, more efficient marketing, quality enhancement, that will enable them to operate in a competitive level again. It is necessary to adapt to the systems and solutions whose use already provides advantage with the rival companies. However, this requires the knowledge of the market, the competitors and the customers, as well as their demands. Of course, the best solution and opportunity for an enterprise is to transform its strategies, mind-sets, systems into something that the customer is willing to pay for – and there are many ways to find aid for its implementation (LEAN, Balanced Scorecard, growth optimisation, customer rotation time analysis, stock rotation analysis, fixed and variable cost estimation, cash-flow, company image, Kaizen, Gemba walk, network planning, Six-Sigma, Soft Skills, ICT strategy, or maybe digitalisation).

## 3. Conclusions

By any means, we can establish that the achievement of corporate competitiveness greatly influenced the companies themselves – their principles, strategies, cultures. Corporate strategy fundamentally determines and also indirectly influences satisfaction and success factors. The fact, whether an enterprise possesses competitive advantage or not, refers to the quality of its business system, strategy, procurement-production-distribution efficiency, all of which are useful in generating high level of added value for the customers. The economic operation and the growth of a company is definitely influenced by logistics, since it promotes the reduction of costs, the increase of income and the optimisation of processes. A poorly selected strategy, however, will jeopardize the sustainability, stability, efficiency, financial latitude, competitive advantage and position of any company, so the role of strategy is highly significant. Regarding competitive advantage, it is worth to mention constant developments, rejuvenations, which as innovative processes greatly contribute to gain competitive position for an enterprise. The specific nature of the product can also promote competitive advantage, as they help to rule certain market segments, while the significance of the services attached to the product also satisfies more and more demands, thus being a source of success and competitive advantage. Market relations are more and more aggravated and intensified by competitive situations, therefore the participants are required to analyse, to eliminate, or even to put into everyday use each influencing factors. The constant tracking and knowledge of the market is necessary for the maintenance of market position, sustainable development, and long-term operation by any means.

## References

- Chikán A., Czakó E. (2009) *Versenyben a világgal*, Akadémiai Kiadó, Budapest  
 INSTITUTE FOR MANAGEMENT DEVELOPMENT (2014)  
 Stank, Theodore P. – Daugherty, Patricia J. – Ellinger, Alexander E. (1998): *Pulling Customers Closer through Logistics Service*, Business Horizons,



ZSUZSANNA KORNFELD graduated as a transport engineer and a certified logistics engineer. She is currently a doctoral student at the Doctoral School of the University of Sopron. Her dissertation focuses on efficiency and covers the interrelationships of corporate logistics with competitiveness and sustainability. She previously held the positions of Network Manager, Financial Controlling and Office Manager. She is currently active in controlling management.

DR. ÉVA BEDNÁRIK, University of Sopron, Faculty Alexandre Lamfalussy of Economics

DR. PÉTER GYÖRGY HORVÁTH, Associate Professor, University of Sopron, Faculty of Wood Engineering and Creative Industries

RAMU, GOVIND, tanácsadó, Ontario, Kanada

## A minőségköltség demisztifikálása

### A minőségügyi standardok teljesítésének fontossága

A Quality Progress 2021. áprilisi számának szabványosítási rovata foglalkozott az ISO 10014:2021 szabvány kétlépcsős, felülről lefelé irányuló struktúrájával, ami magában foglal egy tervezés, cselekvés, ellenőrzés, beavatkozás (PDCA) ciklust [1]. Ez a struktúra hatékonyan alkalmazható azoknak az üzleti eredményeknek a javítási célú azonosítására, amelyek nem kielégítő teljesítményt nyújtanak, illetve kedvezőtlen irányba mozdulnak el. Ugyanez a struktúra alkalmas azoknak az eredményeknek az azonosítására is, amelyek magas teljesítményt mutatnak fel és a legjobb gyakorlatokat terjesztik az egész szervezetben.

A legfontosabb teljesítményindikátorok alulteljesítésére, valamint az ebből kifolyólag a teljesítmény javítására irányuló erőfeszítésekre úgy szoktak hivatkozni mint a minőség költsége (Cost of Quality, COQ). Az ISO 10014:2021 bibliográfiája idézi az ASQ TR 2:2018-at, ami egy olyan hasznos COQ szabvány, amely részletes útmutatást nyújt a minőségköltség fejlesztéséhez, kivitelezéséhez és monitoringjához, a minőség és a teljesítmény javítása érdekében. E két szabvány együttes használata hozzásegíti a szervezeteket ahhoz, hogy pénzügyi és gazdasági előnyöket realizálhassanak a meglevő minőségirányítási vagy más menedzsmentrendszerükből.

Mielőtt belemennénk a részletekbe, tekintsük át a COQ alapjait:

- A gyenge minőség költségei (COPQ) olyan belső és külső hibaköltségek, amelyek akkor fordulnak elő, ha nem teljesülnek az érdekelt felek igényei és elvárásai.
- A jó minőség költségei (COGQ) körébe tartoznak a hiba kontrolljával, a minőségbiztosítással és a prevencióval kapcsolatos értékelési és megelőzési (prevenció) költségek, az érdekelt felek igényeinek és elvárásainak teljesítése kapcsán.
- A COQ a COPQ és a COGQ teljes összege.
- A minőség költségét gyakran valamilyen alapköltség százalékában fejezik ki. Ez lehet a javak és a szolgáltatások összes költsége (COGS), az árbevétel költsége vagy más, az adott szervezet szempontjából fontos alapköltség.
- Még pontosabban kifejezve: a forrásnál elköltött COGQ magasabb megtérülést biztosít, mert elejét veszi a COPQ felhalmozódásának.
- A COQ-ra vonatkoztatott költségjavítási mérőszám nagyobb jelentőséget hordoz, mint az abszolút mérési érték.
- A COQ keretet biztosít a különböző stratégiai fejlesztési programokhoz.

### Minőség a forrásnál

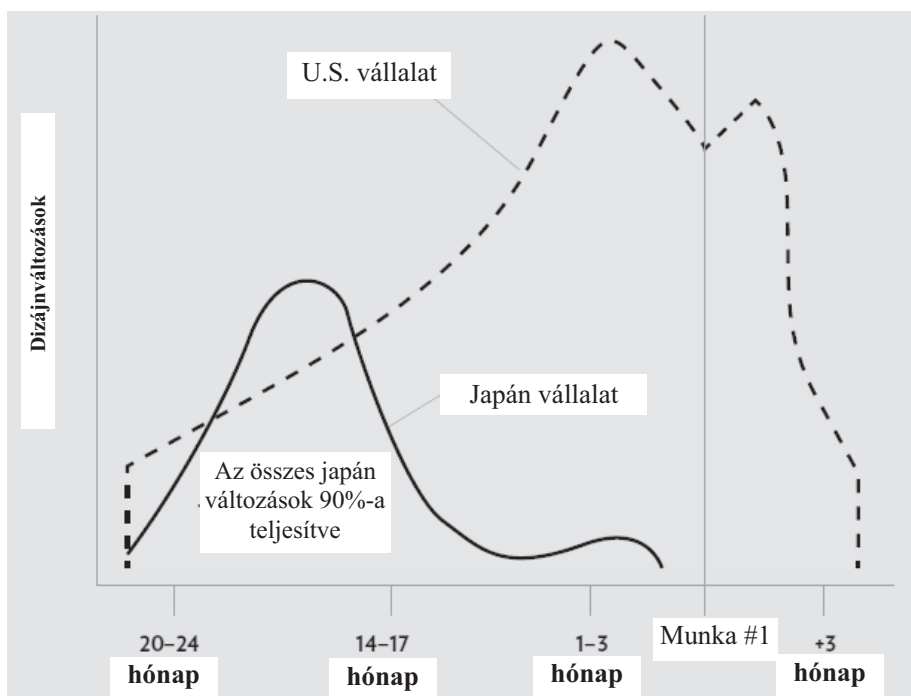
Az iparban alkalmazott 10-es faktornak bizonyos változataival találkozhatunk, mint például az 1-10-100, vagy egyszerűen csak a 10-es szabály. Az 1-10-100 irányelv azt mondja ki, hogy minden, a termék és a szolgáltatás tervezésének korai szakaszában elköltött dollár a vevő részére való kiszállítás előtti végső ellenőrzésnél tízszeresen megtérül (\$10) a belső hibák költsége tekintetében, illetve százszorosan megtérül (\$100) a külső hibákat illetően, amelyek a vevőnél merülnek fel a termék életciklusa alatt. Ez egy kiterjesztése a *Benjamin Franklin*nek tulajdonított híres idézetnek, aki 1736-ban ezt tanácsolta a tűzvész által fenyegetett philadelphiai lakosoknak: „Egy uncia megelőzés egyenértékű egy font gondoskodással” [2].

A másik változat egyszerűen a 10-szeres (10x) minőségmenedzsment-szabály. Eszerint a hibaköltség tízszeresére szaporodik minden egyes lépcsőfoknál a koncepció megszületésétől számítva egészen a fogyasztói felhasználásig. Ez azt jelenti, hogy a termék vagy a szolgáltatás tervezésébe eszközölt prevenció befektetések nélkül a koncepció szakaszban, illetve a minőség forrásokba való beépítése

nélkül a hibaköltségek tízszeresre fognak növekedni minden következő stádiumban: dizájnverifikálás és -validálás, gyártás, majd a vevő általi használat egészen az életciklus végéig. Ha tehát a szervezet a termék életciklusának korai fázisában elmulasztja a minőség terén végzett befektetést, az eredmény az lesz, hogy a gyenge minőség költségei tetemesen megnövekednek.

A fentiekből látható, hogy a termék és a szolgáltatás minőségének fejlett tervezési módszereit már a kezdetek kezdetén alkalmazni kell. A termékek tervezése során tehát hatékonyan meg kell érteni a termékkel kapcsolatos követelményeket. A japán szervezetek például robusztusabb minőségügyi eszközöket és módszereket alkalmaznak a dizájnváltozások elkerüléséhez a termék piaci bevezetése előtt, mint az amerikai kollegáik (1. ábra), ami jelentősen csökkenti a gyenge minőség költségeit (COPQ) és jelentősen javítja a vevői tapasztalatokat.

További példa lehet az „x” dizájnjának hatásos használata, ahol az „x” olyan dolgokat reprezentál mint az összeszerelés, a gyárthatóság, a tesztelés, a megbízhatóság, az ellátási lánc, a költség, vagy például a fenntarthatóság.

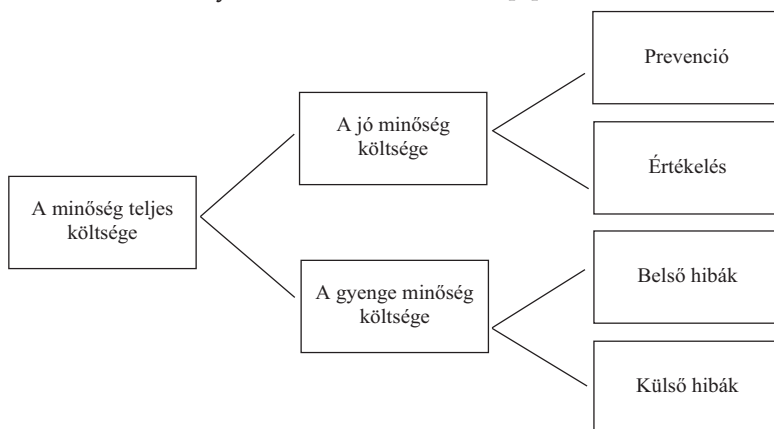


1. ábra: A dizájnváltozások összehasonlítása

Source: John R. Hauser and Don Clausing, „The House of Quality”, *Harvard Business Review*, May 1988, <https://hbr.org/1988/05/the-house-of-quality>.

## COQ kategóriák

Amint a 2. ábrán látható, a minőség teljes költsége (COQ) a jó (COGQ) és a gyenge minőség költségeiből (COPQ) tevődik össze, amelyek tovább bonthatók [3].



2. ábra: A minőségköltség lebontása költségkategóriákra

COQ = a minőség költsége

Source: ASQ TR2:2018: *Cost of Quality: Development, Implementation and Monitoring to Improve Quality and Performance*, Quality Press, 2018.



A COGQ a következőket foglalja magában:

- **Prevenációs költségek** (működés előtt): a hibák, illetve a hulladék és a selejt képződésének megelőzése és kontrollja; új rendszerek, folyamatok, eszközök vagy képzések kialakítása; vagy kompetenciaépítés (1. táblázat).

1. táblázat: Példa a prevenációs költségre az ok-okozati diagram kategóriái szerint

| Kategória            | Példák                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Emberek              | A kompetencia felmérése az alkalmazás idején.                                                                                                                                                                                                 |
| Folyamat             | A folyamat minősítése és képességfelmérés a tömegtermelés megkezdése előtt.                                                                                                                                                                   |
| Felszerelés          | A felszerelés minősítése a képesség és az ismételhetőség szempontjából.                                                                                                                                                                       |
| Anyag és erőforrások | A szállító és az anyag minősítése a termék dizájnba való beépítése előtt.                                                                                                                                                                     |
| Környezet            | Kontrollált környezet létrehozása a kívánatos kimenet biztosítása érdekében. (Például tiszta helyiség, megfelelő hőmérséklet és páratartalom az oltóanyagok tárolásához, műgyanta, azaz epoxi, tinta, forrasztóanyag és érzékeny vegyszerek.) |

- **Értékelési költségek** (működés alatt): a minőségi elvárásoknak való megfelelés kapcsán felmerülő mérések és felügyelet, továbbá az ellenőrzés költsége (2. táblázat).

2. táblázat: Példa az értékelési költségre az ok-okozati diagram kategóriái szerint

| Kategória            | Példák                                                                           |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Emberek              | A szaktudás és a szakértelem folyamatos monitoringja.                            |
| Folyamat             | Folyamatmonitoring a periodikus mintavételek segítségével.                       |
| Felszerelés          | Rendszeres karbantartás.                                                         |
| Anyag és erőforrások | A bejövő anyagok ellenőrzése, tesztelése és a használatra való jóváhagyása.      |
| Környezet            | A kontrollált környezetek monitoringja a kívánt kimenetek biztosítása érdekében. |

A COPQ a következőket foglalja magában:

- **Belső hibaköltségek** (a vevőnek történő átadás előtt): a hibák, illetve a hulladék és a selejt felfedezéséből származó költségek, még mielőtt a termékeket kiszállítanák, illetve a szolgáltatásokat felkínálnák a vevők vagy a külső érdekelt felek részére (3. táblázat).

3. táblázat: Példa a belső hibaköltségre az ok-okozati diagram kategóriái szerint

| Kategória            | Példák                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Emberek              | Foglalkozás a hiányzásokkal, az emberek teljesítményével és a fegyelmi eljárásokkal.                                                                                                                          |
| Folyamat             | Újramegmunkákás, ismételt tesztelés, javítás, újraosztályozás, áttervezés, hulladék, karantén, avulás.                                                                                                        |
| Felszerelés          | Üzemzavar, leállás. Az alkatrészek felgyorsult kopása, az alkatrészek raktározásának költségei az üzemzavarok kontrolljához.                                                                                  |
| Anyag és erőforrások | Sérült, lejárt szavatossági idejű, elavult, használhatatlan anyagok tárolási költsége, a szállítók által nyújtott minőség ingadozásának kivédéséhez.                                                          |
| Környezet            | A kontroll alól kicsúszott környezetek megkövetelik a létesítmény bezárását és újraindítását. A tárolt, feldolgozás alatt álló anyagoknak a hőmérséklet és a páratartalom kilengései által okozott hulladéka. |

- **Külső hibaköltségek** (a vevőnek történő átadás után): hibák vagy selejt, miután a termékeket kiszállították, illetve a szolgáltatásokat felkínálták a vevők vagy a külső érdekelt felek részére (4. táblázat).

4. táblázat: Példa a külső hibaköltségre az ok-okozati diagram kategóriái szerint

| Kategória            | Példák                                                                                                                                                                              |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Emberek              | A piaci részesedés elvesztése, kedvezőtlen közvélemény és társadalmi kapcsolatok.                                                                                                   |
| Folyamat             | Vevői elégedetlenség. A vevői elvárások nem állnak összhangban a belső folyamatképességgel.                                                                                         |
| Felszerelés          | Nincs probléma, a termékek téves besorolása. A vevő mérési rendszere nem korrelál a belső mérési rendszerrel.                                                                       |
| Anyag és erőforrások | Termékvisszahívás, a termékek és a szolgáltatások nem felelnek meg a vevői elvárásoknak, visszaküldés javításra vagy cserére, a szolgáltatások megújítása, szoftverek kiegészítése. |
| Környezet            | Külső kockázatok. A piaci feltételek, a szabályozási követelmények és a versenykörnyezet változásai. A termékalkalmazások nem felelnek meg az extrém felhasználási körülményeknek.  |

Ha sikerül jól megérteni ezeket a különbségeket, akkor a COQ kategóriái bármely ipari szektorban kreatíve alkalmazhatók.

A COQ mérése: nehézség kontra hatás

Miközben valamennyi lehetséges COQ komponens mérése hozzásegít bennünket a teljes minőségköltség megértéséhez, nem gyakorlatias és nem gazdaságos, sőt túlzott időt és erőfeszítéseket igényel minden lehetséges COQ azonosítására egy nagy, komplex szervezetben. Nagyon fontos ezért meghatározni azt, hogy a szervezet hol érheti el a legnagyobb hatást minimális adatgyűjtés mellett.

Az 5. táblázat példákat mutat be a COQ költségkategóriáira, összehasonlítva egymással a mérési nehézségeket és a szervezetre gyakorolt hatást.

5. ábra: A COQ költségkomponensei az erőfeszítések és a hatás szintje szerint

|                | Könnyű mérhetőség                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Nehéz mérhetőség                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nagy hatás     | <p>Prevenációs költség</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Például a vevői érzékelés, elvárás felmérése, a termék és a szolgáltatás minősítése, oktatás és a felszerelések kalibrálása.</li></ul> <p>Belső hibaköltség</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Például selejt, újramegmunkálás, ismételt tesztelés, javítás és a szoftverhibák rögzítése.</li></ul> <p>Külső hibaköltség</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Például a vevő által visszaküldött anyag, javítás, újramegmunkálás és ismételt tesztelés.</li></ul> | <p>Prevenációs költség</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Például a dizájn és a kód felülvizsgálata, kockázatmenedzsment, hibamód- és hatáselemzés, a szállítók fejlesztése, minőségtervezés és a proaktív engineering változásai.</li></ul> <p>Belső hibaköltség</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A hibakeresésre fordított erőforrások, termelékenység-vesztés, a termékek újrabesorolása, pótlólagos feldolgozás a termék és a szolgáltatás helyreállításához.</li></ul> <p>Külső hibaköltség</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Például csökkenő piaci részesedés, a vevő elégedetlensége miatt elvesztett jövedelem (a jóindulat és a bizalom elvesztése), visszahívás, a felelősség és a reaktív mérnöki munka ráfordításai a külső hibákra visszavezethetően.</li></ul> |
| Alacsony hatás | <p>Értékelési költség</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ellenőrzés és felügyelet, tesztelés, auditálás, mérőműszerek, a minőségsszabályozás és a minőségbiztosítás létszámköltsége.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Belső hibaköltségek</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Az emberek menedzselése – a hiányzásokkal való foglalkozás, a teljesítmény kérdései, fegyelmi eljárások.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

COQ = a minőség költsége

## Általános hibamódok

A költségek konzisztens feltárásához szükséges a legfelső vezetés által jóváhagyott és támogatott COQ program. A következőkben saját tapasztalatom alapján felsorolom a COQ programok legáltalánosabb hibamódjait:

Nagy lányom-program szerinti megközelítés:

- nagy projektmenedzsment-szervezet kialakítása,
- szakképzett költségelemzők beállítása minden osztályra vagy funkcióba az adatok gyűjtéséhez és analizálásához,
- a veszteség- és a hulladékképződés kézben tartása a szervezeten belüli minden folyamatban és tevékenységben,
- költségkategóriák létrehozása minden elképzelhető COQ besorolásához,
- idő- és egyéb ráfordítások a COGQ kategóriákra a program korai szakaszában,
- szállítók és más külső felek biztosítása a program elején.

Jelentések erősen a középpontban:

- szoftver kifejlesztése a COQ gyűjtéséhez, elemzéséhez és jelentéséhez,
- a szegmentált költségelemzések jelentése a program kezdeti szakaszában szélesebb körű konszenzus keresése nélkül a belső érdekelt felek részéről,
- A COPQ és a COQ jelentése a megfelelő költségalapról (például COGS és bevételek) szóló megállapodás és validálás nélkül.

## Következtetések

Íme néhány tanulság egy sikeres COQ program végrehajtásához:

- kezdés kicsiben a nagyobb hatás érdekében,
- néhány nagyhatású költségkategória azonosítása a legfontosabb érdekelt felekkel folytatott kezdeti brainstorming alapján,
- a végrehajtás megkezdése előtt konszenzus kiépítése a költségkategóriák operatív definíciója, valamint a kapcsolódó formulák, feltételek és elszámolási szabályok kialakítását illetően. Amennyiben az érdekelt feleknek nem tetszik a kimenet, hiteltelen lesz az analízis.
- A folyamatokra kell koncentrálni, nem pedig a személyekre.

Fókuszban a korai eredmények:

- Ha az eredmények nem születnek meg gyorsan, a kezdeményezésnek egy bizonyos korlátozott késleltetése következik be.
- Azoknak az alkalmaknak és lehetőségeknek a meghatározása, amelyek kézzelfogható pénzügyi és gazdasági hatással járnak.
- A rövidebb időbeli késedelemmel mérhető és monitorozható költségkategóriák azonosítása.

A program kiépítése:

- A prioritási sorrend felhasználásával költségkategóriák, például kvadránsok hozzáadása – magas/alacsony hatás kontra nagyobb/kisebb erőfeszítés – a megszerzéshez, a méréshez és a monitoringhoz.
- A COGQ esetében sokszor nehézségbe ütközik a prevenciók költségei kigyűjtése, mérése és monitoringja. Nem szabad megrekedni csak az elméletet követő gyakorlatnál. Jó kiinduló pontul szolgálhatnak azok a speciális költségkategóriák, amelyeket könnyebben lehet mérni, és amelyek közvetlen kapcsolatban állnak a javítással.

A szervezetek rendszerint sürgősnek találják, hogy összehasonlítsák a teljesítményüket más szervezetekkel és ipari szektorokkal. Tekintettel arra, hogy nincs két olyan szervezet, amelyik azonos módon közelítené meg a minőségköltségek meghatározását, továbbá azok mérését, monitoringját és a programmenedzsmentet, a COQ szervezetek és ipari szektorok közötti összehasonlítása nem biztosít sokatmondó benchmarkingot.

A bizonyíték a pudingban rejlik: Ha a COQ program következetesen csökkenti a működési költségeket, javítja a kamatok, az adózás és az amortizáció előtti árfolyam-különbözeteket és a bevételeket, továbbá a tetejébe még növeli a készpénzforgalmat is, akkor a program eredményesnek mondható.

A minőségügyi gyakorló szakembereknek a következőket kell szem előtt tartaniuk:

- **Egyszerűség.** A COQ megvalósítása ne legyen komplikált, bürokratikus vagy fárasztó. Egy időszzerű és meglehetősen pontos elemzés jobban elősegítheti a javítások prioritási sorrendjének felállítását, mint egy jelentős időigénnyel járó, de túlzott pontosságra törekvő analízis. A javítások költségei például nem biztos, hogy aktuálisak és helytállóak a jelentés publikálásának időpontjában.

- **Hagyjuk megtörténni**

Kezdjük kicsiben és végezzük el a javításokat. Mit sem ér a sikeres műtét, ha közben a beteg meghal. Az eredmények számítanak.

- **A javítások a fontosak, nem a jelentések**

A COQ program eredménye az érdekelt felek számára adott érték javulása, nem pedig valamilyen COQ jelentés. Ugyanis a munkánk nem ér véget a jelentés publikálásával. Kerüljük el csak az elméletet követő gyakorlatokat, és ne ragadjunk le az abszolút COQ méréseknél. Fordítsunk megfelelő figyelmet a termékek, illetve a szolgáltatások terén végrehajtott relatív javításokra, időről időre figyelemmel kísérve az értékáramlást is. A program folyamatos javítása igen célravezető a saját tapasztalatok felhasználásával.

## Referenciák

ASQ Quality Management Division, *Principles of Quality Costs*, fourth edition, Douglas C. Wood, ed., Quality Press, 2013

International Organization for Standardization (ISO), *ISO 10014:2021 – Quality management systems – Managing an organization for quality results – Guidance for realizing financial and economic benefits*

Ramu, Govind, "Standard Issues: Paddle Like the Dickens," *Quality Progress*, May 2018, pp. 62-65

Ramu, Govind, "Standard Issues: To the Point," *Quality Progress*, April 2021, pp. 56-59



GOVIND RAMU okleveles szakirányú mérnök (Ontario, Kanada). Résztvevője az ISO 176-os Műszaki Bizottságának, a 3-as számú albizottságnak és a 23-as számú ISO 10014 munkacsoportnak. Ramu az ASQ tagja, aki megkapta az ASQ Crosby Érmét és az ASQ Los Angeles Szekció Simon Collier Minőségdíját. A következő ASQ tanúsítványokkal rendelkezik: minőségügyi és szervezeti kiválósági menedzser, mérnök, Hat Sigma Feketeöves, szoftver minőségügyi mérnök és megbízhatósági szakmérnök. Szerzője a Tanúsított Hat Sigma Sárgaöves kézikönyvének (*Quality Press*, 2016), illetve társszerzője a Tanúsított Hat Sigma Zöldöves kézikönyvének (*Quality Press*, 2015). Ugyancsak társszerzője az ASQ TR2:2018 számú amerikai szabványnak, melynek címe: „Minőségköltség: Útmutató a minőség és a teljesítmény javítását szolgáló fejlesztéshez, végrehajtáshoz és monitoringhoz” (*ASQ*, 2018).

Fordította: Várkonyi Gábor

## Eredeti közlemény

Govind Ramu: Demystifying Cost of Quality  
*Quality Progress*, 2021. szeptember, 56-59. old.



**RAMANATHAN, HARI**, műszaki igazgató és **CHARLES, DONNELL**,  
minőségértékelő programok igazgatója, U.S. Gyógyszerkönyv (USP), USA

## Laboratóriumközi együttműködés a gyógyszerek iránti bizalom erősítésére

*A gyenge minőségű gyógyszerek lassú elterjedése az alacsony és a közepes jövedelmű országokban gátat szab a közegészségügy javításának, erodálja az egészségügyi rendszerekbe vetett bizalmat, továbbá kezelé-  
beli hiányosságokat eredményez, sőt néha a beteg halálához vezet. Az Egyesült Államok Gyógyszerkönyve  
nevű vállalkozás (USP) önkéntes laboratóriumközi összehasonlító tesztrendszereket kínál a Hivatalos  
Gyógyszerellenőrző Laboratóriumok részére. Az USP tesztrendszeri kritikus eszközként szolgálnak a la-  
boratóriumi kapacitás megerősítését illetően, különösen az alacsony és a közepes jövedelmű országokban. A  
tesztprogramok erősítik a résztvevő laboratóriumok minőségmenedzsment-rendszereit és tesztelési kapaci-  
tásait, valamint elősegítik a gyógyszerminőség monitorozását.*

Az Egyesült Államok Gyógyszerkönyve (United States Pharmacopeia, USP) egy nonprofit szerve-  
zet, amely támogatja az alacsony és a közepes jövedelmű országok küzdelmét a gyenge minőségű és  
a hamisított gyógyszerek ellen. Az USP irányít egy globális kezdeményezést a Hivatalos Gyógyszer-  
ellenőrző Laboratóriumok (Official Medicines Control Laboratories, OMCL) részére, amely lehetővé  
teszi, hogy azok megbízhatóan monitorozhassák és tesztelhessék az országaik piacain forgalomban  
levő gyógyászati készítményeket.

Az USP a Nemzeti Receptgyűjteményben (USP-National Formulary, NF) standardokat fejleszt ki  
és publikál a gyógyszerek alapanyagaihoz és a gyógyszertermékekhez, továbbá a pirulák hordozó-  
anyagához és az étrendi kiegészítőkhöz. Ezeket a standardokat a Szövetségi Élelmiszer, Gyógyszer  
és Kozmetikum (FD&C) Törvény 1938 óta elismeri. Az USP nem jogosult kikényszeríteni ezeket  
az USP-NF standardokat és más hasonló, ezeken alapuló intézkedéseket, ami az U.S. Élelmiszer és  
Gyógyszer Adminisztráció (FDA), illetve egyéb kormánysszervek hatáskörébe tartozik az Egyesült  
Államokban és máshol is.

A Hivatalos Gyógyszerellenőrző Laboratóriumok (OMCL) állami felügyeletnek minősülnek. Tör-  
vényes és állami megbízatásuk van egyrészt a gyógyszerkészítmények analitikai tesztelésére vala-  
mely országos gyógyszer szabályozó hatóság nevében, illetve a forgalomba hozatalt megelőző és kö-  
vető engedélyezésekben. Sokszor mindkét feladatot ellátják. Az egészségügyi termékek rövid, ösz-  
szefoglaló tesztelése csökkenti annak kockázatát, hogy gyenge minőségű és hamisított gyógyszerek  
kerülhessenek be az ellátási láncba; ezáltal megvalósul a közegészségügy védelme.

A gyógyszerek gyors globalizálódásának és az emberi migrációnak hála, most különféle medici-  
nák elérhetőségének biztosítására van szükség az egész világon. Következésképpen a gyógyszerel-  
lenőrző laboratóriumoknak folyamatosan tovább kell javítaniuk a személyzet kompetenciáját és a  
szakszerűséget, hogy lépést tudjanak tartani a növekvő kereslettel és a gyógyszerek minőségsszabá-  
lyozására vonatkozó kihívásokkal.

Az egyes laboratóriumok a laboratóriumközi összehasonlító tesztekben (Interlaboratory  
Comparison Testing, ILCT), illetve a jártassági teszt (Proficiency Testing, PT) rendszerekben való  
részvételük útján bizonyíthatják a kompetenciájukat és a szakmai jártasságukat. Az említett rend-  
szerekben tesztelt termékek reprezentálják a nyilvánosan rendelkezésre álló gyógyszereket. Az ILCT  
rendszereket sikeresen teljesítő laboratóriumok demonstrálják a gyógyszerminták teszteléséhez,  
elemzéséhez és értékeléséhez szükséges képességeik meglétét, ezáltal megerősítve saját kapacitásu-  
kat a közegészségügy védelme terén.

A jártassági teszt (PT) sémák előnyeivel számos jelentés foglalkozik [1,2,3,4], különös tekintettel  
azok alkalmazására a hibaforrások azonosításában és kiküszöbölésében.

A következő nemzetközi szabványok ajánlják a részvételt az ILCT és a PT sémákban:

- A Nemzetközi Szabványügyi Szervezet és a Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság ISO/IEC 17025 szabványa.
- Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) laboratóriumi előminősítése.

Az ILCT részvételből származó eredmények, valamint egy akkreditáló testület által kiadott elfogadás együttesen demonstrálják az adott laboratórium műszaki kompetenciája iránti bizalmat.

## Háttér

Az ILCT rendszerekben résztvevő laboratóriumok egyidejűleg tesztelnek homogén mintákat, majd összehasonlítják a kapott eredményeket. Az ILCT a következő előnyöket nyújtja:

- Támogatja a teszteredmények megbízhatóságát.
- Demonstrálja a laboratórium elkötelezettségét a minőségbiztosítási szabványok iránt, ami a megbízhatóság alapvető összetevője az analitikai minőségszabályozási tesztekben.
- Biztosítja a rutinanalízisek rendszeres, objektív és független minőségügyi értékelését.
- Lehetőséget kínál a technikai munka javításához.
- A módszerek és az eszközök teljesítményének összehasonlítása.

Az ILCT eredményei egyre nagyobb mértékben hozzájárulnak a nemzetközi bizalom kiépítéséhez a programban résztvevő laboratóriumok felé az ügyfelek, az akkreditáló szervezetek, illetve a szabályozó testületek részéről. Ezek az eredmények hozzájárulnak a mérési problémák azonosításához, amelyek közvetlen hatással lehetnek a kereskedelemre, a környezet megfigyelésére és a közegészségügyre.

Az Amerikai Nemzetközi Fejlesztési Ügynökség támogatásával a Gyógyszerkönyv (USP) 2009-ben megkezdte a Gyógyszerek Minőségének Fejlesztése programot a Hivatalos Gyógyszerellenőrző Laboratóriumok Hálózata (NOMCoL) Africa létrehozásának kiépítésére. A hálózat célja, hogy fórumot biztosítson a regionális laboratóriumok számára a feladatok megosztásához, a potenciális megoldások megvitatásához, valamint az egymással harmonizáló tesztgyakorlatok felderítéséhez. A NOMCoLs azáltal mozdítják elő a közegészségügy védelmét, hogy megerősítik a Hivatalos Gyógyszerellenőrző Laboratóriumok (OMCLs) kapacitását, lendületet adva a műszaki-tudományos együttműködésnek. Ezeknek a laboratóriumoknak garantálniuk kell a teszteredményeket, amelyek később – szükség esetén – felhasználhatók a jogi eljárások alátámasztására.

A NOMCoL Africa 19, a Szaharától délre elterülő fekete-afrikai országból foglal magában laboratóriumokat. Látva a NOMCoL Africa sikereit, még két laboratóriumi hálózatot hoztak létre: egyet a Közel-Keleten és Észak-Afrikában, valamint egyet az Ázsiai-Csendes Óceáni térségben.

Az OMCL személyzet teljesítményének és műszaki jártasságának folyamatos erősítésére minden régióban egy éves ILCT séma működik. A tag-laboratóriumok elemzésre kiválasztanak egy terméket a járványtani adatok, az aktuális termékminőségi problémák, és az adott régióban betöltött jelentőség alapján. Egy homogenitásra verifikált mintát és a referenciaszabványt eljuttatják a laboratóriumoknak a kiegészítő tesztmódszerek kipróbálására. A munkáról egy teljes jelentés készül, amely tartalmazza az alapadatokat, a jegyzetfüzetek másolatait, a kalibrációs dokumentumokat és a felszereléssel kapcsolatos feljegyzéseket. Ezt a jelentést megküldik a Gyógyszerkönyv (USP) részére, további elemzés és tervezés céljából. Az USP áttekinti a jelentést, részletes visszacsatolást nyújtva és javaslatokat téve, ami biztosítja a folyamatos Jó Laboratóriumi Gyakorlatok és a Minőségmenedzsment-rendszerek (QMS) tökéletesítését.

Az U.S. Gyógyszerkönyv (USP) laboratóriumközi összehasonlító tesztjei ILCT sémáinak összetevői a vonatkozó nemzetközi szabványokban lefektetett alapelveken és útmutatókon alapulnak: ISO/IEC 17043:2010 – *Megfelelőség értékelés – A jártassági tesztekre vonatkozó általános követelmények* és ISO 13528:2016 – *Statisztikai módszer a laboratóriumközi összehasonlítások jártassági tesztjeihez*. Az 1. táblázat rövid áttekintést nyújt az USP által felkínált ILCT sémák, illetve az ISO 17043 szerint akkreditált, jártassági teszteket (PT) végző laboratóriumok hasonlóságairól és előnyeiről.

1. táblázat: Az USP ILCT és az ismert PT szolgáltató rendszerek összehasonlítása

|              | USP ILCT rendszerek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PT szolgáltató rendszerek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hasonlóságok | <ul style="list-style-type: none"><li>• Összehasonlítja a különböző laboratóriumok teljesítményét és eredményeit.</li><li>• Betekintést nyújt a javítást igénylő általános területekre.</li><li>• Segít az oktatási igények azonosításában.</li><li>• Bizonyítékot szolgáltat a minőségi tesztekről.</li><li>• A részvétel önkéntes.</li><li>• Az egyedi labor eredmények bizalmas kezelése, megosztás csak a résztvevő laboratóriumokkal.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Előnyök      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Az USP adja az ILCT anyagot és a referenciaszabványokat.</li><li>• A résztvevő laboratóriumok választják ki a terméket tesztelésre, általában a betegségek megelőzését tartva szem előtt a térségben.</li><li>• A tagok határozzák meg a tesztek hatókörét.</li><li>• A részvétel a nemzeti minőségellenőrző laboratóriumokra korlátozódik.</li><li>• A résztvevők testre szabott műszaki visszajelzést kapnak a jó dokumentációról és laboratóriumi gyakorlatokról, illetve a minőségmenedzsment-rendszer javítandó területeiről. A z-pontszámokat minden résztvevő laboratórium között megosztják.</li><li>• Bekérik a nyers adatokat, a jegyzetfüzetek másolatait, a kalibrációs bizonyítványokat és a berendezéssel kapcsolatos feljegyzéseket, amelyek áttekintésre kerülnek a generált eredmények támogatására.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• A PT szolgáltató kiválasztja a terméket tesztelésre.</li><li>• A PT szolgáltató meghatározza és publikálja a tesztek hatókörét.</li><li>• A részvétel díjfizetés ellenében bármely laboratórium számára nyitott.</li><li>• Általában csak a z-pontszámokat adják meg az ismert eredmény ellenében.</li></ul> |

ILCT = laboratóriumközi összehasonlító teszt      PT = jártassági teszt      USP = U.S. Gyógyszerkönyv

Módszer

A résztvevő laboratóriumok teljesítményének értékeléséhez összegyűjtik és kielemezik a mérési adatokat. A teljesítmény-mérőszámok meghatározása statisztikai elemzés segítségével történik. A laboratóriumközi összehasonlításhoz (ILCT) statisztikai eszközöket alkalmazó értékelési alapelvek egy korábbi munkából [5] kerültek adaptálásra a következők szerint. A Gyógyszerkönyv ILCT tanulmányából kapott adatok kezelése:

- A résztvevők ( $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ ) által jelentett eredmények.
- Hozzárendelt érték =  $\bar{X}$  (például: egyszerű átlag, súlyozott átlag).
- Az USP az átlagot használja hozzárendelt érték gyanánt a laboratóriumközi összehasonlításokban (ILCT).

A z-pontszámot gyakran alkalmazzák a jártassági tesztekben, ha a résztvevő laboratóriumok nem jelentenek bizonytalansági tényezőket. Az ISO 17043 szerint a mérési bizonytalanság egy nem negatív paraméter, amely a mérésnek tulajdonítható és a felhasznált információn alapuló mennyiségi értékek eloszlását jellemzi. A Gyógyszerkönyv által felkínált ILCT rendszerben a hozzárendelt érték kiszámítása a résztvevő laboratóriumok által jelentett mért értékekből történik. A hozzárendelt konszenzusos érték meghatározásának módját még az összehasonlítás előtt deklarálni kell. A hozzárendelt konszenzusos érték kiszámítása a lehető legegyszerűbb módon történik: nem más, mint a jelentett eredmények számtani átlaga.

A teljesítmény-mérőszámokat a résztvevő laboratóriumok teljesítményének értékelésére használják. Az eredmények jelentése általában sikeres/ nem sikeres kategória szerint történik. A z-pontszámot a következő egyenlet alapján számítják ki, amit azért használnak a jártassági tesztekben, mert a résztvevő laboratóriumok nem jelentenek bizonytalanságot:

$$z = \frac{X - \bar{X}}{S}$$

ahol

$z$  = standard normalizált pontszám,

$X$  = az adatállományból számított független laboratóriumi érték,

$\bar{X}$  = az összes érték átlaga,

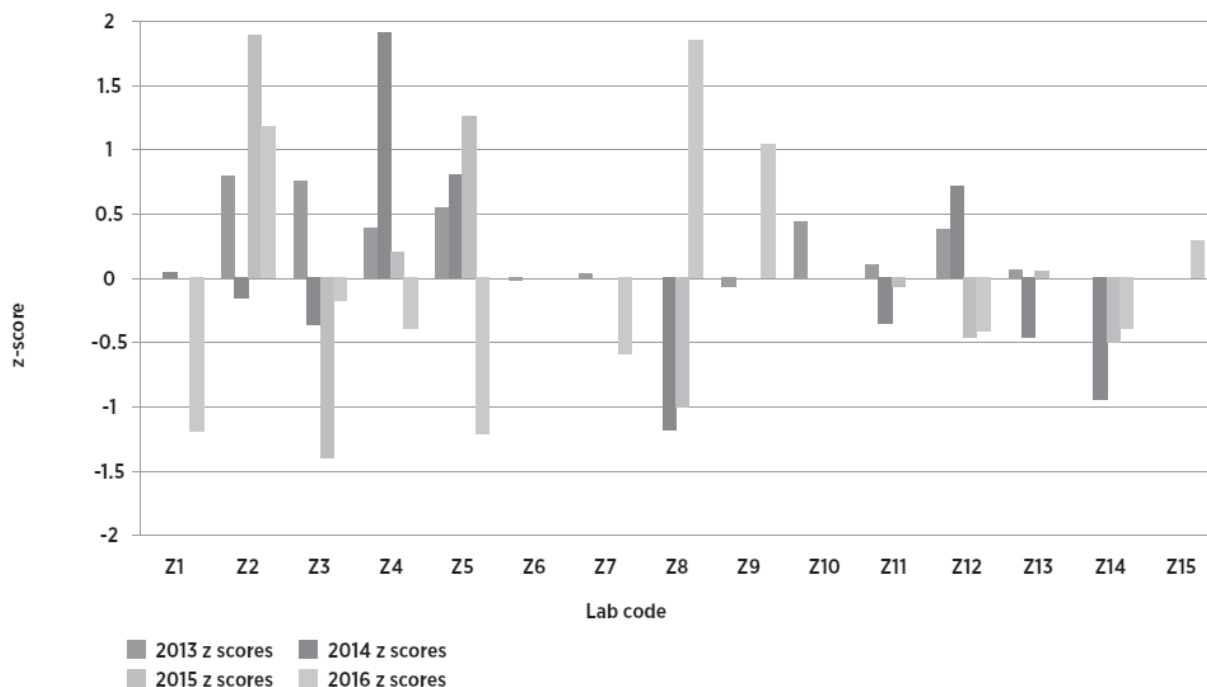
$S$  = a mintaállomány szórása.

Ha a laboratóriumi eredmények által meghatározott  $z$ -pontszám 3 fölé vagy -3 alá esik, akkor beavatkozásra van szükség. Ha a  $z$ -pontszám 2 fölé vagy -2 alá esik, az már figyelmeztető jel.

## Megállapítások

Ebben a fejezetben bemutatjuk 3 NOMCoL hálózat laboratóriumközi összehasonlító tesztjeiből (ILCT) kapott  $z$ -pontszámok által jelzett trendeket. Ugyancsak szó lesz a résztvevő laboratóriumok által végrehajtott különféle javításokról.

A NOMCoL Afrika 19 taggal rendelkezik, és átlagosan 11 tag vesz részt az ILCT egyes vizsgálataiban. Az 1. ábra bemutatja a laboratóriumoknak az egyes sémák szerint kiszámított teljesítményén alapuló  $z$ -pontszámait. A résztvevő laboratóriumok által előterjesztett adatok alapján arra lehet következtetni, hogy ha a laboratórium rendelkezik a megfelelő eszközökkel, szaktudással, felszerelésekkel és a folyamatos továbbképzés lehetőségével, akkor elérhető, illetve fenntartható az ISO 17025 szabvány szerinti akkreditálás vagy a WHO előminősítés.



1. ábra: Az összes vizsgálatban résztvevő valamennyi NOMCoL laboratórium  $z$ -pontszámainak összefoglalása

**NOMCoL** = Hivatalos Gyógyszerellenőrző Laboratóriumok Hálózata

Az említett sémák lehetőséget biztosítanak a laboratóriumok számára, hogy a minőségmenedzsment-rendszereik (QMS) kiépítése során prioritási sorrendet állítsanak fel. A visszajelzések arra utalnak, hogy a laboratóriumok részére gyakran előnyös a jó laboratóriumi gyakorlatok végrehajtása. Egy laboratórium a jó dokumentációs gyakorlatok alapján megkezdte a laboratóriumi jegyzetfüzetek használatát az analitikai munkával kapcsolatos dokumentáláshoz. Más laboratóriumok olyan politikát folytatnak, hogy több példányban standard megoldásokat dolgoznak ki és összekapcsolt standard gyakorlatokat alkalmaznak. Gyarapodnak a tesztelésre vonatkozó összefoglaló ismeretek,



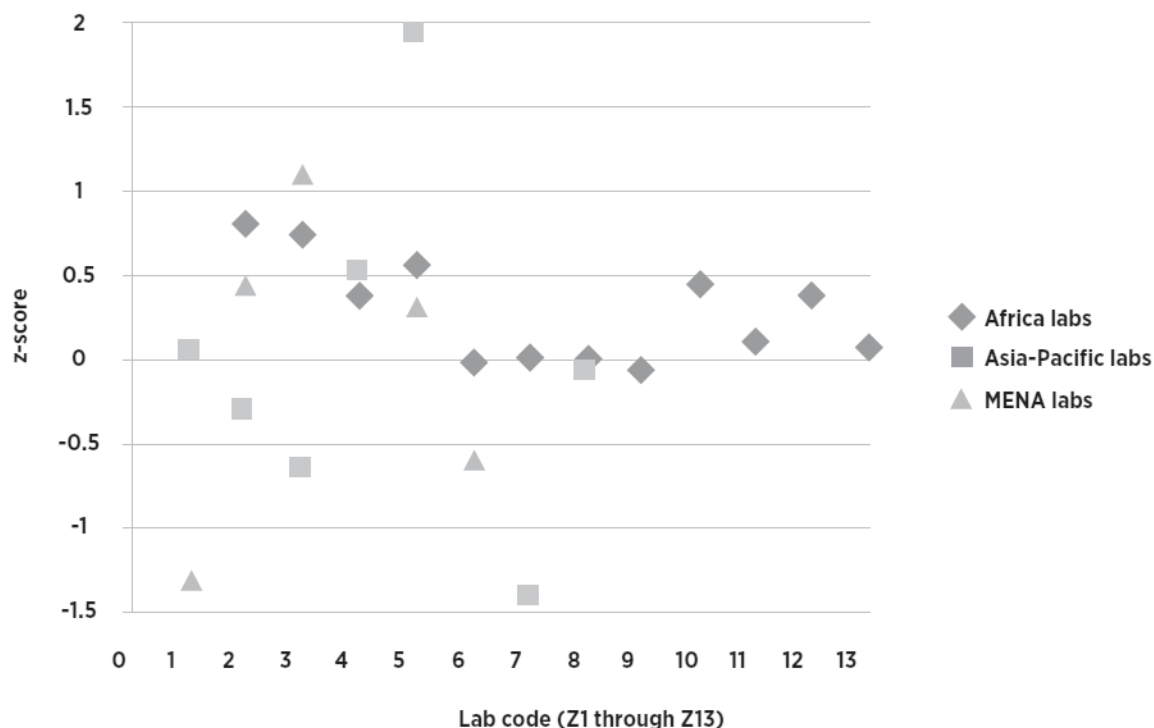
és a laboratóriumok egyre gyakrabban tartanak továbbképzéseket az USP standardok értelmezéséről és felhasználásáról.

A NOMCoL Közel-Kelet/Észak-Afrika 7 országot foglal magában. Átlagosan 6 tagország vesz részt az éves ILCT sémákban. A z-pontszámok abszolút átlaga az ILCT első két körében (2013 és 2014) 0,8 és 0,9 volt. 2015-ben és 2016-ban az oldódást vizsgáló berendezések teljesítményverifikációs-tesztjének részeként a laboratóriumok prednizon tabletták feloldását végezték el. Végso jelentés ugyan nem készült a végso z-pontszámokról, de az oldódási tesztben a hiányosságok mellett a módszer változékonyságát is megfigyelték. Az ILCT visszajelzése alapján a laboratóriumok számos változtatást hajtottak végre a saját gyakorlataikban (2. táblázat).

2. táblázat: A résztvevő laboratóriumok által végrehajtott változtatások összefoglalása

| Kritériumok                           | Gyakorlatok az USP ILCT előtt                                                                                                                                                                                                                             | Az USP ILCT programban való részvételt követő változások                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jó dokumentációs gyakorlatok          | <ul style="list-style-type: none"> <li>A nyers adatok dokumentálása különálló papírokon és számozatlan spirál jegyzetfüzetekben.</li> </ul>                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Az adatok dokumentálása bekötött füzetekben, számozott oldalakon.</li> <li>A minősegbiztosítás által kontrollált jegyzetfüzetek.</li> </ul>                                                                                                                           |
| Jó laboratóriumi gyakorlatok          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Egyetlen standard megoldás.</li> <li>Nincsenek sávSOROLÁSI szabványok.</li> </ul>                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ismétlődő szabványok.</li> <li>A szabványokra adott területi válaszok összehasonlítása és az alkalmasság biztosítása a minták betáplálása előtt.</li> </ul>                                                                                                           |
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hiányzott a berendezésre vonatkozó és más kritikus információ (pl. a reagensok tételszáma) dokumentálása.</li> <li>A pipettákat szájjal üzemeltették.</li> </ul>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>A laboratóriumok tisztában vannak az összes kritikus információ dokumentálásának fontosságával az elemzés alatt.</li> <li>A pipetták üzemeltetése pipettázó berendezésekkel..</li> </ul>                                                                              |
| Az adatok integritása                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nem került sor a nyers adatok második személy által történő vizsgálatára az eredmények bemutatása előtt.</li> <li>Nem minden labor volt tudatában az audit és az analízis nyomvonal fontosságának.</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Az eredmények bemutatása előtt a nyers adatokat egy vezető vagy menedzser felülvizsgálja a pontosság szempontjából.</li> <li>A laboratóriumok már tisztában vannak a generált adatok nyomon követhetőségének és érvényességének (validitás) fontosságával.</li> </ul> |
| Az UPS standardok értelmezése         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Az USP standardokat nem a címkén szereplő utasítás szerint alkalmazták.</li> </ul>                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>A laboratóriumok oktatásban részesültek az USP standardok értelmezéséről és helyes használatáról.</li> </ul>                                                                                                                                                          |
| Technikai értelmezés                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Az oldott mintákkal való munkához nem megfelelő eszközöket (pl. üvegpipettát) használtak.</li> <li>Leállították a kosarak és a lapátok használatát, a feji egységeket pedig felemelték a mintavételkor.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>A laboratóriumok megfelelő eszközöket (pl. kanülöket) használnak a mintavételhez.</li> <li>Az útmutatást követve, mintavételkor pörögnek a kosarak és a lapátok.</li> </ul>                                                                                           |
| Az UPS standardok hatékony használata | <ul style="list-style-type: none"> <li>A laboratóriumok nem követték betű szerint a dokumentációs USP standardokat.</li> <li>Az USP eredmények helytelen jelentése.</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>A laboratóriumok betűről betűre követik az USP szöveget.</li> <li>Az eredmények jelentése az USP szöveggel konzisztens módon történik.</li> </ul>                                                                                                                     |
| Minőségirányítási rendszerek          | <ul style="list-style-type: none"> <li>A laboratóriumok nem rendelkeztek a felszerelések kalibrációs programjaival.</li> <li>Fontos részletek hiányoztak a kalibrációs bizonyítványokból.</li> </ul>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kezdetét vette a felszerelések kalibrációs programja.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                      |

Általánosan ismert antibiotikum a ciprofloxacín, amelyet a gram-pozitív és a gram-negatív mikroorganizmusok által okozott különféle baktériumos fertőzések kezeléséhez használnak. A ciprofloxacín egy hivatalos USP Referencia Standard, amelyet 2013-ban tesztmintaként használtak fel mind a három USP NOMCoL hálózatban. Az ILCT célja volt a ciprofloxacín tabletták vizsgálatából származó eredmények összehasonlítása az USP-NF leírása alapján. A 2. ábra bemutatja a három hálózathoz tartozó z-pontszámok szórásdiagramját.



2. ábra: A Hivatalos Gyógyszerellenőrző Laboratóriumok z-pontszámának szórásdiagramja 3 USP NOMCoL hálózatban a ciprofloxacín tabletták folyadékkromatográfiás vizsgálatánál

**HPLC** = nagyteljesítményű folyadékkromatográfia

**MENA** = Közel-Kelet és Észak-Afrika

**NOMCoL** = a hivatalos gyógyszerellenőrző laboratóriumok hálózata

**OMCLs** = hivatalos gyógyszerellenőrző laboratórium

**USP** = U.S. Gyógyszerkönyv

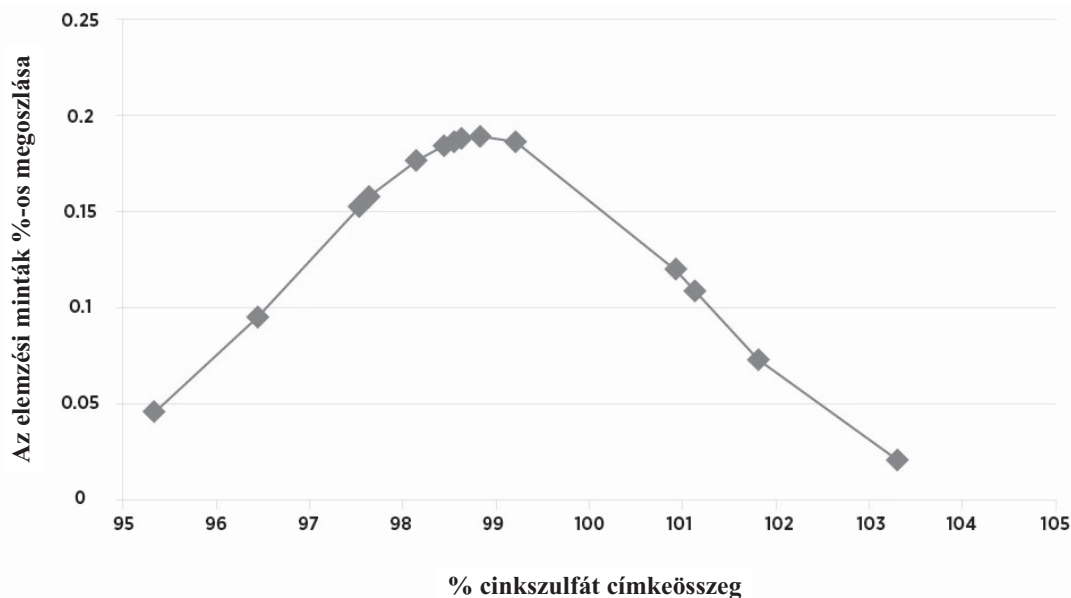
**Megjegyzés:** A vízszintes tengely azonosítja a 3 hálózat különböző laboratóriumait. A függőleges tengely az aktuális z-pontszámokat mutatja. A tanulmányban részt vett valamennyi laboratórium kielégítő, 2 alatti ( $\leq 2$ ) z-pontszámot kapott.

A NOMCoL Afrika z-pontszám szórásdiagramjának elemzése azt mutatta, hogy ezek a laboratóriumok konzisztensebb teljesítményt nyújtottak, mint a más hálózatokhoz tartozó laboratóriumok. A jó teljesítményhez és a következetességhez hozzájárulhatott a laboratóriumok magasabb száma a NOMCoL Afrika régióban, továbbá az USP által az elmúlt években nyújtott nagyobb és mélyrehatóbb technikai segítség. Fontos megjegyezni, hogy a régiós tagok 40%-a rendelkezik ISO 17025 szerinti akkreditációval és/vagy WHO előminősített státusszal.

Igaz, hogy a nemzetközi elismerés nem garantálja a laboratórium által meghatározott adatok minőségét, de mégis jelentős mértékben csökken a rossz eredmények gyakorisága [6]. További elemzésekre van azonban szükség, többek között az eredmények célszerűségének vizsgálatára, illetve az akkreditált és a nem akkreditált laboratóriumok teljesítményének folyamatos összehasonlítására.

Az adatok azt sugallják, hogy kapcsolat áll fenn a laboratóriumok akkreditáltsága és a WHO előminősített státusza, illetve a nullához közelebb eső z-pontszámok között. Ennek alapján az akkreditálás értékes megközelítést jelent a kompetencia demonstrálása és a laboratórium technikai tevékenységébe vetett bizalom szempontjából [7].

A 3. ábra bemutatja a cinkszulfát tabletták vizsgálati eredményeinek megoszlását a Közel-Kelet/Észak-Afrika és az afrikai régiók résztvevő laboratóriumai részéről, a Nemzeti Receptgyűjtemény (USP-NF) leírásának megfelelően. A vizsgálati címkével kapcsolatos előírásokat minden laboratórium teljesítette 95-105%-ban. Az ILCT rendszerek elsődleges célja, hogy a teszteredmények mérésével külső, objektív értékelést nyújtson a laboratóriumok analitikai teljesítményéről, amellyel – szükség esetén – figyelmeztesse azokat a laboratóriumokat, amelyeknek a mérési eredményei nem kielégítőek.



3. ábra: A cinkszulfát tabletták elemzési mintáinak megoszlása a titrálási eredmények szerint az afrikai, valamint a közel-keleti és az észak-afrikai laboratóriumok esetében

Az összehasonlító tesztekben (ILCT) résztvevő laboratóriumok képesek legyenek olyan megbízható, érvényes és reprodukálható eredményeket generálni, amelyeket egy független teljesítményértékelésnek módjában áll verifikálni. Bár egy minőségellenőrző laboratórium részt vehet az összehasonlító tesztekben és kielégítő gyógyszervizsgálati eredményeket produkálhat, azok alátámasztásához szükség van egy robusztus minőségmenedzsment-rendszerre (QMS). Az USP ILCT sémák olyan információval látják el a résztvevőket, amely hozzájárul a laboratóriumok vizsgálati kompetenciájának és képességeinek szilárd és jelentős fejlesztéséhez.

## Gyakorlati vonatkozások

A jól funkcionáló, kompetens és hatékony laboratóriumok léte kritikus tényező a gyógyszerek – beleértve a nem megfelelő minőségű és a hamisított gyógyszereket is – minőségének tesztelése szempontjából. A jól működő laboratóriumok a gyógyszer szabályozási hatóságok kulcsfontosságú közreműködői. Az USP tesztelési programok különösen előnyösek a Gyógyszerkönyv robusztus analitikai hátterének és a laboratóriumi igényekkel kapcsolatos tudatosságnak köszönhetően. Ezen rendszerek egyik célja a laboratóriumi teljesítmény harmonizálása azáltal, hogy visszacsatolást nyújtanak a résztvevő laboratóriumok számára. Az ILCT-nek és a jártassági teszteknek (PT) nagy szerepük van a laboratóriumok életében és azok szabályozásában, amellyel az oktatás és a továbbképzés eszközei is, felkészítve a személyzetet a képességeik kibővítésére [7]. Az USP ILCT sémákban nyújtott sikeres teljesítmény, illetve annak az illetékes akkreditáló testület által történt külső értékelése a kompetencia erős bizonyítéka lehet.

Az USP program biztosítja az eredmények minőségének független felülvizsgálatát a napi rutin-feltételek között végzett elemzések esetében. Az ILCT nem helyettesíti a laboratóriumok minőség-

ügyi rendszerének egyéb komponenseit és a laboratóriumok saját minőségszabályozási programjának meglétét sem. Az ILCT csak kiegészítő szerepet játszhat, kombinálva olyan minőségellenőrző komponensekkel, mint például a megfelelő dokumentáció, a belső minőségszabályozás, illetve a személyzet továbbképzési programjai. Még ha egy laboratórium elfogadható eredményt is ér el az ILCT összehasonlító tesztek során, akkor is létezhetnek további lehetőségek a jövőbeli fejlesztés szempontjából.

Az ILCT sikeres teljesítése demonstrálja, hogy az adott laboratórium hatásos minőségirányítást tud felmutatni, ami elismerésre számíthat a külső érdekelt felek részéről is. A laboratóriumoknak az ILCT területén betöltött szerepe kritikus fontossággal bír. A tanulmányokból levont következtetések felhasználhatók a laboratórium további fejlesztéséhez, amely így nagyobb mértékben járulhat hozzá a közegészségügy javításához az adott országban [8].

## Referenciák

1. B. Ačko, Boris Sluban, T. Tasič and S. Brezovnik, "Performance Metrics for Testing Statistical Calculations in Interlaboratory Comparisons," *Advances in Production Engineering and Management*, Vol. 9, No. 1, 2014, pp. 44-52
2. P. Bode, "Role and Evaluation of Interlaboratory Comparison Results in Laboratory Accreditation," *American Institute of Physics Conference Proceedings*, Vol. 1,036, No. 1, 2008, pp. 29-37
3. Marie C. Earley and J. Rex Astles, "Proficiency Testing Program Providers Respond to Client Concerns," *Medical Laboratory Observer*, Vol. 48, No. 6, 2016, pp. 12-4, 16; quiz 17
4. Ken Middlebrook and Andrew Morris, "The Effect of Proficiency Testing Participation on Laboratory Performance," *Canadian Association for Environmental Analytical Laboratories*, 2004
5. Ačko, Sluban, Tasič and Brezovnik, "Performance Metrics for Testing Statistical Calculations in Interlaboratory Comparisons," see reference 1.
6. Luis Cortez, A. Duarte, A. Hundewadt, A. Schmidt, B. Steffen, D. Tholen, H. Fostel, I Papadakis, M.G. del Monte, N. Boley and P.M. van Berkel, "How to Interpret Information From Proficiency Test Exercises Concerning the Relative Performance of Accredited Laboratories," *Accreditation and Quality Assurance*, Vol. 8, 2003, pp. 511-513
7. Hassemer DJ. "Interlaboratory Surveys to Assess Performance: More Than Proficiency Testing," *Medical Laboratory Observer*, Vol. 38, No. 1, 2006, pp. 20-21, 24-25
8. This study was funded by the U.S. Pharmacopeial Convention, Rockville, MD



**HARI RAMANATHAN** az U.S. Gyógyszerkönyvének (USP) műszaki igazgatója (Rockville, Maryland). Mester fokozatot szerzett kémiából és üzleti adminisztrációból a Delaware Egyetemen (Newark), illetve a Marylandi Egyetemen. ASQ tag és ASQ tanúsítvánnyal rendelkező minőségügyi auditor.



**DR. DONNELL CHARLES** a jártassági tesztek és a külső minőségértékelő programok rangidős igazgatója az U.S. Gyógyszerkönyvnél (USP). Közegészségügyből doktori címet szerzett a Columbus Egyetemen, továbbá MBA fokozatot a Western Governors Egyetemen és biotechnológiából mester fokozatot a Johns Hopkins Egyetemen. ASQ tag és ASQ tanúsítvánnyal rendelkező minőségügyi auditor, amellet a minőség és a szervezeti kiválóság menedzsere.

Fordította: Várkonyi Gábor

## Eredeti közlemény

Hari Ramanathan and Donnell Charles: A prescription to open for improvement  
Quality Progress, January 2021, 30-37. oldal



# Az EOQ MNB Egyesület 50 éves jubileumi rendezvényének szakmai programtervezete

Helyszín: később kerül meghatározásra

Időpont: 2022. november 23. (szerda)

## Programtervezet:

- 10:00 Megnyitó**  
Dr. Szigeti Tamás, az EOQ MNB Egyesület ügyvezető igazgatója
- 10:15 Az EOQ MNB 50 éve**  
Prof. Dr. Molnár Pál, az EOQ MNB elnöke
- 11:00 A társszervezetek köszöntője**  
Rózsa András, az ISO Fórum Egyesület elnöke  
Sugár Karolina, a Szövetség a Kiválóságért Egyesület elnöke  
Szabó Mirtill, a Magyar Minőség Társaság elnöke
- 11:15 Szünet**
- 11:30 Minőség és versenyképesség**  
Prof. Dr. Csath Magdolna, a Pázmány Péter Katolikus Egyetem kutatóprofesszora
- 12:00 Vállalkozásfejlesztési esettanulmányok**  
Bojár Gábor, a Graphisoft Park SE elnöke:
- 12:30 Ünnepi ebéd**
- 13.30 Kerekasztal I.**  
„Minőségpolitika és az Ipar 4.0 a digitalizáció tükrében”
- Moderátorok:** Takács János, az EOQ MNB alelnöke  
Dr. Haidegger Géza, a SZTAKI főmunkatársa
- Résztvevők:** Prof. Dr. Chikán Attila, a Corvinus Egyetem egyetemi tanára  
Kocsis Ernő, a ROTO-Elzett Certa ügyvezetője  
Prof. Dr. Monostori László, a SZTAKI főigazgatója  
Dr. Nagy Ádám, a Technológiai és Ipari Minisztérium h. államtitkára (felkérés alatt)  
Prof. Dr. Szabó Gábor, az Innovációs Szöv. elnöke
- 14.30 Kerekasztal II.**  
„Az élelmiszergazdaság aktuális minőségpolitikai kérdései”
- Moderátorok:** Dr. Vajda László, EOQ MNB szakbizottsági elnöke  
Pallóné Dr. Kisérdi Imola, az EOQ MNB szakbizottsági. társelnöke
- Résztvevők:** Balázs Ildikó, az Auchan vállalatközi kapcsolatok igazgatója.  
Éder Tamás, a Hússzövetség elnöke  
Dr. Felkai Beáta Olga, az Agrárminisztérium. Élelmiszergazdasági és Minőségpolitikai Főosztályának vezetője  
Gazsi Zoltán, az Eisberg Hungary Kft. ügyvezetője  
Raskó György, agrárközgazdász

- 15.30 Szünet
- 15.45 Kerekasztal III.  
„Nemzeti Kiválóság Díj az EFQM Modell 2020 alapján”
- Moderátorok:** Mikó György, az EOQ MNB alelnöke  
Rózsa András, az ISO Fórum Egyesület elnöke
- Résztvevők:** Bíró Attila, a Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft. ügyvezető igazgatója  
Macher Endréné, a Macher Gépészeti. és Elektronikai Zrt. elnöke  
Szabó Kálmán, a Szövetség a Kiválóságért Egyesület ügyvezető igazgatója  
Szamosfalviné Törőcsik Ibolya, a Szolnok Városi Óvodák általános igazgatóhelyettese  
Dr. Szabó Péter, a Kodolányi János Egyetem rektora  
Vincze Róbert, Team Leader, R/QMS, HSE & Energy Manager  
Knorr-Bremse Rail Group
- 16:45 Kitüntetések és a Jubileumi Oklevelek átadása
- 17:25 Jubileumi gondolatok az EOQ MNB Egyesület jövőjéről  
Dr. Szigeti Tamás, az EOQ MNB Egyesület ügyvezető igazgatója
- 17:45 Zárszó  
Prof. Dr. Molnár Pál, az EOQ MNB elnöke
- 18:00 Kultúrprogram
- 19:00 Fogadás

## EOQ ANNIVERSARY CERTIFICATE

The European Organization for Quality (EOQ)  
herewith confirms that

EOQ Magyar Nemzeti Bizottság (HNC)

from

HUNGARY

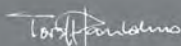
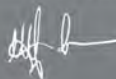
has been for 50 years

EOQ National Representative Organization

1972 - 2022

Torolf Paulshus  
EOQ President

Ulf Gustavsson  
Secretary General of EOQ


[www.eoq.org](http://www.eoq.org)

The European Organization for Quality EOQ, is an autonomous, non-profit making association under Belgian law

## Az EOQ MNB Egyesület új tagjai

|                              |                                    |                  |
|------------------------------|------------------------------------|------------------|
| Baisánszki Erika             | UNIVER Product Zrt.                | Kecskemét        |
| Balázs Szabolcs              | HÓDAGRO Zrt.                       | Hódmezővásárhely |
| Dr. Benedek Petra            | Budapesti Műszaki és Gazd. Egyetem | Budapest         |
| Dr. Biró István              | Szegedi Tudományegyetem            | Szeged           |
| Boros László                 | Magnus Aircraft Zrt.               | Pogány           |
| Csáki-Kónya Nikolett         | Szegedi Tudományegyetem            | Szeged           |
| Dr. Csath Magdolna           | Pázmányi Péter Katolikus Egyetem   | Budapest         |
| Dr. Csóka Ildikó             | Szegedi Tudományegyetem            | Szeged           |
| Czikó Cecília                | Continental Dohányipari Zrt.       | Sátoraljaújhely  |
| Dohor István                 | Szegedi Vas- és Fémöntöde Kft.     | Szeged           |
| Egyházi Zsolt                | Print Brokers Team Kft.            | Győr             |
| Erdei Boglárka               | Magyar Természettudományi Múzeum   | Budapest         |
| Farkas Edit                  | Farkas Edit egyéni vállalkozó      | Sátoraljaújhely  |
| Fekete Ágnes                 | QM System Ell. és Tanúsító Kft.    | Budapest         |
| Figé János                   | AGC Glass Hungary Kft.             | Környe           |
| Földi-Balogh Marianna        | Dynamic-Med Kft.                   | Nagykanizsa      |
| Heizer Norbert               | AMT Hungary Kft.                   | Veszprém         |
| Dr. Horváth Krisztina        | BKM Budapesti Közművek Zrt.        | Budapest         |
| Istvándi Anasztáz            | Magnus Aircraft Zrt.               | Pogány           |
| Kakas István                 | ÉMI-TÜV SÜD Kft.                   | Szentendre       |
| Kender Inez                  | B.Braun Trading Kft.               | Budapest         |
| Dr. Keveházi Katalin         | Szegedi Tudományegyetem            | Szeged           |
| Kis Mátyásné                 | KARSAI HOLDING Zrt.                | Székesfehérvár   |
| Költő Zsuzsa Olga            | Kromat Kft.-FEptest LabServices    | Székesfehérvár   |
| Kornfeld Franz               | HKLS Consulting Kft.               | Székesfehérvár   |
| Kosztelnik Gábor             | Birla Carbon Hungary Kft.          | Tiszaújváros     |
| Krzyzewsky Nóra              | Bóly Zrt.                          | Boly             |
| Makó Attila                  | Rotachrom Technológiai Zrt.        | Kecskemét        |
| Mocsáriné dr. Fricz Julianna | Debreceni Egyetem MÉK Kar          | Debrecen         |
| Dr. Mozsonyi Norbert         | Print Brokers Team Kft.            | Győr             |
| Nagy Márton                  | Bóly Zrt.                          | Boly             |
| Pónya Zsolt                  | PEMÜ Műanyagipari Zrt.             | Solymár          |
| Rippel Endre                 | Nemzeti Akkreditáló Hatóság        | Budapest         |
| Dr. Stündl László            | Debreceni Egyetem MÉK Kar          | Debrecen         |
| Szántó Józsefné              | NT Élelmiszerterm. és Ker. Kft     | Kiskunfélegyháza |
| Szarkáné dr. Takács Edit     | SZERENCSI BONBON Kft.              | Miskolc          |
| Szilvásy Attila              | Qualdata Kft.                      | Nagytarcsa       |
| Szűcs László                 | Dunapack Kft.                      | Nyíregyháza      |
| Dr. Takács István            | SZERENCSI BONBON Kft.              | Szerencs         |
| Takácsné Mészáros Ágnes      | UNIVER Product Zrt.                | Kecskemét        |
| Tamás Viktória Dóra          | Szentendre Város Eü-i Intézményei  | Szentendre       |
| Toldi Sándor                 | Quality Line Training C. Kft.      | Budapest         |
| Tóth István                  | Magyar Cukor Zrt.                  | Kaposvár         |

### Új jogi tagok

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| AMT Hungary Kft.              | Budapest       |
| Debreceni Egyetem MÉK Kar     | Debrecen       |
| HKLS Consulting Kft.          | Székesfehérvár |
| KARSAI HOLDING Zrt.           | Székesfehérvár |
| Magnus Aircraft Zrt.          | Pogány         |
| Print Brokers Team Kft.       | Győr           |
| Quality Line Training C. Kft. | Budapest       |
| Solman Hungary Kft.           | Dunakeszi      |
| Szegedi Tudományegyetem       | Szeged         |
| SZERENCSI BONBON Kft.         | Szerencs       |

# A Magyar Minőség 2022. évi első félévi számainak szakmai jellegű tartalomjegyzéke

## Január

Bayerle János: Egy gyógyszeripari centrifuga megbízhatóság alapú karbantartásának kialakítása, 2. rész  
 Fehér Norbert: Minőségügyi eszközök a problémamegoldási folyamat során – A szórásdiagram  
 Tóth Csaba László: A minőség hülyesége vagy a hülyeség minősége  
 Rövid összefoglaló a jubileumi „30 év 30 érv” konferenciánk programjáról – 2. rész  
 Az Óbudai Egyetem és a Magyar Minőség Társaság új minőségdíjat alapított Dr. Koczor Zoltán emlékére  
 Dr. Csizsér Tamás: Krézi Kvaliti – Tanácsadói kisokos  
 Európai Fenntartható Energia Díjat nyert a GreenDependent Intézet  
 Új minőségügyi e-könyv Somogyi Miklóstól – ajánló

## Február

Dr. Horváth Zsolt: A TISAX követelmények áttekintése  
 Beszámoló a XVI. Életciklus Elemzés Konferenciáról  
 Vadovics Edina: EnergiaKözösségek Program  
 Tóth Csaba László: Minőségügyi eszközök a problémamegoldási folyamat során – Az adatok időbelisége  
 Rövid összefoglaló a jubileumi „30 év 30 érv” konferenciánk programjáról – 3. rész  
 Dr. Csizsér Tamás: Krézi Kvaliti – El Tolni – Kibeszélő költemény

## Március

Fehér Ottó: Az Irányított Generálás módszer  
 Fehér Norbert: Minőségügyi eszközök a problémamegoldási folyamat során – A folyamatábra  
 Tóth Csaba László: Hat Sigma – immár 35 esztendeje – Fókuszban a Lean Six Sigma  
 Szódi Sándor: Jók a legjobbak közül: Szabó Kálmán  
 Szódi Sándor: Le a kalappal: ISO 9000 Fórum Egyesület  
 Szódi Sándor: 100 éve született alapító főszerkesztőnk, Dr. Róth András  
 Könyvismertető – IMAI Masaaki új könyve: Kaizen stratégia

## Április

Sándor Judit: A HR szerepe a LEAN transzformációban – 1. rész  
 Karcsai Dávid: Összeszerelő és gyártósor tervezése és optimalizálása Lean szemlélet szerint – 1. rész  
 Dr. Csizsér Tamás: Minőségügyi Eszközláda – Sorozat bevezető és az affinitás diagram  
 Tóth Csaba László: Minőségügyi eszközök a problémamegoldási folyamat során – Szabályozókártyák 1. rész  
 Szódi Sándor: Le a kalappal: Dr. Kurucz Attila  
 Szabó Mirtill és Dr. Csizsér Tamás: Gondolatok a minőségügy múltjáról és jövőjéről  
 Dr. Csizsér Tamás: Koczor Zoltán-díj – A varázsszőnyeg és a minőségügy presztízse  
 Dr. Csizsér Tamás: Krézi Kvaliti – A minőségi élet értelme  
 Dr. Csizsér Tamás: Minőségügyi Eszközláda – Affinitás diagram

## Május

Sándor Judit: A HR szerepe a LEAN transzformációban – 2. rész  
 Karcsai Dávid: Összeszerelő és gyártósor tervezése és optimalizálása Lean szemlélet szerint – 2. rész  
 Tóth Csaba László: Minőségügyi eszközök a problémamegoldási folyamat során – Szabályozókártyák 2. rész  
 Szódi Sándor: Le a kalappal: Kodolányi János Egyetem  
 Dr. Csizsér Tamás: Krézi Kvaliti – A taügetoszi bázisugró  
 Dr. Csizsér Tamás: Minőségügyi Eszközláda – Értéklánc elemzés

## Június

Sándor Judit: A HR szerepe a LEAN transzformációban – 3. rész  
 Fehér Norbert: Minőségügyi eszközök a problémamegoldási folyamat során – A halszálka diagram  
 Szódi Sándor: Le a kalappal: Dr. Ignác István  
 Sugár Karolina: A Nemzeti Minőségi/Kiválóság Díj sikerének titkai  
 Némethi Botond: Ipari Szakkiállítások – Beszámoló  
 Dr. Csizsér Tamás: Krézi Kvaliti – Menőség 2051  
 Dr. Csizsér Tamás: Minőségügyi Eszközláda – Megtermelt Érték Modell





Global Footprint Network<sup>®</sup>  
Advancing the Science of Sustainability



EARTH  
OVERSHOOT  
DAY



fenntartható gazdaság  
követ

## A globális túllövés napja, 2022. július 28. A megoldás a kezünkben van!

2022-ben a globális túllövés napja július 28-ra esik a *Global Footprint Network* nevű nemzetközi szervezet számítása szerint, amelyet a nemzeti ökológiai lábnyom és biokapacitás adatok alapján végeznek.

Ez a nap arra figyelmeztet mindannyiunkat, hogy a túllövés, vagyis az emberiség erőforrás túlhasználata a biodiverzitás csökkenéséhez, rendkívül magas üvegházhatású gáz kibocsátáshoz, valamint fokozott élelmiszer- és energiaversenyhez vezet. Ez a tendencia már több mint 50 éve tart. A problémákat olyan tünetekként érzékelhetjük, mint a szokatlan hőhullámok, erdőtüzek, aszályok és áradások.

A Global Footprint Network szervezet kutatása szerint már több mint 3 milliárd ember él olyan országban, ahol kevesebb élelmiszert termelnek, mint amennyit elfogyasztanak és a globális átlag alatt van a jövedelmük. Ez azt jelenti, hogy nem megfelelő az élelmiszer-kapacitás és nehezen férnek hozzá az élelmiszerekhez a globális piacokon. Ha minden erőforrást figyelembe veszünk, nem csak az élelmiszert, akkor ennek a kettős kihívásnak világszinten mintegy 5.8 milliárdan vannak kitéve. Ezeket a trendeket erősítik fel a pandémia és az Ukrajnában zajló fegyveres harcok, ezáltal pedig még tovább csökken az élelmiszerellátás biztonsága.

„Az erőforrás-biztonság a gazdasági erő egyik fontos paraméterévé vált. Ne várjunk nemzetközi egyezményekre. Ehelyett minden város, vállalat és ország saját érdeke, hogy védje működési képességét a jövőben egyre gyakoribbá váló, klímaváltozással és erőforrással kapcsolatos korlátokkal szemben.” mondta Mathis Wackernagel, a *Global Footprint Network* alapítója.

A trendek megfordítása nemcsak hogy lehetséges, hanem gazdasági előnnyel is jár az élenjárók számára. Számos olyan megoldás van, melyek gazdaságilag is előnyösek és segítenek kitolni a túllövés napját, például:

- Az élelmiszer-pazarlás felére csökkentése globálisan, ami több közösségi kezdeményezés része, 13 nappal,
- A városi kerékpár infrastruktúra fejlesztése holland mintára világszerte 9 nappal,
- Versenyképes, tengerparti szélenergia termelés, Dániához és Németországhoz hasonlóan, legalább 10 nappal tudná kitolni a túllövés napját.

„A KÖVET Egyesület azt üzeni a vállalatoknak, hogy merjenek bátran szembenézni működésük környezeti hatásaival, számolják ki saját lábnyomukat és találják meg az innovatív megoldásokat működésük környezeti terheinek csökkentésére, akár kis lépésekben is.” – emelte ki Herner Katalin, ügyvezető igazgató.

A KÖVET Egyesület honlapján mindenki saját maga is kiszámolhatja az általa hagyott lábnyomot. A kalkulátor itt érhető el: [okolabnyom.kovet.hu](http://okolabnyom.kovet.hu)

### Tények a túllövés napjával kapcsolatban

- Az emberiség szükségleteinek kielégítéséhez elegendő erőforrást jelenleg 1.75 Föld biokapacitása tudná megújítani.
- A bolygó ökológiai lábnyomának 60%-át a karbonkibocsátás adja. Ahhoz, hogy fékezzük a klímaváltozást, 2050-re ennek le kell mennie nullára, anélkül, hogy a lábnyom többi összetevőjét növelnénk.
- 3 milliárd ember él olyan országban, ahol kevesebb élelmiszert termelnek, mint amennyit elfogyasztanak és a világszerte átlag alatt van a jövedelmük.
- Az élelmiszer a Föld biokapacitásának 55%-át foglalja el.

- 5.8 milliárd ember, vagyis a Föld népességének 72 %-a él olyan országban, ahol biokapacitás-deficit van és a bevétel a világszerte alatti marad.
- 2022-ben a globális túllövés napját és az év utolsó napját 156 nap választja el egymástól.
- Az 50 éve tartó túlfogyasztás következtében éveként összegyűjtött deficit jelenleg 19 évre rúg. Ennek eredménye az ökoszisztéma széleskörű hanyatlása és üvegházhatású gázok feldúsulása a légkörben.
- Ha az emberiség minden évben 6 nappal kitolja a túllövést, 2050-re bolygónk képes lesz a szükségletek kielégítésére. Hogy kövessük az IPCC 1.5 fokos forgatókönyvét, évente 10 nappal kellene kitolnunk a túllövést.
- Rengeteg megoldás adott és gazdaságilag elérhető, amivel késleltethetjük a túllövést. Az ilyen megoldásokat kínáló és alkalmazó vállalkozásoknak várhatóan nő majd az értéke, míg azoké a vállalkozásoké, amelyek hozzájárulnak a túllövéshez, csökken.

**További információ:** Herner Katalin, ügyvezető igazgató, KÖVET Egyesület, +36 20 246-9541  
[www.kovet.hu](http://www.kovet.hu) / [info@kovet.hu](mailto:info@kovet.hu)

### Az ökológiai lábnyomról

Az ökológiai lábnyom a legátfogóbb biológiai kapacitásmérő rendszer. Összeadja az emberi igényeket a termőterületekre – étel, építőanyag, szerves anyagok, karbonelnyelés és infrastruktúra. Jelenleg az étetéssel okozott karbonkibocsátás 61%-át teszi ki az emberiség ökológiai lábnyomának.

### A túllövés napja

Ez az a nap, amikor az emberiség igénye az elérhető természeti erőforrásokra meghaladja a Földünk által újratermelni képes készletet. Ez a dátum 2019-ben július 29. volt, 2020-ban augusztus 22., tehát a COVID-19 világjárvány több mint 3 héttel „segített” kitolni a napot. 2021-ben viszont újra hamarabb, július 29-én következett be. A túllövés napját a Global Footprint Network (GFN) nevű nemzetközi kutató szervezet számolja ki évről évre, összehasonlítva a Föld adott évre vonatkozó biokapacitását az emberiség ökológiai lábnyomával.

### A Global Footprint Networkről

A GFN egy nemzetközi fenntarthatósági szervezet, ami segít, hogy Földünk kapacitásain belül maradjunk, valamint választ ad a klímaváltozásra. 2003 óta több mint 50 országban, 30 városban, és világszerte 70 partnerrel adunk bepillantási lehetőséget a tudományos életbe. Hatással vagyunk a jogszabályi és befektetési döntésekre és együtt egy olyan jövő létrehozásán fáradozunk, ahol mindannyiunknak jut élettér az egyetlen bolygónkon. A KÖVET Egyesület a Fenntartható Gazdaságért 2007 óta a GFN szervezet tagja. [www.gfn.org](http://www.gfn.org)

### KÖVET Egyesület a Fenntartható Gazdaságért

A KÖVET Egyesület a Fenntartható Gazdálkodásért közhasznú, nem nyereségorientált szervezet. 1995-ben alakította 25 alapító kis- és nagyvállalat, a környezettudatos vállalatirányítás elterjesztése érdekében. A KÖVET vállalatokat tömörítő egyesület, tagjainak száma több mint 50. Tagvállalatai között elősegíti a tapasztalatcserét és a jó gyakorlatok átadását, valamint olyan módszereket dolgoz ki, népszerűsít és alkalmaz, amelyek egyaránt szolgálják a környezeti, a társadalmi és a gazdasági érdekeket.

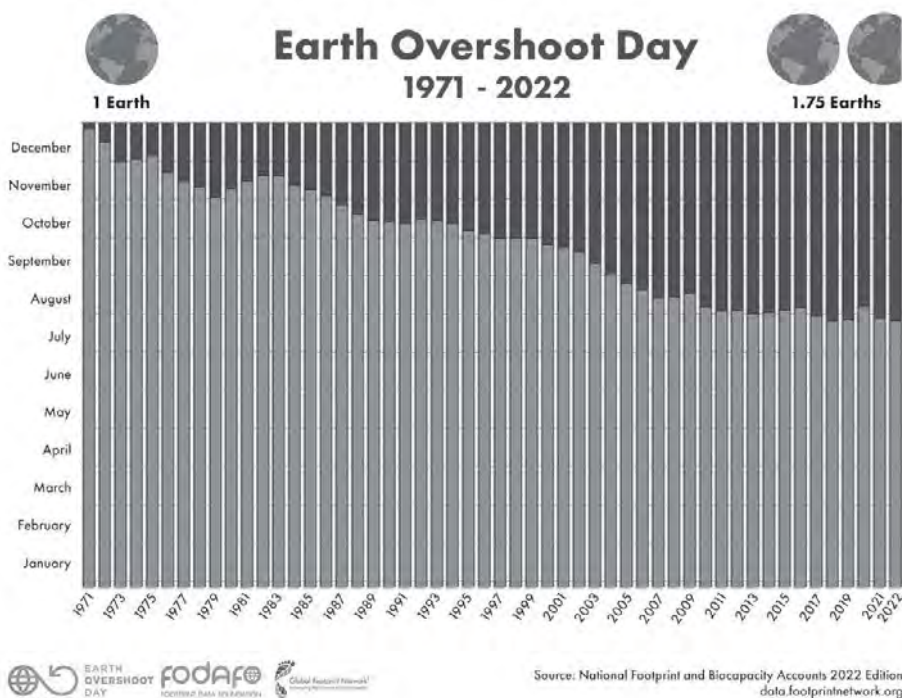
Az Egyesület az International Network for Environmental Management (INEM) magyarországi tagszervezete, a Global Footprint Network (GFN) és a European Resource Efficiency Knowledge Centre (EREK) magyarországi tagja; továbbá a Global Reporting Initiative (GRI) szervezeti együttműködő partnere. Alapító tagja a Civil Kerekasztal a Fenntartható Fejlődési Célokért szervezetnek.

Hosszú távú célja a szervezetek segítése a fenntarthatóság útján, így a környezetvédelem mellett nagy hangsúlyt helyez a cégek társadalmi és helyi gazdasági felelősségére is. Az Egyesület elnöke Ódor Erzsébet, a Sanofi – Aventis Zrt. volt regionális HSE vezetője Európa és Afrika régióban. A KÖVET főtítkára Dr. Tóth Gergely, a MATE Kaposvári Campus professzora, A Valóban Felelős Vállalat (2007) és a Gazdaságkép (2016) c. könyvek szerzője.

## További információk angol nyelven:

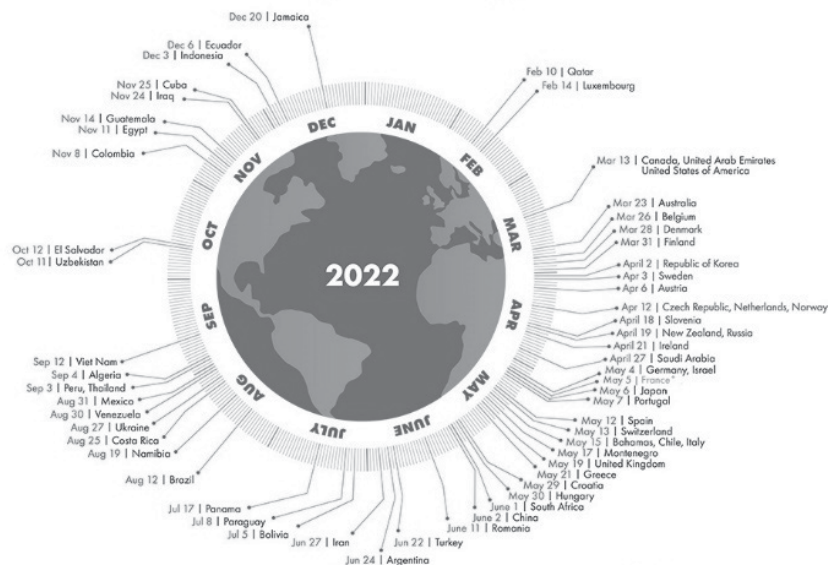
- Power of Possibility – jó gyakorlatok a túllövés napjának késleltetésére.
- Footprint platform – 200 ország és régió ökológiai lábnyoma
- Circular Businesses – a körforgásos gazdaságról
- Footprint platform – Ecological Footprint results for more than 200 countries and regions
- Circular Businesses are shifting the trends
- WWF France food report
- Nature paper: “The Importance of Resource Security for Poverty Eradication”

Az ábrák forrás megjelöléssel közölhetők. Forrása: Global Footprint Network, overshootday.org



## Country Overshoot Days 2022

When would Earth Overshoot Day land if the world's population lived like...



## Az EOQ Magyar Nemzeti Bizottság Közhasznú Egyesület képzési ajánlata a 2022. 2. félévre

A workshopjaink, képzéseink jelentkezési lapjai, anyagai letölthetők a <https://eoq.hu/workshop/> és <https://eoq.hu/tanfolyam/> lapról.

- **EOQ MNB Szintentartó workshop (2 napos)** az EOQ MNB tanúsítvány megújításához  
2022. szeptember 19-20. 82 000,- Ft / fő
- **EOQ MNB Mintavételes Minőségellenőrzés képzés (2 napos)**  
2022. október 10-11. 94 000,- Ft / fő
- **EOQ MNB Szintentartó workshop (2 napos)** az EOQ MNB tanúsítvány megújításához  
2022. október 10-11. 82 000,- Ft / fő
- **EOQ MNB Hat Sigma Zöldöves képzés (6 napos) vizsgával** az „EOQ MNB Hat Sigma Zöldöves Minőségügyi Szakember” tanúsítvány megszerzéséhez  
2022. október 13-14., 20-21. és 27-28. 320 000,- Ft / fő
- **EOQ MNB – Matematikai statisztika és alkalmazási példák (Sigma XL) (2 napos)**  
2022. november 7-8. 94 000,- Ft / fő
- **EOQ MNB Szintentartó workshop (2 napos)** az EOQ MNB tanúsítvány megújításához  
2022. november 14-15. 82 000,- Ft / fő
- **EOQ MNB Szintentartó workshop (2 napos)** az EOQ MNB tanúsítvány megújításához  
2022. december 5-6. 82 000,- Ft / fő
- **EOQ MNB Kísérlettervezés képzés (3 napos)**  
2022. december 12. és 19-20. 120 000,- Ft / fő

Következő képzéseink csak megfelelő számú jelentkező esetén – a jelentkezőkkel egyeztetett időpontban indulnak, ezért folyamatosan várjuk bejelentkezéseiket az EOQ MNB Egyesület honlapjáról (<http://eoq.hu/tanfolyamok-idopont-egyeztetessel/>) letölthető jelentkezési lapokon:

- **EOQ MNB és IRCA ISO 9001 Auditor/Vezető Auditor képzés (5 napos) vizsgával**  
235 000,- Ft + 50 000 + ÁFA / fő
- **EOQ MNB és IRCA ISO 14001 Auditor/Vezető Auditor átképzés (3 napos) vizsgával**  
205 000,- Ft + 50 000 + ÁFA / fő
- **EOQ MNB – KVALIKON Belső auditor képzés vizsgával (2 napos)**  
120 000,- Ft + ÁFA / fő
- **EOQ MNB – KVALIKON Folyamatmenedzsment képzés (6 napos) vizsgával** az „EOQ MNB Folyamatmenedzser” tanúsítvány megszerzéséhez  
320 000,- Ft + ÁFA / fő
- **KVALIKON – EOQ MNB Projektmenedzsment képzés (3 napos) vizsgával** az „EOQ MNB Projektmegbízott tanúsítvány” megszerzéséhez  
180 000,- Ft + ÁFA / fő
- **EOQ MNB – KVALIKON Hat Sigma Feketeöves képzés (9 napos) vizsgával** az „EOQ MNB Hat Sigma Feketeöves Minőségügyi Szakember” tanúsítvány megszerzéséhez  
490 000,- Ft + ÁFA / fő
- **GS1 Nyomkövetési Szakértő képzés (5 napos) vizsgával**  
195 000,- Ft + ÁFA / fő

- Jelentkezését csak kitöltött jelentkezési lap alapján tudjuk elfogadni, ami szerződésnek minősül. A jelentkezési lapok a honlapon ([www.eoq.hu](http://www.eoq.hu)) megtalálhatók vagy az EOQ MNB Egyesület Központi Titkárságán ([info@eoq.hu](mailto:info@eoq.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 következők költségeit: workshopon, illetve tanfolyamon való részvételről szóló igazolás, a helyszíni workshop illetve a jelenléti tanfolyam ideje alatt az ellátás (ebéd, kávé, üdítő, aprósütemény), a felmerülő vizsga és a regisztráció, valamint sikeres vizsgázók számára magyar és angol nyelven az EOQ MNB tanúsítvány és plastikkártya, továbbá az EOQ MNB Egyesület honlapján, a „Minőség és Megbízhatóság” szakfolyóiratban és az EOQ MNB Egyesület Évkönyvében való közzététel.
- A jelenléti rendezvények helyszínét a részletes programmal együtt a workshop, illetve tanfolyam kezdete előtt mintegy 10 nappal a bejelentkezett résztvevőknek közvetlenül megküldjük.

**Prof. Dr. Molnár Pál, az EOQ MNB Egyesület elnöke**



# Raman mikroszkópia gyorsan, vizuálisan

A Raman képalkotás korábban specialisták működési területe volt. Mára azonban számos olyan alkalmazási területen is fontos eszközzé vált, ahol a felhasználók nem spektroszkópai szakértők. A **Thermo Scientific DXR™xi képalkotó Raman mikroszkópokban** alkalmazott új műszaki és szoftveres képalkotó megoldások teljesen vizuálissá tették a készülékek használatát, így a technika helyett elsősorban a kérdésekre és a kapott válaszokra lehet fókuszálni.

## ... kompromisszumok nélkül.

• [thermoscientific.com/DXRxi](http://thermoscientific.com/DXRxi)



**DXR™xi Raman képalkotó  
mikroszkóp**

Nagyteljesítményű, integrált  
Raman képalkotó rendszer



**Thermo Scientific  
OMNIC™xi Raman  
képfeldolgozó szoftver**

Teljesen vizuálisan kezelhető,  
gyors, Raman spektroszkópián  
alapuló képalkotás

Kizárólagos képviselő:

**UNICAM Magyarország Kft.**, 1144 Budapest, Kőszeg utca 27.

Telefon: +36 1 221 5536 • Fax: +36 1 221 5543

E-mail: [unicam@unicam.hu](mailto:unicam@unicam.hu) • Web: [www.unicam.hu](http://www.unicam.hu)

# UNICAM

Magyarország Kft.