

**2025/2**



- **Innováció**
- **Mesterséges Intelligencia**
- **Agilitás az autóiparban**
- **Kiválóság**
- **Beszállítói kapcsolatok javítása**

**Minőség  
és Megbízhatóság**

# A Minőség és Megbízhatóság szakfolyóirat médiaajánlata a 2025. évre

A *Minőség és Megbízhatóság* az EOQ MNB Közhasznú Egyesület szakfolyóiratának 59. évfolyama jelenik meg 2025-ben. Szerkesztésének legfontosabb célkitűzése a minőségügyi ismeretek magas szintű terjesztése és tapasztalatcsere a minőségfejlesztés területén, valamint egyesületi közlemények közlése.

Negyedévente, minden negyedév végén közel 1000 példányban megjelenő szakfolyóiratunkban közölt hirdetések és fizetett közlemények az EOQ MNB Egyesület tagjaihoz és az előfizetőkhez jutnak el, akik között megtalálhatók a minőség iránt elkötelezett gazdálkodó cégek és szervezetek, valamint egészségügyi és oktatási intézmények, minisztériumok, önkormányzatok, megyei, egyetemi és más könyvtárak, továbbá minőségügyi tanácsadó és tanúsító szervezetek.

Megrendelésüket, mellékelve a fekete-fehér hirdetés vagy közlemény szövegét és képanyagát, a mindenkorli lapzártáig (02.15.; 05.15.; 08.15.; 11.15.;) kérjük elektronikusan a következő címre küldeni: [info@eq.hu](mailto:info@eq.hu)

**2025. évi hirdetési alapidjainkat, melyek a belső oldal kivételével emelkedtek, a következő táblázat tartalmazza ezer Ft-ban Áfa nélkül:**

| <i>Terjedelem</i>               | <i>Belső oldal</i> | <i>Borító II. és III.</i> | <i>Borító IV.</i> |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------|
| Egész oldal (240 x 170 mm)      | 80                 | 120                       | 200               |
| Fél oldal (fekvő: 120 x 170 mm) | 50                 | -                         | -                 |
| Fél oldal (álló: 240 x 80 mm)   | 50                 | -                         | -                 |
| Negyed oldal (120 x 80 mm)      | 40                 | -                         | -                 |
| Álláshirdetés (60 x 80 mm)      | 30                 | -                         | -                 |

A fizetett közlemények (PR cikk) megjelentetésének oldalankénti díja megegyezik a fekete-fehér hirdetés belső oldalankénti alapidjával.

## További információk:

- A hirdetés számláját a megjelenés után (sorozathirdetés esetén az első hirdetés megjelenése után) a füzetrel együtt postázzuk.
- A megrendelést a lapszám(ok)ban a cég nevéhez kapcsolt: „Hozzájárult e szám (ill. lapszámok) megjelenéséhez” szöveggel köszönjük meg.
- További felvilágosítást az EOQ MNB Közhasznú Egyesület Központi Titkársága ad: 1026 Budapest, II. kerület, Nagyajtai utca 2/b; Tel: 06 1 212 8803, e-mail: [info@eq.hu](mailto:info@eq.hu)

# TARTALOM

## INNOVÁCIÓ

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Merrill, Peter                                                                           |     |
| Az új ISO 56001:2024 szabvány                                                            | 107 |
| Stanleigh, Michael                                                                       |     |
| Az innováció 7 kulcsfontosságú trendje                                                   | 111 |
| Merrill, Peter                                                                           |     |
| Az innováció tanúsítása                                                                  | 115 |
| Harrington, James                                                                        |     |
| Módszer a vevői kapcsolatok javítására                                                   | 120 |
| Éles Barna Attila                                                                        |     |
| Hallgatói motiváció fejlesztése a felsőoktatásban<br>innovatív módszerekkel              | 128 |
| A „Minőség-Innováció 2024” nemzeti és nemzetközi<br>pályázat eredményei (Dr. Molnár Pál) | 137 |

## MESTERSÉGES INTELLIGENCIA

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Thaller, Elisabeth és Carreño, Jorge Bravo                                         |     |
| A mesterséges intelligencia széles körű elterjedésének<br>lehetőségei és kihívásai | 141 |
| Radziwill, Nicole                                                                  |     |
| Mesterséges intelligencia és minőség                                               | 145 |
| Benraouane, Sid Ahmed és Harrington, James                                         |     |
| A felelős mesterséges intelligencia gyakorlat szabványa                            | 149 |
| Pruitt, Frazier                                                                    |     |
| Mesterséges intelligencia és minőségmenedzsment                                    | 156 |
| Brown, Kevin                                                                       |     |
| FMEA az Ipar 4.0 korában                                                           | 159 |
| Sheps, Isaac                                                                       |     |
| A jövőbeli minőségmenedzsment-rendszer építőkövei                                  | 165 |
| Radziwill, Nicole                                                                  |     |
| A megbízható chatbot                                                               | 169 |

## MINŐSÉGÜGYI TRENDK, RENDSZEREK, MÓDSZEREK ÉS MINŐSÉGTECHNIKÁK

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Venczel Tamás Bence, Hríczó Krisztián és Berényi László                             |     |
| Agilitás az autópárhazban: gyakorlati megfontolások                                 | 172 |
| Dew, John                                                                           |     |
| A kiválóság felé vezető út                                                          | 181 |
| Sikder, Jahan                                                                       |     |
| SCAR dokumentum a problémák elhárítására és<br>a beszállítói kapcsolatok javítására | 184 |
| Hoerl, Roger és Snee, Ronald                                                        |     |
| A problémamegoldás sikerének elősegítése                                            | 190 |
| Arp, Don Jr. és mtsai                                                               |     |
| Minőségügyi eszköztár                                                               | 195 |
| Hat gyakori hiba a gyökérok-elemzésben<br>(Dr. Berényi László és Dr. Molnár Pál)    | 203 |

## EOQ MNB KÖZLEMÉNYEK

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Beszámoló az „ESG, RBC és CSR a fenntartható<br>gazdaságért” konferenciáról (Dr. Molnár Pál és Várkonyi Gábor) | 205 |
| Az EOQ MNB Egyesület új jogi és egyéni tagjai                                                                  | 210 |
| Új vagy megújított EOQ MNB tanúsítvánnyal<br>rendelkező szakemberek                                            | 210 |

# CONTENT

## INNOVATION

|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Peter Merrill                                                                                         |     |
| The New ISO 56001:2024 Standard                                                                       | 107 |
| Michael Stanleigh                                                                                     |     |
| The 7 Key Trends of Innovation                                                                        | 111 |
| Peter Merrill                                                                                         |     |
| Certification of Innovation                                                                           | 115 |
| James Harrington                                                                                      |     |
| Method to Developing Customer Connections                                                             | 120 |
| Attila Éles Barna                                                                                     |     |
| Improving Student Motivation in Higher Education<br>Through Innovative Methods                        | 128 |
| “Quality-Innovation 2024” – Results of the National<br>and International Competition (Dr. Pál Molnár) | 137 |

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Elisabeth Thaller and Jorge Bravo Carreño                                              |     |
| Possibilities and Challenges of Widespread<br>Dissemination of Artificial Intelligence | 141 |
| Nicole Radziwill                                                                       |     |
| Artificial Intelligence and Quality                                                    | 145 |
| Sid Ahmed Benraouane and James Harrington                                              |     |
| Standard of the Responsible Artificial Intelligence<br>Practice                        | 149 |
| Frazier Pruitt                                                                         |     |
| Artificial Intelligence and Quality Management                                         | 156 |
| Kevin Brown                                                                            |     |
| FMEA in the Age of Industry 4.0                                                        | 159 |
| Isaac Sheps                                                                            |     |
| Building Elements of the Future Quality Management<br>System                           | 165 |
| Nicole Radziwill                                                                       |     |
| The Credible Chatbot                                                                   | 169 |

## QUALITY TRENDS, SYSTEMS METHODS AND QUALITY TECHNIQUES

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tamás Bence Venczel, Krisztián Hríczó and László Berényi                                |     |
| Agility in Automotive Industry: Practical Implications                                  | 172 |
| John Dew                                                                                |     |
| Leading the Way to Excellence                                                           | 181 |
| Jahan Sikder                                                                            |     |
| SCAR Document for Troubleshooting and<br>Improvement of the Supplier Relations          | 184 |
| Roger Hoerl and Ronald Snee                                                             |     |
| Supporting Success of Problem Solving                                                   | 190 |
| Don Arp Jr. et al                                                                       |     |
| The Quality Tools                                                                       | 195 |
| Six Frequent Mistakes in Root Cause Analysis<br>(Dr. László Berényi and Dr. Pál Molnár) | 203 |

## NEWS OF HNC FOR EOQ

|                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| “ESG, RBC and CSR for the Sustainable Economy”<br>Conference Report (Dr. Pál Molnár and Gábor Várkonyi) | 205 |
| New Corporate and Individual Members of HNC<br>for EOQ                                                  | 210 |
| EOQ MNB Certificate Holders with New or Renewed<br>Certificates                                         | 210 |

A következő füzet tervezett súlyponti témája: Fenntarthatóság; Adatelemzés

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

*Az EOQ MNB-t a folyóirat kiadójaként a következő cégek és szervezetek támogatják:*

**Platina fokozatú támogató:**

HungaroControl Zrt. • Magyar Suzuki Zrt. • UNICAM Magyarország Kft

**Arany fokozatú támogató:**

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

**Ezüst fokozatú támogató:**

GS1 Magyarország Nonprofit Zrt. • Macher 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.

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. • UNIVER Product Zrt. • VAMAV Vasúti Berendezések Kft.

*Szerkesztőbizottság:*

Dr. Molnár Pál, a szerkesztőbizottság elnöke

Főszerkesztő-helyettesek: Dr. Berényi László és Tóth Csaba László

Dr. Kövesi János, Dr. Szintay István, 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 vagy e-mailben.  
Megjelenik negyedévente (minden negyedév végén) füzetenként 100 oldalon, évente 400 oldalon.

**Előfizetési díj egy évre 2024. január 1-től, változatlan marad 2025-ben:**

**bruttó 16 262 Ft (nyomtatott és elektronikus változat** témacsoportok szerinti hozzáféréssel)  
(ÁFA-val, valamint postázási és csomagolási költséggel együtt).

**bruttó 13 087 Ft (nyomtatott változat)** (ÁFA-val, postázási és csomagolási költséggel együtt),  
**bruttó 14 224 Ft (elektronikus változat** témacsoportok szerinti hozzáféréssel), (ÁFA-val együtt),  
Az előfizetési díj az OTP 11713005-20136631 forintoszámlára utalandó át, amiről számlát kapnak.

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:* Innovariant Nyomdaipari Kft. Szeged

*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>

**MERRILL, PETER**, elnök, Quest Management Inc., Burlington, Ontario, Kanada

## Az új ISO 56001:2024 szabvány

*Az innovációval Machiavelli foglalkozott először, „A fejedelem” című művében [1]. Kiemelte, hogy akik újítanak, kevés támogatást kapnak azoktól, akiknek ez hasznukra válik, és egyenesen ellenkezést azoktól, akik nem fognak újítani. Most itt van az ISO 56001:2024 (Innovációmenedzsment-rendszer. Követelmények) szabvány, hogy segítsen.*

Ugorjunk vissza a 20. századba és Peter Drucker „A menedzsment gyakorlata” című művéhez, amely az első igazi menedzsmentről szóló könyv volt. Drucker szerint az üzleti életben csak két dolog számít: az innováció és a marketing. Kínálj valamit, amit senki sem tud lemásolni és add el! [2] A cikk részletesen áttekinti az ISO 56001 fejezeteit, a rendszer fő elemeire és azok megvalósítására összpontosítva.

### 4. fejezet: Környezet

A követelmények ismertetése a környezet megértésével (4.1 szakasz) kezdődik, ami a stratégia alapja. A 2024-es kiadásban a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO) harmonizált szabványstruktúrájának alapszövegét kiegészítették a „lehetőségek területeinek meghatározásával”. Az innováció a lehetőségekkel kezdődik. Platón híres mondása szerint: „A szükségszerűség a találmányok anyja” [3]. A piac kielégítetlen igényeit keressük.

A lehetőségek területeinek megtalálására jellemzően a SWOT elemzést, azaz az erősségek, gyengeségek, lehetőségek és veszélyek elemzését alkalmazzuk. A minőségirányítás ezeken belül a gyengeségekre és a veszélyekre fókuszál és csökkenti a kockázatot. Az innováció azonban a lehetőségek területeire összpontosít, illetve az erősségekre: Melyek azok a kompetenciáink és technológiáink, amelyek lehetővé teszik számunkra, hogy éljünk a lehetőségekkel?

### 5. fejezet: Vezetői szerepvállalás

A SWOT-elemzéssel feltárt lehetőségterületek az 5.3. szakaszban szereplő stratégia kidolgozásának inputjai. A „stratégia” kifejezést gyakran félreértik. A görög strategia szóból származik, amely „a hadvezér művészetét” jelenti. Az ő feladatuk a kihívások értékelése és megfelelő terv kidolgozása. A kihívásokra válaszul célokat dolgoznak ki, de ami fontosabb, kitalálják, hogyan fogják ezeket elérni. Ezen a ponton egy általános tervről beszélhetünk, amely később még finomodik.

A stratégiának rugalmasnak és alkalmazkodó képesnek kell lennie. Van egy híres mondás: „Egyetlen haditerv sem éli túl az ellenséggel való első találkozást” [4]. Amikor az 1990-es években az IBM eladta az összes hardvereszközét, az IBM-esek elborzadtak. Az IBM ugyanakkor megvásárolta a Lotus Notes szoftverplatformot. Húsz évvel előre tekintett és úgy látta, hogy a jövő a mesterséges intelligencia, ezért a hardverről a szoftverre kellett váltania. Ez a stratégiai gondolkodás. Az ASQ innovációs részlege gyakran „a holnap minőségeként” hivatkozik az innovációra.

Az innovációs stratégia kulcsfontosságú része az innovációs kultúra kialakítása, ami olyan viselkedésmódot jelent, amely valószínűleg eltér a szervezetben hagyományosan tapasztaltaktól. A vezetőknek fel kell ismerniük, hogy saját viselkedésük meghatározza a kultúrát: a kultúra felülről lefelé hat, különösen válság idején. A vezetők viselkedése meghatározza az embereket a jövőben. Amire szükség van, az a kreativitás és teljesítmény, méghozzá együtt, egymást támogatva. Ezen a ponton egy értékelő eszköz segítségével elemezni kell a jelenlegi kultúrát: Mennyire jól működik a felfedezés, az együttműködés, a kísérletezés, az ötletelés és a kereskedelmi hasznosítás? [5]

## 6. fejezet: Tervezés

A kockázatokat és lehetőségeket (6.1. szakasz) az innováció másképp kezeli, mint a minőségirányítás. A minőségirányítás értékeli és csökkenti a kockázatokat. Az innováció a kockázatokat a lehetőségek rangsorolására használja. Miben rejlik a legnagyobb potenciál? Hol van a legkisebb kockázat, illetve hogyan lehet csökkenteni a kockázatot? A stratégia részeként eredetileg meghatározott célkitűzéseket (5.3. szakasz) a 6.2. szakasz részletezi.

A minőségirányításban a kockázatelemzés hagyományosan hibamód- és hatáselemzéssel történik. Az innováció azonban a jövőbe tekint, ezért az innovátorok jellemzően a változékonyságot, a bizonytalanságot, a komplexitást és a többértelműséget figyelik. A változékonyság gyors változást, a bizonytalanság ismeretlent, a komplexitás bonyolultat jelent, a többértelműség pedig azt jelenti, hogy a dolgok többféleképpen is értelmezhetők. A lehetőségek e négy kritérium alapján értékelhetők. Ne feledjük továbbá a kockázat multiplikátor szerepét.

A 6. fejezet további, innovációval kapcsolatos követelményei a következők:

- A portfóliókezelés (6.4. szakasz) alapvető fontosságú az innovációs projekteknél. A projektmenedzsment a projektek megfelelő végrehajtásáról szól, a portfólió-menedzsment pedig a megfelelő projektek megvalósításáról. Lehetővé teszi a projektek vagy a projekteken belüli elemek rangsorolását, illetve a kockázatok, a piaci kereslet és a beruházás megtérülésének értékelését. A portfólió-menedzsment tájékoztatást ad a vezetőségnek a projektek előrehaladásáról, de talán még fontosabb, hogy a határok meghúzására kényszerít, ha nem áll rendelkezésre elegendő erőforrás.
- A strukturálásnak (6.5. szakasz) számos módja van arra, hogy a kreativitás és a teljesítmény egymás mellett létezzen. A második világháború idején például a Lockheed Martin létrehozta a Skunk Works nevű vállalatot, hogy bomlasztó, azaz alapvetően új megoldásokat fejlesszen ki [6]. A Procter & Gamble kiszervezte a kreativitását az InnoCentive-hez, amely szakértői közösségből származó ötleteket gyűjt [7]. Ezek azonban könnyen elveszítik a kapcsolatot, ellentétben a Goretex megközelítésével, amely campus megközelítést alkalmaz önszerveződő csapatokkal. Ilyen struktúrában dolgoztam Philip Crosby-val, ami hatékonyan működött.
- Az együttműködéshez (6.6. szakasz) különböző emberekre van szükség, illetve egy világos célra. Mit nyerhetnek a résztvevők? Mi a szellemi tulajdonra gyakorolt hatás? Ezt túl gyakran értelmezik kötetlenségként.

## 7. fejezet: Támogatás

A 7.1. A Források szakasz több alszakaszt tartalmaz, amelyek mindegyike egy-egy olyan szempontot érint, ami könnyen elkerülheti a figyelmet, például:

- 7.1.3. Idő: Az időt gyakran ellopják, ezért meg kell védeni.
- 7.1.4. Pénzügyek: Még nincs bevétele, ezért gondoskodni kell a finanszírozásról.
- 7.1.6. Tudás: Megfelelő módszerekre van szükség az új tudás megszerzéséhez és a meglévő tudásanyag korlátainak elkerüléséhez.
- 7.1.7. Szellemi tulajdon: A szellemi tulajdon védelmét sosem lehet elég korán elkezdni. Óvakodni kell a trollaktól is.

A kompetencia (7.2. szakasz) többet jelent a készségeknél. A Világgazdasági Fórum 2015-ös „A munkahelyek jövője” című jelentése több szükséges készségre is rámutat [8]. Az innovátorok összetett problémákat oldanak meg, de ezt nem tudják egyedül megtenni. Együtt kell működniük másokkal, amikor a sokféleség feszültséget is okozhat. Sok szervezet foglalkozik az érzelmi intelligencia fejlesztésével annak érdekében, hogy az emberek jobban tudjanak együtt dolgozni. A kreativitás és a kritikus gondolkodás az innovációs folyamat fontos eleme. A kreativitáshoz, az alternatív megoldások megtalálásához divergens gondolkodásra van szükség, miközben a kritikus gondolkodás éppen a konvergenciáról szól. A vezetés feladata a stratégiának való megfelelés biztosítása az innovációs folyamatban.



## 8. fejezet: Működés

A fejezet az innovációs folyamattal foglalkozik. Sokan úgy gondolják, hogy nincs is innovációs folyamat. Akik kreatívak, igazából követnek egy folyamatot, ez azonban gyakran intuitív, így nem is veszik észre, hogy egy folyamatot követnek. A folyamat során a tágabb területtel érdemes kezdeni és onnan haladni a konkrét lehetőségek felé. Ezután következhetnek a koncepcionális megoldások. Ez a két lépés kreatív, azonban megalapozza a megoldást: szűkíteni kell a választási lehetőségeket, majd kidolgozni egy működő megoldást, végül leszállítani azt. Thomas Edison szerint „a zsenialitás 1% inspiráció és 99% izzadás” [9].

- 8.1. Kapacitás: A 4.1. szakasz alapján a lehetőségek széles területeit tárjuk fel. A 6.1. szakasz alapján leszűkítjük őket, és a 8.1. szakasz alapján pedig már a valódi, konkrétumoknál tartunk. Ez az a pont, ahol elmélyülünk egy lehetőségben, hogy kiderítsük, mi a helyzet. Ennek egyik technikája az etnográfiai kutatás, amely az ügyfélélmény megfigyelésére szolgál. Olyan, mint a gomba, csak kint a piacon. Az etnográfiai kutatás az ügyfélélmény kiemelkedő és gyenge pontjait rögzíti. Utóbbiakhoz kapcsolódóan lehet a lehetőségeket azonosítani.
- 8.2. Koncepciók: Elérkeztünk az innováció azon területéhez, amely mindenkit izgat, a kreatív problémamegoldáshoz. Először is szükség van a probléma világos meghatározásra. A problémán dolgozó csoportnak szerteágazó tapasztalattal kell rendelkeznie. Minden kreatív problémamegoldó módszer hasonló folyamatot követ. Azzal kezdik, hogy az emberek egyénileg dolgoznak, akár vad ötleteket generálva. Ezután a módszerek változnak, hogy ösztönözzenek és beépítsék a véletlenszerűséget. A siker kulcsa ezen a ponton a mennyiség. Linus Pauling kémikus és biokémikus szerint „a legjobb módja annak, hogy jó ötletünk legyen, ha sok ötletünk van” [10]. Amikor az emberek ellazulnak, gyakran áttörést érnek el. Érdemes gyakrabban brainstorming üléseket tartani és lehetőséget adni az embereknek arra, hogy az ülések között is rögzíthessék az ötleteket. Adatokat kell gyűjteni az egyes ötletekhez kapcsolódó időbeli, költség- és megvalósítási kockázatokról.
- 8.3.3. Validálás: A divergens kreatív gondolkodásról a konvergens analitikus gondolkodásra való átváltás. A keletkező adatokat az elképzelések validálására használjuk.
- 8.3.5. Fejlesztés: A preferált megoldásra való leszűkítés után következik a működő megoldás kidolgozása. Ezt a potenciális ügyféllel szoros együttműködésben kell végrehajtani, akinek a megoldás részévé kell válnia.
- 8.3.6. Bevezetés: Az eredmények leszállítása. Ennél a lépésnél sokan megfedkeznek a skálázhatóságról. Pénzforgalomra és több alkalmas emberre van szükség.

## 9. fejezet: Mérés

Az emberek gyakran emlegetnek az innovációval kapcsolatos mérőszámokat, például a három évnél fiatalabb termékek számát. Ezek nem a folyamatot mozgatók. Ettől jobb mutatókra van szükség. Jó példa a Mayo Clinic Innovációs Központja, ahol inputmutatókat használnak: mérik a támogatást, a képzést, az infrastruktúrát, az együttműködést és a kreativitást, azaz az innovációs folyamat mozgatórugóit.

## 10. fejezet: Fejlesztés

A fejlesztés tesz folyamatos innovátorrá. A fejezet első része a folyamatos fejlesztésről szól, a rendszerszintű fejlesztés előmozdításáról. A második rész a korrekciós folyamattal foglalkozik, ami a rendszer gyengeségeinek megszüntetését célozza.

### Az innováció érzelmi oldala

A rendszerszemléletű megközelítés segít folyamatos innovátorrá válni, ugyanakkor elkerülni az ismétlődéseket, így hatékonyabbá válsz, különösen a folyamatokban. Ez gyorsabb piacrajutási se-

bességet is jelent. Az innováció csapatsport, ami lehetővé teszi az emberek számára, hogy kreatívak legyenek, míg korábban a kritikusan gondolkodó emberek mellett egyenrangúan kellett részt venniük az üzletben.

Körülbelül egy évvel ezelőtt innovációs értékeléseket végeztem az Egyesült Arab Emírségekben. Martin Seligman boldogságról szóló munkáját használtam fel, amely elvezetett az innováció olyan meghatározásához, amivel azonosulni tudtam: Valami új, ami boldoggá teszi az embereket. Soha ne feledkezzünk meg az innováció érzelmi aspektusáról [11].

## Referenciák

1. Machiavelli, N. The Prince. CreateSpace Independent Publishing Platform
2. Drucker, P. 2006. A vezetés gyakorlata. New York: Harper Business
3. Platón. 1991. The Republic of Plato. New York: Basic Books
4. Quote Investigator. 2021. Quote Origin: No Plan Survives First Contact With the Enemy. <https://quoteinvestigator.com/2021/05/04/no-plan/> [2025.03.09]
5. Innovation Culture. <http://questmgt.com/innovation-culture-assessment> [2025.03.09]
6. Lockheed Martin. 2025. „Skunk Words”. <https://www.lockheedmartin.com/en-us/who-we-are/business-areas/aeronautics/skunkworks.html> [2025.03.09]
7. Allio, R. J. 2004. CEO Interview: The InnoCentive Model of Open Innovation. Strategy and Leadership 32 (4), 4-9
8. World Economic Forum. 2025. Future of Jobs. <https://www.weforum.org/publications/series/future-of-jobs/> [2025.03.09]
9. Brainy Quote. 2025. Thomas A. Edison Quotes. [https://www.brainyquote.com/quotes/thomas\\_a\\_edison\\_109928](https://www.brainyquote.com/quotes/thomas_a_edison_109928) [2025.03.09]
10. Goodreads. 2025. Linus Pauling Quotes. <https://www.goodreads.com/quotes/135086-the-best-way-to-have-a-good-idea-is-to> [2025.03.09]
11. Merrill, P. 2020. ISO 56000: Building an Innovation Management System Quality Press



*PETER MERRILL az Ontario állambeli Burlingtonban működő Quest Management Inc. innovációs tanácsadó cég elnöke. Merrill több Quality Press könyv szerzője. Az ASQ igazgatótanácsának tagja és az ASQ innovációs részlegének alapító elnöke. Merrill az ISO 56001 projektvezetője is, amelyet az ISO 279-es műszaki bizottsága dolgozott ki az innovációmenedzsmenttel kapcsolatban. A projekt vezetéséért megkapta az ISO 2024-es kiválósági díját.*

Fordította: **Dr. Berényi László**

Eredeti cím:

Peter Merrill: Implementing Innovation. Quality Progress. February 2025, 50-52

Mély megrendüléssel és szomorú szívvel tudatjuk, hogy

### **DR. TAR JÓZSEF**

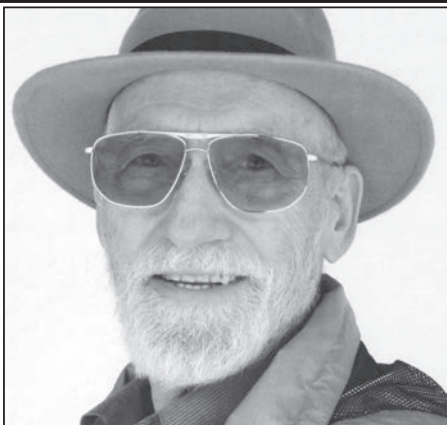
életének 86. évében, 2025. március 23-án elhunyt.

**Dr. Tar József** az EOQ MNB Közhasznú Egyesület Minőségrendszerek Szakbizottságának korábbi elnöke, annak Elismert tagja (2000) és EOQ MNB „Minőségért” kitüntetésekben részesült (1996).

Kiemelkedő teljesítményként egyik alapítója volt az EOQ MNB keretében megalakult ISO 9000 Fórumnak.

Emlékét megőrizzük, nyugodjék békében.

*Az EOQ MNB Egyesület Elnöksége*





STANLEIGH, MICHAEL, vezető, Business Improvement Architects, USA

## Az innováció 7 kulcsfontosságú trendje

*A 21. század második évtizedében az innováció egyre gyorsabban a szervezetek legfontosabb stratégiai hajtómotorjává válik. A legtöbb szervezet azonban nem érti valójában, hogy mi is az innováció, miért nem lehetnek ők maguk is még innovatívabbak, és hogyan mozdíthatják elő saját innovációs „utazásukat”. Érdekes és gondolatébresztő gyakorlat a jelenlegi trendek vizsgálata és annak meglátása, hogy milyen irányba is mutatnak azok. Az előrelépés ezen a területen biztosíthatja az annyira szükséges versenyelőnyt a szervezetek számára.*

*A folyamatos és kiterjedt globális kutatómunkánk során sikerült azonosítanunk néhány kulcsfontosságú trendet, amelyek pozitív hatással vannak a szervezetekre és az innováció menedzselésére a következő évtizedben. Ez a 7 kulcsfontosságú innovációs trend hozzásegítheti a szervezeteket a versenyelőny megszerzéséhez.*

### 1. A szervezeteknek definiálniuk kell, hogy mit jelent az „innováció” a saját környezetükben

A legtöbb személy már hallott és olvasott az innovációról, sőt esetleg maga is megpróbált innovatívvá válni. Kevesen értik azonban, hogy pontosan mi is az innováció. A szervezetek egyre inkább megértik, hogy az innováció nem egyedül valamiféle génusz eredménye, hanem sokkal inkább egy közös folyamat, melynek során a szervezet különböző egységeiben dolgozó személyek hozzájárulnak az új eszmék kialakításához és gyakorlati megvalósításához.

A legelső trend a szervezetek szempontjából az, hogy meg kell határozniuk, mit is jelent az innováció a saját környezetükben. Vajon a termékekről vagy a szolgáltatásokról, illetve a folyamatokról vagy a vevőkről szól az, esetleg mindezen tényezőkről egyszerre? Ha ezekre a kérdésekre sikerül megtalálni a választ, a szervezetek továbbléphetnek a második trendre, ami nem más, mint az innovációs stratégia kiépítése.

### 2. A szervezetek kidolgoznak egy Stratégiai Innovációs Tervet annak biztosítására, hogy az innováció valóban stratégiai szükségszerűséggé váljék

A megfelelő környezetben könnyen kialakítható az innovációs kultúra, ami jelentősen megkönnyíti az üzleti folyamatokat. Számos szervezet foglalkozik a stratégiai és az üzleti tervezéssel, de csak ritkán fordítanak időt a saját kultúrájuk kiépítésére, az értékek és az alapelvek kifejlesztésére, valamint az új kultúrát alátámasztó jelentési kapcsolatok kidolgozására.

A szervezeteknek meg kell kezdeniük a stratégiai tervek kialakítását, amelyek az innovációt stratégiai parancsoló szükségszerűségként foglalják magukban. Ez az, ami szükséges az innovációs motor beindításához. A szervezetek kidolgozzák a stratégiai igények sikeres megvalósításához szükséges akciókat, és a kommunikációjuk segítségével a szervezet részéről megszerzik a támogatást ehhez a fontos kezdeményezéshez.

### 3. Az innovációk ad hoc megközelítésének csökkentése érdekében a szervezetek létrehozzák a konzisztens innovációs kultúrát

A szervezetek minden szinten mindenkit elköteleznek az innovációs kultúra azonosítását és definiálását célzó folyamat mellett. Mi teszi ki az innovációs kultúrát? Mi kell annak megteremtéséhez? És milyen kockázatokat kell figyelembe venni és menedzselni az innovációk előmozdítása érdeké-

ben? Az egyik legelső kezdeményezés, amit a szervezetek ezen a téren tesznek, a teamek létrehozása lehet, amelyek az ilyen kérdések mélyére hatolnak. Először is fel kell ismerniük azt a tényt, hogy itt nem csupán egy menedzsment szükségszerűségről van szó, hanem sokkal inkább egy kultúráváltásról, ami a szervezet minden szintjén megköveteli a folyamatos információcserét és inputot.

Azok a szervezetek, amelyek hozzáfognak az innovációs kultúra kiépítéséhez, a saját munkatársaik lehetőségeit, illetve a vevők igényeit célozzák meg, de ugyanakkor fenn kell tartaniuk a jövődelmező műveleteket. Az ilyen szervezeteknek újra és újra fel kell találniuk magukat, állandóan bevezetve a termékek és a szolgáltatások új fajtáit és generációit. Folyamatosan kell dolgozniuk azon a környezeten, ami ösztönzi az innovációk kibontakozását.

#### **4. A szervezeteknek azokra a hosszabb távú stratégiákra kell koncentrálniuk, amelyek szükségesek az innovációs kultúra támogatásához**

A szervezetek gyakran olyan helyzetbe kerülnek, hogy kompromisszumot kell kötniük a növekedés és a jövedelem, a hosszú- és a rövidtávú célok között. A szervezetek túl sok időt fordítanak arra, hogy a havi árbevételi tervek teljesítése érdekében csökkentsék a költségeket, de túl keveset foglalkoznak a hosszabb távú lehetőségek megvitatásával, illetve azzal, hogy a rövid távú döntések milyen hatást gyakorolnak azokra. Az innovációs stratégiát kidolgozó és alkalmazó szervezetek gyakorlatilag azzal szembesülnek, hogy a növekedési előirányzatok jobban teljesíthetők, ha a hosszabb távú innovációs célokat, valamint a vevőközpontúságot helyezik a fókuszpontba.

#### **5. A szervezeteknek újra kell gondolniuk a saját értékeiket és alapelveiket az innovációs kultúra előmozdítása érdekében**

Sok szervezet rendelkezik jól megfogalmazott értékekkel és alapelvekkel, amelyek szembetűnően megmutatkoznak a posztteken és a munkavállalók íróasztalain. Azt azonban maguk a szervezetek sem tudják, hogy ezek valóban „helyes” értékek-e és alapelvek-e. Abban sem lehetnek biztosak, hogy a vezetők és a munkatársak valóban ezek szerint az értékek és alapelvek szerint dolgoznak és viselkednek.

A szervezeti kultúrák innovációs célú átdolgozása során felülvizsgálják az értékeket és az alapelveket is, hogy azok valóban helyes módon viszonyuljanak az új kultúrához. Minden értékhez és alapelvhez egyértelmű magatartási formákat kell hozzárendelni, amelyek meghatározzák azokat az akciókat és diszciplínákat, amelyek szemléltetik azok folyamatos jó megértését és elsajátítását. Ebben az esetben minden munkatárs tudni fogja, hogy saját kommunikációjuk, reakcióik és cselekedeteik stb. összhangban állnak vagy szembemennek az értékekkel és az alapelvekkel.

A jövőben a szervezeteknek olyan munkaerőt kell toborozniuk, ami a saját értékrend hozzáigazításával élni tud az említett értékekkel és alapelvekkel. A munkatársakban ennek alapján fog tudatosulni, hogy a saját értékeik és alapelveik mennyiben járulnak hozzá az innovációs kultúra kialakításához.

#### **6. A szervezetek egyértelmű innovációs folyamatokat dolgoznak ki**

Az innováció nem jön csak úgy magától, hanem az mindenki felelőssége. Nincsen kényszer és tartózkodás. Sok nagyvállalati modell áll rendelkezésre, amelyek már elérték ezt a szintet, és továbbra is folyamatosan haladnak előre. Gondoljunk csak a következő nagyvállalatokra: W.L. Gore, Google, Honda és Apple, hogy csak néhányat említsünk.

A világ legsikeresebb innovátorai – köztük *Thomas Edison* és *Twyla Tharp* koreográfus – tisztában vannak azzal, hogy az innovációt nem lehet kikényszeríteni, de az igencsak fejleszthető. Más szavakkal: fejleszthetjük az ötletek és innovációk generálására vonatkozó kapacitásunkat, vagyis – *Tharp* szavaival – a „kreatív hozzáállást”. Az ilyen kreatív hozzáállás megértése és gyakorlata jelenti az alapját annak a folyamatnak, ami előmozdítja a folyamatos munkahelyi innovációt.

A szervezetekben egyre inkább tudatosul, hogy az innováció olyan csapatmunka, melynek során a különböző szakképesséssel rendelkező személyek a szervezet többi részéből összejönnek az innovációk kialakítása érdekében, majd átültetik azokat a víziók világából a realitás talajára. Az innovációs folyamatot tanítani kell és belefoglalni minden tevékenységbe, amit bárki végez. Számos szervezet kezdeményezi, hogy külön időt biztosít az innovációhoz. Ezt teszi a Google és a Microsoft is, ami részét képezi a kultúrájuknak. Elvárható, hogy a saját munkája mellett mindenki fordítson időt az innovációra is.

A szervezeteknek el kell érniük, hogy egyre többen szokják meg a különböző teamekben folytatott csapatmunkát, kezelni tudják a konfliktusokat és a véleménykülönbségeket, megértsék az innovációk levezénylésének módját. Ezen túlmenően generáljon alternatívákat és kutatási lehetőségeket, majd tegye meg a gyakorlatba való átültetés lépéseit. Mindez nem valamiféle spontán tevékenység, hanem egy tervezett folyamat.

## 7. A szervezeteknek tudomásul kell venniük a generációs különbségeknek az innovációk kialakítására gyakorolt hatását

Az innovációt támogató kultúra létrehozásakor meg kell érteni a generációs különbségeket, amelyek oly nyilvánvalóak a mai szervezeteknél. A történelem során még soha nem fordult elő, hogy ennyire különböző generáció dolgozott volna együtt. Mindez hatással van a kultúránkra, a munkakörülményekre, a munkakapcsolatokra és következésképpen az innovációs folyamatra is. Miért? Mert minden egyes generáció máshogy áll hozzá az egyéni és a közös munkához, az elképzelések generálásához és így tovább. Nem lehet olyan javaslattal élni, hogy csak egyetlen üdvöztető megoldás létezik; ehelyett meg kell tanulni a generációs különbségek kezelését az innovációs kultúra kiépítése során.

Az innovációs kultúra kialakítása a szervezeteinknél nem csak a már meglevő szervezeti kultúrára épül, hanem figyelembe veszi a generációs különbségeket is. Ezen tényezők felismerése biztosítja, hogy a szervezetek az egyedi sajátosságaiknak megfelelő környezetet építsék ki.

### Az innováció 5 szintje

Több, mint 200 ezer szabadalom és műszaki rendszer vizsgálata után Genrich Altshuller azok tervezési bonyolultságát 5 kategóriába osztotta be a gondolkodási minták komplexitása alapján:

0 szint: Olyan hagyományos megoldások, amelyeket már korábban is alkalmaztak és/vagy nem szabadalmaztathatók. Ezeket a megoldásokat az adott feltételek alapján továbbra is alkalmazzák.

I. szint: A nyilvánvaló megoldások közé olyan kézzelfogható találmányok (invenciók) tartoznak, amelyek a jól ismert módszereken és ismereteken alapulnak.

II. szint: Kisebbségi javítások vagy fejlesztések, amelyek valamely rendszer kisebb vagy nem nyilvánvaló javulását eredményezik, és az ipari szervezeten belül ismert módszereket újszerű módon alkalmazzák.

III. szint: Nagyobb javítások vagy fejlesztések, amelyek valamely rendszer alapvető javulását eredményezik, és amihez a szervezeten kívül ismert módszereket alkalmaznak. Olyan új eszmét visznek be a szervezetbe, amit korábban ott soha sem alkalmaztak.

IV. szint: Új paradigmák azok a találmányok, amelyek egy teljesen új működési elvet honosítanak meg és radikális változást jelentenek.

V. szint: Felfedezésnek minősülnek azok a találmányok, amelyek egy ritka és jelentős felfedezést testesítenek meg, illetve hozzájárulnak egy teljesen új irány kibontakozásához.

### Záró megjegyzések

Sokan, akik olvassák ezeket a trendeket, úgy hiszik: nem elég kompetensek ahhoz, hogy hatékonyan végrehajtsák azokat a saját szervezetüknél. Ez azonban egyáltalán nem igaz. A vezetők egyik

nagy erőssége az a képességük, hogy befolyással és kritikus gondolkodással rendelkeznek a pozitív változások véghezviteléhez. Mindannyian szabadon választhatunk, hogy vezetők vagy követők akarunk-e lenni. A döntést nekünk magunknak kell meghoznunk. A szervezet jövője függhet attól, hogy ma helyes döntést hozunk-e. A fenti trendek ismerete remélhetőleg versenyelőnyt biztosít és hozzájárul a szervezet jövőbeli sikeréhez.

MICHAEL STANLEIGH a Business Improvement Architects (<http://www.bia.ca>) vezetőjeként az egész világon együtt dolgozik a rangidős menedzserekkel, hogy a stratégiai tervezés, a vezetés fejlesztése, a projektmenedzsment és a minőségmenedzsment révén elősegítse a működési hatékonyság fejlesztését. Az egyértelmű folyamatok és a minőségmenedzsment felhasználásával hozzásegíti az ügyfeleit a hulladék csökkentéséhez, valamint a hatékonyság és a profit növeléséhez.

Átadott kéziratok alapján (Michael Stanleigh: 7 Key Trends in Innovation és H. James Harrington: Five Levels of Innovation) összeállította:

Dr. Molnár Pál

## Méretezés tűzterherre az Eurocode szerint – Vasbeton, acél-, fa-, falazott és öszvérszerkezetek tervezése

(könyvajánló)

TERC Szakkönyvkiadó, 210x290 mm, 210 oldal, ISBN 978 615 545 94 1

Az épületekben keletkező tűz kockázatának csökkentése érdekében minden országnak, így hazánknak is saját nemzeti szabályozása van, melynek végrehajtásáról az illetékes szakhatóságok gondoskodnak. Magyarországon a hatályos tűzvédelmi követelményeket az Országos Tűzvédelmi Szabályzat tartalmazza. Az előkészület során az épületek tűzvédelmi biztonságának biztosításáról, a követelmények betartatásáról az összetett tervezési tevékenységek és a hatósági engedélyeztetések gondoskodnak. Az épület tűzveszélyességének besorolása, a tűzvédelmi szakaszolás, a tűzvédelmi követelmények kiválasztása jelenti az első fázist, melyet a szerkezetek tűzvédelmi méretezése követ.

A TERC Szakkönyvkiadó gondozásában megjelent Méretezés tűzterherre az Eurocode szerint című mű a hatályban lévő Eurocode szabványok alapján azt ismerteti, hogy a tűzterherre való méretezés során a felelős tervezőknek, a terv-ellenőröknek és a tervek jóváhagyó szakembereknek milyen kötelezettségekkel kell figyelembe venniük a vasbeton, acél-, fa-, falazott és öszvérszerkezetek tervezésénél. Majorosné Lublóy Éva Eszter, Major Zoltán, Szép János, Hlavička Viktor és Biró András kötete a következő fejezeteket tartalmazza:

- Tűz jellemzői, szükségessége és veszélyei;
- Épületszerkezetek tűzvédelmi követelményei;
- Vasbeton-szerkezetek méretezése tűzterherre;
- Acélszerkezetek méretezése tűzterherre;
- Faszerkezetek méretezése tűzterherre;
- Falazott szerkezetek méretezése tűzterherre;
- Öszvérszerkezetek méretezése tűzterherre;

Minden fejezet a bevezető részt követően a mérnöki szakma alapját adó számításokkal folytatódik, a képletekkel, és a szerkezetek teherbírását megadó számítási módokat az adott fejezet olvasása során sajátíthatjuk el. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem és a győri Széchenyi István Egyetem építőmérnök oktatói, mint kompetens szerzők a szakmagyakorláshoz nélkülözhetetlen művet készítettek, ami egyben jól használható egyetemi tankönyvként is.

297/2/2025

Sipos László József QSM

**MERRILL, PETER**, elnök, Quest Management Inc., Burlington, Ontario, Kanada

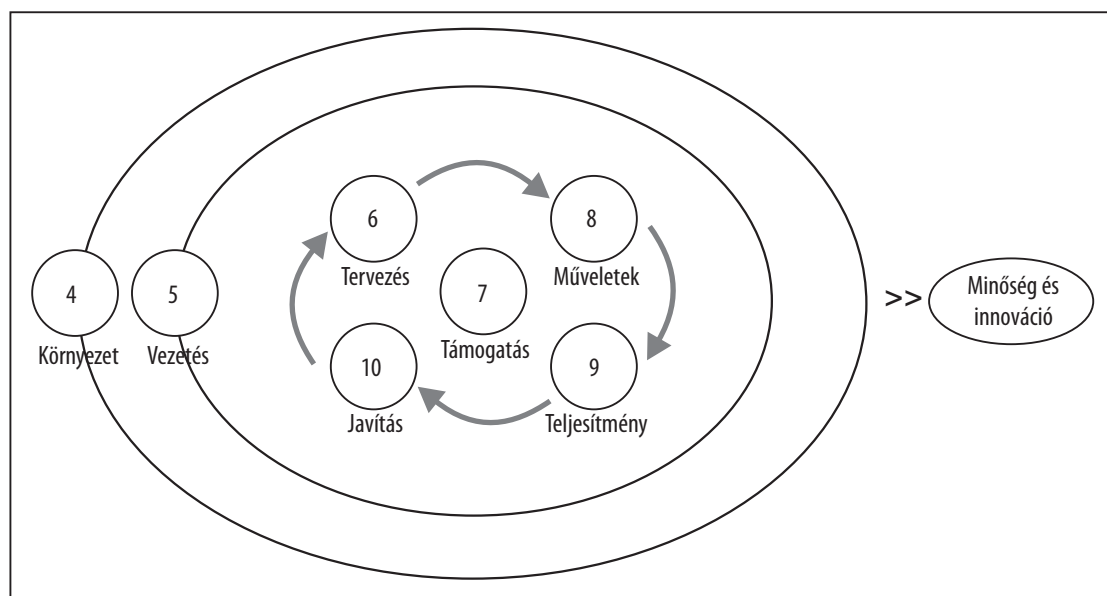
## Az innováció tanúsítása

2024. szeptemberben megjelent az ISO 56001:2024 – Innovációs irányítási rendszer – követelmények egy auditálható innovációs menedzsmentrendszer (IMS) szabvány. Az új szabvány nemzetközi projektjének vezetőjeként tanúsíthatom a nagy érdeklődést és keresletet.

Az innovációt finanszírozó szervezetek biztosítékot szeretnének kapni arról, hogy más szervezetek is részesülnek finanszírozásban, amelyek valóban hatékonyan irányítják az innovációt. Ez érthető. A kutatások azt mutatják, hogy az innovátorok partnereinek és az innovatív szervezeteknek a 95%-a, akik partnerséget keresnek más innovátorokkal, meg akarnak bizonyosodni a potenciális partnerek képességeiről [1]. A legfontosabb talán az, hogy a szervezetek innovációs tevékenységeik fejlesztésére töreksenek, hogy sorozatos innovátorokká váljanak.

Az ISO 56001 – szerkezetében és szövegében egyaránt – a harmonizált struktúrát (HS) használja a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO) irányítási rendszerszabványaihoz (MSS), így integrálható az ISO 9001 szabványba. A hatékony minőségirányítási rendszer (QMS) létfontosságú partner az IMS (Innovációs Irányítási Rendszer) hatékonysága érdekében. A HS 21 cikkelyt tartalmaz, amelyek minden irányítási rendszerhez kapcsolódnak.

Az innovációs cikkelyek a HS-ben szereplő 21 cikkelyen túlmenően a kultúrát, a stratégiát, az együttműködést és a portfóliót tartalmazzák. Az ISO 56001 stratégiai jellege erőteljesebb, mint az ISO 9001. A 4. cikkelyben – Kontextus, az 5. cikkelyben – Vezetés és a 6. cikkelyben – Tervezés tartalmazza a HS legtöbb kiegészítő elemét. Az ISO irányítási rendszer felépítése a PDCA ciklust alkalmazza, de ugyanakkor több annál, és követi Sir Francis Bacon tudományos megközelítését (megfigyelés-tervezés-cselekvés-ellenőrzés-beavatkozás) [2]. Az 1. ábrán a 4. cikkelyt figyelhetjük meg, a 6., 8., 9. és 10. cikkely pedig a PDCA ciklushoz tartozik.



1. ábra: ISO menedzsmentrendszer-struktúra

A következők a kulcsfontosságú cikkelyek, beleértve az ISO HS-t kiegészítő cikkelyeket is.

### 4. cikkely – Kontextus

A 4.1. cikkelyben az erősségek, a gyengeségek, a lehetőségek és a veszélyek elemzését (SWOT analízis) alapvetően a szervezetet érintő külső és belső problémák azonosítására használják. A SWOT-elemzés eredetileg Albert Humphreynek a Stanford Intézetben végzett kutatásaiból [3] vezethető le



egy olyan projektben, amely azt elemezte, miért nem sikerült a vállalati tervezés. A QMS SWOT elemzés a gyengeségekre és veszélyekre összpontosít a kockázatok azonosítása érdekében. Az IMS-ben a lehetőségek és a veszélyek az innovációs folyamatokra mutatnak rá.

Az ISO 56001-hez hozzáadott szöveg „határozza meg a potenciális értékmegvalósítás lehetőségét”, azonnal megmutatva, hogy az innováció a lehetőséggel kezdődik. 2007-ben például a Netflix bizonyos trendet ismert fel, és jóval azelőtt kifejlesztette az internetes filmeket, ahogy az internet képes lett volna azok közvetítésére [4].

## 5. cikkely – Vezetés

5.1. cikkely – A kötelezettségvállalás a HS-re épül. Az 5.2. cikkelyben – Politika, az innováció könnyen beépíthető a QMS-irányelv nyilatkozatába. Sok cég már megtette ezt.

Az 5.3. cikkely – Az innovációs stratégia a HS jelentős kiegészítése. Az innovációs vezetők kíváncsiak, bátrak és a jövőbe tekintenek. A 4.1 cikkelyben kidolgozott stratégiának kapcsolódnia kell az alapvető üzleti stratégiához, célokat és mérföldköveket kitűzve. Az agilis innovációs stratégia létfontosságú.

A *The Art of War* című könyvében Tsun Tzu azt írta, hogy „Soha egyetlen csataterv sem éli túl az ellenséggel való első érintkezést” [5]. Objektív bizonyítéknak kell lennie arra, hogy a stratégia összhangban van az innovációs politikával és keretet ad az innovációs célok kitűzéséhez. A stratégiának rugalmasnak és alkalmazkodónak kell lennie (például a bizonytalanságok miatti változások eredményeként), valamint az innovációs portfólióhoz kell azt igazítani. A szervezetnek demonstrálnia kell, hogy biztosítja a stratégiához szükséges támogatást és erőforrásokat, valamint rendszeresen végezzen monitorozást és frissítést.

5.4. cikkely – Az innovációs kultúra ösztönzi a stratégiát. Végül is az innovációnak kreatív kultúrára van szüksége ahhoz, hogy együtt éljen a minőségirányítás végrehajtási kultúrájával. A kreativitáshoz kutatásra, együttműködésre és kísérletezésre van szükség. Néhányan megkérdőjelezik, hogy a kultúra ellenőrizhető-e. Amikor azonban annak elemeivel foglalkozunk, egyértelművé válik az objektív bizonyítékok nyújtása. A szervezetnek demonstrálnia kell a kreativitás és a hatékony végrehajtás együttélését, nyitottságot kell mutatnia a változásra és demonstrálnia kell, hogy a tudás a szervezeten kívülről és belülről származik.

A szervezetnek meg kell mutatnia, hogy a feltételezések megkérdőjeleződnek, van kísérletezés és együttműködés. A szervezetnek azt is demonstrálnia kell, hogy ösztönzi a kockázatvállalást és a kudarcokból való tanulást. Az egyik legjobb történet, amely a kudarcból való tanulást ünnepli, a WD-40. Amikor Norman Larsen 1953-ban végre megtalálta a megoldást a gyújtógyertyák nedvességének elosztatására, felismerte a 39 korábbi meghibásodás tanulságait, majd termékét WD 40 (vízki-szorítás) névre keresztelte [6].

## 6. cikkely – Tervezés

A Tesla a tudatos tervezés eredményeképpen került piacra. A Tesla kockázatos volt és jelentős tőkét igényelt, emellett összetett ellátási láncsal és összeállítással is rendelkezett az irányításhoz. A 6.1. cikkely – Tervezés foglalkozik a lehetőségekkel, és a kockázatok alapján rangsorolja azokat. A 6.2. pontban mérhető innovációs célok vannak meghatározva.

A 6.4 cikkely – Az innovációs portfólió jelentős kiegészítése a szabványnak, amely a következővel kezdődik: „A szervezetnek innovációs kezdeményezések portfólióját kell fenntartania”. A követelmények közé tartozik a portfóliónak az innovációs stratégiához és célkitűzésekhez való igazítása. A kockázat egyensúlyban van a megtérüléssel. Bár a szabvány nem írja elő, be kell építeni a kezdeményezések befejezésének és a portfólió felhasználásának a vezetés felé történő továbbítására vonatkozó kritériumokat.

6.5. cikkely – A szervezeti struktúra laposabb struktúrára válthat, vagy az innováció különálló vállalkozásként mutatkozik. Gyakran saját maguk által irányított csapatokat fogadnak el. A 6.6. cikkely – Együttműködés foglalkozik azzal, hogy kevés újító működik egyedül. Linus Pauling a Nobel-díját a jobb együttműködésnek tulajdonítja, nem a tudásának [7].

## 7. cikkely – Támogatás

A 7.1. cikkely – *Erőforrások* – tartalmazza a 7.1.6. szakaszt – *Tudás*, amely az ISO 9001 rövid alpontja, de az ISO 56001 szabványban nagy figyelmet kap. Ez az innováció éltető eleme. Az erőforrásoknál maradván az új ajánlatok olyan szellemi tulajdonnal rendelkeznek, amelyet a 7.1.7. pontban kell védeni. A 7.1.8. szakasz – *Eszközök és módszerek* számos új innovációs eszközre mutat rá.

A HR-funkciók gyakran „innovációs” kompetencia után kiáltanak, de pontosabbnak kell lenniük az olyan készségek azonosításában, mint a kreativitás, a termék- és piackutatás, valamint a projektmenedzsment. A 7.2. cikkely – *Kompetencia* ezzel foglalkozik. A 7.3. cikkely – *Tudatosság* bevonja az embereket és *Martin Seligman* munkáját, ami azt mutatja, hogy a két legnagyobb boldogságtényező: a személyes kiteljesedés és az értelmes kapcsolatok [8]. Az innováció mindkettőt biztosítja az embereknek azáltal, hogy lehetővé teszi számukra, hogy csapatban dolgozzanak és eredményeket érjenek el a munkájukkal.

A 7.4. cikkely – *Kommunikáció* keretet ad az ismeretek alkalmazásához. A 7.5. cikkelyben az alapvető innovációs gyakorlatok kerülnek dokumentálásra, mivel sok új gyakorlatot kell bevezetni.

## 8. cikkely – Működés

Sokan tévesen gondolják, hogy a kreativitásnak nincs folyamata. A művészek egy folyamatot követnek, amikor különböző módszereket alkalmaznak a színek keverésére, illetve bizonyos esetet preferálnak a színek felvitelére. Így irányítják a folyamatukat. Egy olyan festményen, mint a *Sixtus-kápolna* mennyezete, részletes terv kellett a mű kidolgozására, és *Michelangelo* irányította a megvalósító folyamatot. A 8.1. cikkely a tervezéssel és az ellenőrzéssel foglalkozik. Az innovációs kezdeményezéseket a 8.2. cikkely írja le, amely egy kezdeményezést (vagy projektet) ellenőrző listát tartalmaz. A 8.3.1. szakasz az innovációs folyamat lépéseinek leírását tartalmazza.

A 8.3.2. szakasz – *Lehetőség* foglalkozik azzal, hogy az innovációs folyamat hogyan kezdődik a lehetőségek azonosításával. Az etnográfiai kutatás egy olyan technika, amelyet olyan információk gyűjtésére használnak, amelyeket elemeznek a probléma egyértelmű meghatározásához. Például a LEGO antropológusokat küldött ki, hogy megfigyeljék a gyerekeket, és úgy találták, hogy a játék lényege a történetmesélés. A LEGO tehát úgy változtatta meg a termékét, hogy felkarolja a történeteket [9].

8.3.3. szakasz – *Koncepció létrehozása*: Bizonyítékot kell felmutatnunk arra vonatkozóan, hogy rendelkezünk folyamattal az adatok alapján prioritást élvező koncepciók megoldásának kidolgozására. A szabvány nem előíró jellegű, ezért a szervezet saját maga választja ki a módszerét. Olyan technikákat alkalmaznak, mint a kreatív problémamegoldás vagy ötletelés. *Albert Einstein* azt mondta: „Egyetlen probléma sem oldható meg ugyanazzal a tudatszinttel, amelyik létrehozta azt.” [10] Adatokat gyűjtenek és elemeznek arról, hogy egy megoldás könnyen másolható-e, magas kockázattal jár-e vagy túlságosan költséges-e.

8.3.4. szakasz – *Elméletek érvényesítése*: Bizonyítékot kell adni a tesztelési megoldásokról. A koncepciót tesztelik, hogy biztosítsák a megfelelő belső erőforrások rendelkezésre állását, mielőtt jelentős költségek merülnének fel. A Zappos cipő alapítója lefényképezte a cipőket egy boltban, feltette a képeket a weboldalára, és amikor online rendelést kapott, megvásárolta a cipőt az üzletben és kiszállította. Szinte költség nélkül tesztelte az üzleti modelljét [11].

8.3.5. szakasz – *Működő megoldások fejlesztése*: Itt a könnyű használat a fő szempont, mivel a potenciális ügyfelekkel végzett kísérletek során feltárják a nehézségeket, így azok eltávolíthatók. A downstream (folyamatirányban levő) kockázatot, például a felhasználói költségvetési ciklust kezelik. A 8.3.3-8.3.5 szakaszok nagymértékben igazodnak az ISO 9001:2015 szabvány 8.3 szakaszához, de nem kapcsolódnak össze hálózatban, amíg nem rendelkezünk tapasztalattal az innovációs folyamat vonatkozásában.

8.3.6. szakasz – *Megoldások üzembe helyezése*: Ez a szakasz olyan értékajánlattal indul, amely az ajánlat szolgáltatásairól a felhasználói előnyökre vált. Miután a megoldást eljuttatta az ügyfélhez vagy a piacra, meg kell mutatni az elfogadási arányt, és figyelni kell a visszajelzéseket a megoldás javítása érdekében. Más szóval – még mindig tanulunk. A négy hüvelykes Galaxy S telefon és a kilenc hüvelykes Galaxy Tablet bemutatásakor például a Samsung széles körben alkalmazta a pénztárca

méretű jegyzetömböket. Ennek eredményeként a Galaxy kifejlesztett egy 5 és fél hüvelykes tabletet író tollas felülettel [12]. A méretezhetőséget a sikereink alapján kezeljük.

9. cikkely – Teljesítményértékelés

A korai kreatív lépésekben a metrikák lehetnek binárisak vagy pirosak, sárgák vagy zöldek, mint a projektmenedzsmentben. Az inputtal kapcsolatos mutatók közé tartozik az ötletek száma és a teljesítménymutatók skálája, valamint a piacra jutás ideje. Az outputtal kapcsolatos mutatók közé tartozik a könnyű használat.

A Mayo Clinic Center for Innovation olyan területeket mér fel, mint a támogatás, a képzés és az infrastruktúra, valamint az együttműködés és a kreativitás hatékonysága.

A 9. cikkely magában foglalja a belső auditot és a vezetői felülvizsgálatot, így könnyebben integrálható az ISO 9001 szabványba.

10. cikkely – Javítás

Az innovációs eredmények nem kiszámíthatók. Az elvárásoktól való eltérés tanulási lehetőséget nyújt. A Post-it Note-t egy ragasztó meghibásodása után fejlesztették ki. Ezt a tanulást visszakereshető formában kell tárolni. A tanulás visszacsatolása a rendszerbe korrekciós intézkedéseken keresztül történik, amelyek a folyamat és a rendszer nemmegfelelőségét is kezelik.

Az innovációt mindenki irányítja

Az 1. táblázat piros dőlt betűvel mutatja az ISO 56001:2024 szabvány azon cikkelyeit, amelyek kiegészítik az ISO MSS-ek HS-ét. Látható, hogy az ISO 56001 kiegészítéseinek többsége a 4., 5. és 6. cikkelyben található, ami arra utal, hogy az innováció a jövőbe tekintő stratégiai tevékenység.

1. táblázat: Az ISO 56001:2024 táblázat cikkelyei

| 4. Kontextus           | 5. Vezetés     | 6. Tervezés              | 7. Támogatás      | 8. Működés      | 9. Teljesítmény       | 10. Javítás      |
|------------------------|----------------|--------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|------------------|
| 4.1 Context            | 5.1 Commitment | 6.1 Risk and opportunity | 7.1 Resources     | 8.1 Planning    | 9.1 Measurement       | 10.1 General     |
| 4.2 Interested parties | 5.2 Policy     | 6.2 Objectives           | 7.2 Competence    | 8.2 Initiatives | 9.2 Internal audit    | 10.2 N/C and C/A |
| 4.3 Scope              | 5.3 Strategy   | 6.3 Change               | 7.3 Awareness     | 8.3 Process     | 9.3 Management review |                  |
| 4.4 System             | 5.4 Culture    | 6.4 Portfolio            | 7.4 Communication |                 |                       |                  |
|                        | 5.5 Roles      | 6.5 Structure            | 7.5 Documentation |                 |                       |                  |
|                        |                | 6.6 Collaboration        |                   |                 |                       |                  |

C/A = korrekciós lépés    N/C = nemmegfelelőség

Összehasonlításképpen, az ISO 9001 kiegészítő rendelkezéseinek többsége a 8. cikkelyben – Működés található.

Végezetül hadd osszam meg az ISO 56001 vezetési elvét: „A vezetők minden szinten, kíváncsiságtól és bátorságtól vezérelve, kihívást jelentenek a status quo-val szemben egy inspiráló jövőkép és cél felépítésével, valamint az emberek folyamatos bevonásával e célok elérése érdekében.” Ez aláhúzza, hogy az innovációt mindannyian irányítjuk. Legyünk mindig kíváncsiak, kérdezősködjünk és legyünk hajlandóak a kockázatvállalásra.

## Referenciák

1. IBM Institute for Business Value, "Reinventing Rules of Engagement," 2014
2. Sir Francis Bacon, *Novum Organum*
3. Richard W. Puyt, Finn Birger Lie and Celeste P.M. Wilderom, "The Origins of SWOT Analysis," *Long Range Planning*, June 2023
4. Miguel Helft, "Netflix to Deliver Movies to the PC," *New York Times*, Jan. 16, 2007
5. Tsun Tzu in 'The Art of War'
6. Steve Benna, "This Billion-Dollar Company Failed 39 Times Before Becoming Successful," *Business Insider*, July 22, 2015.
7. Brian Uzzi and Shannon Dunlap, "How to Build your Network," *Harvard Business Review*, December 2005
8. Martin Seligman, "Martin Seligman & Positive Psychology," *Pursuit of Happiness*
9. Patricia Vollmer, "Take a Glimpse Into the Anthropology of Lego," *Wired*, Dec. 18, 2011.
10. Brainy Quote, Albert Einstein
11. Michael Normart, "First a Little Zappos History," *Medium*, April 4, 2021
12. Dhruv Bhutani, "Samsung Galaxy Note Series: A History of Innovation," *Android Authority*, March 4, 2024



PETER MERRILL a Quest Management Inc., egy innovációs szaktanácsadó cég elnöke (Burlington, Ontario). Számos, az ASQ Quality Press gondozásában megjelent könyv szerzője, többek között: „Az innováció soha nem ér véget” (2015), „Innováció generálás” (2008) és „ISO 56000: Az innováció-menedzsmentrendszer kiépítése” (2020). ASQ-tag, az ASQ Innovációs Divízió alapító elnöke. Az ASQ Igazgató Tanács tagja. ISO 56001 projektvezető az ISO/TC 279 Innováció Menedzsment műszaki bizottságban.

Fordította: Várkonyi Gábor

## Eredeti közlemény

Peter Merrill: Innovation Certification. *Quality Progress*, September 2024, 46-49

## A vezetőségi felülvizsgálatok lefolytatása és eredményei

Hogyan képes a vezetőségi felülvizsgálat megerősíteni és javítani a minőségmenedzsment-rendszert (QMS)? A munka hatékonyságának biztosításához a vezetőségi felülvizsgálatokon – ami nem más, mint a minőségmenedzsment-rendszer bizonyos időközönként elvégzett szisztematikus áttekintése – részt kell venniük a különféle érdekelt feleknek és pontos információval is kell rendelkezniük, mert csak így hozhatók meg a helyes üzleti döntések. Mindenekelőtt át kell tekinteni a vevői panaszokat és a minőségi célok teljesülésének mértékét a legutóbbi felülvizsgálat óta. Hasonló figyelmet kell szentelni a nemmegfelelések és a korrekciós lépések vizsgálatának, valamint a javítási lehetőségek feltárásának. Az eredmények összefoglalása táblázatos formában, kockázatbecslési mátrixok segítségével történik a következő bontásnak megfelelően: erőforrások, a folyamatok bemenetei, módszerek és eljárások, a folyamatok kimenetei és a folyamatkontroll. A helyesen elvégzett vezetőségi felülvizsgálat stabilizálja a minőségmenedzsment-rendszert és biztosítja, hogy a munkatársak a szervezet minden szintjén egyetemesen sorakozzanak fel a kiválósági célok mögött. Lehetővé teszi továbbá az információkon alapuló döntések meghozatalát a kulcsfontosságú teljesítménymutatók felhasználásával, illetve a javítási és fejlesztési lehetőségek azonosítását, valamint az üzleti kockázatok áttekintését és menedzselését. A sikeres felülvizsgálat érdekében elengedhetetlen az összes szükséges információ előzetes begyűjtése és verifikálása. A vezetőségi felülvizsgálat eredményességének megítélése a legfontosabb döntések és kimenetek hatékonyságának felmérésével történhet. A szerző egy részletes esettanulmányt is bemutat a vezetőségi felülvizsgálatok sikeres lebonyolításához.

Jahan Sikder: *Meetings with meaning. Quality Progress*, January 2024, 24-31

261/2/2025

VG



**HARRINGTON, JAMES** †, a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ) tagja, USA

## Módszer a vevői kapcsolatok javítására

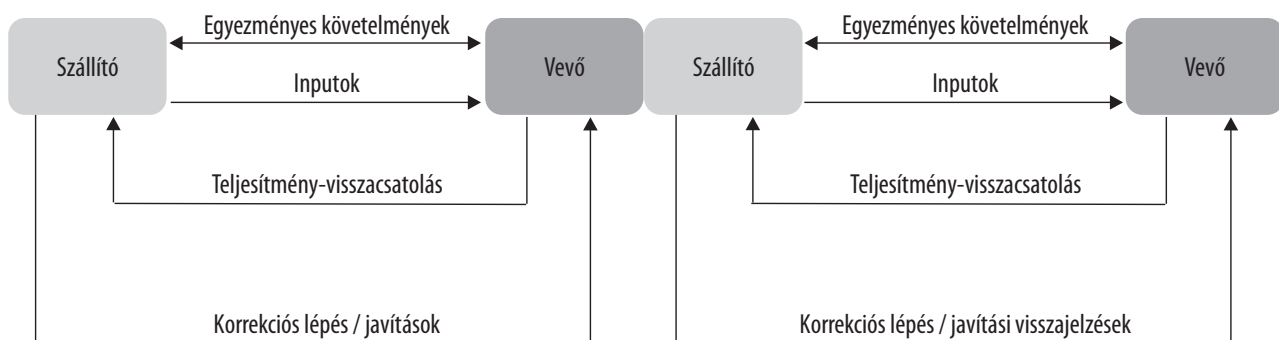
*A területi tevékenységelemzés (AAA) a leghatékonyabb módszer a belső és külső szállítói/vevői kapcsolatok kialakítására. Ezen túlmenően egyéni teljesítménymutatókat (IPI) határoz meg a szervezet összes természetes munkacsoportjában folyó fő tevékenységekkel kapcsolatban. Ezek azt mérik, hogy az egyes vezetési szintek és az összes alkalmazott mit csinál, és miért felelősek. Ez lehetővé teszi, hogy a fejlesztési erőfeszítéseket a reális problémákra összpontosítsák, és kihasználják azokat a valós lehetőségeket, amelyek befolyásolják a teljes szervezet teljesítményét. Ezzel a megközelítéssel a szervezet teljesítménye jellemzően évi 10-20%-kal növekszik.*

Az 1980-as és az 1990-es években nagy hangsúlyt fektettek a szervezeten belüli belső és külső vevői beszállítói kapcsolatok kialakítására. Bár a külső vevőket előnyben részesítették, a szervezetek kezdték felismerni, hogy a külső vevők kielégítéséhez a belső vevők kielégítése szükséges. Számos kísérlet igazolta, hogy a belső vevőket (munkavállalókat) kiszolgáló folyamatok javulásával a külső vevők is jobb szolgáltatásokat kapnak. Ez a felismerés vezérelte az üzleti folyamatfejlesztési módszereket és a minőségi körök működtetését. Mindenkit az egyszerű problémamegoldásra képeztek ki. A teljes minőségellenőrzés bekerült a teljes körű minőségirányítás rendszerébe (TQM). Az Elite Six Sigma csapatokat a nagy problémák megoldására képezték ki és vetették be. A Toyota Lean termelési rendszere a kiválóság megalapozott mércéjévé vált, ahogy beléptünk a 21. századba.

Ma a minőségjavulás a költségcsökkentési megtakarítással mérhető a legjobban, nem csupán a külső vevői elégedettséggel. A Six Sigma Feketeöves elsősorban pl. az évi 1 millió dolláros megtakarításért felel, nem pedig azért, mert X%-kal javította a külső vevők elégedettségét.

Itt lehet az ideje az összhang megteremtésének, hogy a minőségügyi szakemberek a költségcsökkentésre való összpontosítással együtt egyre jobban a belső és külső vevői elégedettségre is törekedjenek. Minden dolgozónak fel kell ismernie, hogy kulcsszerepet játszik a szervezet sikerében. Minden munka hozzáadott értéket képvisel és hozzájárul a szervezet céljainak eléréséhez. Ha nem így van, akkor nem szabad foglalkoznunk vele.

Itt jön képbe az 1980-as években kifejlesztett, alig használt eszköz. A területi tevékenység elemzés (Area Activity Analysis, AAA) egyre fontosabb és nagyobb hatással lesz a szervezetre, mint a Six Sigma és a Lean együttvéve. Ez az az eszköz, amelyet minden szervezetnek használnia kell a folyamatos fejlesztési tevékenységének kezdeteként. Az AAA elfogadott, érthető hatékonyság- és eredményességmérő rendszereket és kommunikációs kapcsolatokat hoz létre a szervezeten belül. Úgy tervezték, hogy meghatározza és létrehozza az összes belső és külső szállítói/vevői kapcsolatot. (Lásd az 1. ábrát.)



1. ábra: Vizesésszerű vevő/szállító modell



A módszer hét fázisból áll. Általában az első hat fázisnak fix kezdő- és végpontja van. Csak a hetedik fázis képvisel egy állandó folyamatot. Általában az első hat fázist projektként kezelik és beépítik a szervezet stratégiai üzleti tervébe. Ez semmiképpen sem jelenti azt, hogy a méréseket és a kapcsolódó követelményeket kidolgozták és nem frissítik rendszeresen azokat. E hét fázis megvalósítása javítja a szervezet mérési rendszereit, növeli a megértést és az együttműködést, valamint hozzájárul a költségek csökkentéséhez és a minőség javításához.

### Egy tipikus AAA módszer jellemzői:

- Összehangolt, kölcsönösen függő küldetésnyilatkozatokat dolgoz ki a természetes munkacsoportok (Natural Work Teams, NWT) számára a szervezet minden szintjén, a vezérigazgatótól (CEO) a gondnokig. Az NWT munkatársak egy csoportja, akik együtt dolgoznak és ugyanannak a menedzsernek vagy vezetőnek számolnak be. Az AAA projekteket az NWT-k hajtják végre.
- Meghatározza az egyes NWT-k főbb folyamatait.
- Dokumentálja a vevő által jóváhagyott, aláírt kimeneti követelményeket az egyes NWT-k főbb folyamataihoz.
- Meghatározza és dokumentálja a teljesítményvisszacsatolási hurkot a belső és külső vevők számára minden fő NWT-folyamat kimenetéhez.
- Meghatározza és dokumentálja a főbb NWT-folyamatok aláírt munkaszabványait.
- Dokumentálja az egyes NWT-k kimenetét létrehozó folyamatokat.
- Dokumentálja a szállító által elfogadott bemeneti követelményeket minden egyes fő folyamat-hoz, és minden egyes NWT-hez.

Az **AAA-módszer** hét fázisát úgy tervezték, hogy egyszerűvé tegyék a megvalósítást az NWT számára. Minden fázis tartalmaz egy sor lépést, amelyek meghatározzák az NWT-k feladatait. Az egyes fázisok a következőket tartalmazzák:

### Első fázis: Felkészülés az AAA-ra

1. Környezeti elemzés.
2. Hozzon létre egy AAA projektcsapatot.
3. Határozza meg a végrehajtási folyamatot.
4. A felső vezetés bevonása.
5. Az AAA-célok kommunikálása.

### Második fázis: A területi küldetésnyilatkozat kidolgozása

1. Szerezze be a meglevő küldetésnyilatkozatot.
2. Készítse el az előzetes területi küldetésnyilatkozatot – az NWT menedzsere.
3. Dolgozzon ki előzetes területi küldetésnyilatkozatot – minden alkalmazott.
4. Készítsen konszenzusos területi küldetésnyilatkozat-tervezetet.
5. Véglegesítse a terület küldetésnyilatkozatát.
6. A terület szolgáltatási politikájának kialakítása.

### Harmadik fázis: A területi tevékenységek meghatározása.

1. Határozza meg a főbb tevékenységeket – minden egyén.
2. Kombinálja azokat széles tevékenységi kategóriákba.
3. Az eltöltött idő százalékos arányának meghatározása.
4. Határozza meg a főbb tevékenységeket.
5. Hasonlítsa össze a listát a területi küldetésnyilatkozattal.
6. A tevékenységek összhangba hozása a küldetéssel.
7. A terület küldetésnyilatkozatának és főbb tevékenységeinek jóváhagyása.
8. Rendeljen ki tevékenységbajnokokat.

### Negyedik fázis: A vevői kapcsolatok fejlesztése

1. Válassza ki a kritikus tevékenységet.
2. Határozza meg a vevő igényeit.
3. Fejleszteni kell a követelményeknek való megfelelés mérésének módját.
4. Határozza meg az elfogadható teljesítményszinteket (teljesítményszabványokat).
5. Határozza meg a vásárlói visszajelzés folyamatát.
6. Határozza meg az NWT kimenetének értéknövelő tartalmát.
7. A vevői igények összhangba hozása a küldetéssel és a tevékenységekkel.
8. Határozza meg a belső vevőkre gyakorolt hatást, ha nem kapták meg az NWT kimenetét.

### Ötödik fázis: Elemezze a tevékenység hatékonyságát

1. Határozza meg a hatékonyság mérését.
2. Az aktuális tevékenység megértése.
3. Határozza meg az adatszolgáltatási rendszereket.
4. Határozza meg a teljesítménykövetelményeket.
5. Hagyja jóvá a teljesítményszabványokat.
6. Hozzon létre egy teljesítményfelületet.

### Hatodik fázis: Beszállítói partnerségek kialakítása

1. Azonosítsa a beszállító(ka)t.
2. Határozza meg a követelményeket.
3. Határozza meg a mértékeket és a teljesítményszabványokat.
4. Határozza meg a visszacsatolási eljárást.
5. A szállítók beleegyezésének megszerzése.

### Hetedik fázis: A teljesítmény javítása

1. Jelentéstételi rendszerek létrehozása.
2. Határozza meg a javítandó tevékenységeket.
3. Szükség esetén telepítsen ideiglenes védelmet.
4. Határozza meg a javítandó méréseket vagy feladatokat.
5. Keresse meg a legjobb ár-érték arányú megoldásokat.
6. A megoldások megvalósítása.
7. Távolítsa el az ideiglenes védelmet, ha telepítve van.
8. Akadályozza meg a probléma megismétlődését.

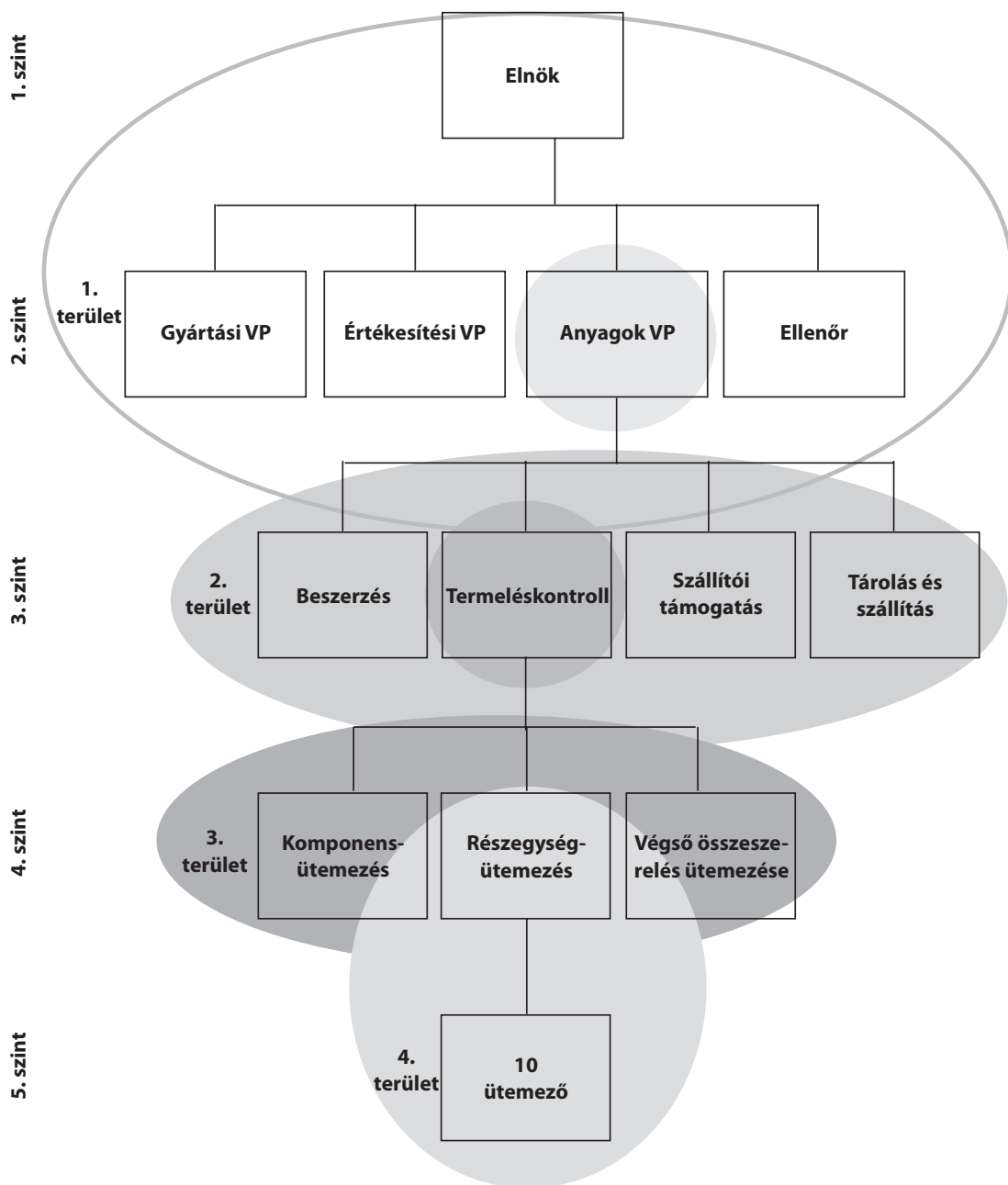
### Első fázis részletezve: Felkészülés az AAA-ra

Az AAA akkor a leghatékonyabb, ha megelőz más kezdeményezéseket, mint például a folyamatos fejlesztés, csapatprobléma-megoldás, TQM, újratervezés, Six Sigma, Lean vagy új mesterségesintelligencia-rendszerek. Az a legjobb, ha az AAA-t az egész szervezetben alkalmazzuk. Ez azonban nem jelenti azt, hogy az AAA nem fog működni, ha más fejlesztési tevékenységek vannak folyamatban, vagy ha csak a szervezet egyik területe használja azt.

Ebben a szakaszban értékelje az AAA bevezetésének előnyeit és hátrányait. Döntse el, hogy megvalósítja-e az AAA-t. Ha úgy dönt, hogy AAA-t alkalmaz, dolgozzon ki egy megvalósítási stratégiát és szerezze be a vezetőség jóváhagyását.

### Második fázis részletei: Területi küldetésnyilatkozat kidolgozása

A küldetésnyilatkozat egy rövid bekezdés – legfeljebb két-három mondat, – amely meghatározza a terület szerepét és kapcsolatát a szervezet többi tagjával, illetve a külső vevővel. A terület küldetésnyilatkozatának tükröznie kell a teljes küldetésnyilatkozat azon részét, amelyhez a terület tartozik. A menedzser nem ruházhat át felelősségeket olyan csoportra, amelyet nem ő felügyel. (Lásd a 2. ábrát.)



VP = alelnök

2. ábra: Az AAA működése egy ötszintű szervezetben

Minden NWT-nek rendelkeznie kell egy küldetésnyilatkozattal, amely meghatározza, hogy miért jött létre. A küldetésnyilatkozat arra szolgál, hogy a területvezetőnek és a terület dolgozóinak útmutatást adjon azokhoz a tevékenységekhez, amelyekre a területnek erőforrásokat kell fordítania. Az általános gyakorlat megköveteli, hogy a terület küldetésnyilatkozatát még a terület kialakítása előtt készítsék el. A küldetésnyilatkozatot minden alkalommal felül kell vizsgálni, amikor változás történik a szervezet struktúrájában vagy a terület felelősségi körében. Körülbelül négyévente mindenképpen felül kell vizsgálni (még akkor is, ha a szervezet struktúrája változatlan maradt), hogy a küldetésnyilatkozat tükrözze a területen végzett tevékenységeket.

Ebben a fázisban az NWT felülvizsgálja és frissíti a terület küldetésnyilatkozatát, vagy ha még nem létezik küldetésnyilatkozat, elkészíti azt. A felső vezetésnek minden esetben jóvá kell hagynia a küldetésnyilatkozat bármely módosítását annak véglegesítése előtt.

### Harmadik fázis részletezése: A területi tevékenységek meghatározása

Ebben a szakaszban az NWT határozza meg a területen végzett tevékenységeket. Az NWT minden egyes fő tevékenységhez meghatározza a tevékenység kimenetét (kimeneteit) és a vevőket, akik ezt az outputot kapják.

A fő tevékenység körébe tartozik minden olyan tevékenység, amely az emberi erőforrások több mint 15%-át igényli. Ez magában foglal mindent.

### Negyedik fázis részletezése: A vevői kapcsolatok fejlesztése

Ebben a fázisban az NWT hat lépést hajt végre annak meghatározására, hogy kik a belső és külső vevők, mit kell kapniuk, meghatározza továbbá az output minőségét és az egyes fő tevékenységek hozzáadott értékét.

### Ötödik fázis részletezése: Elemezze a tevékenység hatékonyságát

Az NWT minden fő tevékenységre meghatározza és megérti a tevékenységet magában foglaló feladatokat. Ezt úgy érik el, hogy minden egyes fő tevékenységet megvizsgálják a hozzáadott érték szempontjából. Ez a folyamat ábrájával vagy értékfolyam feltérképezésével valósítható meg, valamint az egyes feladatokhoz és a teljes folyamathoz kapcsolódó hatékonysági információk gyűjtésével. A tipikusan összegyűjtött információk magukban foglalják a ciklusidőt, a feldolgozási időt, a költségeket, az utómunkálati rátákat és az időszakonként feldolgozott tételeket.

Ezen információk felhasználásával az NWT hatékonyságméréseket és teljesítménycélokat határoz meg minden egyes hatékonyságkritériumhoz, amelyet a területi vezető és a munkaszabványok csoportja (ha van ilyen) jóváhagyott. Gyakran ezt a munkaszabványt használják a terület munkaterhelésének kiszámításához.

### Hatodik fázis részletezése: Beszállítói partnerségek kialakítása

Az ötödik fázisban generált folyamatábrák felhasználásával az NWT azonosítja a beszállítót, amely inputot biztosít a főbb tevékenységekhez. A negyedik fázisban tárgyalt megközelítést alkalmazzuk, de megfordítva a vevő/szállító viszonyt. Ebben a fázisban a területnek azt mondják, hogy tekintse magát a vevő szerepében. Az NWT részére inputokat biztosító szervezeteket belső vagy külső beszállítóknak nevezzük. A terület (vevő) találkozik a beszállítóival, hogy megállapodás szerinti input követelményeket dolgozzon ki. A tárgyalások eredményeként elkészül egy beszállítói specifikáció, amely egy mérési rendszert, valamint minden bemenethez teljesítménystandardot és visszacsatolási rendszert tartalmaz. Ezzel befejeződik a terület vásárlói/beszállítói lánc, amint azt az 1. ábra mutatja.

### Hetedik fázis részletezése: A teljesítmény javítása

Ez a folyamatos fejlesztési szakasz, amelynek mindig egy folyamat meghatározása és a kapcsolódó mérések elvégzése után kell következnie. Ez lehet egy teljes TQM aktivitás vagy csak egy újratervezési tevékenység. Ez utóbbi lehet egy minimális hibajavítási és költségcsökkentési program vagy egy teljes körű fejlesztési menedzsmentprojekt.

Ebben a fázisban az NWT problémamegoldó és hibamegelőzősi üzemmódba lép. A mérési rendszert a kihívást javító célok kitűzésére kell használni. Az NWT-t képezni kell a problémák megoldására és a fejlesztési lehetőségek kihasználására. Az egyes hatékonysági és eredményességi mérések egyetlen teljesítményindexben vannak egyesítve a területre vonatkozóan. Általában a terület kulcsfontosságú mérési grafikonjait rendszeresen közzéteszik és frissítik.

Ebben a szakaszban a vezetőségnek meg kell mutatnia, hogy nagyra értékeli az NWT-ket és azokat a személyeket, akik kivételes erőfeszítéseket tettek az AAA projekt során, vagy jelentős fejlesztéseket hajtottak végre.

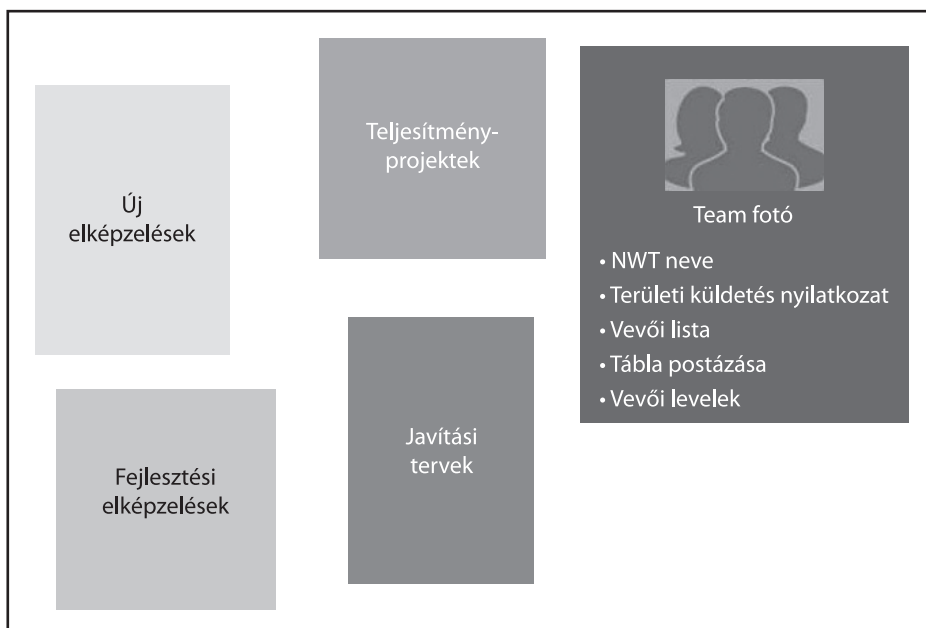
### Az AAA módszer öt fő előnnyel rendelkezik:

- 1. Megértés.** Gyakran előfordul, hogy egy terület hatáskörét és felelősségét nem határozzák meg, vagy azt nem értik az adott terület, illetve a szervezet azon részei, amelyekkel a terület kapcsolódik. Ez tevékenységi hiányokhoz és költséges átfedésekhez vezethet. Az AAA-val minden NWT világos és dokumentált küldetésnyilatkozattal rendelkezik, amely meghatározza, hogy mely tevé-

kenységekért felelős. Az NWT nem végezhet olyan tevékenységeket, amelyek nincsenek közvetlenül összhangban a küldetés nyilatkozatával.

A legtöbb egyén és csoport nem teljesen érti, miért teszi azt, amit tesz. Nem tudják, kik a beszállítók, illetve a vevők. Még ha tudják is, nem valószínű, hogy ők és a vevők, beszállítók és a menedzsment közösen megegyeznek azzal kapcsolatban, hogy miként kell mérni a kibocsátásukat, és mi a méréshez kapcsolódó elfogadható teljesítmény. Ezeknek az elemeknek a megértése nélkül nem lehet javítani. Az AAA azért tudja ezt a megértést biztosítani, mert ez egy szisztematikus és fegyelmezett módszer a beszállítói bemeneteknek, a terület hozzáadott értéktartalmának és a vevők által kapott outputoknak a vizsgálatára.

2. **Bevonás.** A menedzserek és a nem menedzserek (például adminisztratív személyzet, könyvelők, értékesítők, operátorok, technikusok és mérnökök) részt vesznek abban, hogy elemzik, hogy mi történik egy területen és meghatározzák az elfogadható teljesítményt.
3. **Lehetőség.** Az AAA felépítése ideális eszközzé teszi a módszert a lehetőségek felfedezéséhez és a problémák azonosításához. A fejlesztési lehetőségek meghatározása a fejlesztés felé irányuló utazás egyik első lépése. A szervezetek túl gyakran képezik ki az embereket a problémák megoldására és azt mondják nekik, hogy keressenek megoldást. Az AAA-val a munkavállalók olyan információkat kapnak, amelyek definiálják, hogy vannak-e üzleti problémák, továbbá meghatározzák a problémák nagyságát. Ha vállalkozással kapcsolatos problémák vagy fejlesztési lehetőségek merülnek fel, az alkalmazottakat kiképezik arra, hogy kihasználják ezeket a lehetőségeket. Ezzel a megközelítéssel a problémamegoldás valóban hozzáadott értéket képviselő üzleti tevékenységgé válik.
4. **Kommunikáció.** Az AAA célja a létfontosságú információk rögzítése, valamint a vezetőség és az alkalmazottak tájékoztatása arról, hogy a terület hogyan integrálódik a szervezet általános céljai és stratégiái közé.
5. **Mérés.** Az AAA segít egy területnek az értelmes mérések és teljesítményszabványok kidolgozásában és használatában. Általában minden területen három-hat hatásosságmérés és három-hat hatékonyságmérés található a hozzájuk tartozó teljesítményszabványokkal együtt. Ezeket a méréseket gyakran matematikailag kombinálják, hogy egyetlen fejlesztési mérést dolgozzanak ki a területen belül zajló számos tevékenységhez. Ez a mérési rendszer segít integrálni a területen végzett tevékenységeket a szervezet átfogó stratégiáival és céljaival. Minden területnek saját teljesítménytáblával kell rendelkeznie. (Lásd a 3. ábrát.)



NWT = természetes munkacsoport

3. ábra: Teljesítménytábla



Az előzőeken túlmenően az AAA módszert továbbá a következők jellemzik:

- Hozzáigazítja a küldetésnyilatkozatot az egész szervezethez.
- Gondoskodik arról, hogy az egyes NWT-k tevékenységei összhangban legyenek a küldetésnyilatkozataikkal.
- Segít az NWT-tagoknak megérteni, mi folyik az NWT-n belül.
- Megállapodás szerinti, érthető kimeneti követelményeket biztosít a belső és külső vevők szemszögéből.
- Teljesítmény-visszajelzési rendszert hoz létre a belső és külső vevők részéről.
- Megállapodás szerinti és dokumentált munkaszabványokat hoz létre az összes főbb folyamat-hoz az NWT munkakörén belül.
- Dokumentálja az egyes NWT-k főbb folyamatait.
- Meghatározza és dokumentálja a bemeneti hatékonysági és hatásossági követelményeket az NWT fő folyamatok összes bemenetére vonatkozóan.
- Vizuális teljesítmény és problémakövető rendszert hoz létre minden egyes NWT számára.

### További előnyök

Az AAA használata számos előnnyel jár más fejlesztési technikákkal szemben, többek között:

- A szervezetben mindenki aktívan részt vesz az AAA folyamatban.
- A szervezet sikeréhez hozzájáruló alkalmazottak azonosíthatók és megfelelően jutalmazhatók.
- A szervezet működési feltételei – különösen a vezetői képességek – javulnak.
- Az égető kérdéseket és problémákat helyükön kezelik.
- A területen belül csapatkörnyezet alakul ki.
- A keresztfunkciós csapatmunka nagymértékben javul.
- A területmenedzser marad a terület vezetője.
- Az alkalmazottak nagyobb felelősséget vállalnak saját tetteikért.
- Javul a munkavállaló önbecsülése.
- A rendszer reális és értelmes specifikációkat biztosít, amelyekben a vevők, a beszállítók, a vezetés és az alkalmazottak megállapodtak.
- Az eredményesség és hatékonyság kritikus, értelmes mérőszámait területi szinten azonosítják minden fő tevékenységhez.
- A munkatársak jobban megértik, hogyan illeszkednek ők maguk a területhez és a szervezethez.
- A külső vevőszolgálat javul.
- Az NWT által nem megoldható problémákra megfelelő eszkalációs folyamatot hoznak létre.
- Az interperszonális kapcsolatok javulnak.
- A szervezet maximalizálja a tudásbázisát.
- Szilárd alapot alakítanak ki, amely javítja a minőséget és csökkenti a költségeket.

### Az alapok kiépítése

Túl sok ma végrehajtott fejlesztési program emlékeztet Don Quijote küldetésére: tele vannak jó szándékkal, de rosszul irányítják őket. Néhány ember dönt a fontos dolgokról, ugyanakkor kevés a hosszú érvényű tartalom. Az embereket megtanítják az eszközök használatára, de nem kapnak időt vagy lehetőséget a használat gyakorlására.

Egyre inkább a technológiára támaszkodunk az önmagunkkal és külső vevőinkkel való érintkezésben, és egyre kevésbé a munkatársainkra. Például az emberek szöveges üzeneteket küldenek a mellettük ülőnek, ahelyett, hogy beszélnének velük. Az AAA szisztematikus módon segíti az alkalmazottakat abban, hogy megértsék, mi történik az NWT-n belül, és hogyan illeszkedik az NWT és a munkavállaló a nagyobb összképbe. Közvetlen kapcsolatot létesít azokkal az emberekkel is, akik az egyes alkalmazottak tevékenységének kimenetében részesülnek, ezáltal kiépül a tulajdonosi érzés az egyénben.

Amellett, hogy minden munkavállalóra pozitív hatással van, az AAA hatékony módszert is biztosít a szervezet számára az egyedi szintű mérésre és ellenőrzésre. Az egyéni teljesítménymutatók

a folyamatos fejlesztési folyamatok kulcsfontosságú mozgatórugóivá válnak. A haladás – vagy a haladás hiánya – az aktivitási szinten folyamatosan látható, így azonnal intézkedni lehet a megfelelő szinten tartás érdekében.

Valójában az AAA egy olyan módszer, amelyet minden szervezetnek alapul kell vennie a csoportmunka és a folyamatos fejlesztési programjainak kialakításához.



DR. H. JAMES HARRINGTON ✚ volt a Harrington Management Systems vezérigazgatója Los Gatos-ban, (Kalifornia), és az Asia Pacific Quality Organization alapító tagja. Mérnöki menedzsmentből doktorált. Harrington számos ASQ érmet kapott, köztük a Distinguished Service Medalt, az Edwards Medalt, az Ishikawa Medalt és a Lancaster Medalt. Az ASQ Inspection Division tiszteletére létrehozta a H. James Harrington-ösztöndíjat is. Harrington az ASQ korábbi elnöki tiszttét is betöltötte. Több mint 50 könyvet írt a teljesítmény javításáról.

Fordította: Várkonyi Gábor

### Eredeti közlemény

H. James Harrington: The Bigger Picture, Quality Progress, August 2024, 32-43

## Ipari gépek CE jelölése és biztonsága az EU-s szabályozás tükrében

(könyvajánló)

Magyar Mérnöki Kamara, 210x295 mm, 250 oldal, ISBN 978-615-81965-6-7

Az ipari gépek Európai Unió (EU) piacon történő forgalomba hozatalának és üzembe helyezésének előfeltétele az előírt megfelelőségértékelési eljárás elvégzése, a CE jelölés. Ez a feladat lényegében nem egy bürokratikus folyamat, könnyen érthető lépésekből áll, dokumentációs igénye sem túlzott, de mégsem egyszerű. Az igazi kihívást a jogszabályokban irányelvszerű módon előírt alapvető követelmények konkrét műszaki teljesítése és ezeknek az igazolása jelenti. Egy adott gépre vonatkozó EU-s harmonizált szabványok ismerete és megfelelő alkalmazása nélkülözhetetlen, mert ezek tartalmazzák a minimum-feltételeket, a vizsgálati feladatokat, részben a dokumentációs követelményeket is.

Az *Ipari gépek CE jelölése és biztonsága az EU-s és hazai szabályozás tükrében* című kötet a Magyar Mérnöki Kamara Gépészeti Tagozat gondozásában, a Mérnökkönyvtár kiadványsorozat 88. tagjaként készült. A szerzők: dr. Földi László József egyetemi oktató és Berencsi Bence minőségügyi szakmérnök. Tervük az volt, hogy bemutatják a gépek forgalomba hozatalához vagy üzembe helyezéséhez szükséges eljárás fő lépéseit, a megfelelőség-igazolásához alkalmazható eljárásokat, majd áttekintik a jogszabályi minimumot jelentő műszaki-biztonsági követelmények közül a leggyakrabban alkalmazandókat, illetve referenciaként az egyes témákhoz megadják a figyelembe veendő további követelmények körét is. A kötetben tárgyalt főbb témakörök a gépek CE jelölése és megfelelőség-értékelése mellett a legfontosabb biztonsági szabványok általánosítható követelményei, mint a vezérlőrendszerrel, villamos szerkezetekkel, biztonsági távolságokkal, védőburkolatokkal, biztonsági berendezések elhelyezésével, pneumatikus és hidraulikus rendszerekkel kapcsolatos témakörök. Kitekintést nyújtanak az egyre nagyobb szerephez jutó hagyományos és együttműködő robotrendszerekre és az autonóm önjáró targoncákra, vontatókra vonatkozó előírásokra is.

Bővebb infó: [www.mmk.hu/tagjainknak/segedletek/kiadvanyok](http://www.mmk.hu/tagjainknak/segedletek/kiadvanyok)

296/2/2025

Sipos László József QSM

ÉLES BARNA ATTILA, mesteroktató, Pannon Egyetem, Gazdaságtudományi Kar

# Hallgatói motiváció fejlesztése a felsőoktatásban innovatív módszerekkel

„Az okos ember szívét megnyeri a tudás, a bölcsnek a füle is ismeretet keres.”  
Példabeszédek 18,15

*Ahhoz, hogy a magyar gazdaság versenyképességéhez a felsőoktatás hozzá tudjon járulni, ahhoz fontos tényező a hallgatók motivációjának kialakítása és fenntartása. A változtatás akkor lehet sikeres, ha motivációval és gyakorlatorientáltsággal párosul: a hallgató örömmel vesz részt a foglalkozáson és olyan tudással kerül ki a munkaerőpiacra, amely a gazdaságnak a felsőoktatási intézménynek és a hallgatónak egyaránt értékes. A motiváláshoz számos módszert lehet használni, amelyek közül az oktatónak kell kiválasztania a megfelelőt. A cikk ehhez mutat be egy hasznos innovatív megoldást és olyan gyakorlati megközelítést, amely segíthet az oktatás minőségének fejlesztésében.*

## Minőség, innováció, felsőoktatás

A hazai felsőoktatásban mindig fontos szerepet töltött be a minőségi oktatás iránti igény. Az oktatás színvonala döntő hatással van az egész társadalom minőségére. Kutatások bizonyítják, hogy az oktatás minősége ok-okozati összefüggésben áll a gazdasági és társadalmi fejlődéssel [1]. Mindez természetesen együtt járt és jár a módszertani innovációk alkalmazásával.

Minőségi oktatásról – kurzusok szintjén – ma akkor beszélhetünk, ha az oktatásban az elmélet mellett megfelelő gyakorlatorientáltság jelenik meg. Nincs sok értelme olyan ismereteket átadni a hallgatóknak, amelyeket sehol sem tudnak használni. A kihívás megoldásához innovációra van szükség, ami számos formában megjelenhet. Nem feltétlenül van szükség teljesen új termékekre vagy új üzleti modellre: egy adott rendszerben (felsőoktatási intézményben, képzésben, kurzusban) az oktatási módszerek és eszközök újragondolása, kiegészítése is eredményre vezethet. Fontos, hogy a minőségi oktatás, amelynek egyik eleme az innováció, feleljen meg a törvényi előírásoknak [2] és a szabványoknak [3]. A Felsőoktatási Minőségfejlesztési Kézikönyv [4] kiemeli, hogy a tudásbázis gyarapítása (szakképzési, kutatási, fejlesztési, innovációs szolgáltatások útján) nagyon fontos.

Hosszú távon a minőség és az innováció egymást támogatja, rövid távon azonban szemben állhatnak egymással: az újdonság bizonytalansággal járhat és nem biztos, hogy megfelel minden érdeknek és elvárásnak. Különösen igaz ez egy komplex, rendszerszemléletű újítás esetén. A minőségi oktatást az oktató biztosítja és fejleszti, amely kapcsolódik az innovációhoz a jogszabályok maximális figyelembevételével [5].

Mivel a minőség azt jelenti, hogy meg kell felelni a vevői és egyéb érintetti elvárásoknak [6], fontos a szereplők és elvárások azonosítása. A felsőoktatásban a hallgató a vevő, ha tehát a hallgatónak nem felel meg az oktatás minősége, az az egész felsőoktatási intézményre hatással van. Egy munkahe-lyen lényeges szempont, hogy a munkavállaló logikusan gondolkodjon és alkalmazza az alapvető, a mindennapi életben nélkülözhetetlen ismereteket. Fontos kihívás tehát, hogy a hallgatónak az in-nováció motivációt eredményezzen. Az innováció célja, hogy a hallgatók a diplomájuk birtokában olyan készségek és kompetenciák elsajátításával kerüljenek ki az egyetemről, amelyek segítségével megállják a helyüket a munkahelyeken, például:

- fejlett kommunikációs technika,
- döntésképeség,
- felelősségvállalás,
- szakmai ismeretek,
- motiváció, ösztönzés.

A hallgatóknak jogos elvárása, hogy az életben és a munkahelyeken hasznosítható ismereteket kapjanak a következőkön keresztül:

- Gyakorlati oktatás és az olyan életszerű (életből hozott) esetpéldák alkalmazása, amelyek az elméleti ismeretanyagot érthetőbbé teszik.
- Szóbeli kommunikációjuk fejlesztése. Sokan a telefonjukon és az interneten keresztül kommunikálnak, amely a munkahelyeken nem biztos, hogy teljesen eredményes lesz. Ezen kívül például egy üzleti megbeszélést sem lehet mindig közösségi oldalon hatékonyan lebonyolítani, de egy álláshirdetés alkalmával is szükség van a szóbeli kommunikációra.
- Informatikai ismeretek, mivel fontos munkahelyi elvárás, hogy a munkavállaló (különösen pedig a vezető) magabiztosan tudja kezelni az alapvető informatikai eszközöket és programokat.

## **Eszközök és módszerek**

A gazdaságszervezés alapkérdéseire hasonlóan az oktatásnál is fel lehet tenni a következő, alapvető fontosságú kérdést: Hogyan adjuk le az ismeretanyagot úgy, hogy a hallgatók a munkaerőpíron és a tudományos életben is helyt álljanak?

A kérdésre a rövid válasz adott: a hallgatói motivációt fejlesztve, gyakorlatorientáltan és innovatív módon. Hallgatói motiváció nélkül nem lehet eredményes az oktatás. Amennyiben a hallgatót a lentebb felsorolt eszközökkel motiváljuk, elérhető, hogy jó kedvvel tanuljon, a foglalkozásokon odafigyeljen és elsajátítsa a tananyagot. A gyakorlatorientált oktatáshoz olyan feladatokat kell összeállítani, amely kapcsolódik a valódi élet kihívásaihoz és ismerősek lehetnek. A hallgatók magukénak érzik a feladatot, ha látják a gyakorlati hasznát. Érdemes továbbá esettanulmányok segítségével elhelyezni és színesíteni a mondanivalót. Ehhez azonban megfelelő módszerek és eszközök bevetésére van szükség. Ilyenek lehetnek:

- versenyek,
- szakmai kirándulás,
- külső előadó,
- bemutató anyag,
- hallgatói beszámoló,
- esettanulmányok,
- okostábla használata.

A hallgató véleménye – legfontosabb vevőként kezelve – fontos információforrás az újdonságok értékeléséhez, amit már az oktatás folyamatába be kell építeni. Így folyamatos visszajelzést kaphatunk arról, hogy innovatívnak, elfogadhatónak és hasznosnak tartják-e az új módszereket, tartalmakat és eszközöket. A válaszok támpontot adnak a hallgatók motiválásához is. Az egyes eszközöknél a tanulmány megjeleníti a kapcsolódó hallgatói véleményeket is.

## **Versenyszekervezése**

Egy versenyre komolyan fel kell készülni, ami végső soron a hallgató tudását növeli. A versenyeket belépő feladattal kezdjük, ez általában egy prezentációt jelent, ami a kommunikációt is fejleszti. Ezt 3-4 esettanulmánnyal kombinált feladat követi, amelyek megoldása komoly felkészültséget igényel, ugyanakkor a hallgató nagyszerű tapasztalatokra tehet szert ezáltal. A tapasztalatok segítenek a vizsga előtti idegességet és izgalmat is legyőzni. A hallgatók visszajelzéseiből kiderült, hogy egy vizsga alkalmával éppen versenyrutinjuk miatt kevésbé stresszesek, és eredményük is jobb. Talán ettől is fontosabb, hogy a versenyek egyúttal az élet versenyhelyzeteinek kezelésére is segítenek felkészülni.

A verseny a hallgatók számára motivációt jelent. A hallgatók döntő többsége igennel válaszolt arra a kérdésre, hogy szívesen részt vennének-e a jövőben hasonló versenyen. Néhány jellemző válasz arra, hogyan érezték magukat a versenyeken:

- A verseny fantasztikus lehetőséget adott a prezentációink előadásának gyakorlására. Ami nem csak a szóbeli vizsgákra, de a munkára is felkészíti a hallgatókat. Nagyon hasznos volt! Köszönjük a lehetőséget!
- Remek volt a hangulat, annak ellenére, hogy verseny volt, nem izgultam és jó élményeket szereztem.
- Nagyon élveztem, egyáltalán nem stresszeltem.

## Szakmai kirándulás, üzemlátogatás

Nagyon fontos, hogy a hallgatók (kurzustól függően) saját szemükkel is lássák, hogyan alkalmazzák a tanultakat a gyakorlatban, ezért rendszeresen termelő vállalkozásokhoz megyünk ki tapasztalatgyűjtésre. Az üzemlátogatások előtt ismételésre kerül az elméleti ismeretanyag azon része, amely a vállalkozással és a vizsgált feladattal kapcsolatos. Az üzem kiválasztásakor fontos szempont, hogy szakszerű tájékoztatást tudjanak adni és a technológiákat megfelelő részletességgel mutassák be. Hasznos továbbá azt is megmutatni a hallgatóknak, miért érdemes keményen tanulni: látva a – feltehetőleg minimálbérért – monoton munkát végzőket. Ezáltal az ilyen a munkát kipróbálva javítható a tanulási motiváció. Mindez természetesen nem jelenti, hogy ezek a munkák értéktelenek lennének, sőt nélkülük a termelés nem is létezne! El kell magyarázni, hogy ez a munka nagyon fontos a termelés során, és innovációval ez a munka is munkavállaló-baráttá tehető. Mesterszakos hallgató esetében gyakran alkalmazzuk a Gemba séta Lean eszközét, amit közös kiértékelés követ.

A szakmai kirándulásokkal kapcsolatos tapasztalatok jellemzői válaszai:

- Szuper volt, sok mindent megtudhattunk a csomagolás technikájáról; tetszett benne, hogy mi is részt tudtunk venni pár folyamatban.
- Nagyszerű volt látni élőben a tanultakat. Alapos volt az idegenvezetőnk, a gyártásfolyamat minden lépését közelről láttuk.
- Nagyon érdekesnek tartottam; továbbá kaptam egy saját dobozt is, amit összehajthattam.
- Nagyon érdekes és hasznos volt élőben látni, hogyan készülnek a kartonpapír- csomagolások és a különböző más csomagolások.
- Tanulságos volt és nagyon érdekes is, hogy sok mindent megtudhattunk a csomagolóanyag gyártásáról. Arra is remekül rávilágított az üzemlátogatás, hogy milyen munkakörben nem szeretnék dolgozni, miért érdemes tanulni.

## Külső előadók

Komoly szakmai tapasztalattal rendelkező, általában vezető beosztású szakembereket kérünk fel gyakorlatorientált vendégelőadások megtartására. Kurzusonként 1-2 meghívás a jellemző. A hallgatók kedvelik és hasznosnak tartják ezt az eszközt: a külső előadók részvétele az oktatásban a kapcsolatteremtés érdekében is fontos. Ugyanis gyakorlati helyet vagy később munkahelyet is lehet így találni. A kapcsolódó hallgatói vélemények tanulságosak:

- Nagyon jó és teljes mértékben összeszedett volt, minden kérdésre tudott válaszolni, illetve olyan információkat is közölt, amelyek számomra újdonságot jelentettek.
- Tetszett, jó volt, érdekes dolgokat mondott, lekötötte a figyelmemet.
- Nagyon hiteles volt és érdekes, mivel igen gyakorlatias előadást tartott.
- Tetszett, jó és érdekes volt, ugyanakkor szimpatikus is volt az előadó! Jöhet ilyen máskor is.
- Nagyon hasznos volt, mivel sokat megtudtunk arról, hogy hogyan történik az üzemanyag-szállítás belföldön.
- Figyelemfelkeltő, informatív és érdekes előadás volt.
- Nekem tetszett. Érdekesen adott elő, érdekes dolgokat mondott, és tetszett, hogy külön külső motivációban is részesített bennünket csoki formájában. A videókkal is érdekessé tette a prezentációt, s ezáltal elkerülte a monotonitást. A közben feltett kérdések is hozzájárultak a figyelem fenntartásához, és biztató volt az is, ahogy a nem pontos válaszokra is kedvesen reagált. (Bár ez szerencsére logisztika órán is megszokott.)



## Bemutató anyagok

Amennyiben a tananyag lehetőséget nyújt, akkor az abban említett eszközöket és berendezéseket célszerű konkrétan bemutatni. Erre az elmúlt tanévben remek lehetőség volt, mivel az egyetemi épületeket felújították, így nagyon sok eszköz és eljárás élőben volt megtekinthető, természetesen a biztonsági előírások betartásával. Ha az élő bemutatás nem lehetséges, akkor arra a filmek is alkalmasak.

## Hallgatói beszámolók

Lehetőséget ad a kommunikáció fejlesztésére, ami nagyon fontos a tanulmányok befejezése során a záró vizsgán és a szakdolgozat védésekor, de a mindennapi életben is nagyon nehéz kommunikáció nélkül elboldogulni. A hallgatói beszámolónak része lehet az is, ha a hallgató egy rövid írásbeli munkát készít. Ebben az esetben előnyös, ha több előre meghatározott témából lehet választani.

## Esettanulmányok

A szakmai tárgyak oktatásánál (pl. Logisztika, Gyártás- és Szolgáltatásmenedzsment, Csomagolástechnika, Raktárgazdálkodás) törekedni kell arra, hogy a mindennapi életben előforduló, hétköznapi eseteket is bemutasson az oktató, mert ezek könnyebben megmaradnak az emlékezetükben, majd segítenek a tananyag hatékonyabb felidőzésében.

## Okostábla

Az okostábla a rendszer leginkább innovatív hardver eleme. A Pannon Egyetemen használt okostáblák nagyméretű érintőképernyős kijelzők, amelyek több más kijelzőből, kamerákból (hallgatói és előadói) kihangosításból álló rendszer részei. Továbbá windows alapú operációs rendszerrel és alkalmazásokkal rendelkeznek, de külső számítógép is csatlakoztatható hozzá.

Minőség és szolgáltatás vonatkozásában többről van szó, mint a hagyományos, vetítő alapú okostáblák esetében. Általában többféle ismeretanyagátadási módszert lehet ezekkel megvalósítani. Tartalmaz internetelési lehetőséget és egy végtelenített fehér táblát, aminek a segítségével rajzok, ábrák szerkeszthetők, továbbá szövegek beszúrására van mód, és különféle képek és szemléltető anyagok bemutatása is lehetséges. Célszerű az oktatási helyiségben (mértől függően) további képernyőket elhelyezni, amelyek tartalma a fő táblával megegyezik. Az okostáblához tartozik még kézi és tanári mikrofon, valamint olyan alapeszköz, amellyel a tanár a saját monitorján (amit a hallgató nem lát) beállíthatja a számára szükséges információkat. Az okostáblánál érdemes elhelyezni kamerát, amely az előadó által előzetesen beállított pontokat tudja majd egy érintésre megjeleníteni. A rendszer távoktatás támogatására is alkalmas, sőt egy további képernyő elhelyezésével a távoktatásban résztvevők munkáját is nyomon lehet követni.

Az okostábla fontos tartozékai a különféle alkalmazások (Word, Excel, Power Point) testre szabható használata. A diavázlatra például előadás közben különféle jegyzeteket lehet beiktatni (akár a kézírás felismerésével), amit rögzíthető is. A hallgatók véleménye az okostábláról igen kedvező:

- Sokkal jobban látható, mint egy hagyományos kivetítő.
- Hasznos az okostábla, jól láthatóak rajta a feladatok és jól követhető a tananyag is azon keresztül.
- Szerintem nagyon hasznos, mert így minden teremben ülő látja, amit a tanár ír/magyaráz.
- Interaktívabb az ilyen óra.
- Minden részletet jól lehet látni rajta; nincs olyan nehézség, hogy nem lehet elolvasni más kézírását.
- Az okostábla sok mindenben megkönnyíti a hallgató/oktató munkáját.

## A gamification szerepe

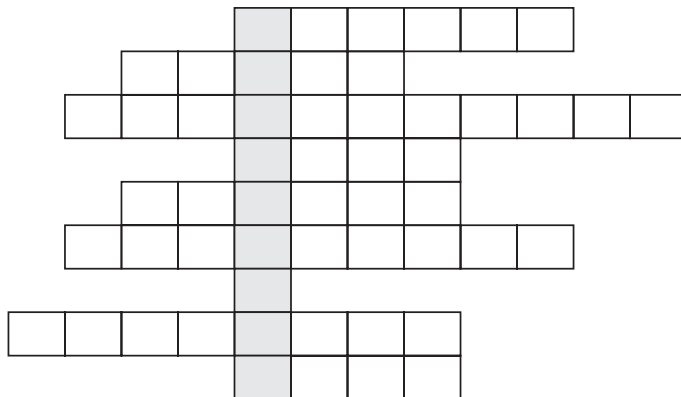
A játékosítás (gamification) ma már általános trend az oktatásban: segít az új eszközök és módszerek megismerésében és elfogadásában, különösen motivációs szerepe kiemelkedő. A Pannon Egyetemen elsősorban rejtvényeket használunk ilyen célra. A megoldás lehet egyéni feladat, de a csoportmunkában (2-3 fő együttműködésével) is jól használható.

## Rejtvények

A hallgatóknak jól kell ismerni a szakmai fogalmakat, ami rejtvénnel gyakorolható (1. ábra). Ezt célszerű úgy ütemezni, hogy a feladatok megoldása csoportfoglalkozás (2-3 fő/csoport) keretében történjen, mert ezzel könnyebben gyarapíthatják ismereteiket, hiszen ami az egyik hallgatónak nem jut eszébe az a másiknak talán igen.

A rejtvényeknek több nehézségi fokozata lehet:

- I. nehézségi fokozat: A kérdés adott és az is, hogy a válasz melyik sorhoz tartozik. A szürke mezőbe egy szakmai fogalom van elrejtve.
- II. nehézségi fokozat: Néhány kérdésnél meg van adva, hogy melyik sorhoz tartozik a válasz, a többi sorhoz tartozó fogalom már a táblázat alatt van megadva, tehát a megfejtőnek kell eldöntenie melyik sorba írja a választ. A szürke mezőbe egy szakmai fogalom van elrejtve.
- III. nehézségi fokozat: Egyik kérdésnél sincs megadva, hogy a válasz melyik sorhoz tartozik. A szürke mezőbe egy szakmai fogalom van elrejtve.
- IV. nehézségi fokozat: Vannak olyan kérdések, amelyekre a választ nem kell megadni a rejtvényben, így például a 17 válaszsorhoz 22 kérdés tartozik. A szürke mezőbe egy szakmai fogalom van elrejtve.



1. ábra: A rejtvény alaprajza (saját szerkesztés)

## Szójáték-rejtvény

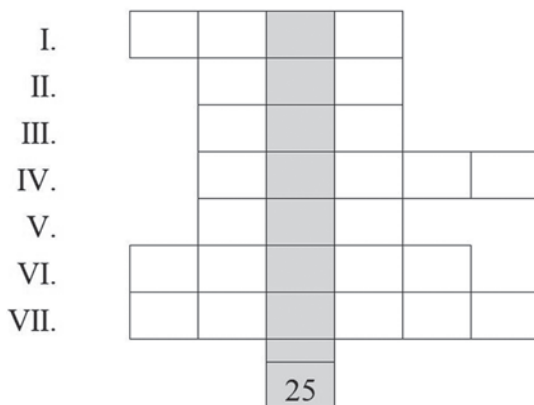
Adott néhány szakmai fogalom és néhány kérdés (2. ábra). A válaszokat úgy kell beírni, hogy az új fogalomhoz felhasználjunk a már beírt szavak betűiből legalább egyet.

|  |   |  |  |  |  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|---|--|--|--|
|  |   |  |  |  |  |   |  |  |  |
|  | V |  |  |  |  |   |  |  |  |
|  | Á |  |  |  |  |   |  |  |  |
|  | S |  |  |  |  | R |  |  |  |
|  | Á |  |  |  |  | A |  |  |  |
|  | R |  |  |  |  | K |  |  |  |
|  | L |  |  |  |  | T |  |  |  |
|  | Ó |  |  |  |  | Á |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  | R |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |   |  |  |  |

2. ábra: Szójáték-rejtvény (saját szerkesztés)

## Számrejtvény

A válaszok kizárólag számok lehetnek, és a rejtvény önellenőrző: ha a számok hibátlanok a vég-eredmény is egyezni fog (3. ábra).



3. ábra: Számrejtvény (saját szerkesztés)

## Jutalompont rendszer

A gamification szűkebb értelemben megszerezhető jutalmakkal operál. Ez megfelelő arra is, hogy a hallgató félévközi aktivitását és teljesítményét nyomon kövesse és értékelje az oktató. A többszöri eredményes órai hozzászólások, a versenyeken való részvétel, a hallgatói órai bemutatók után jutalompont jár, amelynek érdekessége, hogy az adott pontot 0,05-tel kell szorozni, (azaz 20 jó hozzászólás eredményez egy vizsgapontot) és így lesz belőle vizsgapont, amely természetesen beszámít a félév-végi eredménybe. A hallgatók véleménye kedvező a jutalompontokról:

- Interaktív és jó, hogy lehet pluszpontot szerezni, érthetőek a feladatok magyarázatai, nem nehéz lépést tartani az oktatóval.
- Gyakorlati és elméleti foglalkozások nagyon hasznosak, és jó, hogy van pluszpontszerzési lehetőség.
- A pluszpontos rendszer nagyon jó ötlet, mivel így motiváltabbak vagyunk a jelenlét és az aktivitás vonatkozásában.
- Megnyugtató, hogy a pluszpontok a zh-k értékelésébe is beszámítanak.
- A pluszpontos rendszer nagyon jó ötlet, mert így motiváltabbak vagyunk a jelenlét és aktivitás terén.

## Óra-végi visszajelzések

A foglalkozások végén néhány kérdést feltéve a hallgatóknak az oktató értékes információhoz juthat. Erre – az általunk használt – Socrative és Moodle rendszerekben többféle lehetőség adott: feleletválasztós kérdések, az igaz-hamis kérdések, az esszé jellegű kifejtős kérdések stb. A legtöbb kérdéstípust a rendszerek automatikusan értékelik is, gyors képet felmutatva a hallgatók véleményéről. A felmérések kiterjednek arra is, hogy mennyire elégedettek a hallgatók az új eszközökkel:

- Véleményem szerint az összefoglaló hasznos az óra végén, és segít elsajátítani az anyagot.
- Gondolkodásra, valamint az órán való figyelemre ösztönöz.
- Szerintem jók, mert képet kapunk arról, hogy mennyire értettük meg az anyagot.
- Gondolatmenetre sarkalló, praktikus megoldásnak gondolom a számonkérés e fajtáját.
- Nekem tetszik, és egy rövid visszajelzést ad az órán mondott tudnivalókról.
- Szerintem megfelelő, tanulásra ösztönzi a hallgatókat órák között.
- Kreatívnak tartom ezt a fajta számonkérést.

A Logisztika, a Termelés és a Szolgáltatásmenedzsment órák során újítként értékelték a hallgatók a következőket:

- Keresztrejtvényeken és esettanulmányokon alapuló tudnivalók.
- Interaktív kérdések, a szállító eszközök bemutatása, a raktározás módszerei, a különböző gyakorlati számítások. A Socrative-s ellenőrzés és más érdekes témák.
- Valódi logisztikai problémák gyakorlati elemzése.
- Rejtvénnel kezdés, a pluszpontozás és a gyakorlófeladatok átláthatóak voltak, a hallgatók figyelme pozitív értelemben le van kötve (Konkrét megjegyzés: Az egyetemi oktatás keretében ilyen interaktív óra még nem volt.)
- Mind hasznos volt: logisztikai rejtvényfejtések, a vonalkód értelmezése, külső előadók közreműködése és a sok pontszerzési lehetőség, valamint a Socrative.

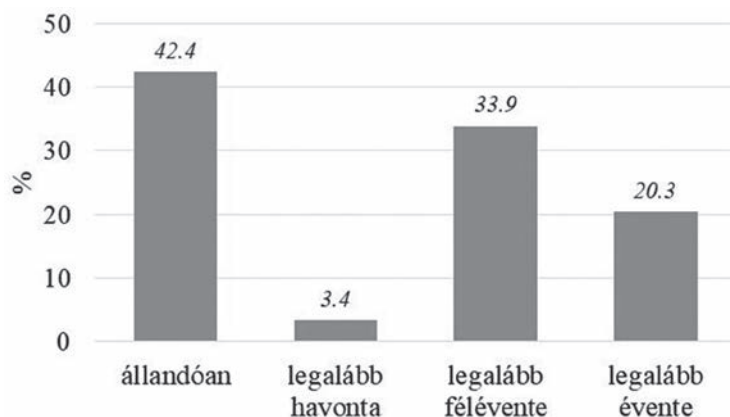
## A rendszer fejlesztése a hallgatói vélemények alapján

Kutatásomban a Pannon Egyetem azon hallgatói vettek részt, akik Logisztika vagy Termelés és Szolgáltatásmenedzsment tárgyat tanulnak. A Moodle és Socrative rendszerekben feltett egyes kérdésekre 35-40 válasz érkezett. Az, hogy az innovációt fontosnak tartja-e ezen a területen – nem megfelelő módon – minden megkérdezett igennel válaszolt. A minőségügyi oktatásnak szerves része az innováció: ha nincs fejlődés (fejlesztés) akkor az oktatás lemarad a tudomány fejlődésétől és a gyakorlati igényektől, azaz nem képes valóban megfelelni az elvárásoknak.

Arra a kérdésre, hogy az esettanulmányok és a kapcsolódó feltett kérdések segítenek-e az elméleti tananyag elsajátításában, a felmérés szintén egyértelműen igen választ eredményezett. Bármilyen alaposan készítjük fel a hallgatókat a gyakorlati kihívásokra és a munka világára, a helyi és aktuális sajátosságok figyelembevétele elengedhetetlen. Ezeket helyben, egy mentornak kell bemutatnia a munkavállalónak. A Pannon Egyetemen jelentős motiváló erő a gyakorlatorientáltság, amit úgy valósítunk meg, hogy a tananyagot (elméletit és gyakorlatit egyaránt) egy konkrét valódi eseményhez kapcsoljuk, amelynek révén a hallgató jobban meg tudja jegyezni a tanultakat. Oktatói munkám előtt közel 20 évet töltöttem gazdasági munkakörökben: gazdasági vezető, ügyintéző, belső ellenőri feladatokat is elláttam. A tapasztalataimból adódóan bőségesen állnak rendelkezésre gyakorlati példák; sok, a tananyagban felsorolt hasonló esetet kellett megoldani. E példák esettanulmányok formájában történő ismertetésével a hallgatókban a tananyag jobban rögzül.

A hallgatói beszámolók lehetőséget biztosítanak a szóbeli és írásbeli kommunikáció fejlesztésére egyaránt, ami fontos a tanulmányok befejezéséhez (a záró- vagy szakdolgozat védésekor), de a mindennapokban is segít jobban boldogulni. A hallgatói beszámolónak része lehet a hallgató egy rövid írásbeli munkája. Ebben az esetben több előre meghatározott témából lehet választani, amelyre a felkészülési idő is biztosítva van.

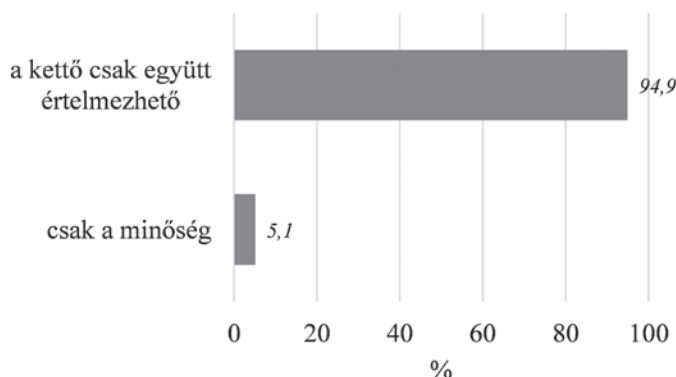
A tanulási szokások és képességek az elmúlt években megváltoztak. A pápiralapú oktatás háttérbe szorul, a hallgatók pedig egyre nyitottabbak az IKT eszközök használatára, amihez érdemes alkalmazkodni. Ugyanakkor az igények és lehetőségek nem egyformák, hallgatóink egy része – különösen a felsőoktatási szakképzésben (FOKSZ) tanuló hallgatók – több magyarázatot, támogatást igényelnek. Az egyik kérdéssel azt akartam megtudni, hogy milyen időközönként tartják célszerűnek fejleszteni a minőségügyi oktatás (4. ábra).



4. ábra: Milyen időközönként célszerű fejleszteni az oktatást? (saját szerkesztés)

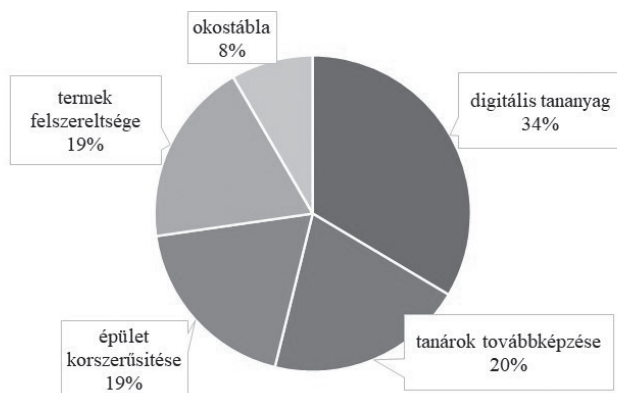
A válaszadók többsége a folyamatosságot jelölte meg, de sokak szerint elegendő fél évente vagy évente fejleszteni. Egyértelmű, hogy minden oktató törekszik a minőségi munkára. Az oktatói tevékenység hallgatói véleményezése erről használható visszajelzést ad, ha pedig az előmenetelnél vagy jutalmazásnál intézményi szinten figyelembe veszik az eredményt, akkor erre is motivál.

Érdekes kérdés, hogy a minőség vagy az innováció a fontosabb (5. ábra). A válaszok rámutattak, hogy ezeket a fogalmakat együtt értelmezik a hallgatók. Néhányan a minőséget jelölték meg, az innovációt önmagában senki.



5. ábra: Melyik a fontosabb: a minőség vagy az innováció? (saját szerkesztés)

A fejlesztés területei tekintetében (6. ábra) a digitális tananyagok szerepelnek első helyen.



6. ábra: Ön milyen fejlesztésekre helyezné a hangsúlyt? (saját szerkesztés)

A válaszadók egyharmada jelölte meg nélkülözhetetlennek a digitális oktatás fejlesztését a korszerű követelmények teljesítéséhez, amit a tanárok továbbképzése és az infrastruktúra biztosítása követett. Az okostábla ismertsége még alacsony, nem minden képzésben és intézményben terjedt még el a használata, integráló szerepe azonban értékes. Ez az eredmény arra mutat rá, hogy az innováció hatása nem azonnali.

## Gyakorlati eredmények

A rendszerszemléletben megújított oktatás gyakorlatában is látható eredményei közé lehet sorolni a jövőbeli szakemberek számára olyan tudás biztosítását, amely a gyakorlatban is azonnal használható [7]. Nagyon fontos a munkaerőpiaci relevancia biztosítása, a minőségügyi oktatás és az informatika, valamint az idegen nyelvet jól beszélő fiatalok segítése olyan módon, hogy olyan magyar szakemberekké váljanak, akik képesek lesznek világszínvonalú eredményekre [8] és a hazai képzések jó hírét viszik, ami által a hallgatók száma is növekedhet. Természetesen az is nagyon fontos, hogy a hallgatók sikeres vizsgát tegyenek és minél szebb eredményű diplomával kerüljenek ki a munkaerőpiacra, illetve tanuljanak tovább.





ÉLES BARNA ATTILA mesteroktató Pannon Egyetem – [eles.barna@gtk.uni-pannon.hu](mailto:eles.barna@gtk.uni-pannon.hu). Közgazdász tanár és gyakorlatvezető mentortanár. Tanári pályája előtt 20 évig gazdasági munkát végzett (ügyintéző, gazdasági vezető), majd 15 éven át középfokú oktatási intézményben tanított, több mint 5 éve mesteroktató a Pannon Egyetemen.

## Források

- [1] Farkas É., 2023. A minőségi oktatás nélkülözhetetlen a társadalmi fejlődéshez. Tudásmenedzsment. **24** (3), 75-91
- [2] 2011. évi CCIV. törvény a nemzeti felsőoktatásról
- [3] Bardócz-Tódor, A. 2009. Minőségbiztosítási szabványok az oktatásban. Új Pedagógiai szemle. **50** (3) 72-76
- [4] Kerekes, G., Molnárné Stadler, K., Orosz, L., Pintér, Cs. 2012. Felsőoktatási minőségfejlesztési kézikönyv. Budapest: Oktatáskutató és fejlesztő intézet
- [5] 2014. évi LXXVI. törvény a tudományos kutatásról, fejlesztésről és innovációról
- [6] Szintay, I., Bíró, Z., Berényi, L. 2005. Minőségmenedzsment. Elmélet. Miskolc: Bíbor Kiadó
- [7] Miskolci Egyetem. 2021. Oktatási innováció - Főnix - Megújuló Egyetem. Elérhető: <https://fonix.uni-miskolc.hu/oktatasi-innovacio> [2024. 10. 23.]
- [8] 12 magyar tudós, akik letettek valamit a világ asztalára. 2021. Nyugat. hu. Elérhető: [https://www.nyugat.hu/cikk/12\\_magyar\\_tudos](https://www.nyugat.hu/cikk/12_magyar_tudos) [2024. 10. 23.]

## A klímaváltozás kérdéseinek beépítése a szervezeti menedzsmentrendszerbe

Mit is jelent az ISO 9001:2015 szabvány klímaváltozással kapcsolatos módosítása a szervezetek szempontjából, amelyek nagy hatással lehetnek a környezetre? 2024 februárjában a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO) és a Nemzetközi Akkreditációs Fórum közös nyilatkozatot adott ki, ami sürgeti a klímaváltozás hatásainak figyelembevételét a menedzsmentrendszer-szabványokban (MSS). A közös nyilatkozatban két olyan szövegrész található, amelyeket hozzáadnak a meglevő rendszerszabványokhoz, valamint a kialakítás vagy átalakítás alatt álló minden új szabványhoz. A kommuniké azt is előírja, hogy a szervezeteknek a rendszerszabványok hatékonysága vizsgálatánál, illetve azok kialakításánál és végrehajtásánál foglalkozniuk kell a klímaváltozás szempontjaival is. Mivel a két új szövegrész hozzáadásra kerül az ún. magas szintű struktúrához, az minden rendszerszabványra vonatkozik, így többek között az ISO 9001, az ISO 14001 és az ISO 45001 szabványokra is. A 4.1 pont (A szervezet és annak környezete megértése) előírja, hogy a szervezetnek meg kell határoznia azokat a külső és belső körülményeket, amelyek a saját céljai elérésére vonatkoznak és hatással vannak az adott menedzsmentrendszer kívánt eredményei elérésére. Kiegészítés: „A szervezetnek döntést kell hoznia arról, hogy a működése mennyire befolyásolja a klímaváltozást.”

A 4.2 pont szerint meg kell határozni az érdekelt felek igényeit és elvárásait az adott menedzsmentrendszerrel kapcsolatban, de „az érdekelt felek követelményeket támaszthatnak az éghajlatváltozás tekintetében”.

A fentiekben ismertetett két új követelmény aláhúzza a klímaváltozás figyelembevételének fontosságát, ami valóban őszinte erőfeszítéseket igényel a szervezetek részéről. Többet nem hagyhatók figyelmen kívül a klímaváltozásnak az üzleti tevékenységre gyakorolt hatásai, és ezzel kapcsolatban az érdekelt felek (vevők, szállítók, alvállalkozók, dolgozók, helyi közösségek, befektetők és részvényesek) is elvárásokat és követelményeket fogalmazhatnak meg, amelyeket be kell építeni a szervezeti összefüggések közé. Ehhez kockázati terveket kell kidolgozni, és a kockázat enyhítéséhez megfelelő forrásokat kell hozzárendelni. A klímaváltozással kapcsolatos kérdéseket be kell vezetni a szervezet minőségügyi kézikönyvébe.

Govind Ramu: *Considering Climate. Quality Progress*, June 2024, 50-52

252/2/2025

VG

# A „Minőség-Innováció 2024” nemzeti és nemzetközi pályázat eredményei

Az innovációs teljesítmények értékelésére kiváló lehetőséget nyújt az évenként megrendezésre kerülő nemzeti és nemzetközi szintű „Minőség-Innováció” pályázat, amelyet Finnország Államelnöke 2007-ben indított útjára. A hazai megmérettetésen és bemutatkozáson túlmenően a kiválasztott nemzeti minőségdíjasok a nemzetközi kapcsolatok kiépítésére is kedvező lehetőségeket kapnak. A pályázat népszerűségére utal, hogy a kezdetektől fogva évről évre egyre növekedett a beadott pályázatok és a résztvevő országok száma.

Magyarországot az EOQ MNB Közhasznú Egyesület képviseli, amely a 2013. évi sikeres adaptációt követően kapcsolódott be a nemzetközi pályázatba: eddig évente az összes pályázat több mint 5%-át magyarországi szervezetek nyújtották be, melyek közül kategóriájában két-két hazai pályázat 2013-ban, 2014-ben, 2015-ben, 2016-ban és 2023-ban, valamint egy-egy hazai pályázat 2017-ben, 2019-ben, 2021-ben és 2022-ben nemzetközi díjazott lett (fődíjas, illetve díjas).

Magyarország számára kiemelkedő esemény volt, hogy a 2014. évi nemzetközi díjak átadására Budapesten került sor 2015 januárjában. Az ITM és jogelődjei egyedi pályázatok alapján támogatták az EOQ MNB Egyesület tevékenységét a nemzeti és nemzetközi pályázatok értékelésének lebonyolításában. A 2023. évit a Kulturális és Innovációs Minisztérium részesítette támogatásban, amire 2024-ben – forrás hiányában – nem került sor.

A Finn Minőségügyi Szervezet a 2007 és 2021 közötti koordinációs tevékenységét követően 2022-ben, 2023-ban majd 2024-ben is a Kínai Minőségügyi Szervezet bonyolította le a nemzetközi pályázatot. 2024-ben a nemzeti és nemzetközi zsűri előválogatása alapján – 557 nemzeti szintű pályázat közül – 53 került a döntőbe. Magyarországon a következő felsorolt pályázatok kapták kategóriájukban a legmagasabb pontszámot a nemzeti zsűritől, és lettek nemzeti díjnyertesek, amelyeket az EOQ MNB Egyesület angol nyelven nemzetközi megmérettetésre továbbított. További 2 pályázat az EOQ MNB Egyesület Elismerő oklevelét nyerte el. Nemzetközi vonalon kiemelkedő eredmény született 2024-ben, amikor mind az 5 döntőbe került hazai pályázat nemzetközi díjat nyert.

## A nemzetközi döntőbe került és nemzetközi díjat elnyert pályázatok

### MyBus Direct – Az Ipar 4.0 a dolgozók szállításával kezdődik

Mikro- és startup vállalkozások  
MyBusDirect Zrt.

A MyBusDirect egy fenntartható szállítási ökoszisztémát hoz létre, amely egyszerre kínál pénzügyi megtakarítást és környezetvédelmi előnyöket, így járulva hozzá egy fenntarthatóbb, gazdaságosabb és élhetőbb jövőhöz. A MyBusDirect a dolgozókat szállító innovatív megoldásaival optimalizálja a buszjáratokat, csökkenti a költségeket, amellet drasztikusan mérsékli a környezeti terhelést, a karbonlábnyomot és az ökológiai lábnyomot. A rendszer hardveres hátterét egy utasazonosító rendszer képezi, ahol minden dolgozó MyBus kártyával rendelkezik, amelyet felszálláskor használ. Ez lehetővé teszi a járatok kihasználtságának nyomon követését, előrejelzését és optimalizálását, valamint valós idejű adatokat nyújt a statisztikai elemzésekhez. A MyBusDirect folyamatos fejlesztés alatt áll, és integrál olyan új funkciókat is, mint az utazási predikció és a valós idejű utasfigyelés, így biztosítva, hogy a rendszer mindig az aktuális igényekhez igazodjon. A MyBusDirect jelentősen csökkenti az adminisztratív terheket is. A rendszer teljesen automatizálja az információáramlást a sofőrök, diszpécserök és munkáltatók között, megszüntetve a korábbi telefonos és manuális kommunikáció szükségességét. Ezzel a rendszerrel tehát nemcsak a munkáltatók, hanem a buszos szolgáltatók is profitálnak, hiszen optimalizálni tudják a járatokat, növelve ezzel a bevételeiket, és magasabb színvonalú szolgáltatást tudnak biztosítani. A MyBusDirect nem csupán egy logisztikai megoldás,

hanem egy komplex ökológiai és gazdasági innováció, amely minden érintett fél számára előnyös és jelentős lépést jelent a fenntarthatóság irányába.

### **A Jászsági Népmesepont létrehozása a Jászberényi Városi Könyvtárban mint könyvtári innováció** Közszférában működő szervezetek minőség-innovációi Jászberényi Városi Könyvtár.

A Jászsági Népmesepont célja az élıszavas mesemondás újra-felismerése, továbbá a hagyományok mellett a mese, a gyermekkönyvtári munka és az olvasóvá nevelés elősegítése, hiszen az egyik legősibb műfaj, a mese napjainkban a reneszánszát éli. 2017-ben egy Európai Unió EFOP pályázat keretében nyílt lehetőség a Népmesepont megvalósítására gyermekkönyvtári környezetben, ahol az hosszútávon fenntartható. Elsődleges célja a hagyományos élıszavas mesemondás ápolása, oktatása. A népmesék világa mellett a látogatók megismerkedhetnek a Jászság hagyományaival, természetrajzával is. A népmesék nem csak a gyerekeket érdeklik, hanem a felnőtteket és az idősebb korosztályt is, örömet nyújtva a kisgyermektől a szép korúakig mindenki számára.

### **Fenntartható egyetem**

Oktatási szférában működő szervezetek minőség-innovációi  
Eötvös Loránd Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar

Az egyetemi számonkérések (zárthelyik és vizsgák) erőforrás-optimalizálása szolgáltatás-minőségfejlesztési céllal történt az ELTE Gazdaságtudományi Karán. Mivel a számonkérések folyamata a hagyományos oktatásszervezésben oktatói feladat, ezért a számonkérések időzítése rendszertelen és minőségük is igen széles skálán mozog. Mindezek következménye, hogy a szervezeti szintű infrastruktúra kihasználtsága szuboptimális, miközben a számonkérések folyamatfejlesztésével is minden oktató egyedileg küzd meg. Az új megközelítés szerint az összes számonkérés szervezési és lebonyolítási feladatait kivonják a hagyományos oktatói feladatok közül, és a tantárgyak számonkéréseinek szervezése központi hatáskörbe kerül egy erre dedikált képzési igazgató és egy önálló szervezeti egység a Vizsgaközpont révén. A Vizsgaközpont saját, optimális méretű erőforrás-kapacitással rendelkezik. Valójában egy önálló, Karon belüli szervezeti egység, amelynek standardizált saját folyamatai és szabályzata van, és amelynek szolgáltatásait az oktatók és a hallgatók „megvásárolják”. A szabályzatok és folyamatok a hallgatói és oktatói visszajelzések alapján folyamatos fejlesztésre kerülnek, bármilyen változtatás egységesen minden oktatóra és hallgatóra érvényes. Ezzel a megoldással könnyen kezelhetők pl. a különböző speciális igényű hallgatók problémái, és olyanok is, amelyek egyébként csak rendkívül időigényesen, egyedileg lennének kezelhetők (pl. csökkent látás-, hallás-, írás- vagy mozgásképessegek, stresszfaktorok csökkentése).

### **Mesterséges intelligenciával (MI) támogatott adatgyűjtő, elemző Kórházi Adatkonzentrátor Rendszer („DC” Data Concentrator)**

Egészségügyi szférában működő szervezetek  
MEDICOR Elektronika Zrt.

Az Adatkonzentrátor Rendszer az intenzív újszülött-ellátást (PIC) magas minőségi és biztonsági szintre emeli, csatlakozik a kórházak informatikai rendszeréhez (HIS), és csökkenti a humán erőforrás-igényt. A MEDICOR Zrt. által kifejlesztett innovatív Adatkonzentrátor Rendszer lehetővé teszi, hogy a személyzet egy központi helyről figyelhesse az összes inkubátort, az azokhoz csatlakoztatott orvosi eszközöket, és magát az újszülöttet. A rendszer kulcsfontosságú eleme az Adatkonzentrátor (DC), amely összegyűjti az inkubátorhoz kapcsolódó összes orvosi műszer adatait, majd azokat valós időben továbbítja egy központi monitorra. Ez a monitor egyszerre akár 16-24 inkubátor adatait is képes kezelni, lehetővé téve a csecsemők vitális paramétereinek folyamatos figyelését. A rendszer

kezelőfelületén a kapcsolódó összes orvosi eszköz működése is megjeleníthető, ami tovább segíti a gyors és hatékony beavatkozásokat. Ezzel a páciensek és az orvosi eszközök legmagasabb szintű összekapcsolása valósul meg. Az adatkoncentrátor által gyűjtött adatok MI algoritmusok támogatásával kerülnek feldolgozásra, ami lehetővé teszi a csecsemők mozgásának, légzésének és szívrítmusának non-contact technológiával történő pontos elemzését. A fejlesztés jelentősen javíthatja a kórházi munka hatékonyságát, mivel az Adatkoncentrátor használatával csökken az ápolási idő, valamint az orvosi hibák száma is. A rendszer bevezetése lehetőséget ad a kórházaknak, hogy a manuális, papíralapú rendszereket elektronikus adatrögzítési megoldásokkal váltsák fel, így csökkentve a papírfelhasználást és a hulladékot. Az e-lázlap alkalmazása révén az ápolók és az orvosok számára egy felületen elérhetőek, átláthatóak a betegadatok, ami felgyorsítja és javítja a kezelési folyamatokat.

## **Okos óvoda okos gyerekekkel: amikor az álom valósággá válik**

Potenciális innovációk

Budapest Főváros XIII. Kerületi Önkormányzat

A gyors digitális technológiai fejlődés az óvodáskorú gyerekek mindennapi életében is teret nyer, ezért fontos az Egyesített Óvoda kiemelt feladatai közé emelni a digitális eszközök óvodai nevelőmunkába való integrálását. Ma már minden óvodai telephelyen (17) alkalmaznak digitális eszközöket – interaktív tábla, e-csoportnapló, okos kijelzők, tabletek, kültéri, a madárodú, méhlegelő megfigyelését segítő webkamerák, Interaktív, mozgást és érintést érzékelő játékok, Bee-Bot robotméhecske – megalapozva már az óvodás korban a digitális eszközök tudatos használatát. Az okosterem tapasztalatait értékelve alakították ki az első okos óvodát, melynek megvalósításáról az önkormányzat Smart Akciótervének elfogadásával a képviselő-testület döntött. A Gyöngyszem tagóvoda épületének tervezett felújítása lehetőséget adott az ország első okos óvodájának megvalósítására. A hagyományos óvodai eszköztárat egészíti ki a digitális terem (okos óvoda). A felújítás legfontosabb üzenete az, hogy egy panelóvodából is lehet környezettudatos és energetikailag is korszerű, fenntartható épületet kialakítani magas építészeti színvonalon, úgy, hogy az mintaként szolgálhasson további hasonló fejlesztésekhez.

## **EOQ MNB elismerő oklevelet nyert szervezetek**

### **Fenntartható, ESG fókuszú tűzvédelmi megoldás digitális alapon**

Mikro- és startup vállalkozások

fiREG.hu Kft.

A fiREG fenntartható működéssel csökkenti a környezeti terhelést, növeli a biztonságot és átláthatóságot, valamint javítja a jogszabályi megfelelést és az irányítás hatékonyságát. Korábban a tűzvédelmi eszközök nyilvántartása és jogszabályi dokumentálása nagy mennyiségű papírt igényelt, miközben nem léteztek egységes folyamatok. A vállalatok különféle módszereket alkalmaztak, ami átláthatatlanná tette a rendszert. Az ESG-alapú (környezeti, társadalmi és irányítási) innováció jelentősen csökkenti a környezeti terhelést, mivel minimalizálja a papírfelhasználást, így csökkenti az energiaigényt is. Társadalmi szempontból növeli a biztonságot és az átláthatóságot a munkahelyeken, míg irányítási oldalról támogatja a jogszabályi megfelelést és az adatok biztonságos kezelését. Az automatizált folyamatok révén időt és költségeket takarít meg a felhasználók részére, ezáltal fenntarthatóbb működést biztosít. Az adatok felhőben történő tárolása nemcsak a környezetet kíméli, hanem hatékonyabb és gyorsabb hozzáférést is lehetővé tesz. Minden felhasználó csak azokról az információkról kap értesítést, amelyekért felelős, így elkerülhetők a túlterheltség és az információáramlás zavarai. A folyamatos jogszabályi megfelelés automatikus figyelése révén a vállalatok biztosak lehetnek abban, hogy mindig naprakészen teljesítik a törvényi kötelezettségeiket, ezáltal elkerülve a büntetéseket és a mulasztásokat.



## A DotsDiet brand magas rosttartalommal, magas fehérjetartalommal rendelkező, alacsony kalóriás, vegán diétás élelmiszer-család

Mikro- és startup vállalkozások

Swan Med Hungary Kft.

A DotsDiet a modern életvitelhez illeszkedő, tudatos táplálkozási megoldásokat kínál. Ezek a termékek finomak és egészségesek, támogatják a hosszú távon tartható diétát, miközben az ízélményről és a minőségről sem kell lemondani. Az innováció kiindulási pontja a modern, egészségtudatos nők igényeire épül, akiknek szükségük van olyan diétás termékekre, amelyek egyszerre egészségesek, finomak és praktikusak. A cél egy olyan termékcsalád létrehozása volt, amely egyszerre támogatja az egészséget, segít a fogyásban és fenntartható módon illeszkedik a rohanó életmódhoz. A termékfejlesztés a táplálkozás- és orvostudomány legújabb eredményeinek felhasználásával történt, figyelembe véve a magas rost- és fehérjetartalmat, az alacsony kalóriatartalmat, valamint a Vegán életmódot. A minőségbiztosítás szigorú ellenőrzési folyamatokon alapult, hogy minden termék megfeleljen a magas biztonsági és minőségi követelményeknek.

Nemzetközi „Minőség-Innováció 2024” fődíjak és díjak átadására 2025. május 22-23-án Bangkokban került sor. A hazai díjátadó rendezvényt, amelyen a Nemzetközi és Nemzeti Díjat, valamint az EOQ MNB Elismerő Oklevelet elnyert pályázatok bemutatására is sor került, 2025. május 28-án Budapesten tartottuk.

**Dr. Molnár Pál**  
EOQ MNB elnök

## Influencer modell a vállalatoknál

Nem könnyű dolog a változtatás kezdeményezése a szervezeteknél, legtöbbször a munkatársak ellenállása miatt, illetve a vezetői támogatás hiányában. Az influencer-változási modell a magatartás megváltozására koncentrálna, a mérhető eredmények elérése érdekében. Maga a modell a motiváció és a képességek alapelveire épül a befolyásolás három dimenziójában – személyi, közösségi és strukturális, ezáltal hozva létre a befolyás hat forrását. A szerző ebben a tanulmányban ismerteti a modell alkalmazásának módját, és bemutat egy esettanulmányt is arról, hogyan használta fel egy kisüzemi gyártó a modellt a folyamatos javítás biztosítása érdekében. A cikkből kiderül, hogy a fenntartható eredmények elérése céljából sokszor fontosabb a munkatársak tudatának és magatartásának befolyásolása, mint az egyéb tényezők. Az influencer-változási modell alapelve, hogy az emberek maguk is akarják elvégezni a munkát (motiváció) és képesek is arra. A modellnek három lépése van, és hat forrásból tevődik össze:

Az emberek hozzá kell segíteni ahhoz, hogy megszeressék, amit esetleg gyűlölnék. Ehhez és a képességeik kifejlesztéséhez segítséget és támogatást kell nyújtani. Szükség van továbbá a gazdasági és a munkakörnyezet megváltoztatására. Mérhető eredményekkel jellemezhető célokat kell kialakítani, azokra az életbevágó magatartási formákra helyezve a hangsúlyt, amelyek lehetővé teszik ezen célok elérését. Megfontolandók azok a magatartási formák is, amelyek eddig tabunak számítottak a vállalatnál. Az egész modell intuitív jellegű és egyszerű a használata. Az emberi viselkedés változásaiból kiindulva jut el az olyan szervezeti változásokig, mint például a folyamatos fejlesztés programja. A modell alkalmazása a személyi fejlődés mellett biztosítja a tartós változásokkal szemben táplált rezisztencia érzésének leküzdését is.

*Peter J. Sherman: The Influencer Model. Quality Progress, December 2023, 62-67*

262/2/2025

VG



**THALLER, ELISABETH**, alapító elnök, Beyond Conformity Inc., Miami, USA

**CARRENO, JORGE BRAVO**, első alelnök, Beyond Conformity Inc., Miami, USA

## A mesterséges intelligencia széles körű elterjedésének lehetőségei és kihívásai

*A mesterséges intelligencia (AI) már nem futurisztikus fogalom, azaz nem csak a sci-fi filmek témája. Akárcsak az internet, a személyi számítógépek és az autók a maguk korszakában, jelenleg az AI is készen áll arra, hogy átformálja az emberiséget és az általunk ismert életet. A mesterséges intelligencia itt van, hogy maradjon-e, az a felhasználó döntése, elfogadjuk vagy figyelmen kívül hagyjuk. Ez a dolgozat a mesterséges intelligencia széles körű elterjedésével járó lehetőségeket és kihívásokat vizsgálja. Áttekintést nyújt néhány jelenleg elérhető szabványról és eszközről és útmutatást ad a használatuk megkezdéséhez.*

### Az AI és generatív AI

A mesterséges intelligencia már jó ideje létezik. A mesterséges intelligencia – az emberi intelligenciát utánozni képes gépek létrehozása – az 1950-es évek közepén kezdődött. Akkoriban azonban a számítógépek feldolgozási teljesítménye korlátozott volt. A technológia fejlődésével a számítógépek gyorsabbá és kisebbé váltak, ami lehetővé tette a mesterséges intelligencia fejlesztését. A mesterséges intelligenciával jelenleg olyan mindennapi alkalmazásokban találkozhatunk, mint az e-mail spam-szűrők, az arcfelismerés és a keresőmotorok.

A generatív mesterséges intelligencia csak egy típusa a mesterséges intelligencia rendszereknek. Ma már gyakran hallhatunk a természetes nyelvi feldolgozásról, a gépi tanulásról (Machine Learning) vagy a számítógépes látástechnológiáról (Computer Vision). Látogasson el a [qualityprogress.com](https://qualityprogress.com) oldalon található, jelen rovat weboldalára (Standars Issues , és olvassa el a „Kérdezd az AI-t” című online oldalsávot, hogy megtudja, hogyan definiálja a Microsoft Copilot a mesterséges intelligenciát és a generatív AI-t.).

### AI szabályozások és szabványok

Sokakban felmerül a kérdés: „Lehet-e az AI-t úgy kezelni, mint bármely más technológiát?” A rövid válasz: „Nem”. Az AI tükrözi és felerősíti az ember által belé programozott tudást és képességeket. Bizonyos mértékig az AI más technológiákhoz hasonlóan integrálható a szervezetekbe, fokozva a funkcionalitást, a hatékonyságot és a döntéshozatalt. A mesterséges intelligencia azonban egyedi kihívásokat jelent, például etikai megfontolásokat, kiszámíthatatlanságot, adatfüggőséget, valamint biztonsági és adatvédelmi aggályokat.

A hagyományos technológiáktól eltérően számos AI-modell folyamatos tanulást, alkalmazkodást és sajátos irányítást igényel a fejlődő jellegük és a munkaerő szerepére gyakorolt hatásuk miatt. Ha az AI-t úgy kezeljük, mint bármely más technológiát, figyelmen kívül hagyhatjuk ezeket a lényeges különbségeket, ami nem szándékolt következményekhez vagy az AI képességeinek alulhasznosításához vezethet. E kihívások kezelése érdekében az AI-ról szóló jogszabályok világszerte gyorsan fejlődnek, mivel a kormányok felismerték, hogy az etikai normák biztosítása, a magánélet védelme és az innováció előmozdítása érdekében szabályozni kell az AI használatát.

Az Európai Unió például az átláthatóság és az elszámoltathatóság biztosítása érdekében létrehozta az EU AI Act-et [1]. Az Egyesült Államok 2020-ban indította el az amerikai AI kezdeményezést [2], amely a kutatásra, a beruházásokra és az etikus AI-fejlesztésre összpontosít, 2023

októberében pedig az AI biztonságos, megbízható és hiteles fejlesztéséről és felhasználásáról szóló végrehajtási rendeletet [3]. Az Egyesült Államokban működő vagy az amerikai szövetségi ügynökségekkel kapcsolatban álló szervezeteknek meg kell felelniük a végrehajtási rendeletnek, amely a szövetségi ügynökségek által meghatározott új szabványok és iránymutatások betartását jelenti annak érdekében, hogy az AI-rendszerek biztonságosak, védettek és megbízhatóak legyenek.

Vannak ágazatspecifikus szabályozások is, a különböző ügynökségek a saját területükön szabályozzák a mesterséges intelligenciát. Az Egyesült Államok Élelmiszer- és Gyógyszerügyi Hivatala például az orvosi eszközökben és szoftverekben alkalmazott mesterséges intelligenciát szabályozza, a Szövetségi Kereskedelmi Bizottság és a Pénzügyi Fogyasztóvédelmi Hivatal pedig a pénzügyi szolgáltatásokban alkalmazott mesterséges intelligenciát felügyeli, a fogyasztóvédelemre, a magánélet védelmére és a tisztességes hitelezési gyakorlatra összpontosítva. Olyan országok, mint Kína, Japán, Kanada és az Egyesült Királyság szintén keretrendszereket dolgoznak ki az innováció, a biztonság és az etikai megfontolások közötti egyensúly megteremtésére.

## **AI-szabványok**

Az Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) olyan műszaki szabványokat dolgozott ki, amelyek főként a mesterséges intelligencia mérnöki és technológiai aspektusaira összpontosítanak és részletes protokollokat és módszereket biztosítanak a mesterségesintelligencia-rendszerek megvalósításához. Az IEEE 7000 szabványsorozat például a mesterséges intelligencia és az autonóm rendszerek tervezésének és megvalósításának etikai szempontjaival foglalkozik.

A National Institute of Standards and Technology kidolgozta a mesterséges intelligencia kockázatkezelési keretrendszert, amely segít a szervezeteknek azonosítani a generatív mesterséges intelligencia által jelentett egyedi kockázatokat és iránymutatást nyújt a generatív mesterséges intelligencia kockázatkezelésével kapcsolatos intézkedésekre vonatkozóan azzal a szándékkal, hogy a megbízhatósági szempontokat beépítsék a mesterségesintelligencia-termékek, -szolgáltatások és -rendszerek tervezése, fejlesztése, használata és értékelése során [4].

Nemzetközi szinten az ISO/IEC 1. vegyes műszaki bizottságának (JTC) 42. albizottsága (SC) felelős a mesterséges intelligenciával kapcsolatos szabványosításért. Eddig több mint 30 szabványt bocsátott ki, és további 37 szabvány van kidolgozás alatt.

Az ISO/IEC 42001:2023-Információs technológia – mesterséges intelligencia – irányítási rendszer [5] meghatározza a tanúsítható mesterséges intelligencia irányítási rendszerre (AIMS) vonatkozó követelményeket. Az ISO/IEC 22989:2022 az AI fogalmakat és terminológiát tartalmazza és kiváló alapot nyújt az AI technológia, az AI ökoszisztéma, az AI érdekelt felek szerepeinek és az AI életciklusának megértéséhez [6]. Az ISO/IEC 23894:2023-Információs technológia – mesterséges intelligencia – Iránymutatás a kockázatkezeléshez [7] útmutatást nyújt az AI érdekelt felek számára az AI-vel kapcsolatos kockázatok kezeléséhez.

További releváns nemzetközi AI-szabványok a következők [8]:

- ISO/IEC 38507: A mesterséges intelligencia irányítása
- ISO/IEC 5338: A mesterséges intelligencia rendszer életciklusának folyamatai
- ISO/IEC 5339: Útmutató az AI-alkalmazásokhoz
- ISO/IEC 42005: AI rendszer hatásvizsgálat
- ISO/IEC 5259-3: adatminőség
- ISO/IEC TR 24028: megbízhatóság

Megkérdeztünk néhány ügyfelet, kollégát és munkatársat, hogy használják-e és hogyan használják a mesterséges intelligenciát. A legtöbben azt mondták, hogy egyáltalán nem ismerik a mesterséges intelligenciát és azt sem tudják, hogyan használhatnák. Természetesen, ha megkérdezzük egy fiatalabbat vagy egy egyetemistát, azt fogják mondani, hogy ők már régóta használják.

## A mesterséges intelligencia bevezetése: Amit tudnia kell

Egy AI-rendszer bevezetése ijesztőnek tűnhet, különösen a technikai összetettség és a szükséges beruházás miatt. Nézzünk meg néhány lépést az átállás megkönnyítésére:

- **Kezdje kicsiben!** Kezdje olyan AI-eszközökkel, amelyek azonnali, kézzelfogható előnyöket kínálnak, és könnyen integrálhatók a meglévő folyamatokba! Ez segíthet a bizalom kiépítésében és az AI képességek megértésében a szervezeten belül.
- **Fektessen be a képzésbe!** Biztosítsa csapatát az AI-eszközök hatékony kezeléséhez és használatához szükséges készségekkel! Fontolja meg az olyan AI-szállítókkal való partnerséget, amelyek átfogó támogatási és képzési programokat kínálnak!
- **Koncentráljon az adatminőségre!** Valószínűleg ismeri a „GIGO” kifejezést – „garbage in, garbage out”. A gyártásban már régóta használják és az AI-ra is érvényes. A jó minőségű adatok elengedhetetlenek az AI hatékony használatához. Gondoskodjon arról, hogy az adatai tiszták, jól rendszerezettek és relevánsak legyenek a megoldandó problémák szempontjából.
- **Megértés megszerzése!** Értse meg az alkalmazandó szabályozásokat és az érdekelt felek elvárásait!
- **Értékelje a befektetések megtérülését (ROI)!** Folyamatosan értékelje a mesterséges intelligenciával kapcsolatos kezdeményezések megtérülését! Ez segít biztosítani, hogy a technológia értéket teremtsen és összhangban legyen az üzleti céljaival.
- **AIMS megvalósítása.** Fontolja meg az ISO/IEC 42001:2023 szabványon alapuló AIMS bevezetését. Ez a nemzetközi szabvány meghatározza az AI használatával és alkalmazásával kapcsolatos kockázatok hatékony kezelésére vonatkozó követelményeket, és felsorolja azokat az ellenőrzéseket, amelyeket a kockázatok mérséklése és annak biztosítása érdekében kell végrehajtani, hogy az AI megfeleljen az érdekelt felek vonatkozó követelményeinek és elvárásainak.
- **Maradjon ember!** Ne feledkezzen meg az emberi kapcsolatokról! Az emberek még mindig szeretik a más emberekkel való beszélgetés lehetőségét. Az emberi interakció különösen szükséges az ügyfelek frusztrációjának elkerülése érdekében.

Ha még mindig bizonytalan abban, hogy a mesterséges intelligencia szervezetének, vagy személyesen az Ön számára megfelelő-e, próbálja ki az online elérhető lehetőségek bármelyikét, amelyek közül a legnépszerűbb és legkönnyebben elérhető az Open AI ChatGPT, a Microsoft Copilot és a Google Bart.

Kétségtelen, hogy meg fognak lepődni, miután megtapasztalták az AI erejét. Talán emlékeznek még arra, amikor könyvtárba kellett mennie, könyveket kellett kikölcsönöznie és több száz oldalt átolvasni, hogy megkapjuk a szükséges információkat. Aztán feltalálták az internetet, amely lehetővé tette, hogy bárhol, bárhol is legyünk, pontosan megtaláljuk és elérjük a szükséges (amúgy végtelen mennyiségű információt), azonban ez még nem tökéletes megoldás. A valóban fontos és igaz adatok kinyerése még sok munkába kerül, mivel ki kell a mai napig szűrni a hamis és/vagy haszontalan információkat, továbbá az idegesítően sok reklámot is.

Tekintsék a ChatGPT-t, vagy bármely más mesterséges intelligencia modellt a személyes asszisztensüknek, aki elvégzi a szervezet vagy az ember helyett az időigényes rendrakást. Ne feledjék azt sem, hogy ezek a modellek még tanulnak, és az ember felelőssége, hogy ellenőrizze a kimenetük érvényességét. A józan ész olyan egyedülállóan emberi tulajdonság, amelyet a mesterséges intelligencia nem tud megközelíteni, legalábbis egyelőre.

## Az innováció élvonala

Az AI komoly lehetőséget jelent a gyártók számára a minőség, a hatékonyság és az ügyfélélmény javítására a munkavállalók biztonsága, a környezetvédelmi megfelelés és más stratégiai célok mellett. Ezen előnyök megvalósítása azonban gondos tervezést, a megfelelő eszközökbe való befektetést és a kapcsolódó kockázatok kezelésére való összpontosítást igényel.

Az AI átgondolt és stratégiai átvételével bármely szervezet az innováció élvonalába kerülhet, továbbá növekedést és sikert érhet el az egyre fokozódó versenyben. Ez a vonat gyorsan halad, ezért jobb, ha már most felugrik rá.

## A szerző megjegyzése

A cikk anyagának kutatásához egy AI nagy nyelvi modellt használtunk. Azonban több hónapos tanulásba került a tanulmányozás, az alkalmazás, a megbeszélések és az iparág vezetőivel való találkozás révén, hogy megértsük, feldolgozzuk a témát és feltehessük a megfelelő kérdéseket, valamint, hogy érthetően tudjunk írni róla. Elvégre „Ha egy bolondnak jó eszközt adsz, akkor egy bolondot kapsz egy jó eszközzel”.

## Hivatkozások

1. “The EU Artificial Intelligence Act”
2. “H.R. 6216 – National Artificial Intelligence Initiative Act of 2020,” U.S. Congress
3. “Executive Order on the Safe, Secure and Trustworthy Development and Use of Artificial Intelligence,” The White House, Oct. 30, 2023
4. National Institute of Standards and Technology, “AI Risk Management Framework”
5. International Organization for Standardization (ISO) and International Electrotechnical Commission (IEC), ISO/IEC 42001:2023 – Information technology – artificial intelligence – management system
6. ISO and IEC, ISO/IEC 22989:2022 – Information technology – artificial intelligence – artificial intelligence concepts and terminology
7. ISO and IEC, ISO/IEC 23894:2023 – Information technology – artificial intelligence – guidance on risk management
8. For more information on international AI standards, visit the ISO/IEC JTC1/SC 42 website at [www.iso.org/committee/6794475.html](http://www.iso.org/committee/6794475.html)



ELISABETH THALLER a Beyond Conformity Inc. elnöke. Tagja az INCITS AI és a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO) mesterséges intelligenciával foglalkozó 1. vegyes műszaki bizottságának 42. albizottságának amerikai műszaki tanácsadó csoportjának, ahol hozzájárul a nemzetközi mesterséges intelligencia irányítási rendszerekre és megfelelőségértékelésre vonatkozó szabványok kidolgozásához. Thaller emellett a Zertia USA Corp. akkreditációs programvezetője a mesterséges intelligencia irányítási rendszerek tanúsításában.



JORGE BRAVO CARREÑO a Beyond Conformity Inc. első alelnöke. Az ISO 9001, 14001, 22000 és 45001 szabványok tanúsított vezető auditora. Bravo aktív tagja számos nemzetközi ISO műszaki bizottságnak. Tanít irányítási rendszereket, oktat a felsőfokú képzésben több nemzetközi egyetemen és Latin-Amerika egyetemein.

Fordította: Tóth Csaba László

## Eredeti közlemény

Elisabeth Thaller and Jorge Bravo Carreño: Unlock the Power, Quality Progress, January 2025, 52-54



**RADZIWILL, NICOLE**, adat- és mesterségesintelligencia-tanácsadó, társalapító, Qzuku, Data & AI Quality Institute, Kanada

## Mesterséges intelligencia és minőség

*A mesterséges intelligencia (Artificial Intelligence, AI) iránti lelkesedés világszerte robbanásszerű: tanúi lehetünk, hogy alig néhány hónap alatt a generatív AI elterjedt. Minden korosztály kísérletezik olyan eszközökkel, mint az OpenAI ChatGPT-je, az Anthropic Claude, a Microsoft Copilot, a Google Gemini, a Synthesia és a Midjourney. Segítségükkel a felhasználók gyorsan hozhatnak létre egyéni képeket, írhatnak szövegeket és kódokat.*

A mesterséges intelligencia kapcsán érezhetően a termelékenység és a kreativitás forradalmának küszöbén állunk. Valóban így van? Egyes kutatások szerint igen:

- Egy több mint 5000 ügyfélszolgálati ügyintézővel végzett megfigyeléses vizsgálat 14-34%-os termelékenységjavulást mutatott, különösen az új alkalmazottaknál [1].
- Három nagy technológiai vállalat több mint 3000 szoftvermérnöke körében végzett vizsgálat alapján a kutatók a kódgeneráló mesterséges intelligencia segítségével a fejlesztők termelékenységének átlagosan 26%-os javulását tapasztalták [2]. A tapasztalt munkatársak ebből többet profitáltak, mint a pályájuk elején állók.

A tartalom vagy programkód villámgyors előállításának képessége azonban nem jelentheti a tesztek késleltetését vagy az ellenőrzés elhagyását. Ehelyett inkább arra kellene figyelni, hogy a termelékenység és a pontosság egyensúlyba hozásával újítsuk meg a minőség és a fejlődés iránti elkötelezettségünket.

A mesterséges intelligencia által elérhető termelékenységjavulás egy aggasztó paradoxont hoz létre. Minden eddiginél gyorsabban generálunk több tartalmat és kódot, ugyanakkor a pontosságuk ellenőrzésére való képességünk nem tart ezzel lépést. A teljesítménynövekedés érdekében a vezetők hajlamosak kihagyni a létfontosságú minőségellenőrzéseket mielőtt a funkciókat és termékeket piacra bocsátják.

### Sebesség és mennyiség kontra alaposág és pontosság

2024 nyarán a CrowdStrike biztonsági cég megtapasztalta a fentieket. Azzal, hogy a CrowdStrike kizárólag az automatizált tesztekre hagyatkozott a szoftverfrissítések kiadása előtt, hogy megvédje a felhasználókat a hackerfenyegetésektől, véletlenül előidézte a Microsoft Windows-t futtató számítógépek millióinak „kék halálát”. Ez megbénította a banki és légi közlekedési szektor kritikus rendszereit, végül több mint 5 milliárd dollárnyi bevétel- és nyereségkiesést okozott [3].

Az alaposágot a gyorsaságra, a pontosságot mennyiségre cserélni csak rövid távon lehet:

- Amikor a Google egy évnyi kísérleti tesztelés után 2024 májusában bemutatta a mesterséges intelligenciával támogatott keresési funkcióját, hamar nyilvánvalóvá vált, hogy a generatív AI-n alapuló funkciók akár a hírnevét is kockáztatják. A felhasználókat sokkolták a Google kontextus nélküli keresés eredményei: A ragasztó nem hozzávaló a pizzában (kivéve, ha valaki kereskedelmi célú ételfotózással foglalkozik), illetve a napi egy kő megevése pedig nem alapvető eleme a táplálkozásnak [4].
- Bár az Air Canada előnyre tett szert, amikor elsőként vezetett be generatív AI-alapú ügyfélszolgálati chatbotot, hamarosan szembesülnie kellett a döntés következményeivel. A Moffatt kontra Air Canada ügyben a vállalatot felelősségre vonták azért, mert chatbotja kreatívan értelmezte a vállalat gyászolási szabályzatát. A bíróság a felperes javára döntött [5].

Liz Reid, a Google keresésért felelős alelnöke megvédte a szolgáltatás elindításáról szóló döntést: Fontos, hogy nem fogjuk vissza a funkciókat csak azért, mert időnként problémák merülhetnek fel.



Inkább, amikor problémát találunk, foglalkozunk vele. Amikor új problémákba ütközünk, akkor széleskörű tesztelést kell végeznünk. Bár nem mindig találunk meg mindent, de reagálni kell [4]. Reputációs kockázatok és perek nélkül persze könnyű ilyen kockázatvállalási álláspontot képviselni.

Bár a generatív AI minden bizonnyal felgyorsíthatja az eredmények előállítását és izgalmas lehetőségeket kínál, a siker nem csupán a sebességen múlik. Kérdezzen meg vezetőket arról, hogy mivel jár a termékviszszahívás, ha a sebességet a minőséggel szemben előnyben részesítették.

2016-ban például a Samsung siettetette a Galaxy Note 7 piacra dobását, hogy versenyre keljen az újonnan megjelent Apple iPhone 7 készülékkel. A hibás, felrobbanásra hajlamos lítium akkumulátorok PR-rémálmot okoztak, illetve több milliárd dolláros közvetlen és közvetett veszteséghez vezetett a Samsung kockázatvállalása.

A Samsung esete jól szemlélteti a minőség és a termelékenység kapcsolatának gyakori félreértését, miszerint a minőség növekedésével csökken a termelékenység, mivel hosszabb időbe telik a valóban hibátlan termékek előállítása. Valójában, amikor a termelékenység növekszik (mint az 1900-as évek elején az elektromos meghajtású gépek megjelenésével), a minőség csökken, amit a szervezetek reflexszerűen további ellenőrzésekkel kezelnek [6]. Lehet sokkal többet termelni, de ha nem tudunk megfelelni a minőségi előírásoknak, akkor nem igazán leszünk termelékenyebbek a pazarlás, az utómunka és a külső hibák költségei miatt. A generatív AI segítségével exponenciálisan termelékenyebbek lehetünk, de milyen áron?

Kano modelljének alkalmazása

Kano minőségmodellje segíthet megoldást találni. Kano modellje a termék vagy szolgáltatás jellemzőinek három minőségi típusát állapítja meg, figyelve a vásárló hangjára:

- Kötelező minőség: alapvető elvárások, amelyeknek meg kell felelni az elégedetlenség elkerülése érdekében.
- Egydimenziós minőség: elvárások, amelyek hozzájárulnak az elégedettséghez.
- Vonzó minőség: olyan jellemzők, amelyek elragadóak a vásárlók számára, és megkülönböztetik a termékeket és szolgáltatásokat egymástól [7].

Gyakran a közömbös minőséget is megemlítik, mint tulajdonságokat, amelyek nincsenek hatással a vevői elvárások kielégítésére, illetve vizsgálható az elégedetlenséget okozó tényezők (zavaró minőség) is. Kano modelljét a generatív AI eszközök – például a ChatGPT vagy a Claude – által generált szöveges kimenetekre alkalmazva az új korszak kellemetlen igazságát fedezhetjük fel a minőséggel kapcsolatban: a pontosság nem alapvető elvárás (lásd az 1. táblázatot).

1. táblázat: Generatív AI által készített szöveg minőségügyi jellemzése a Kano modell segítségével

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kötelező minőség (alapvető elvárások)<br>Hiánya elégedetlenséghez vezet, megléte nem növeli az elégedettséget                                                                                                                                                                                       | Vonzó minőség (elkápráztató és megkülönböztető tényezők)<br>Megléte kiemelkedő elégedettséghez vezet, hiánya nem okoz elégedetlenséget                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Helyesség: Alapvető nyelvtani és szintaktikai hibáktól mentes.</li><li>• Koherencia: A szövegnek logikusan kell haladnia egyik pontból a másikba.</li><li>• Relevancia: A tartalomnak az adott felkérésre, kérdésre vagy témára kell vonatkoznia.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Kreatív meglátások: Újszerű perspektívák vagy váratlan összefüggések.</li><li>• Árnyalt megértés: Komplex témák mély megértésének bizonyítása.</li><li>• Kontextuális tudatosság: A releváns kulturális vagy szituációs kontextus ügyes beépítése.</li><li>• Érzelmi intelligencia: Érzékeny témák megfelelő kezelése.</li><li>• Stilisztika: Megragadó metaforák, analógiák vagy irodalmi eszközök.</li></ul> |
| Egydimenziós minőség (teljesítményigény)<br>A teljesítmény javulásával az elégedettség növekszik                                                                                                                                                                                                    | Közömbös minőség<br>Nincs hatással a minőség érzékelésére                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

- Pontosság: Az alapvető tényeknek helytállónak kell lenniük.
- Az írásmód következetessége: A következetes hangnem és annak fenntartása.
- Szókincs: A célközönségnek megfelelő szóhasználat és választékosság.
- Világosság: A gondolatok és az alátámasztó bizonyítékok világos bemutatása.
- Szervezettség: Jól strukturált tartalom világos szakaszokkal és átmenetekkel.

- Hosszúság: A teljességhez szükségesnél több szó.
- Kifinomultság: Összetett szavak használata, amikor egyszerűbbek is elegendőek.
- Részletesség: Túl sok technikai információ a felhasználói igényeket meghaladóan.

## Csalók és spammerek

Míg a tényeken alapuló vezetés a minőségügyi gyakorlat középpontjában áll, a tények nem mindig olyan hatékonyak a célok elérésében az értékesítés, a marketing vagy a politika területén.

Szükséges-e egy tartalomgyártónak szakértelemmel és tényellenőrzéssel foglalkozni, ha az olvasók úgysem tudják megmondani – talán nem is érdekli őket –, hogy egy adott írás tényszerű-e? A válasz attól függ, hogy a készítő mit tekint értéknek, és hogyan reagálnak az ügyfelek. A tartalomnak nem kell igaznak lennie ahhoz, hogy elindítson valamit vagy bevételt generáljon, és a fogyasztók gyakran nem tudják megállapítani egy adott cikk minőségét.

Ez potenciálisan veszélyes fejtörést okozhat. Az emberek különböző elvárásokat támasztanak a tényszerűség szintjével kapcsolatban egy adott anyagban. A tartalomgyártók ugyanakkor mindig is cél- és bevételorientáltak lesznek. Ez leginkább a közösségi médiára igaz.

Renee DiResta és Josh A. Goldstein [8] tanulmánya szerint a csalók és a spammerek az AI által generált képeket kihasználva nagyszámú követőt gyűjtenek (oldalanként átlagosan 128.877 követő) és hatalmas elkötelezettséget generálnak (egy vizsgált posztot 40 millióan láttak és 1,9 millióan kommentáltak 2023 őszén). Ezek a csalók kihasználják a Facebook algoritmusát, hogy növeljék népszerűségüket: tudják, hogy sok felhasználó nincs tudatában a képek mesterséges voltának és a posztok ténybeli pontatlanságainak.

A csalók pénzügyi motivációja egyértelmű: magával ragadó AI tartalmakat létrehozni gyorsan és olcsón, amivel a platformon kívüli tartalmakra tudják irányítani a felhasználókat, majd nem létező termékeket adnak el nekik vagy személyes adatokat gyűjtenek róluk. A Facebook algoritmus ezt még támogatja is, mivel hitelességtől függetlenül jutalmazza a magas látogatottságot.

## A termelékenység és a pontosság egyensúlya

A tartalom és a kód villámgyors előállításának képessége nem jelentheti a tesztek késleltetését vagy az ellenőrzés elhagyását. Sokkal inkább – a termelékenység és a pontosság egyensúlyba hozásával – a minőség és a fejlesztés iránti elkötelezettségünket kell megújítani. Az automatizált tesztelés, a szakértői felülvizsgálati rendszerek vagy tényellenőrzési protokollok nélkül azt kockáztatjuk, hogy bizonytalan megbízhatóságú alapokra építjük vállalkozásainkat.

Számos technológiai újítás járult hozzá a termelékenység és a minőség javításához az emberi hibák csökkentésével, a gyártási technikák fejlesztésével és a folyamatok jobb ellenőrzésének lehetővé tételével. A generatív AI esetében lehetőségünk van képességeik kihasználására úgy, hogy közben beépítjük a pontosságot, a biztonság és a bizalom biztosításához szükséges védőkorlátokat és minőségellenőrzéseket. Ehhez azonban a vezetők, a fejlesztők és a felhasználók részéről egyaránt erőfeszítésre van szükség.

A mesterséges intelligencia termelékenységi forradalmának igazi mércéje nem önmagában a generálható tartalom és kód mennyisége lesz, hanem az is, hogy képesek leszünk-e a skálázás során megfelelni a magas minőségi követelményeknek, ezzel a technológiai ugrás fenntarthatóvá tételéhez. Ennek hiányában inkább a félretájékoztatás és a hibák katalizátora lesz.

## Források

- [1] Brynjolfsson, E., Li, D., Raymond, Lindsey R. 2023. Generative AI at Work. Working paper 31161, National Bureau of Economic Research
- [2] Cui, Z., Demirer, M., Jaffe, S., Musolff, L., Peng, S., Salz, T. 2024. The Effects of Generative AI on High Skilled Work: Evidence From Three Field Experiments with Software Developers. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4945566> [2024.09.03]
- [3] Fung, B. 2024. Végre tudjuk, mi okozta a globális technológiai kiesést - és mennyibe került. CNBC, 2024. július 24.
- [4] Elias, J. 2024. Google Search Head Says »We Won't Always Find« Mistakes With AI Products and Have to Take Risks Rolling Them Out. CNBC, 2024. június 13.
- [5] Taranukhin, M., Ravi, S., Lukacs, G., Milios, E., Shwartz, V. 2024. Empowering Air Travelers: A Chatbot for Canadian Air Passenger Rights. *Proceedings of the Natural Legal Language Processing Workshop 2024*. <https://aclanthology.org/2024.nllp-1.27.pdf> [2025.03.01.]
- [6] McCracken, M. J., Kaynak, H. 1996. An Empirical Investigation of the Relationship Between Quality and Productivity. *Quality Management Journal* 3 (2), 36-51
- [7] Watson, G. 2019. A Kano-modell használata a stratégiai gondolkodás alapjaként. *Journal for Quality and Participation* 42 (3), 8-14
- [8] DiResta, R., Goldstein, J. A. 2024. How Spammers and Scammers Leverage AI-Generated Images on Facebook for Audience Growth. <https://misinforeview.hks.harvard.edu/article/how-spammers-and-scammers-leverage-ai-generated-images-on-facebook-for-audience-growth/> [2024.08.15.]



DR. NICOLE RADZIWILL az Qzuku és az Data & AI Quality Institute társalapítója, és töredék adat- és mesterségesintelligencia-vezetőként ad tanácsokat vállalatoknak. Radziwill a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia tagja és az ASQ ösztöndíjasa. Az Indiana State University-n szerzett doktori fokozatot technológiai menedzsmentből (minőségügyi rendszerek). Több könyv szerzője, valamint a Software Quality Professional korábbi szerkesztője.

Fordította: Dr. Berényi László

## Eredeti közlemény:

Nicole M. Radziwill: The Download: Needed Guardrails. Quality Progress, January 2025, 48-51

## Fenntartható gyártás az energiamenedzsment segítségével

A fenntarthatóság a gyártásban több arculattal jellemezhető: ökológia a környezetvédelem értelmében, ökonómia a gazdaságosság értelmében és hosszútávúság a folyamatos javítás értelmében. A szoftver-támogatott energiamenedzsment elsősorban az ökológia és ökonómia szempontjából segíti elő a fenntarthatóságot. Ha a gyártást az ismert fogyasztások alapján kell eldönteni, akkor az a gép jön számításba, amely a legkevesebb energiát igényli. Egy másik szempontból a nullahiba-gyártás jön számításba, amely esetében egyáltalán nem fogy feleslegesen energia. Lényeges az is, hogy az energiaelosztás terén ne legyen szivárgás. Az energiamenedzsmentnek az a feladata, hogy mindenféle fogyasztást szisztematikusan felmérjen és hozzárendeljen az adott fogyasztási helyhez. Ezzel a módszerrel lehet az „energiazabáló” forrásokat és/vagy nagy energiaigényű műveleteket feltárni és azonosítani. Ehhez az energiamenedzsmentet a gyártásirányításba kell integrálni vagy legalább a vonatkozó gyártási adatokat meghatározni. Az MPDV Mikrolab GmbH cégnél a Manufacturing Execution Systems (MES) HYDRA része az energiamenedzsment, amely azonban önállóan (stand-alone) is alkalmazható az energiafogyasztáshoz kapcsolódó feladatokra. A Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle listázza az alkalmazható és adaptálható szoftvereket, amely listán a HYDRA is szerepel. Az energiafelhasználás csökkentésére irányuló intézkedések vonatkozásában megállapítható, hogy a hosszútávú és folyamatos optimalizálás fenntarthatóbb, mint az egyes akciók.

Markus Diesner: *Nachhaltig produzieren mit Energiemanagement Qualität und Zuverlässigkeit* 67 (2022) 11, 49-50. oldal

267/2/2025

MP

**BENRAOUANE, SID AHMED**, tanácsadó, Harrington Management Systems,  
Los Gatos, Egyesült Államok

**HARRINGTON, JAMES**, alapító vezérigazgató, Harrington Management Systems,  
Los Gatos, Egyesült Államok

## A felelős mesterségesintelligencia- gyakorlat szabványa

*A generatív mesterséges intelligencia és a nagy nyelvi modellek megjelenése lehetőségek új korszakát hozta el, ugyanakkor új kihívások elé állítja a szervezetek vezetőit. Az ISO/IEC 42001:2023 – Információs technológia - mesterséges intelligencia - irányítási rendszer szabványt ezen kihívások kezelésére hozták létre. A cikk betekintést nyújt az mesterséges intelligencia szabványosítási gyakorlatába, ismerteti az ISO/IEC 42001:2023 szabvány követelményeit, és útmutatást nyújt a vezetők számára ahhoz, hogyan lehet a legjobban felkészíteni az irányítási rendszerüket az auditálásra és a tanúsításra.*

Az elmúlt néhány évben Sid Ahmed Benraouane együtt dolgozott az amerikai Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO) csapatával, amely kidolgozta az új ISO/IEC mesterséges intelligencia irányítási rendszer szabványát (ISO/IEC 42001:2023). A mesterséges intelligenciára épülő rendszereket és alkalmazásokat működtető, valamint a mesterséges intelligencia irányítási rendszer (AI irányítási rendszer) bevezetéséhez és működtetéséhez útmutatást kereső szervezetek számára mostantól egy-egy keretrendszer áll rendelkezésre.

Bár az Nemzetközi Szabványügyi Szervezet és a Nemzeti Szabványügyi és Technológiai Intézet már korábban is adott ki technikai jelentéseket, keretrendszereket és iránymutató szabványokat, de az ISO/IEC 42001 más. Olyan önkéntes, globális szabványról van szó, ami akkor született, amikor a mesterséges intelligencia szabályozásáról, megfelelőségének értékeléséről és az irányítási rendszer tanúsításáról szóló vita kritikus szakaszba érkezett.

Európában az új AI törvény harmadik fél általi megfelelőségértékelést ír elő a magas kockázatú AI rendszerek számára [1]. Az Egyesült Államokban számos helyi kormányzati szerv és szövetségi ügynökség adott ki irányelveket az AI alkalmazásáról, valamint a foglalkoztatással kapcsolatos döntéseket meghozó automatikus algoritmusok ellenőrzéséről. New York város 144. számú helyi rendelete szerint például a munkáltatók és a munkaügyi hivatalok nem használhatnak automatizált foglalkoztatási döntési eszközöket, ha azok nem felelnek meg bizonyos kritériumoknak [2].

Nemrégiben a Szövetségi Kereskedelmi Bizottság 5 évre megtiltotta a Rite Aid amerikai drogéria-láncnak, hogy arcfelismerő technológiát használjon. A Rite Aid-et azért büntették meg, mert „ gondatlanul használta az arcfelismerő rendszereket”, és „ésszerű biztosítékok nélküli technológiát” vett be. Az Bizottság közleménye szerint a Rite Aid-nél a fogyasztók magánéletének védelmét szolgáló átfogó eljárások bevezetésének elmulasztása miatt „a vásárlókat megaláztatás érheti, vagy más károkkal kell szembenéznük” [3].

A cikk betekintést nyújt az ISO és az IEC által indított átfogó AI szabványosítási gyakorlatba, ismerteti az új AI szabvány követelményeit és útmutatást nyújt a vezetők számára ahhoz, hogy felkészítsék az AI irányítási rendszerüket az ISO auditálásra és tanúsításra.

### Sajátos szabályozási környezet

A generatív mesterséges intelligencia (Artificial Intelligence, AI) és a nagy nyelvi modellek (Large Language Models, LLM) megjelenése lehetőségek új korszakát nyitotta meg a globális gazdaság



minden ágazatában. Miközben az új AI modellek általánossá tették az mesterséges intelligenciával való foglalkozást, egyben számos szervezet számára teremtettek új üzleti lehetőségeket, egyben új kihívások elé is állítják a szervezetek vezetését.

Hogyan tervezzük meg egy olyan irányítási keretrendszert, amellyel egy ilyen erőteljes és átalakító jellegű technológiát kezelhetünk? Hogyan dolgozzunk ki olyan AI politikát, amely megfelel a szabályozási környezetnek? Hogyan hozzunk létre egy olyan felelős AI gyakorlatot (Responsible AI, RAI), amely a szervezet etikai és értékrendjéhez igazodik? Mivel egyre nagyobb a nyomás az RAI elfogadása és alkalmazása érdekében, joggal mondhatjuk, hogy a szervezetek vezetőinek rövid távon két kérdésre kell választ találni:

1. Hogyan tudja a vezetés elég gyorsan fejleszteni a szervezeti képességeket ahhoz, hogy megfeleljen a gyors ütemű technológiai fejlődésnek és a szabályozási környezet változásainak?
2. Hogyan tudnak a szervezetek gyorsan olyan belső képességeket kiépíteni, amelyek lehetővé teszik számukra egy olyan életképes AI irányítási rendszer bevezetését, amely alkalmas egy független, harmadik fél által végzett tanúsításra?

Más irányítási rendszerszabványokkal ellentétben az AI irányítási rendszer összetett és többdimenziós, számos dinamikus változó elem összehangolását igényli. Ez a mesterséges intelligenciára vonatkozó szabvány különbözik a korábbi ISO szabványoktól – például az ISO 9001-től (minőségirányítási rendszerek), az ISO 14001-től (környezetközpontú irányítási rendszerek) és az ISO 45001-től (munkahelyi egészségvédelmi és biztonsági irányítási rendszerek) –, mivel a mesterséges intelligencia technológiája átalakító jellegű, gyorsan fejlődik, és a társadalom szélesebb köre érintett a mesterséges intelligenciáról szóló vitában.

## Ki a felelős?

Andrew Ng, a gépi tanulás egyik vezető szakértője szerint a mesterséges intelligencia hatása a társadalmunkra olyan lesz, mint az elektromosságé [4]. Amikor az ember feltalálta és használatba vette az elektromosságot, az az innováció motorjává vált. Ez volt az a szikra, amely a 20. században berobbantotta a haladást és a tudományos fejlődést.

Általános célú technológiaként a mesterséges intelligencia készen áll arra, hogy átalakítsa a mai üzleti életünket. A jelentések szerint 2030-ra a benne rejlő üzleti lehetőségeket 15,7 milliárd dollárra becsülik [5]. Ami még fontosabb, hogy az általános célokra betanított LLM-ek finomhangolhatók egy-egy konkrét feladatra, így az innováció kritikus forrásává válnak, és alapvetően átforgatják a globális gazdaságot. Az olyan ágazatokat, mint a szállítás, a logisztika, a gyártás, a védelem és a nemzetbiztonság, mélyen érinti majd a mesterséges intelligencia, míg a hagyományos irányítási funkciók pedig, mint az ügyfélszolgálat, az üzemeltetés, a logisztika, a HR, a pénzügy és a marketing, alapvetően át fognak alakulni.

A mesterséges intelligencia ilyen hatása miatt szükség van egy olyan irányítási rendszerszabványra, ami konzisztenciát, megbízhatóságot és kiszámíthatóságot ad. A rendszerszabvány olyan referencia, amely segít a vezetőknek a következetesség megteremtésében, miközben csökkenti a rendszer működésének változékonyságát. A rendszerszabványok célja a technológia megbízhatóságának megteremtése, valamint a piac, az ügyfelek és a tágabb értelemben vett szervezeti érdekeltek meggyőzése arról, hogy a technológia biztonságos, az irányítási folyamat pedig megbízható.

A mesterséges intelligencia szabványosításával két nemzetközi testület foglalkozik. Az ISO és az IEC együtt hozták létre a Közös Műszaki Bizottságot (Joint Technical Committee, JTC1) az új nemzetközi informatikai szabványok kidolgozására. A cél: segíteni a szervezeteket a felhasználók minőségi követelményeinek teljesítésében, a globális piacok fejlődésének fokozásában, valamint a nemzetek közötti kereskedelem megkönnyítésében. A JTC1-en belül számos albizottság (Subcommittee, SC) működik, amelyek mindegyike egy-egy újonnan megjelenő technológiára specializálódott, például:

- SC 24: számítógépes grafika, virtuális valóság, kiterjesztett valóság és kevert valóság
- SC 27: információbiztonság, kiberbiztonság és a magánélet védelme
- SC 31: vonalkódok és rádiófrekvenciás azonosítás



- SC 37: biometria
- SC 38: felhőalapú számítástechnika
- SC 41: dolgok internete és digitális ikertechnológia
- SC 42: AI technológia

Az albizottságokon belül munkacsoportok (Working Group, WG) működnek, amelyek az egyes technológiákon belüli konkrét kérdésekkel foglalkoznak. A szakértőket a nemzeti szabványügyi testületek tanácsadó csoportjai jelölik ki. Ezek a szakértők rendszeresen üléseznek a szabványok kidolgozásával kapcsolatban. Munkájuk önkéntes és konszenzuson alapuló.

Eddig az SC 42 és négy munkacsoportja több mint 30 szabványt és műszaki jelentést adott ki vagy dolgozik éppen azokon, amelyek a mesterséges intelligenciával kapcsolatos kérdésekkel foglalkoznak. Az egyszerűség kedvéért a több mint 30 szabványt két kategóriába soroltuk:

1. Műszaki szabványok az AI alaptechnológiákkal kapcsolatban:
  - ISO/IEC 38507:2022 – Információs technológia – az informatika irányítása – a mesterséges intelligencia szervezetek általi használatának irányítási vonatkozásai
  - ISO/IEC AWI 42005 – Az Információs technológia, a mesterséges intelligencia és a mesterséges intelligencia-rendszerek hatásvizsgálata
  - ISO/IEC CD 42006 – Az Információs technológia, a mesterséges intelligencia és a mesterséges intelligencia-irányítási rendszerek auditálását és tanúsítását végző szervezetekre vonatkozó követelmények
  - ISO/IEC TR 24028:2020 – Az Információs technológia, a mesterséges intelligencia és a mesterséges intelligencia megbízhatóságának áttekintése
  - ISO/IEC 42001:2023 – Információs technológia – a mesterséges intelligencia-irányítási rendszer
2. Szocio-technikai szabványok, amelyek a mesterséges intelligencia irányításával, valamint társadalmi és gazdasági hatásaival foglalkoznak:
  - ISO/IEC TS 4213:2022 – Az Információs technológia – a mesterséges intelligencia – a gépi tanulás osztályozási teljesítményének értékelése
  - ISO/IEC CD 5259-1 – Mesterséges intelligencia-magadatminőség az analitikához és a gépi tanuláshoz (ML)
  - ISO/IEC DIS 5392 – Az Információs technológia – a mesterséges intelligencia és a tudástechnológia referenciaarchitektúrája
  - ISO/IEC WD TS 8200 – Az Információs technológia – a mesterséges intelligencia és az automatizált mesterséges intelligencia-rendszerek ellenőrizhetősége
  - ISO/IEC AWI TS 6254 – Az Információs technológia – a mesterséges intelligencia – az ML modellek és mesterséges intelligencia-rendszerek magyarázhatóságának és értelmezhetőségének célkitűzései és megoldásai.

A fenti szabványok közül néhányat már közzétettek, mások e cikk megírásakor még kidolgozás alatt álltak. Fontos megemlíteni azt is, hogy közöttük az egyetlen követelményszabvány az ISO/IEC 42001. Ezt a szabványt kötelezően be kell vezetnie a szervezetnek, ha ISO szerinti AI tanúsítvánnyal akar rendelkezni. A többi szabvány iránymutatás vagy technikai jelentés.

## **Mit tartalmaz a szabvány?**

Az ISO/IEC 42001 részei:

1. A szabvány magas szintű felépítése, ahogy az számos más irányítási rendszerszabványban megtalálható.
2. A szükséges szabályozások, normatív hivatkozások (A melléklet).
3. Alkalmazási útmutató a szabvány értelmezéséhez és bevezetéséhez. Ez a szakértők véleményét tükrözi arról, hogyan lehet a követelményeket teljesíteni (B melléklet).
4. A mesterséges intelligenciával kapcsolatos kockázatok lehetséges forrásai, amelyekre az irányítási rendszer tervezése és végrehajtása során figyelmet kell fordítani (C melléklet).

5. A szabvány különböző ágazatokban való alkalmazásának szempontjai, valamint a szabvány és más ISO szabványok, például a kiberbiztonsági szabvány (ISO/IEC 27001) és az ISO 9001 közötti kapcsolat.

A szabvány 2 kritikus része az AI rendszer irányítási rendszert leíró fejezetek (első rész), és a szükséges szabályozások, amelyekkel rendelkezni kell az ISO tanúsítás megszerzéséhez (A melléklet). Ha valaki új AI irányítási rendszert bevezetésére készül, akkor a következőket kell tennie:

### **1. Környezetelemzést kell végezni az AI irányítási rendszer teljesítményét befolyásoló problémák azonosítására**

A szervezet környezetének elemzése segít átfogó képet alkotni a mesterséges intelligencia használatáról, illetve annak lehetőségeiről a szervezetnél. A környezetelemzés átfogó képet nyújt a történeti háttérrel, valamint a mesterséges intelligencia használatával kapcsolatos társadalmi és politikai tényezőkről. Jogi szempontból kulcsfontosságú megismerni, hogy a különböző országokban milyen törvények, előírások és szabványok érvényesek, illetve ezek a törvények és előírások hogyan befolyásolhatják a szervezet termékeit és szolgáltatásait, továbbá általában az AI irányítási rendszer teljesítményét. A környezetelemzés elvégzésének előnyei a következők:

- Segít átfogóan megérteni a mesterséges intelligenciával kapcsolatos kérdéseket, a mesterséges intelligencia technológiában rejlő trendeket és lehetőségeket, valamint ennek hatását a szervezet üzleti stratégiájára. A szervezet képes lesz megválaszolni a kritikus kérdést: Hogyan fogja az AI befolyásolni a rövidtávú stratégiát?
- Segít megérteni, hogy a szervezet AI stratégiájának hatását az érdekelt felekre, illetve segít előzetesen azonosítani az AI termékek és szolgáltatások lehetséges ártalmait és kockázatait. Ez támogatja az egyensúly megtalálását az AI kockázatai és előnyei figyelembevételével.
- Segít meghatározni a szervezet AI rendszerei és a piac más AI szereplői közötti kapcsolatokat, különösen a generatív AI térben, ahol az új belépők hatással vannak a szervezet stratégiájára. E kapcsolatok azonosítása segít a stratégiai szövetségek kialakításában és az akvizíciók előkészítésében.
- Javítja a szervezet agilitását. Azzal, hogy megtanulja, hogyan kell környezetelemzést végezni, és értelmezi a piac változásait, olyan készségeket fejleszthet ki, amelyek javítják alkalmazkodóképességét és a piaci változásokra való reagálóképességét. Ez segít a szervezet belső átszervezésében, az erősségekre való összpontosításban, és a változás és átalakulás kezelését segítő kultúra újjáépítésében.

### **2. Kockázatelemzést kell készíteni, és kockázatkezelési tervet kell kidolgozni a különböző mesterségesintelligencia-alkalmazásokra és a kockázatok mérséklésének módjaira**

Az AI tanúsítási folyamat központi eleme a kockázatelemzés. A szabvány 3 kritikus intézkedést ír elő:

- Kockázatelemzést kell végezni annak megállapítására, hogy mely AI kockázatok elfogadhatóak a szervezet számára.
- A kockázatelemzés során azonosított minden egyes kockázati kategóriára vonatkozóan meg kell határozni a kockázatkezelési lehetőségeket.
- El kell végezni az AI termékek és szolgáltatások hatásvizsgálatát az érdekelt felek egyes kategóriáit érintő károk azonosítása érdekében.

Intelligens rendszerként a mesterséges intelligencia különbözik más technológiáktól. Mivel gépi tanulási megközelítésre épül, az alkalmazások képesek maguktól tanulni és fejlődni. Ez komoly kockázatot jelent, mert az új, öntanuló képességek kimenete eltérhet az eredeti szándéktól, így olyan új kockázatokat generálhat, amelyekre a szervezet nincs felkészülve. A kockázatelemzéshez a következőket kell szem előtt tartani:

- Szervezeti szintű AI kockázatkezelési filozófiát kell kidolgozni, ami növeli az AI kockázatának ismertségét, valamint segíti a vezetőket és a munkavállalókat az AI kockázattal való foglalkozásban.

- Holisztikus szemléletet kell alkalmazni. Integrálni kell a mesterséges intelligencia kockázatelemzését a vállalati kockázatkezelési rendszerbe, hogy az egész szervezetre kiterjedő mesterségesintelligencia-kockázatelemzés legyen elérhető. Nem szabad ezt a szerepet egyszerűen az IT- vagy a compliance-osztályokra bízni.
- Testreszabott megoldásra van szükség. Mivel minden üzleti egység környezete egyedi, a megközelítés és a kockázatelemzési folyamat testreszabása az üzleti egység vagy termék kontextusához kiemelkedően fontos.
- Figyelembe kell venni az érdekelt felek véleményét. A mesterséges intelligenciához kapcsolódó kockázatkezelési folyamatnak figyelembe kell vennie az érdekelt felek véleményét és álláspontját. Ha a mesterséges intelligencia inkluzív kockázatelemzése sokszínűséget biztosít a rendszer tervezéséhez, az segít jobban azonosítani a hibákat és a ködös részeket, amelyek rejtett kockázatokat hordozhatnak.
- Az AI kockázatokkal kapcsolatos feltételezéseket le kell írni, majd a listát folyamatosan frissíteni kell. Az AI kockázati stratégia megtervezésekor így azt lehet feltételezni, hogy a tervezéskor a rendelkezésre álló információk, adatok és ismeretek aktuálisak. A dolgok változhatnak, ami befolyásolhatja az AI kockázatelemzés hatékonyságát.
- Figyelembe kell venni a kognitív torzításokat. A kockázatelemzést emberek végzik. Észlelésük, értelmezésük, kognitív torzításuk és eltérő nézeteik, továbbá szakmai megközelítésük és kulturális háttérük befolyásolja a kockázatelemzést. Ez különösen igaz az olyan globális szervezetek esetében, amelyek több kultúrában és különböző hatóságok felügyelete alatt működnek. A sokszínűség és a kulturális érzékenység olyan kritikus szempontok, amelyeket nem szabad figyelmen kívül hagyni.

## Vezetői elkötelezettség

Új irányítási rendszerként az AI irányítási rendszer erőforrásokat, elkötelezettséget, útmutatást és jövőképet igényel. Ezeket csak a vezetők tudják biztosítani. A vezetés egyértelmű elkötelezettsége elengedhetetlen feltétele az AI irányítási rendszer sikeres kialakításának és bevezetésének. A tanúsítás feltétele, hogy a vezetők biztosítsák a következőket:

- olyan mesterségesintelligencia-politikát és -célkitűzéseket alakítottak ki, amelyek támogatják az üzleti stratégiát,
- integrálták az AI irányítási rendszert az üzleti folyamatokkal,
- az AI irányítási rendszer teljesítményét támogató tárgyi és immateriális erőforrásokat biztosították.

A felső vezetés elkötelezettségének bizonyítékai:

- Egyértelműen meghatározott jövőkép, prioritások és stratégiai irány. A vezetés szerepe a prioritások meghatározásában azért fontos, mert ez biztosítja a szervezet számára, hogy tisztán lássa, hová akar eljutni. Ennek a mesterséges intelligencia vízióinak integrálódnia kell a szervezet jövőképebe, küldetésébe és értékeibe. Egyértelmű üzenetet kell továbbá küldenie minden vezetési szintnek az AI irányítási rendszer fontosságáról, illetve arról, hogyan segíti az a szervezetet üzleti céljainak elérésében.
- Az irányításban tükröződő felelős AI gyakorlati alapelvek. A mesterséges intelligencia átalakító jellege átalakító vezetési stílust igényel. A vezetőknek a szervezet egészét be kell vonni egy szélesebb körű átalakítási stratégián keresztül, ami segít az alkalmazottaknak megérteni a változás szükségességét, a változás mértékét és azt, hogy a változás eredményei milyen hatással lesznek rájuk. A vezetésnek a változtatási tervben ki kell fejteni az AI irányítási rendszer sikeres bevezetéséhez és működtetéséhez szükséges kulcsfontosságú tényezőket. Hangsúlyt kell helyezni arra, hogy a felelős AI gyakorlat alapelvei hogyan segíthetik a szervezetet üzleti céljainak elérésében, továbbá a megfelelési és tanúsítási követelmények teljesítésében.

- Proaktív kommunikáció és a vezetés mint a változás hangja. Amikor egy új technológiai útra lépünk, a kommunikáció alapvető fontossággal bír. Ez különösen igaz egy születőben lévő, el-lentmondásos technológiára. A hangnem megválasztása a vezetés elkötelezettségének lényeges eleme. A vezetés felelőssége annak megválaszolása, hogy a szervezetnek miért kell befektetnie egy AI irányítási rendszerbe, hogyan kell hosszú távú jövőképet kialakítani a rendszerről: ho-gyan kíván együttműködni a különböző érdekelt felekkel, hogyan navigál a mesterséges intel-ligencia technológiájának fejlesztésével kapcsolatos ismert és ismeretlen kockázatok között, és hogyan alkalmazza a felelős AI gyakorlat elveit. Ezzel olyan változási lendületet tud teremteni, ami a munkatársakat a mesterséges intelligencia mellé állítja.

## Felkészülés az AI irányítási rendszer tanúsításra

Az AI irányítási rendszer létrehozását nem lehet halogatni, azonnal hozzá kell kezdeni. Meg kell vásárolni, elolvasni és megérteni a szabványt, aztán különböző területek szakértőit bevonva felállíta-ni egy olyan csapatot, amely képes értelmezni az AI technológia összetettségét és bonyolult részleteit a szervezet különböző aspektusainak kontextusában. Ennek érdekében:

- **Mozgósítani kell a csapatot és tisztázni a küldetést.** Ez a vezetés feladata. A felső vezetésnek foglalkoznia kell azokkal a kérdésekkel, hogy mit kell tennie, milyen erőforrások állnak a csapat rendelkezésére, és mi az ütemterv.
- **Ütemtervet kell készíteni.** Meg kell határozni, hogy a különböző intézkedéseket hogyan fogják végrehajtani, és ki fogja felügyelni a megvalósítást és az ütemterv betartását.
- **Megbeszéléseket kell tartani.** Információt kell gyűjteni a különböző szintű vezetőktől az AI használatáról, illetve arról, hogyan látják az AI irányítási rendszer hatását munkájukra.
- **Elemezni kell a belső környezetet.** Fel kell mérni a rendelkezésre álló képességeket és azt, hogy milyenekre van szükség az AI irányítási rendszerhez, különösen a tehetségekre.
- **Foglalkozni kell az érdekelt felekkel.** Az AI irányítási rendszerrel kapcsolatos kockázatok és lehetőségek azonosítása érdekében be kell vonni a legfontosabb érdekelt feleket.
- **Át kell tekinteni a jogszabályokat, egyéb szabályzatokat és etikai kereteket.** A szabályozási környezet megértése segít abban, hogy már a kezdetektől biztonsági védőkorlátokat építsen be a rendszerbe.

## Folyamat

Mivel egy új szabványról van szó, ami egy új és folyamatosan változó technológiával foglalkozik, nem valószínű, hogy már az elején sok szervezet vág bele a tanúsításba. Annak érzékeltetésére, hogy mennyi időre van szükség az ISO/IEC 42001 tanúsításhoz, párhuzamot vonnék az EU AI törvényé-vel, amelyet 2023 júniusában hagytak jóvá. A jogszabály kétéves türelmi időt ad a szervezeteknek, hogy megfeleljenek a jogszabályi követelményeknek.

Az Egyesült Államokban számos szövetségi ügynökség, valamint állami és helyi kormányzati szerv már kiadott irányelveket a mesterséges intelligencia alkalmazásáról, ezek közül több azonnali végrehajtással. A kockázatok jelentősek és a tét egyre nagyobb. Ha valaki már ma elkezdi a felké-szülést, 12-15 hónapon belül tanúsíthatóvá válhat. Ne feledjük: új, összetett, folyamatosan változó kihívásról van szó.

## A társszerző megjegyzése

H. James Harrington nem sokkal a cikk megjelenése előtt, 95 éves korában elhunyt. Sok éven át dolgoztam vele. Két könyvet publikáltunk együtt, és hozzájárultunk a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet számos innovációmenedzsment-szabványának kidolgozásához. Nagyszerű ember volt, aki az életét a kiválóságmozgalomnak szentelte az Egyesült Államokban és világszerte. Hiányoz-ni fog.



## Referenciák

- [1] EU AI rendelet. Európai Parlament. 2023. december 19.
- [2] 144/2021 rendelet. Automatizált foglalkoztatási döntési eszközök (AEDT). 2021. New York: NYC Consumer and Worker Protection
- [3] Az mesterséges intelligencia alapú arcfelismerés alkalmazásának megtiltása a Rite Aid számára, miután a Federal Trade Commission szerint azt elfogadható biztosítékok nélkül használta. Washington: Federal Trade Commission. 2023. december 19.
- [4] Lynch, S. 2017. Andrew Ng: Miért az AI az új elektromosság. Stanford Graduate School of Business, 2017. március 11.
- [5] A mesterséges intelligencia forradalmának vizsgálata. 2024. Freeman Business, 2024. január 4.



*SID AHMED BENRAOUANE a Harrington Management Systems tanácsadója. A minneapolis-i Minnesotai Egyetemen szerzett doktori fokozatot vezetési stratégiából. Benraouane szakértő tagja az ISO/IEC 42001 szabványt kidolgozó amerikai Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO) munkacsoportjának. Az AI irányítási rendszerek tanúsítása az ISO/IEC 42001 szabvány alapján (Productivity Press, 2024) című könyvnek.*



*Dr. H. JAMES HARRINGTON a Harrington Management Systems vezérigazgatója volt Los Gatosban, Kaliforniában, és az Asia Pacific Quality Organization alapító tagja. Mérnöki menedzsmentből doktorált. Harrington számos ASQ kitüntetést kapott, köztük a Distinguished Service Medal, az Edwards Medal, az Ishikawa Medal és a Lancaster Medal kitüntetések. Az ASQ Ellenőrzési Osztálya H. James Harrington ösztöndíjat alapított a tiszteletére. Harrington az ASQ ösztöndíjasa volt, később elnöke. Az ASQ által minősített minőségügyi mérnök, aki több mint 50 könyvet írt a teljesítmény fejlesztéséről.*

Fordította: **Dr. Berényi László**

### Eredeti közlemény:

Sid Ahmed Benraouane, H. James Harrington: Taking Responsibility. Quality Progress, September 2024, 22-29

## A Minőség 4.0 vezetési kultúrájának kialakítása

A Minőség 4.0 továbbra is érdekes téma sok minőségügyi gyakorló szakember számára. Amint egyre folytatódik a korszerű technológia alkalmazása és az adatok hasznosítása különféle módjainak feltárása a minőségi célok elérése érdekében, gyakran figyelmen kívül hagyják azt a tényt, hogy a Minőség 4.0 sikere a munkaerőn és a humán tényezőn múlik. Ez az előadás nem csak a digitális transzformációhoz való alkalmazkodáshoz szükséges technológiai jártasságról szól, hanem foglalkozik a Minőség 4.0 kultúra alapvető elemeivel is. A Minőség 4.0 rendszerből eredő érték maximalizálása messze meghaladja a minőségügyi gyakorló szakemberek, a vezetés, illetve az IT szakértők tevékenységi körét. A Minőség 4.0 rendszer adta lehetőségek közül a lehető legtöbbet csak akkor lehet realizálni, ha a minőségi vezetők olyan kulturális alapelveket foganatosítanak, amelyek biztosítják a teljes munkaerő állomány fejlesztését. A teljes körű minőség és a Lean kultúra elemeinek vegyítése a műszaki csomaggal kapcsolatos változásmenedzsment megvalósításakor szakmai jártasságot és egyértelmű célokat követel arra nézve, hogy milyen a kívánatos kultúra a transzformáció kezdetekor. Ez az előadás részletesen ismerteti a Minőség 4.0 sikeres kiépítéséhez szükséges kultúra alapvető elemeit, ami kézzelfogható és előremutató lehetőséget biztosít a kultúra fejlesztéséhez a digitális átalakulás folyamán.

*Thomas Jones és Ahmad Elshennawy, University of Central Florida előadásának összefoglalója  
World Conference on Quality and Improvement, San Diego, USA, 2024. május 12-15.*

245/2/2025

MP



PRUITT, FRAZIER, minőségügyi menedzser, Southco Inc. Rochester, USA

## Mesterséges intelligencia és minőségmenedzsment

*A minőségmenedzsment (QM) működése kritikus jelentőségű minden olyan szervezet esetében, amely arra törekszik, hogy kiváló minőségű termékeket vagy szolgáltatásokat nyújtson a vevői számára. A QM biztosítja, hogy a szervezet termékei vagy szolgáltatásai következetesen megfeleljenek a vevői elvárásoknak, illetve haladják is meg azokat. E cél elérése érdekében különféle folyamatokat, eszközöket és technikákat alkalmaz.*

*A fejlődő technológia, a mesterséges intelligencia (AI) és a természetes nyelvi feldolgozás (NLP) révén az algoritmusok olyan lehetséges eszközökké váltak, amelyek elősegítik a QM hatékonyabbá és eredményesebbé válását, ami a vevők elégedettségének és hűségének növekedéséhez vezet.*

*Mint minden új technológiánál, itt is vannak kihívások és potenciális buktatók, amelyeket kezelni kell a sikeres megvalósításhoz. Itt megvizsgáljuk, hogyan lehet az AI-t és az NLP-t felhasználni a minőségmenedzsment javítására, továbbá vetünk egy pillantást az AI és az NLP QM-ben történő megvalósításának kihívásaira, valamint az AI és az NLP jövőjére a QM-en belül.*

### Esettanulmány

Az AI és az NLP QM-ben való alkalmazásának egyik példája a vevők visszajelzéseinek és panaszainak elemzése. Hagyományosan a vevők visszajelzéseit és panaszait manuálisan elemezték, ami időigényes és hibás lehet. Az AI és az NLP algoritmusokkal azonban a vevők visszajelzései és panaszai gyorsan és pontosan feldolgozhatók, azonosítva a gyakori problémákat és a hibás pontokat az adatforrásokból [1]. Ez a megközelítés lehetővé teszi a szervezetek számára, hogy célzott megoldásokat dolgozzanak ki a problémák kezelésére és az általános vevői élmény javítására.

Ha a vevők panaszt nyújtanak be például egy termékjellemzőre, az AI és az NLP algoritmusok azonosítani tudják ezt a tendenciát, lehetőséget adva a szervezetnek arra, hogy megoldást dolgozzon ki a szolgáltatás javítására, ami azután növeli a vevői elégedettséget. Ez a megoldás továbbá folyamatos fejlődéshez vezethet, mivel a szervezetek a mesterséges intelligencia és az NLP algoritmusok segítségével elemezhetik a vevők visszajelzéseit és reklamációit, időrendben a felmerülő trendeket és problémákat összesítve. E hiányosságok azonnali kezelésével a szervezetek megakadályozhatják, hogy azok olyan súlyos problémákká váljanak, amelyek befolyásolhatják a vevők alapvető elégedettségét és lojalitását.

Egy másik példa a mesterséges intelligencia és az NLP használatára a QM-ben az AI-alapú chatbotok felhasználása a vevőszolgálat és segítségnyújtás céljából. A chatbotok képesek megérteni a természetes nyelvű lekérdezéseket és releváns válaszokat tudnak adni, javítva ezzel a vevői benyomást. Az ilyen megvalósításokat ma már széles körben alkalmazzák [2].

A mai napig a legszembetűnőbb példa az OpenAI NLP-je, a ChatGPT, amely beépült a Microsoft Bing keresőmotorjába. A vevőszolgálatra alkalmazva ez a megoldás nagyobb hatékonyságot eredményezhet, mivel a chatbotok képesek kezelni az egyszerű lekérdezéseket és kéréseket, így a vevőszolgálati képviselők az összetettebb kérdésekre összpontosíthatnak. A chatbotok éjjel-nappal elérhetőek a folyamatos vevőszolgálat érdekében.

A chatbotokon kívül az AI és az NLP is használható a kiváltó okok korrekciós folyamatának javítására. Ha bármilyen incidens történik, az AI és az NLP algoritmusok elemezhetik a vonatkozó jelentéseket, és az előzmények vagy más releváns adatkészletek alapján azonosíthatják a probléma kiváltó okát [3]. Noha a mesterséges intelligencia rendszerei különösen új helyzetekben nem feltétle-

nül pótolják az emberi problémamegoldást minden tekintetben, ezek az AI-rendszerek hatékonynak bizonyulhatnak a hasonló események azonosításában és összefoglalásában.

A kiváltó ok azonosításával a szervezetek célzott megoldásokat dolgozhatnak ki az incidens ismétlődésének megelőzésére, ami folyamatos fejlesztést és hatékonyságnövelést eredményez. Ezen kívül az AI-algoritmusok azonosíthatják az incidensek gyakori okait, segítve ezáltal a szervezeteket a problémák proaktív kezelésében.

## **Megoldandó kihívások**

Ahogy a szervezetek továbbra is keresik a módszereket minőségirányítási folyamataik javítására, az AI és az NLP algoritmusok potenciális előnyei egyre vonzóbbá válnak. Bár az AI és az NLP képes forradalmasítani a QM-et, számos kihívással kell foglalkozni. E kihívások közé tartozik a méltányosság és az elfogultság, az adatok minősége és az AI-alapú rendszerek által hozott döntések értelmezhetősége.

A legnagyobb kihívás az lehet, hogy az alkalmazott algoritmusok korrektek és elfogulatlanok legyenek. Az elfogult algoritmusok ugyanis nem korrekt döntésekhez vezethetnek, amelyek negatívan érinthetik a vevőket. Az elfogultság bevezethető az AI és NLP algoritmusokba, ha az algoritmusok nincsenek megfelelően kialakítva és tesztelve.

Például, ha egy adatkészlet nem reprezentatív, az AI-rendszer olyan torzításokat alakíthat ki, amelyek befolyásolják az eredmények pontosságát. A szervezeteknek tisztában kell lenniük ezzel a lehetséges problémával, és lépéseket kell tenniük algoritmusaik korrektségének és pontosságának elérése érdekében.

Egy másik kihívás az adatminőség biztosítása, mivel az AI és az NLP algoritmusoknak pontos és reprezentatív adatokat kell feldolgozniuk hatékonyságuk érdekében. A pontos és reprezentatív adatok elengedhetetlenek az AI és az NLP algoritmusok sikeréhez. Az adatok minőségét azonban számos tényező befolyásolhatja, leronthatja, beleértve az adatforrásokat, az adatbeviteli hibákat, valamint a hiányos vagy elavult adatokat. A szervezeteknek jó minőségű adatokkal kell rendelkezniük, hogy AI és NLP algoritmusaik pontos eredményeket adjanak.

A mesterséges intelligencia alapú rendszerek értelmezhetősége is problémát okozhat, mert kihívást jelenthet megérteni, hogyan hoznak döntéseket az AI-alapú rendszerek. A döntések meghozatalának megértése, valamint a problémák azonosítása és kezelése is kihívást jelenthet. A szervezeteknek rendelkezniük kell a szükséges eszközökkel és szakértelemmel ahhoz, hogy értelmezzék és megértsék az AI és NLP algoritmusaik által előállított eredményeket, hogy ellenőrizzék az externáliák (külsőségek) kockázatát.

## **A forradalmasítás lehetőségei**

Ezen és más kihívások ellenére az AI és az NLP jövője a QM-ben várhatóan egyre fontosabb lesz. Azoknak a szervezeteknek, amelyek a mesterséges intelligenciát és az NLP-t be akarják építeni minőségmenedzsment-rendszereikbe, egyértelmű stratégiát kell kidolgozniuk annak megvalósításához. Ez magában foglalja az AI és az NLP QM-be való beépítés lehetséges előnyeinek és kihívásainak azonosítását.

A mesterséges intelligencia és az NLP QM-be való beépítésének jövőbeli előnye a folyamatos fejlesztésben és a hatékonyság növelésében rejlik. A szervezetek mesterséges intelligencia- és NLP-algoritmusokat használhatnak olyan minták és trendek azonosítására, amelyek nem feltétlenül nyilvánvalóak, lehetővé téve számukra, hogy célzott megoldásokat fejlesszenek ki a vevői elégedettség javítására, a hatékonyság növelésére és a hibák csökkentésére. Mivel a mesterséges intelligencia és az NLP sikeres bevezetése a QM-be különböző területeken, eddig például az egészségügyben, a pénzügyekben és a gyártásban valósult meg, a jövőbeli leghatásosabb alkalmazások valószínűleg még váratnak magukra.

A mesterséges intelligencia és az NLP beépítése a QM-be a minőségi folyamataik javításával versenyelőnyhöz juttathatja a szervezeteket. Alapvető fontosságú azonban a kihívások kezelése, bele-

értve a korrektséget és az elfogulatlanságot, az adatok minőségét és értelmezhetőségét. A szervezeteknek világos megvalósítási stratégiát kell kidolgozniuk annak biztosítására, hogy a potenciális előnyök valóban realizálódjanak, miközben kezelik a lehetséges kihívásokat is.

A megfelelő megoldások az AI és az NLP forradalmasíthatja a QM-folyamatokat, ami folyamatos fejlődéshez, valamint a hatékonyság és a vevői elégedettség növeléséhez vezet.

## Referenciák

1. Sahar Moradizeyveh, "Intent Recognition in Conversational Recommender Systems," arXiv preprint, Dec. 6, 2022
2. Mohit Jain, Pratyush Kumar, Ramachandra Kota and Shwetak N. Patel, "Evaluating and Informing the Design of Chatbots," proceedings from the Designing Interactive Systems Conference 2018, Association for Computing Machinery, New York, pp. 895-906
3. Amparo Morant, Per-Olof Larsson-Kråik and Uday Kumar, "Data-Driven Model for Maintenance Decision Support: A Case Study of Railway Signaling Systems," proceedings from the Institution of Mechanical Engineers, Part F, *Journal of Rail and Rapid Transit*, May 14, 2014, Vol. 230, No. 1, pp. 220-234



W. FRAZIER PRUITT a Southco Inc. minőségügyi menedzsere Rochesterben (New York állam). Villamos gépészmérnöki diplomát szerzett a Rochester Műszaki Egyetemen. Pruitt emellett MBA fokozattal rendelkezik a bloomingtoni Indiana Egyetem Kelley School intézetében és az Alliance Manchester Business School-ban (Egyesült Királyság). Az ASQ rangidős tagja. ASQ minősítéssel rendelkező minőségügyi mérnök és Hat Sigma Feketeöves.

## Eredeti közlemény

W. Frazier Pruitt and ChatGPT: AI and Quality Management. *Quality Progress*, August 2024, 44-45

Fordította: Várkonyi Gábor

## Rövid összefoglaló a DGQ 8. Minőségügyi Napjáról

2024. november 7-én a Német Minőségügyi Társaság (DGQ) Frankfurtban tartotta 8. Minőségügyi Napját, amelyen több mint 400 célzottan meghívott, elsősorban fiatal minőségügyi szakember vett részt. A rendezvényen megállapították, hogy a minőségügy – a gazdasági és társadalmi változásokkal összhangban – erőteljes mozgásban van, ami elsősorban a következőkkel áll összefüggésben: mesterséges intelligencia, digitalizáció, fenntarthatóság, az ellátásilánc-menedzsment rezilienciája és a generációváltás. Becsült előrejelzések szerint a minőségmenedzsment feladatainak 50%-a a digitalizáció által automatizálható lesz és további 25% a mesterséges intelligencia által támogathatóvá válik. Ez azt jelenti, hogy a klasszikus minőségmenedzsment-feladatok 75%-a a digitalizáció és a mesterséges intelligencia bevezetésével lesz megoldható. A felmérésekből az következethet ki, hogy az idősebb minőségügyi szakemberek változtatási készségének és képességének hiánya jelenti a nagyobb problémát a fiatal szakemberek nem kielégítő munkamoráljával szemben. Az idősebbek félnek, hogy nem tudják követni a műszaki fejlődés kihívásait, míg a fiatal szakemberek nem találják helyüket a munka hierarchikus versenyző világában. Ugyanakkor a hálózatok egyre erőteljesebbé válása, valamint a brainstorming jellegű munkamegbeszélések sok segítséget tudnak adni az irányváltáshoz. A résztvevők több új információval gazdagodtak az agil módszerek, a belső auditok lebonyolítása, az ISO 9001 revíziójának állása, az innováció és a minőségmenedzsment összefüggései, valamint a digitalizációt segítő szoftverek vonatkozásában.

Wolfgang Kräußlich: Bericht vom 8. DGQ-Qualitätstag  
Qualität und Zuverlässigkeit 69 (2024) 12, 14-15

272/2/2025

MP

**BROWN, KEVIN**, laborvezető, University of Strathclyde,  
National Institute of Manufacturing, Scotland

## FMEA az Ipar 4.0 korában

*A cikk egy átfogó irodalmi áttekintés a hibamód- és hatáselemzés (FMEA) használatáról az Ipar 4.0 keretében. A megállapításokat három pont köré gyűjtöttük össze:*

1. Az FMEA újragondolása az Ipar 4.0 komplexitásának jobb kezelése érdekében.
  2. Az FMEA továbbfejlesztése az Ipar 4.0 adattechnológiák segítségével.
  3. Az FMEA felhasználása az analitika támogatására.
- Ezek az utak összekapcsolják az FMEA holisztikus alkalmazását az Ipar 4.0 fejlődő világában.*

### FMEA

Az FMEA egy strukturált fejlesztési módszer, amelyet csapatmunka keretében érdemes alkalmazni. Egy termék, rendszer vagy folyamat lehetséges meghibásodási módjait azonosítja, osztályozza és elemzi annak érdekében, hogy a csapat felmérje azok okait, hatásait és kockázatait [1].

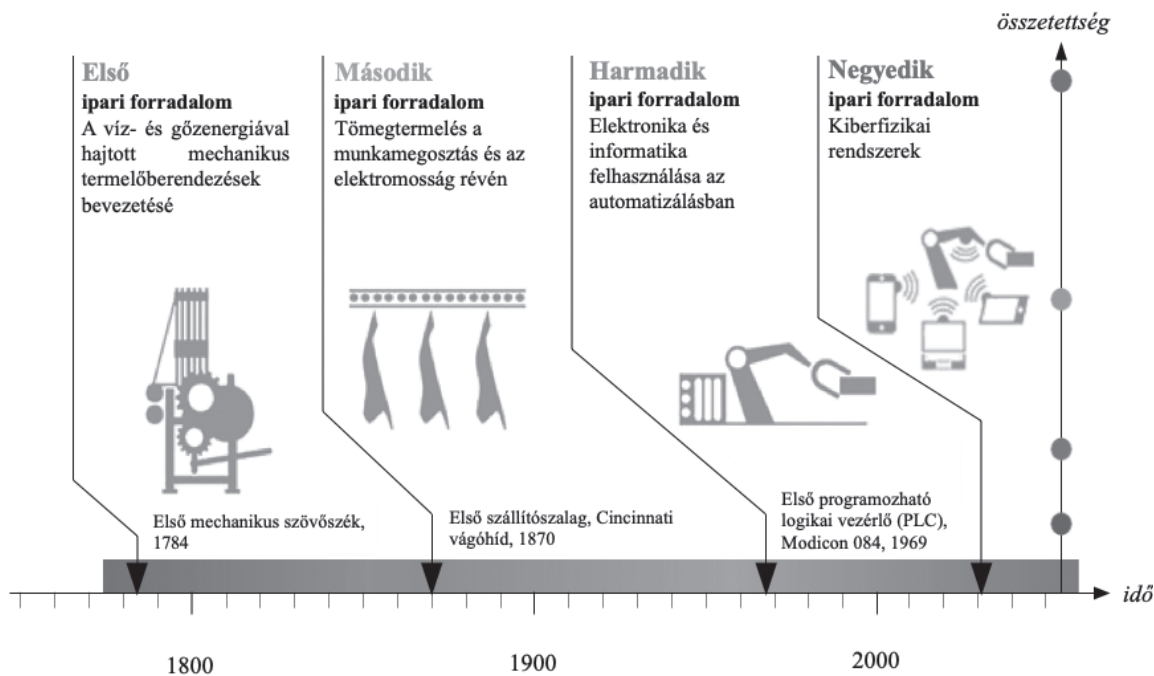
Az FMEA alkalmazásával minden egyes azonosított meghibásodási okra (hibamódra) kockázati prioritási szám (RPN) számolható, valamint a hibamód okának megelőzésére vagy súlyosságának csökkentésére intézkedés, megoldás fogalmazható meg [1]. A hagyományos FMEA során minden egyes azonosított hibamódot egytől tízig terjedő skálán pontoznak három paraméter alapján: súlyosság (S), előfordulás valószínűsége (O) és a felismerés valószínűsége (D). A három paramétert összeszorozva ( $S \times O \times D$ ) számítható az RPN, amely az elemzés során azonosított összes többi hibamóddal összehasonlíthatóan mutatja meg a kockázat prioritását [2]. Az elemzés a termék életciklusának minden szakaszában alkalmazható a kockázatok minimalizálására, továbbá a fejlesztési idő és költségek csökkentésére. Az FMEA a folyamatos fejlesztés, továbbá a termékek és rendszerek hosszú élettartamának stratégiai támogatójaként is működik [2].

### Ipar 4.0 és Minőség 4.0

Az Ipar 4.0 a negyedik, jelenleg zajló ipari forradalom szokásos megnevezése (lásd az 1. ábrát), aminek kulcseleme az „intelligens” termelés és működés eszközeit: jellemzően az integrált érzéklőkre, az eszközök összekapcsolására és az információs technológiákra épít, a fizikai és a virtuális világ közötti automatizált tranzakciókat összekapcsolva [1].

Az Ipar 4.0-hoz kapcsolódó koncepciók célja, hogy nagyobb produktivitást, működési rugalmasságot, gyorsaságot, megbízhatóságot és minőséget tegyenek lehetővé. Az FMEA szempontjából az Ipar 4.0 fontosabb eszközei és technológiái a következők:

- **Kiberfizikai termelési rendszerek (Cyber-physical Production Systems, CPS).** Javaid és szerzőtársai szerint a CPS „a fizikai világ és a kibertér keveredése. A kibertér a széles körben használt, hálózatba kapcsolt és számítógépesített digitális technológia leírására szolgál, amelyet a kommunikációs és számítási infrastruktúra jellemez. ... A CPS egyesíti a számítási, tárolási és kommunikációs képességeket a fizikai elemek felügyeletével és ellenőrzésével. Vagyis a fizikai tárgyakkal „intelligenciát” ad ahhoz, hogy kommunikáljanak egymással” [4].
- **A dolgok internete (Internet of Thing, IoT).** Az Epicor szoftvercég az IoT-t úgy írja le, mint „a számítástechnika rendszere, egymással kapcsolatban álló eszközök, gépek, tárgyak és emberek. Az adatok automatikusan továbbíthatók hálózaton keresztül. Példák az IoT működésére a viselhető intelligens eszközök, az összekapcsolt autók, az intelligens városok (ahol a környezet-szennyezést vagy a forgalmat intelligens technológiával figyelik), intelligens otthonok vagy az intelligens készülékek” [5].



1. ábra: Ipar 1.0-től az Ipar 4.0-ig. [3]

- **Gépi tanulás (Machine Learning, ML).** Az IBM az ML-t úgy magyarázza, mint „a mesterséges intelligencia és a számítástechnika tudománya, amely az adatok és algoritmusok felhasználására összpontosít azért, hogy utánozza az emberi tanulási módot, fokozatosan javítva annak pontosságát” [6]. Az Ipar 4.0 fejlesztéséhez megfelelő átmenetre van szükség a vezetés, a kultúra, a megfelelés és az együttműködés terén. Ezt nevezik Minőség 4.0-nak [1], ami egyszerűen a teljes körű minőségirányítás digitalizálásaként vagy az Ipar 4.0 koncepciók minőségre való alkalmazásaként definiálható. Az 1. táblázat áttekintést ad az Ipar 4.0 technológiákról és az általuk alkalmazott minőségirányítási gyakorlatokról a Minőség 4.0 fejlesztése során [7].

1. táblázat. Ipar 4.0 eszközök és technológiák kapcsolata a minőségüggyel [7]

| Ipar 4.0 eszközök és technológiák                                                       | Vezetőség<br>elkötelezettsége | Vevők bevonása | Szállítók bevonása | Alkalmazottak<br>bevonása | Benchmarking<br>technikák | Folyamat-<br>menedzsment | Információ és<br>elemzés | Formális stratégiai<br>tervezés |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Adattudomány és statisztika                                                             | X                             |                |                    |                           |                           | X                        | X                        | X                               |
| Alaptechnológiák (IoT, IIoT, integrált rendszerek, VR, AR, felhőalapú számítástechnika) | X                             | X              | X                  | X                         | X                         | X                        | X                        | X                               |
| Big Data                                                                                | X                             | X              | X                  |                           |                           | X                        | X                        |                                 |
| Blokkláncok                                                                             | X                             |                |                    | X                         |                           | X                        |                          | X                               |
| Mesterséges intelligencia                                                               | X                             |                |                    | X                         |                           |                          | X                        |                                 |
| Gépi tanulás                                                                            | X                             |                |                    |                           |                           |                          | X                        | X                               |
| Neurális hálók és mélytanulás                                                           | X                             |                |                    |                           |                           | X                        | X                        |                                 |



Azzal párhuzamosan, hogy a tömegtermelés és a tömeges testreszabási folyamatok egyre nagyobb szerepet kapnak az iparban, az információs és kommunikációs technológiákat úgy fejlesztik ki, hogy a minőségirányítás integrálódjon a technológiai folyamatokba és valós időben kezelje a minőségügy kérdéseit [7].

## Az FMEA módosítása

Az FMEA 1949-es kifejlesztése óta nem változott jelentősen, egészen az Ipar 4.0 és a Minőség 4.0 megjelenéséig [8]. A kritikák elsősorban az RPN-érték kiszámításának módjára irányultak: azaz a három paraméter (S, O és D) előállítása és lineárisan megszorozva egymással egy azonos skálán. Ez a megközelítés ugyanis feltételezi, hogy mindhárom paraméter egyforma jelentőségű az értékelte termék vagy folyamat szempontjából. Sader, Husti és Daróczy szerint ez nem így van: a magas súlyosságú értéknek rendkívül magas RPN-értéket kell eredményeznie a kezelőt vagy a gépet érintő kritikus veszély miatt. Más szóval, ha a hiba embert veszélyeztet, akkor a többi paraméter nem szabad, hogy leminősítse az RPN általános értékét, még akkor sem, ha azok alacsonyok [9].

Nincs útmutatás továbbá arra vonatkozóan, hogy milyen RPN-értéknél kell egy kockázatra reagálni, így a módszer az FMEA csapat szubjektív értékítéletére hagyja ennek megállapítását [1]. Az egyre összetettebbé váló, egymással összekapcsolt rendszerek és folyamatok esetében meg kell fontolni, hogy milyen FMEA-módosítások alkalmazhatók az Ipar 4.0 elemzési kihívásainak megfelelően.

Az FMEA cselekvési prioritás (Action Priority, AP) jó példa a módosított FMEA-módszerre, előnyei a kockázatcsökkentési döntéshozatal egyszerűsítésében jelentkeznek Ipar 4.0 környezetben [1]. Az AP az egyenértékű RPN-számításban elsősorban az S-t, másodsorban az O-t és harmadsorban a D-t súlyozza, illetve útmutatást ad a cselekvés megtételére egy bizonyos RPN értéknél. Az összes lehetséges AP/RPN-értéket a következő kategóriák valamelyikébe sorolják, a hozzájuk tartozó cselekvést kiváltó okokkal együtt [10]:

- **Magas prioritás:** megfelelő intézkedést kell javasolni a megelőzés és/vagy a felderítés ellenőrzésének javítására.
- **Közepes prioritás:** Megfelelő intézkedést kell ajánlani az elővigyázatosság és/vagy a felderítési ellenőrzések javítására.
- **Alacsony prioritás:** Ajánlható megfelelő intézkedés a megelőzés és/vagy a felderítés ellenőrzésének javítására.

A mátrix úgy van kialakítva, hogy a magas S értékkel rendelkező hibamódok magas vagy közepes prioritást kapnak, de ugyanezek a prioritások az alacsony S értékkel rendelkező hibamódokhoz is hozzárendelhetők, ha a megfelelő O vagy D érték elég magas. A hozzárendelt és egyértelműen meghatározott cselekvést kiváltó okok leegyszerűsítik a szervezet számára a döntéshozatali folyamatot és segítik az automatizálást [1]. Az AP megkönnyíti a kockázatcsökkentő intézkedésekre vonatkozó kényelmes és gyors döntéshozatalt, de még mindig nagymértékben függ az FMEA AP-t végző személyek készségétől és szakmai hozzáállásától [1].

Egy másik lehetőség, hogy a számításhoz egy negyedik – egyformán, egytől tízig skálázott – RPN paramétert, a függőséget (Dependence, D2) rendelnek hozzá. A D2 feladata, hogy figyelembe vegye a hiba módjának más alkatrészekre gyakorolt hatását, így tükrözve az Ipar 4.0 komplex, összekapcsolt jellegét. Ennek eredményeképpen a rendszer megbízhatóságának biztosítása érdekében a legmagasabb kockázati prioritással rendelkező intelligens Ipar 4.0 komponensek (például a CPS érzékelők) azonosítására került sor [11]. Mindkét esettanulmány hangsúlyozza, hogy jól szervezett, szakterületeken átívelő szakértői csapatmunkára, valamint kiegészítő döntéshozatali technikák (több szempontú döntéshozatal és Pareto-elemzés) alkalmazására van szükség az elemzésen belüli konszenzus és adatminőség elérése érdekében.

## Az FMEA továbbfejlesztése

Az FMEA legfontosabb frissítése a Minőség 4.0-val összhangban az, hogy az elszigetelt táblázatkezelési formátumokról az integrált szoftverprogramok felé mozdul el, amelyek jobb összekapcsol-

hatóságot biztosítanak. A tapasztalatok megosztásra kerülnek az összekapcsolt sablonok között, ami azt jelenti, hogy az egyik helyen tapasztalt új hiba gyorsan átvihető az összes többi helyre, hogy megelőzhető legyen a hiba máshol történő előfordulása [8]. Ilyen például a műhelyi minőségellenőrzési listák azonnali frissítése [9].

Az FMEA egy másik megfontolandó lehetősége az Ipar 4.0 tekintetében az Ipar 4.0 koncepciók és technológiák használata az FMEA-n keresztül bevitt és feldolgozott adatok létrehozására, kezelésére és elemzésére. Az Ipar 4.0-hoz kapcsolódó technológiák, rendszerek és termékek növekvő összetettsége miatt az adatok nagy mennyiségben, nagyobb sebességgel, hitelességgel és változatossággal keletkeznek. Az ilyen nagy mennyiségű adatból az értékes részek kinyerése és kiaknázása olyan mintákat és információkat kínál, amelyek a hagyományos elemző eszközökkel nem ismerhetők fel [9]. Ezt nevezik adatvezérelt FMEA-nak [12].

A felügyelt gépi tanulás (ML) egy olyan technika, amely sikeresen fejleszt és folyamatosan frissít ML modelleket abból a szempontból, hogy képesek legyenek automatikusan, jobb konzisztenciával és feldolgozási idővel értékelni és osztályozni az újonnan jelentett hibákat. A modelleket kezdetben a szakértők meglévő, hagyományos FMEA-adatokon tanítják be. Ahogy a felügyelt tapasztalatok felhalmozódnak, a modellek egyre jobban megfelelnek az emberi képességeknek, illetve meghaladják azokat a mélyebb elemzéshez. Így megújítják a jövőbeli meghibásodások RPN-értékeit és osztályozzák a kapcsolódó kiváltó okokat [9]. Ha a vonatkozó adatokat folyamatosan és kellő mértékben frissítik, vagy ha a CPS-en keresztül élő adatfolyamokat használnak, az egyes meghibásodások valószínűségei az FMEA részeként élő RPN-értékkel számolhatók ki [12]. Ennek oka, hogy az ML-modellek képesek „az egyik dimenzióban számos bemeneti jellemzőt (oszlopokat) elemezni, a másik dimenzióban nagy mennyiségű adattal (sorokkal) összehangolva. Ez segít a nem látható tényezők feltárásában és elemzésében, figyelembe véve, hogy a legjobb minőségügyi gyakorlatok az állítás gyökérokainak elemzésére összpontosítanak [9]. Az Ipar 4.0 más aspektusaival együtt az adatvezérelt FMEA lehetővé teheti a karbantartási tevékenységek önellenőrző rendszereinek fejlesztését [13].

## Az FMEA használata

Mivel az Ipar 4.0 keretében a nagy mennyiségű adat egyre inkább a döntéshozatal irányítja, a döntéshozatal egyre inkább előrejelzővé válik, szemben a reaktív vagy megelőző jellegű döntéshozatallal. A karbantartás jó példa erre: Az ML-technikák segítenek „a hatalmas mennyiségű adatban értelmes mintázatokat azonosítani és új, hasznosítható meglátásokat generálni az eszközök rendelkezésre állásának javítása érdekében. Ezt nevezik prediktív karbantartás 4.0-nak (Predictive Maintenance 4.0, PdM 4.0). A PdM 4.0 olyan meghibásodások előrejelzésének lehetőségét kínálja, amelyek eddig kiszámíthatatlannak bizonyultak” [14].

Az FMEA továbbfejlesztéséről szóló résszel ellentétben, amely azt vizsgálta, hogyan lehet az Ipar 4.0 elemzéseket és az információs technológiát felhasználni az adatok FMEA-n keresztül történő bevitelére és feldolgozására, ez a rész azt vizsgálja, hogyan lehet az FMEA-t felhasználni és módosítani az említett analitikus architektúrák és tanulási modellek megtervezéséhez és táplálásához használt adatok minőségének és relevanciájának biztosítása érdekében.

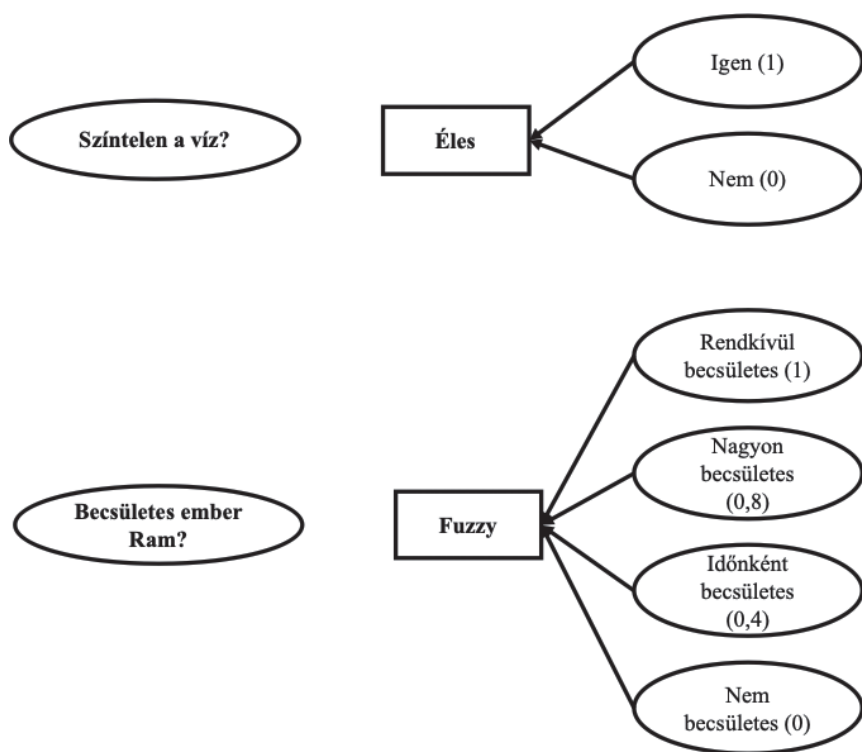
Az FMEA kulcsszerepet játszik a PdM 4.0 rendszer tervezésében, mivel azonosítani kell a legfontosabb hibamódokat, amelyek köré a rendszer fizikai és analitikai architektúráját kell felépíteni [14]. Ez kezeli a szükséges külső adatokat és érzékelőkkel gyűjtött adatokat, amelyek az azonosított hibamódok és azok összefüggéseinek nyomon követéséhez szükségesek [15]. Ez úgy érhető el, hogy a meglévő hibaelhárítási és karbantartási operátori információkat felhasználva alulról felfelé irányuló, a rendszerhiba- vagy hibanyilvántartás felépítésére szolgáló adatrésszel történő megközelítést alakítanak ki. Az FMEA felhasználható a legfontosabb meghibásodási módok és hatások azonosítására, valamint egy prioritási hierarchia felállítására [16]. Az FMEA adaptációi még sokkal szélesebb körű holisztikus alkalmazásokban is alkalmazhatók, például az IoT által támogatott körforgásos gazdaság akadályainak értékelésére [1].

A minőségirányítási eszközök és módszerek – például az FMEA – alkalmazásából származó eredmények hatékonysága azonban jelentősen függ a felhasznált adatok pontosságától és minő-

ségétől [9]. Az FMEA-t több kritika érte, hogy megkérdőjelezhető a hasznossága a hiányosságok azonosításánál, ami indokolja továbbfejlesztését. Ezek nagyrészt az emberi elbeszélői perspektívára való támaszkodás és az FMEA jellege körül forognak. Az adatokat nyelvi terminológiával és személyes értékeléssel azonosítják, majd viszik be az elemzésbe: így a módszer hajlamos a bizonytalanságra és az emberi elfogultságra.

Ez folytatódik az RPN paraméterértékek szubjektív értékelésével, amit tovább súlyosbít a korlátozott, szigorúan egytől tízig terjedő skála, ami nem megbízhatóan írja le a valóságot [9]. A kutatók többféle megközelítést javasolnak e gyengeségek leküzdésére, beleértve a fuzzy halmazelméletet, a szürke rendszereket, a durva halmazelméletet és a sztochasztikus bizonytalanságot [16] [17]. E bizonytalan rendszermodellek olyan matematikai módszerek, amelyeket olyan rendszerek elemzésére fejlesztettek ki, amelyek hiányos, statisztikailag elégtelen, nomadisztikus vagy meg nem határozható adatsorokkal működnek.

A fuzzy halmazelmélet különösen fontos az emberi FMEA bemenetek kezelésében [18], mert „hangsúlyt fektet a kognitív bizonytalansággal járó problémák vizsgálatára, ahol a kutatási objektumok rendelkeznek a világos intenció és a nem egyértelmű kiterjedés jellemzőjével. Például a „fiatalember” egy fuzzy fogalom, mert minden ember ismeri a „fiatalember” intencióját. Ha azonban pontosan meg akarjuk határozni azt a tartományt, amelyen belül mindenki fiatal, és amelyen kívül mindenki nem fiatal, akkor komoly nehézségekbe ütközünk. Ez azért van, mert a „fiatalember” fogalmának nincs egyértelmű kiterjedése. A világos intencióval és nem egyértelmű kiterjesztéssel rendelkező kognitív bizonytalanság ilyen jellegű problémájára a helyzetet a fuzzy matematikában a tapasztalat és az úgynevezett tagsági függvény felhasználásával kezelik” [17].



2. ábra: Éles és fuzzy döntések

Jó példát mutat 2. ábra: a „Színtelen-e a víz?” kérdés éles (pontos), egyértelmű kiterjesztését hasonlítja össze (igen vagy nem), ugyanakkor a „Becsületes ember Ram?” fuzzy tagsági függvénnyel írható le, amely a „becsületes” halmazhoz való tartozás különböző lehetséges fokaiból áll [8].

## FMEA az Ipar 4.0-ban

Ez a szakirodalmi áttekintés széleskörű összefoglalót ad az aktuális FMEA-kutatásokról, alkalmazásokról és adaptációs lehetőségekről az Ipar 4.0 keretében. Az FMEA sikeresen fejlődik az Ipar 4.0 fejlődésével párhuzamosan; a kettő közötti kapcsolat három fő pontban foglalható össze.

- Az FMEA módosítása az Ipar 4.0 komplexitásának jobb kezelése érdekében.
- Az FMEA továbbfejlesztése az Ipar 4.0 adattechnológia segítségével.
- Az FMEA használata az analitika támogatására.

Folyamatosan nő az olyan elemzési és számítási módszerek, mint például a gépi tanulás szerepének fontossága és integráltsága az iparban, különösen pedig az Minőség 4.0 területén, a dolgok internete (IoT) és a kiberfizikai rendszerek (CPS) révén. Habár manapság már számos képzett minőségügyi szakember rendelkezik a szükséges statisztikai ismeretekkel, szükség lehet a statisztikai programozási nyelvek kódolási készségeinek nagyobb mértékű terjesztésére, hogy a Minőség 3.0-ról a Minőség 4.0-ra való átállással együtt a nagyra értékelt problémamegoldó készségeiket is adaptálni lehessen [19].

## Referenciák

- [1] Klaput, P., Hercík, R., Macháček, Z., Noskievičová, D., Dostál, V., Vykydal, D. 2024. Mutual Combination of Selected Principles and Technologies of Industry 4.0 and Quality Management Methods. *Quality Engineering* 36(2), 207-226
- [2] Andrade, J., Leite, A., Cancigliieri, M.B., Szejka, A. L., Loures, E., Cancigliieri O. 2020. A Multi-Criteria Approach for FMEA in Product Development in Industry 4.0. *Advances in Transdisciplinary Engineering* 12, 311-320
- [3] Friedl, A. A., Grossmann, D., Schmidt, W. 2021. Modeling and Implementing of Industrie 4.0 Scenarios. *Modeling to Program March*, 90-112
- [4] Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., Suman, R. 2023. An Integrated Outlook of Cyber-Physical Systems for Industry 4.0: Topical Practices, Architecture and Applications 1(1), paper 10
- [5] "What Is Industry 4.0 – the Industrial Internet of Things (IIoT)?" Epicor
- [6] "What is Machine Learning (ML)?" IBM
- [7] Carvalho, A. V., Enrique, D. V., Chouchene, A., Charrua-Santos, F. 2021. Quality 4.0: An Overview. *Procedia Computer Science* 181, 341-346
- [8] Barsalou, M. 2023 Root Cause Analysis in Quality 4.0: A Scoping Review of Current State and Perspectives. *TEM Journal* 12(1), 73-79
- [9] Sader, S., Husti, I., Daróczy, M. 2020. Enhancing Failure Mode and Effects Analysis Using Auto Machine Learning: A Case Study of the Agricultural Machinery Industry. *Processes* 8(2), 224
- [10] "FMEA AP (Action Priority)" Relyence Corporation
- [11] Salah, B., Alnahhal, M., Ali, M. 2023. Risk Prioritization Using a Modified FMEA Analysis in Industry 4.0. *Journal of Engineering Research* 11(4) 460-468
- [12] Filz, M. A., Langner, J. E. B., Herrmann, C., Thiede, S. 2021. Data-Driven Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to Enhance Maintenance Planning. *Computers in Industry* 129(8), paper 103451
- [13] "Predictive Maintenance 4.0: Predict the Unpredictable," PricewaterhouseCoopers and Mainnovation, June 2017
- [14] "Asset Management KPIs With Industry 4.0," ARC Advisory Group
- [15] C. Talamo, G. Paganin and F. Rota. 2019. Industry 4.0 for Failure Information Management Within Proactive Maintenance, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 296(1), paper 12055
- [16] Memarpour, A., Ghouschi, S. J. 2023. Assessment of Barriers to IoT-Enabled Circular Economy Using an Extended Decision-Making-Based FMEA Model Under Uncertain Environment. *Internet of Things* 22(7), paper 100719
- [17] "Fuzzy Set Theory," NIT Sriangar
- [18] Liu, S., Forrest, J., Yang, Y. 2012. A Brief Introduction to Grey Systems Theory. *Grey Systems: Theory and Application* 2(2), 89-104
- [19] Farsi, M. A., Zio, E. 2019. Industry 4.0: Some Challenges and Opportunities for Reliability Engineering. *International Journal of Reliability, Risk and Safety: Theory and Application* 2(1), 23-34

KEVIN BROWN a Strathclyde Egyetem Nemzeti Gyártási Intézetének (National Institute of Manufacturing Scotland) technikus és laborvezetője. Fizikából szerzett alapidipломát a Nyugat-skóciai Paisley Egyetemen, jelenleg mérnöki projektmenedzsmentet tanul mesterszinten.

Fordította. Dr. Berényi László

### Eredeti közlemény:

Kevin Brown: FMEA in the Age of Industry 4.0. *Quality Progress*, October 2024, 13-19

**SHEPS, ISAAC**, elnök, Izraeli Szabványügyi Intézet, Irányítási Rendszerszabványok Központi Bizottság, Izrael

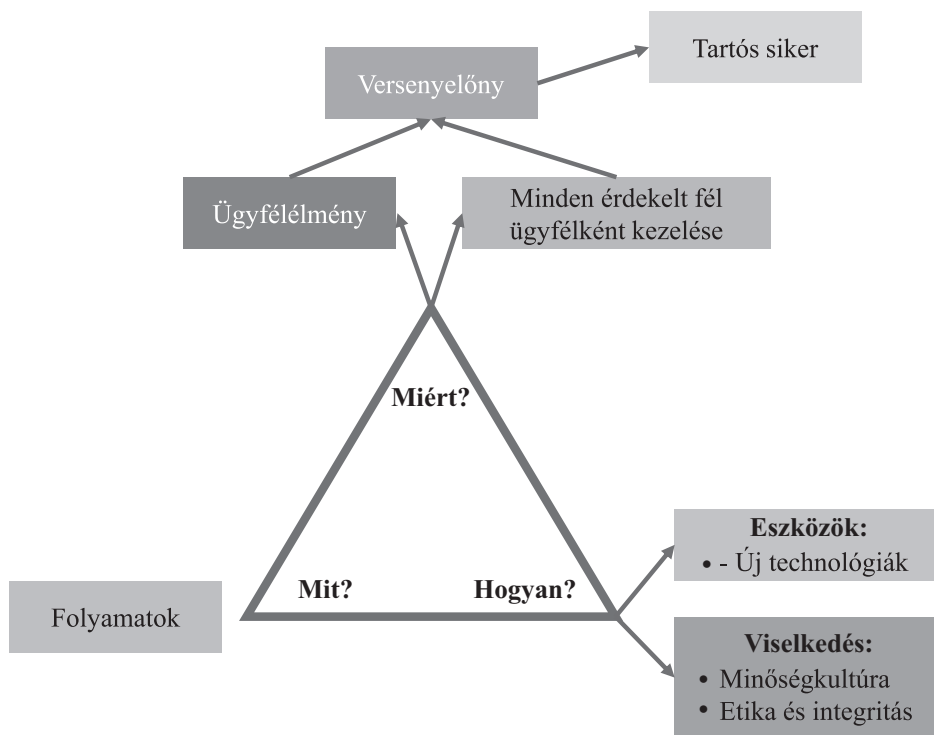
# A jövőbeli minőségmenedzsment-rendszer építőkövei

*A minőség nem cselekedet, hanem szokás – Arisztotelész [1]*

*A minőség azt jelenti, hogy akkor is jól csináljuk, amikor senki sem figyel – Henry Ford [2]*

A minőségirányítási rendszer bevezetésekor három kérdésre minden esetben választ kell adni (1. ábra):

1. Miért? A minőségirányítási rendszer alkalmazási területe vagy célja, amiért rendszert kiépítik, továbbá a szervezet által elérni kívánt eredmény.
2. Mit? A rendszer kiépítéséhez szükséges, egymással összefüggő tevékenységek (folyamatok) összessége.
3. Hogyan? Azon eszközök, amelyek a tevékenységek hatékony és eredményes lefolytatásának biztosításához szükségesek, illetve az emberek viselkedését meghatározó szervezeti kultúra.



1. ábra: A jövő minőségirányítási rendszere: miért, mit és hogyan?

## Alkalmazási terület vagy cél: a „Miért?”

A minőségirányítási rendszer végső célja a versenyelőny elérése. A versenyelőny egyik általánosan használt eszköze a differenciálás, amelyet Philip Kotler marketing szakértő úgy határozott meg, mint a vállalat kínálatának a versenytársaktól való megkülönböztetésére szolgáló, értelmes és értékes különbségek hozzáadásának folyamata [3]. A minőségirányítási rendszerre vonatkozóan a

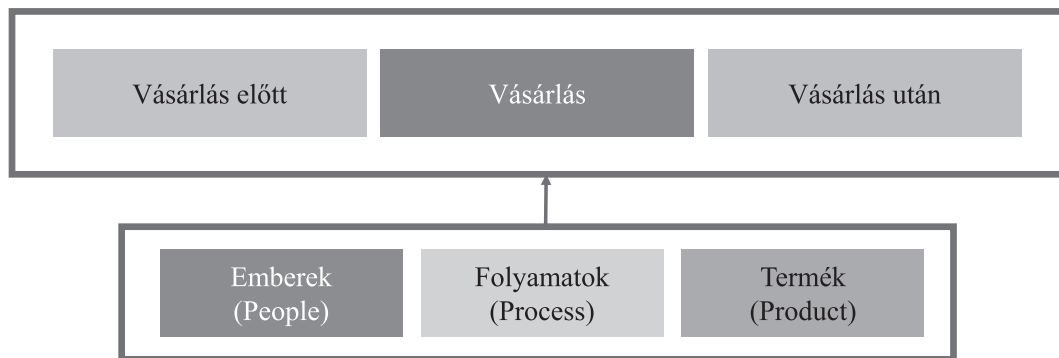


definíciót úgy kell módosítani, hogy „... megkülönböztesse a vállalat ügyfél-élményét a versenytársaktól”.

Az ügyfél-elégedettségről az ügyfél-élményre való áttérés szükségessége a Kano-modellen alapul [4] [5]. A globális verseny és a piaci részesedésre törekvés miatt az ügyfél-elégedettség már nem jelent versenyelőnyt, mivel a piac legtöbb szereplője eléri azt. Ahhoz, hogy valaki a versenytársai előtt tudjon járni, át kell helyezni a hangsúlyt az ügyfelek igényeinek és elvárásainak megfelelő termékek és szolgáltatások tervezéséről, gyártásáról és leszállításáról a szervezet összes ügyfél-érintkezési pontjának meghatározására és kialakítására annak érdekében, hogy az ügyfelek minden találkozásakor pozitív élményben részesüljenek.

Az ügyfél és a szervezet kapcsolata a tényleges vásárlást megelőzően kezdődik, a vásárlás után is folytatódik, és a három „P” befolyásolja (2. ábra):

- **Emberek (People):** Az ügyfelek olyan alkalmazottakkal szeretnének beszélni, akik válaszolnak a kérdéseikre, segítőkészek és udvariasak, függetlenül attól, hogy egy értékesítési ügynökkel telefonálnak vagy egy ügyfélszolgálati munkatárssal csevegnek élőben.
- **Folyamat (Process):** Az ügyfelek a zökkenőmentes és emlékezetes élményeket részesítik előnyben a vásárlási folyamat során. Ez lehet bármi: az egyszerűsített fizetési folyamatától kezdve az ügyfélszolgálattal való kapcsolatfelvétel egyszerűbb módjáig.
- **Termék (Product):** Az ügyfelek olyan termékeket szeretnének, amelyek megfelelnek az igényeiknek és elvárásaiknak, valamint megfelelő hozzáadott értéket képviselnek.



2. ábra: A 3 fő érintkezési pont és a 3P

A minőségirányítási rendszer alkalmazási területének az ügyfél-elégedettségről az ügyfél-élményre való áthelyezése a versenyelőny és a tartós siker elérése érdekében lényegében kötelező. Elérésükhöz a szervezetnek fel kell ismernie, hogy minden érdekelt felet ügyfélnek kell tekinteni, ahogy ezt az ISO 9004:2018 felveti [6]. A tartós siker elérése érdekében a szervezetnek kiegyensúlyozott módon kell kielégítenie valamennyi lényeges érdekelt fél valamennyi lényeges szükségletét és elvárását.

A minőségirányítási rendszer jövőbeli alkalmazási területének tehát nem elég az ügyfeleket a középpontba helyezni: minden érdekelt felet kiemelten kell kezelni, beleértve az ügyfeleket is.

## Folyamatok: a „Mit?”

A világon számos minőségirányítási rendszer az ISO 9001 szabványon alapul. Az ISO 9001 hét minőségirányítási alapelvre épül, amit az ISO 9000 szabvány fejt ki részletesen [7]. A hét alapelv egyike a folyamatszemplélet. Egy szervezet tevékenységei lényegében folyamatok: minden olyan tevékenység, amely bemeneteket kap és azokat kimenetekké alakítja, folyamatnak tekinthető.

A folyamatszemplélet fontosságát az ISO 9000 jól és megfelelő módon mutatja be:

„Megállapítás: Egyenletes és előre jelezhető eredményeket kedvezőbben és hatékonyabban érnek el, ha a tevékenységeket egymással kapcsolatban álló folyamatokként értelmezik és irányítják, amelyek egységes rendszerként működnek.”

„Indoklás: A MIR-t egymással kapcsolatban álló folyamatok alkotják. Annak megértése, hogy ez a rendszer hogyan hozza létre az eredményeket, lehetővé teszi, hogy a szervezet optimalizálja a rendszert és annak teljesítményét” [8].

Egy szervezetnek tehát minden tevékenysége folyamat, amelyek a jelenlegi és a jövőbeli minőségirányítási rendszer fontos építőkövei. A folyamatokat egységes irányítási rendszerbe kell összekapcsolni, a rendszer alkalmazási területének megfelelően, azaz minden érintett érdekelt fél igényeinek és elvárásainak kielégítésére, valamint az ügyfélélmény fokozására. A sikerhez elengedhetetlen az összehangolás szükségességének és a közös cél fontosságának megértése.

Eszközök és viselkedés: a „Hogyan?”

A „Hogyan?” a tevékenységek hatékonyságának és eredményességének biztosításához használt eszközökből, valamint az emberek viselkedését meghatározó kultúrából áll. Az eszközök tekintetében meg kell emlékeznünk arról, hogy 2024. május 16-án volt 100 éves Walter A. Shewhart úttörő eszközének a szabályozó kártyája vagy ellenőrzési diagramja, ami forradalmasította a minőségellenőrzést. Sokáig ez volt a minőségügy 7 eszközének egyike az ok-okozati diagramok, az ellenőrző lapok, a hisztogramok, a Pareto-diagramok, a szórásdiagramok és a folyamatábrák mellett.

A technológiai fejlődésnek köszönhetően a jövő minőségirányítási eszközei is fejlődtek. Ahhoz, hogy egy szervezet az élvonalban maradjon, meg kell tanulnia a legújabb eszközök használatát. Az 1. táblázat példákat mutat be az új technológiákra és a velük kezelhető főbb minőségirányítási feladatokra. Ezen eszközök közül egy vagy több beágyazását digitalizálásnak vagy Minőség 4.0-nak nevezzük.

1. táblázat: Példák az újonnan megjelenő technológiákra és az érintett minőségirányítási folyamatokra

| Technológia                        | Érintett minőségirányítási folyamat                                                                   |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gépi tanulás                       | Algoritmus megbízhatósága és tesztelése                                                               |
| Big Data                           | Az adatok megbízhatósága és elemzése a tendenciák azonosítására                                       |
| Kiterjesztett és virtuális valóság | Képzés és szimuláció                                                                                  |
| Digitális ikrek                    | A potenciális problémák azonosítása, mielőtt azok bekövetkeznének                                     |
| Felhőalapú számítástechnika        | Minőségi adatok tárolása, kezelése, biztosítása és visszakeresése                                     |
| Dolgok Internete                   | Az adatokat gyűjtő és egymással kommunikáló fizikai eszközök (termékek) hálózatának pontossága        |
| Mesterséges intelligencia          | A modellek fejlesztésére és tesztelésére, illetve nagy mennyiségű adat elemzésére szolgáló folyamatok |

A mesterséges intelligencia (Artificial Intelligence, AI) használatának példaként egy generatív AI chatbotot (Gemini) kérdeztem meg: „Milyen hatással van a mesterséges intelligencia a minőségirányításra?”. Hosszú választ kaptam, aminek a záró mondata volt igazán érdekes: „A mesterséges intelligencia képes arra, hogy a minőségirányítást reaktívból proaktív megközelítéssé alakítsa át. Az AI képességek kihasználásával a szervezetek magasabb minőségi szintet érhetnek el, javíthatják működésük hatékonyságát és általuk jelentős versenyelőnyre tehetnek szert”.

A viselkedés tekintetében ki kell emelni, hogy az „emberek” az ügyfél-élmény 3 P-jének egyikét jelentik. Az emberek viselkedése jelentős hatást gyakorol az ügyfelek szervezettel való érintkezési pontjaira. A jövő minőségirányítási rendszerének két aspektusát kell kiemelni a viselkedéssel kapcsolatban: egyrészt a minőségkultúrát, másrészt az etikát és integritást. Ezek alapvető fontosságúak és egymással is összefüggenek, hiszen az etika és integritás a szervezet minőségkultúrájának részekét fogható fel.

A kultúrával kapcsolatosan széles szakirodalmi bázis áll rendelkezésre, ebből az ISO 10010:2022 szabvány meghatározásait használjuk annak bemutatására, hogy milyen irányt kell a jövő minőségirányítási rendszerének követni:

„3.1. Kultúra: integrált közös értékek, meggyőződések, történelem, etika, attitűdök és megfigyelt viselkedésmódok.

3.2. Minőségkultúra: a minőségpolitika és a minőségügyi célkitűzések megvalósítását, valamint a vevők és más releváns érdekelt felek igényeinek és elvárásainak megfelelő termékek és szolgáltatások nyújtását támogató kultúra (3.1)” [9]. A minőségirányítási szabványokért felelős, ISO 176. műszaki bizottság először a 2021-ben, egy lehetséges új témákról szóló dokumentumában foglalkozott az „etikával és integritással” [10], fontosságukat a következőképpen magyarázva:

„Az etika és az integritás kritikus fontosságú a szervezet azon képessége szempontjából, hogy fenntartható sikereket érjen el. Az etikus magatartás kudarcaiból eredő problémák tükröződnek a fogyasztói döntésekben és további jogszabályi és szabályozási követelményeket eredményezhetnek. Ha a döntések, a cselekvések és az érdekelt felek közötti interakciók nem igazodnak az etikus magatartási elvekhez, valamint a szervezet kultúrájához és értékeihez, a minőség minden aspektusa aláásható.” [10]

Az újonnan megjelenő technológiák, például a mesterséges intelligencia használata esetén még fontosabbak az etikát és integritást biztosító intézkedések, mivel ezeket a technológiákat nehéz szabályozni.

## Az alkalmazási terület kiterjesztése

A siker fenntartásához a szervezeteknek versenylőnnyel kell rendelkezniük, amit a minőségirányítási rendszer megváltoztatásával érhetnek el. Az új minőségirányítási rendszernek a korábbtól szélesebb alkalmazási területtel kell rendelkeznie: célja, hogy megfeleljen az összes meghatározó érdekelt fél igényeinek és elvárásainak, és javítsa az ügyfél-élményt. A folyamatszemléletet átfogóan, minden tevékenységre vonatkozóan alkalmazni kell, és az új viselkedésmódokat be kell ágyazni az etikára és integritásra épülő minőségkultúrába.

## Referenciák

- [1] Arisztotelész. Elérhető: <https://www.azquotes.com/quote/10273>
- [2] Henry Ford. Elérhető: [https://www.brainyquote.com/quotes/henry\\_ford\\_106096](https://www.brainyquote.com/quotes/henry_ford_106096)
- [3] Kotler, P. 2000. Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control. Hoboken: Prentice-Hall International
- [4] Sheps, I. 2024. Standard Issues: Level Up 57(5), 46-48
- [5] Kano, N. 1996. Business Strategies for the 21st Century and Attractive Quality Creation. Yokohama: ASQC Annual Quality Convention
- [6] ISO 9004:2018 Quality management – Quality of an organization – Guidance to achieve sustained success
- [7] ISO 9001:2015 Quality management systems – Requirements
- [8] ISO 9000:2015 Quality management systems – Fundamentals and vocabulary
- [9] SO 10010:2022 Quality management – Guidance to understand, evaluate and improve organizational quality culture
- [10] ISO Műszaki Bizottság (TC) 176, „ISO/TC 176/TG 4 N 72”. 2021. december 7.



DR. ISAAC SHEPS az Izraeli Szabványügyi Intézet irányítási rendszerekre vonatkozó szabványokkal foglalkozó Központi Bizottságának elnöke és az ISO TC 176 műszaki szakértője. Nyugdíjas, korábban a Carlsberg Csoport romániai, szerbiai, horvátországi, délkelet-európai, egyesült királysági és oroszországi vezérigazgatója, valamint a Carlsberg Csoport végrehajtó bizottságának tagja volt a kelet-európai régió vezető alelnökeként. Sheps közgazdasági doktorátussal rendelkezik. Az ASQ Freund Marquardt érem kitüntettetje.

Fordította: Dr. Berényi László

## Eredeti közlemény:

Isaac Sheps: Scope Shift. Quality Progress, October 2024, 49-51

**RADZIWILL, NICOLE**, adat- és mesterségesintelligencia-tanácsadó, társalapító, Qzuku, Data & AI Quality Institute, Kanada

## A megbízható chatbot

Amikor Jake Moffatt nagymamája 2022. november 11-én meghalt, nem volt kérdéses, hogy hazautazik a Brit Kolumbiában lévő otthonából Ontarióba a szertartásra, még akkor is, ha ehhez át kell szerveznie a napirendjét. Egy családtagja tanácsára felkereste az Air Canada honlapját, hogy gyászjegy-áras repülőjegyet keressen az oda útra és vissza. Miután a foglalási rendszer nem tudott neki segíteni ennek azonosításában, a vállalat mesterséges intelligencia (Artificial Intelligence, AI) alapú chatbotjához fordult, amelyet az OpenAI által megalkotott ChatGPT-hez vagy az Anthropic Claude-hoz hasonló nagy nyelvi modellek (Large Language Models, LLM) hajtanak. Moffatt gyors és egyértelmű választ kapott: „Ha azonnal utaznia kell vagy már elutazott, és szeretné benyújtani a jegyét a kedvezményes gyászdíjra, kérjük, hogy ezt a jegye kiállításától számított 90 napon belül tegye meg a visszatérítési kérelmünk kitöltésével”.

Gyorsan lefoglalt egy teljes árú jegyet 1630,36 dollárért, bízva abban, hogy később megkapja a gyászdíj visszatérítést. A chatbottal folytatott interakciójáról képernyőfotót készített, hogy az igényléssel együtt benyújthassa. Az igény benyújtásakor azonban nem számított arra, ami következett: az Air Canada elutasította a kérelmét, megosztva egy, a weboldalukon elérhető szabályzatra mutató linket, és megígérve, hogy a lehető leghamarabb frissítik a pontatlan chatbotot [1].

Nem meglepő módon Moffatt nem volt elégedett a válasszal. Pert indított az Air Canada ellen, kérve a szerinte neki járó díjvisszatérítést. A légitársaság azzal érvelt, hogy nem tehető felelőssé az ügynökei – legyenek azok emberek vagy mesterséges eszközök – által nyújtott pontatlan információkért. A bíróság azonban a felperes javára döntött, mivel Moffatt nem tudhatta, hogy az Air Canada weboldalának vagy a chatbot tanácsának melyik része megbízható. Végül 812 dollárt, a kifizetett viteldíj és a gyászjegy ára közötti különbséget visszakapta.

Az ő ügye volt az első a sok közül, amelyek a kanadai jogrendszerben mostanában terítéken vannak. Fontos precedenst teremtett: A vállalatok felelősek az ügyfelekkel megosztott adatok és információk integritásáért, függetlenül attól, hogy ki vagy milyen rendszer szolgáltatja azokat.

Nem az Air Canada az egyetlen veszélyben lévő szervezet. Az MIT Technology Review Insights és az ausztrál érdekeltségű Telstra távközlési vállalat 2023-as felmérése szerint a vállalatok 9%-a már használ generatív AI-t az ügyfélkapcsolati folyamataiban, és a vállalatok 85%-a tervezi bevezetni 2024 végéig. Ezen túlmenően e vállalatok 77%-a úgy nyilatkozott, hogy a fejlesztések elsődleges célja az ügyfélszolgálat javítása [2]. Tekintettel arra, hogy akár az interakciók 3%-a lehet LLM-alapú rendszerek ilyen „hallucinációja”, az ügyfelekkel folytatott pontatlan eszmecserék potenciális költségei magasak. Bár az OpenAI-hoz hasonló vállalatok becslése szerint 2025 végére „ezek a modellek kevesebbet fognak tévedni, mint egy ember”, kompromisszumokra van szükség [3].

### Az ügyfélszolgálati chatbotok egyértelmű előnyökkel járnak

A kihívások ellenére a chatbotok hasznossága az ügyfélszolgálati feladatok ellátásában tagadhatatlan. A hagyományos, interaktív hangválaszt adó és a szabályalapú chatbotok az 1990-es évek vége óta rendelkezésre állnak. Bizonyítottan csökkentik az ügyfelek számára a szükséges információk megszerzéséhez szükséges időt, feltéve, hogy a kérések egyértelműek. A gyakori kérdések megválaszolásán túl a chatbotok többnyelvű képességeket is biztosíthatnak, hogy bővítsék az elérhetőséget. A megszokás nélküli – 7/24 – támogatás kisebb ügyeleti személyzetet tesz szükségessé, a pénzügyi előnyök tehát gyorsan összeadódnak.

A generatív mesterséges intelligencia gyors fejlődése többet ígér, mint az tőle egyszerűbb ügyfélutak meghatározása. Ha a vállalatok kezelni tudják az összetett kéréseket, előre láthatják a felmerülő



ügyfél-igényeket, és bevezethetik az ún. beszélgető ügynököket, amelyek nemcsak értelmezik a kéréseket, hanem az ügyfél kérésére automatikusan elvégzik a feladatokat. Az LLM-ek által működtetett, új, AI-alapú ügyfélszolgálati chatbotok felkapottsága miatt, valamint az olyan jogi döntések ismeretében, mint a Moffatt Air Canada elleni ügye, a szervezetek a jövőben nem vehetik félvállról a korlátokat és a potenciális kockázatokat.

## A generatív mesterséges intelligencia minőségi jellemzői

Egy LLM-alapú chatbot bevezetése a modell szigorú betanítását, finomhangolását és tesztelését igényli, valamint az általa nyújtott válaszok szabályzatoknak és elvárásoknak való megfelelését. A cél annak biztosítása, hogy a chatbot válaszai zökkenőmentesek, fikciómentesek, hasznosak és elegánsak legyenek a következők szerint:

- A zökkenőmentesség azt jelenti, hogy az ügyfélnek könnyen kell értelmes válaszhoz jutnia.
- A fikciómentes azt jelenti, hogy a válasznak teljes mértékben összhangban kell lennie a szervezet irányelveivel.
- A hasznos azt jelenti, hogy az ügyfeleknek képesnek kell lenniük a választ az igényeiknek megfelelően alkalmazni.
- Az elegancia ebben az esetben azt jelenti, hogy ha a válasz nem áll rendelkezésre, a rendszernek az ügyfelet egy emberi ügynökhöz kell irányítani, aki hiteles választ tud adni.

Mit tehetnek a minőségügyi szakemberek, hogy segítsenek a szervezeteknek csökkenteni a generatív mesterséges intelligencia kockázatait az ügyfélszolgálatban, hogy elérjék ezeket az eredményeket? Íme három stratégia, amelyet a szervezetek alkalmazhatnak az LLM-alapú ügyfélszolgálati chatbotjaik pontosságának és a szervezeti irányelvek betartásának tesztelésére:

### 1. Átfogó tesztsomag kidolgozása

Olyan tesztekkel kell dolgozni, amelyek a forgatókönyvek széles skáláját lefedik, beleértve a gyakori ügyfélkérdéseket, a szélsőséges eseteket, továbbá olyan helyzeteket, amelyek a chatbotnak a szervezeti irányelvekhez és útmutatókhoz való igazodását tesztelik. Ezt a tesztsomagot rendszeresen frissíteni kell a termékek, a szolgáltatások vagy az irányelvek változásainak függvényében. Széles körű csoportot kell kialakítani – bevonva a meglévő ügyfeleket is – a felhasználói elfogadás teszteléséhez. A valós körülmények között végzett tesztelés segíthet azonosítani olyan problémákat vagy ellentmondásokat, amelyek esetleg nem kerültek felszínre a kezdeti fejlesztési és tesztelési fázisok során.

### 2. Emberek folyamatosan bevonása

Be kell vonni különböző részlegeket (például az ügyfélszolgálatot, a Jogi és a Megfelelési Osztályt), hogy valós időben vizsgálják felül a chatbot komplex ügyfél-utakra adott válaszait. Ezek a szakértők érvényesíthetik a válaszok pontosságát és megfelelőségét, biztosítva, hogy azok összhangban legyenek a szervezet irányelveivel és az iparági szabályzatokkal. Mechanizmusokat kell létrehozni az ügyfelek és az alkalmazottak számára, amelyek segítségével jelenthetik a chatbot pontatlan vagy nem megfelelő válaszait. Ez a visszajelzés felhasználható a chatbot tudásbázisának finomítására, a nyelvi modell újratanítására, illetve a szervezeti irányelvek vagy útmutatók szükség szerinti frissítésére.

### 3. Folyamatos felügyelet megvalósítása

Létre kell hozni egy rendszert a chatbot teljesítményének és válaszainak folyamatos nyomon követésére. Ez magában foglalhatja a csevegési naplók rendszeres felülvizsgálatát, az ügyfelek visszajelzéseinek elemzését és a pontossággal, a felülvizsgálati idővel és az ügyfelek elégedettségével kapcsolatos kulcsfontosságú teljesítménymutatók nyomon követését.

Bár az előző ajánlások nem teljes körűek, szilárd alapot nyújtanak a szervezetek számára annak biztosításához, hogy az új, LLM-alapú ügyfélszolgálati chatbotjaik pontos, következetes és a szabályoknak megfelelő válaszokat adjanak [4].



## Referenciák

- [1] Proctor, J. 2024. Air Canada Found Liability for Chatbot's Bad Advice on Plane Tickets. CBC News, 2024. február 15.
- [2] Butts, D. 2024. AI Is the Talk of the Town, But Businesses Are Still Not Ready for It, Survey Shows. CNBC, 2024. március 5.
- [3] McCarthy, R. 2024. How AI Companies Are Trying to Solve the LLM Hallucination Problem. Fast Company, 2024. január 8.
- [4] Radziwill, N. M., Benton, M. 2017. Evaluating Quality of Chatbots and Intelligent Conversational Agents. Software Quality Professional 19(3)



DR. NICOLE RADZIWILL az Qzuku és az Data & AI Quality Institute társalapítója, adat- és mesterséges intelligencia vezetői tanácsadó. Radziwill a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia tagja és az ASQ ösztöndíjasa. A Terre Haute-i Indiana State University-n szerzett doktori fokozatot technológiai menedzsmentből (minőségügyi rendszerek). Radziwill a *Connected, Intelligent, Automated: The Definitive Guide to Digital Transformation and Quality 4.0* (Quality Press, 2020) című könyv szerzője, valamint a *Software Quality Professional* folyóirat korábbi szerkesztője.

Fordította: Dr. Berényi László

## Eredeti közlemény:

Nicole Radziwill: The Credible Chatbot. Quality Progress, July 2024, 52-53

## Mesterséges intelligencia a minőségügy területén

A mesterséges intelligencia keretén belül alkalmazott módszerek közül elsősorban a gépi tanulás kedvező lehetőséget teremt a meglévő adatok javítására. Különösen a komplex gyártási folyamatok esetén kaphatunk új ismereteket a gépi tanulás eredményeképpen. A gépi tanulás módszertanának kiépítése sokkal egyszerűbb a minőségügy keretén belül mint más területeken. A gépi tanulás és a klasszikus minőségügyi eszközök ugyanis a statisztikai módszerekre (induktív, leíró és exploratív) támaszkodnak. A folyamatok részéről is párhuzamosságok vannak a mesterséges intelligencia alkalmazásai és a minőségügy között. A mesterséges intelligencia alkalmazások a Turtle-modell segítségével írhatók le. Ebben az esetben a fókusz az adatbetáplálásra, az adatfeldolgozásra, az értéknövelő információk generálására és a továbbfejlesztett adatok kiadására irányul. Különösen lényeges, hogy lehetőleg csak gépi olvasásra alkalmas adatokat kezeljünk, amire a következő alapelvek alkalmazása ajánlható:

- adatok szabványosítása egy egységes adatmodell alapján;
- adatbankok hasznosítása adattárolásra;
- amennyiben nem használnak adatbankot, akkor egyszerűen interpretálható adatformátumok (pl. csv vagy xml) bevezetése célravezető;
- folyamatdokumentációként lehetőleg kevés szabadszöveget tartalmazó űrlapokat ajánlatos alkalmazni.

Az egyszerű továbblépéshez nyelvi modellek bevonása ajánlatos. KI-eszközök, mint pl. ChatGPT gyorsan össze tudják foglalni az adatokat és a szöveget, illetve a betáplált adatokat megválaszolni. Megalapozott elvárás, hogy az ISO 9001 vagy az IATF 16949 kérdéseit a nyelvi modellel meg lehessen válaszolni. Például szolgálhatnak a Copilot funkciók, amelyek a felhasználók munkáját segítik, továbbá az MS Windows és az Office számára már kipróbálásra kerültek. Ezáltal a gépi tanulás azon munkatársak számára is hasznosítható lesz, akik nem rendelkeznek programozói ismeretekkel. A további fejlődés során a gépi tanulás egyre több módszere (klaszterek, klasszifikációk, regressziók vagy prognózisok a modellek bázisán) a minőségügy eszköztárába integrálhatók lesznek. A minőségügy alapvető munkamódszerei, mint pl. PDCA és DMAIC megmaradnak. A gépi tanulás új eszközei gyorsabb problémamegoldásokat és nagyfokú átláthatóságot ígérnek. A munkatársak, akik jelenleg kézi adatfeldolgozást végeznek, jelenlegi leterhelő munkájuk alól mentesülnek és ezáltal a vállalat számára további fejlesztésekkel lesznek képesek foglalkozni.

Waldemar Fahrenbruch und Stefan Prorok: Künstliche Intelligenz in der Qualität. *Qualität und Zuverlässigkeit*, 69 (2024) 1, 18-19

234/2/2025

MP

**VENCZEL TAMÁS BENCE**, PhD hallgató, Sályi István Gépészeti Tudományok

Doktori Iskola, Miskolci Egyetem, Miskolc

**HRICZÓ KRISZTIÁN**, egyetemi docens, Miskolci Egyetem Matematikai Intézet, Miskolc

**BERÉNYI LÁSZLÓ**, egyetemi docens, Miskolci Egyetem Vezetéstudományi Intézet, Miskolc

## Agilitás az autóiparban: gyakorlati megfontolások

*Az agilis megközelítés és módszerek egyre nagyobb szerepet kapnak az autóiparban, különösen annak gyártási folyamataiban, ahol az innováció, a rugalmasság és a hatékonyság együttes fenntartása kulcsfontosságú. A tanulmány gyakorlati szempontból vizsgálja az agilis eszközök és technikák gyakorlati használatát, bemutatja azokat az előnyöket, amelyeket a megközelítés hoz a gyártósor optimalizálásában, valamint a csapatok és folyamatok hatékonyságának növelésében. A jövőbeli fókuszpontok a digitális gyártás, az elektromos járművek összeállítása, valamint az önvezető technológiák fejlesztése. Az agilis módszerek alkalmazása láthatóan hozzájárul az autóipari vállalatok versenyképességének növeléséhez és valóban képes támogatni az alkalmazkodást a gyorsan változó piaci igényekhez.*

### Globális és hazai autóipari helyzetelemzés

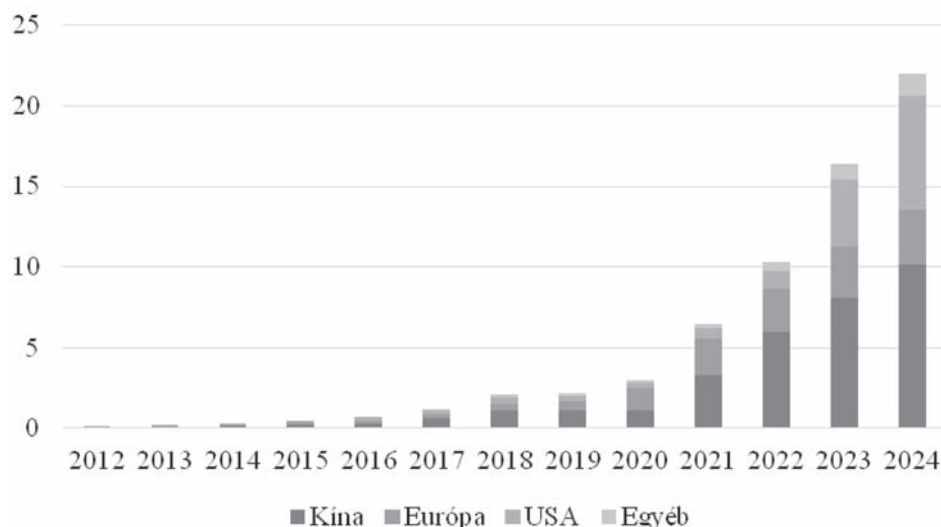
Az autóipar a világ egyik legdinamikusabban fejlődő és változó iparága, amelyet a kezdetektől a technológiai innováció és a fogyasztói elvárások, az elmúlt időszakban pedig egyre inkább a fenntarthatósági szempontok is alakítanak. A globális és a hazai autóipar helyzete folyamatosan átalakul, amit az elektromos járművek (EV), az önvezető technológiák, valamint az Ipar 4.0 megoldások térnyerése határoz meg. Ebben a fejezetben áttekintjük az autóipar fontosabb globális és hazai trendjeit, valamint bemutatjuk az ágazat aktuális kihívásait és lehetőségeit.

Az elektromos járművek gyors terjedése jelentős változásokat hoz az autóiparban. A globális autópiac egyre inkább az elektromos járművek felé fordul, ami felveti az akkumulátortechnológia, az energiahatékonyság és a fenntarthatósági szempontok növekvő szerepét. Az ilyen járművek iránti keresletet a környezetvédelmi szabályozások és az egyre nagyobb fogyasztói igények is ösztönzik. A Nemzetközi Energiaügynökség (IEA) előrejelzései szerint 2035-ra a világon forgalomba kerülő új autók 50%-a (ez nagyjából 45 millió járművet jelent) elektromos lesz, ami jelentős növekedés a jelenlegi kb. 25%-os arányhoz képest. A közelmúltban a bővülés üteme lassult az előre jelzethez képest, a növekvő trend azonban tovább folytatódik. Az EV piacot jelenleg Kína uralja, a világ elektromos autóeladásainak közel 50%-át biztosítva. Az Egyesült Államok és az Európai Unió is dinamikusan törekszik részesedésének növelésére [1].

Az önvezető technológia fejlesztése szintén kulcsfontosságú trend. Számos autógyártó és technológiai vállalat – például a Tesla, a Google (Waymo) és a GM – jelentős erőforrásokat fektet az autonóm járművek kifejlesztésébe. Bár a teljesen önvezető autók elterjedése még jó néhány évet fog igénybe venni, de az eddigi eredmények már most jelentős hatással vannak az iparágra [2].

Meg kell jegyezni, hogy a COVID-19 világjárvány és a globális geopolitikai feszültségek rávilágítottak az autóipar beszállítói láncainak sebezhetőségére. A félvezetők és más alapanyagok globális hiánya rámutatott, hogy a vállalatoknak diverzifikálniuk kell forrásaikat és erősíteniük kell a beszállítói lánc rugalmasságát.

Magyarországon az autóipar kiemelkedő gazdasági szerepet kapott, mivel az ország egyik legnagyobb exportőre és foglalkoztatója lett. Több nagy autógyártó vállalat – Mercedes-Benz, az Audi és a Suzuki – rendelkezik jelenleg gyártóbázissal az országban, ami jelentős a munkahelyek száma és a



1. ábra: Elektromos járművek megoszlása régióként (millió darab/év, kumulált)

GDP szempontjából egyaránt. Az autóipar Magyarország termelési értékének több mint 26%-át adja, és több mint 150 ezer ember dolgozik az ágazatban [3]. Magyarország versenyképességi stratégiájának kiemelt ágazatai között szerepel a járműipar [4].

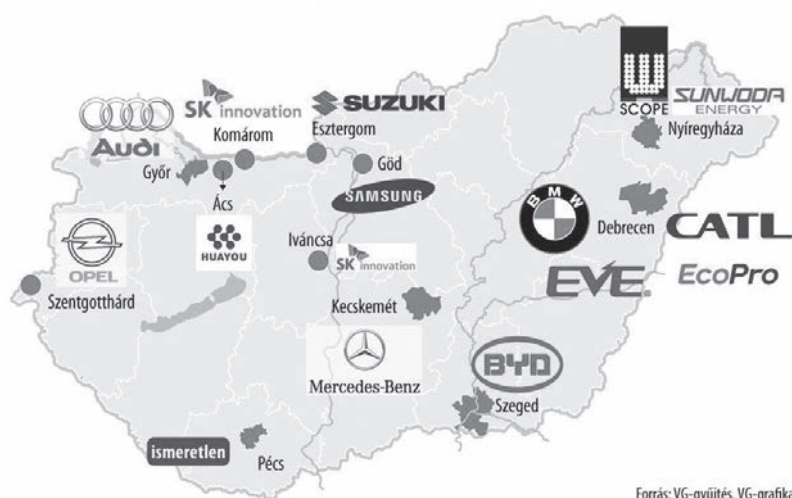
Az ágazat víziója 2030-ra [4]:

- Magyarország a nyugati és a keleti járműipar összekapcsolódási pontja lesz.
- A járműipar európai tesztközpontja és regionális gyártóközpontja lesz Magyarország.
- Az elektromobilitáshoz kapcsolódó ökoszisztéma fejlettsége tekintetében Európa vezető országa leszünk.

Mivel az elektromos autók piaca a globális előrejelzések szerint még mindig telítetlen [5], a jövőben fennmarad az élénk verseny a régiók, országok és vállalatok között. Ennek részeként Magyarország versenyképességi stratégiája és nemzeti akkumulátoriparági stratégiája erős hangsúlyt fektet a területre. Az elmúlt években új beruházásokat jelentettek be hazánkban, a legjelentősebb meglévő és tervezett kapacitásokat a 2. ábra illusztrálja. A legfontosabb beruházások jelenleg a következők:

- CATL debreceni beruházása (2900 milliárd forint),
- BYD szegedi beruházása (2000 milliárd forint),
- BMW debreceni beruházása (1900 milliárd forint),
- Samsung SDI gödi beruházása (1024 milliárd forint),
- SK Innovation iváncsai beruházása (680 milliárd forint),
- Sunwoda nyíregyházi beruházása (580 milliárd forint),
- Mercedes kecskeméti beruházása (440 milliárd forint).

Becslések szerint az elmúlt évben bejelentett beruházások összesen közvetlenül nagyjából 40.000 új munkahelyet teremthetnek, amihez még hozzáadódnak az értéklánc közvetett szereplőinél, beszállítóinál létrejövő új munkahelyek.



Forrás: VG-gyűjtés, VG-grafika

2. ábra: Magyarország jelentős meglévő és tervezett autóipari beruházásai [6]

## Agilitás az autóiparban

### *Az agilis módszertan alapjai*

Az agilis módszerek a szoftverfejlesztés területén bizonyítottak a 21. században, majd egyre inkább elterjedtek más iparágakban is. A gyakorlatban olyan termékfejlesztési módszertanról van szó, amely az iteratív fejlődést, a rugalmas tervezést és az ügyfélközpontúságot helyezi előtérbe és az a célja, hogy a fejlesztő csapatok gyorsan és hatékonyan reagáljanak a változó körülményekre, új információkra és az ügyfelek igényeire. Az autóipari vállalatok számára az agilitás új megközelítést kínál a gyártási folyamatok optimalizálására, rugalmassá tételére és az egyre változó piaci követelmények gyorsabb és hatékonyabb kezelésére.

Az elmúlt évtizedekben a termékfejlesztés során a hagyományos, ún. vízesés módszertan [7] terjedt el, ami szigorúan szakaszokra bontja a fejlesztési ciklusokat. Bár ez a módszer jól működik a stabil, előre kiszámítható környezetben, napjainkban viszont, amikor a piac gyorsan változik, és az ügyféligények egyre inkább diverzifikálódnak, a vállalatok inkább csak a korlátaival szembesülnek, folyamatos korrekciókra kényszerülnek és egyre kevésbé látják stratégiáik teljesülését.

Az autóipari termelés vezető filozófiája a Lean lett, ami a veszteségek minimalizálására törekszik. Az agilitás ezzel szemben – vagy akár ezt kiegészítve – lehetőséget nyújt az autóipar számára ahhoz, hogy kezelje az új termékek fejlesztésének egyre gyorsabb iterációit.

Az agilis módszerekkel kapcsolatban formálisan a 2001-es Agilis kiáltványra lehet hivatkozni, ami négy alapvető és tizenkét elvet fogalmazott meg [8], ezek közül az autóipar számára különösen fontosak a következők:

- 1. Együttműködés:** A projektcsapatok és az érdekelt felek közötti folyamatos és közvetlen kommunikáció kiemelten fontos az agilis környezetben.
- 2. Rugalmasság:** Kulcsfontosságú, hogy a csapatok gyorsan tudjanak alkalmazkodni a változó igényekhez, akár az új termékkövetelmények, akár a piaci változások terén.
- 3. Folyamatos fejlesztés:** Az agilis módszertan nagy hangsúlyt fektet az iteratív folyamatokra, amelyek lehetővé teszik a folyamatos javítást.
- 4. Ügyfélközpontúság:** Az agilis módszertan biztosítja, hogy a végtermék és a folyamatok minősége mindig a vevői elvárásoknak megfelelően alakuljon.

Az autóiparban az agilis módszertan bevezetését számos piaci és technológiai trend indokolja. Az egyik legfontosabb tényező a technológiai fejlődés gyorsasága, amely új kihívásokat és lehetőségeket hoz létre. A járművek egyre inkább összekapcsolt rendszerek (connected vehicles) halmaza, amelyhez az ügyfelek valós idejű szoftverfrissítéseket kapnak. Az elektromos járművek és az autonóm vezetési technológiák megjelenése új szintre emelte az autóipari szoftverek és elektronikai rendszerek naprakészen tartásának jelentőségét.

Felmerül a kérdés, hogy mi indokolja az agilitás térnyerését az autóiparban és azon belül mely folyamatokban és területeken lehet elsősorban létjogosultsága? Alapvetően egy új modell bevezetését két fő szakaszra bonthatjuk, tervezés (kutatás, fejlesztés) és megvalósítás (indusztrializáció). A kutatás-fejlesztésre fordított erőfeszítések egyik fontos mutatószáma a területen benyújtott szabadalmak száma. Az autóiparban globálisan benyújtott szabadalmak száma érdekes trendet mutat, ugyanis a belsőégésű hajtási technológiákhoz kapcsolódó szabadalmak száma 2016-ig folyamatosan növekedett, meghaladva a 32 ezret, majd csökkenésnek indult. 2020-ban például 24 ezer szabadalom került benyújtásra. Ezzel szemben az elektromos hajtásokhoz kapcsolódó új szabadalmak számának növekedése 2020-ig tartott. Összehasonlításként: 2016-ban 10 ezer, elektromos autóhoz kapcsolódó szabadalom került benyújtásra, 2020-ban pedig 20 ezer [9].

További figyelemre méltó trend, hogy az elektromos hajtásokhoz kapcsolódó szabadalmak száma 2020-tól szintén csökkenésnek indult, 2023-ban csupán 5 ezer volt. A legtöbb ilyen jellegű szabadalmat Kínában jegyzik, az országot Japán és Dél-Korea követi [10]. A szabadalmak számának csökkenéséből az elmúlt négy évben arra következtethetünk, hogy a kutatások által a technológia olyan érettségi szintre ért, amelynek a további intenzív kutatása háttérbe szorult, a



piaci alkalmazása pedig előtérbe. Ebből adódóan az iparosításra helyeződhet a következő években a hangsúly, a piaci versenyelőny nem az új technológiák fejlesztése jelentheti, hanem a minél hatékonyabb iparosítás. Ez a helyzet vezethet a járműgyártásban az agilis módszertanok erősödéséhez, ugyanis az alapkutatások eredményeit minél gyorsabban kell az iparban bevezetni, alkalmazni.

### ***Az agilis módszertan lehetőségei az autóiparban***

Az autóipari fejlesztési folyamatokat hagyományosan hosszú fejlesztési ciklusok jellemzik, amelyek szorosan követik a lineáris tervezés-felülvizsgálat-gyártás modellt. Ez különösen igaz a járművek mechanikai és gyártási folyamataira, ahol a minőségellenőrzés és a szabályozói megfelelés nagy hangsúlyt kap. A hagyományos termékfejlesztési ciklusok általában évekig is elhúzódhatnak, ami gyakran késleltetett reakciókhoz vezet az új piaci trendekre és technológiai változásokra vonatkozóan. A járműipar komplex rendszerei tehát sajátos kihívásokkal szembesülnek. Az agilis módszerek több szempontból megoldást kínálhatnak:

- **Gyorsabb piaci reakcióidő:** A modern autóiparban a technológiai fejlődés és a fogyasztói igények gyors változásai miatt fontos, hogy a vállalatok rugalmasan tudjanak reagálni. Az agilis megközelítésben alkalmazott Lean módszerek lehetővé teszik a gyártási folyamatok folyamatos finomítását, így a vállalatok gyorsabban tudnak alkalmazkodni a változó piaci követelményekhez.
- **Folyamatos innováció:** Az autóiparban a versenyelőny forrása az innováció lett. Az agilis módszerek támogatják a folyamatos fejlesztést és az új technológiák gyors bevezetését, ami különösen fontos az elektromos járművek, az önvezető technológiák és más újítások területén.
- **Csapatok autonómiája:** Az agilis módszerek a csapatok önállóságának növelésén alapulnak. A gyártásban például ez azt jelenti, hogy a helyi gyártósori csapatok gyorsan tudnak dönteni és reagálni a felmerülő problémákra, ami növeli a hatékonyságot és csökkenti az állásidőket.
- **Minőség és a hibák csökkentése:** Az iteratív fejlesztési ciklusok révén a hibák azonnali felismerése és javítása válik lehetővé. Az agilis módszertan alkalmazásával a minőség folyamatosan javítható, a gyártási hibák előfordulása pedig csökken.

Az autóipari vállalatok számára az agilis módszerek alkalmazása a gyártásban a közvetlen technológiai előnyökön túli, stratégiai jelentőséggel is bír. Az agilis megközelítés olyan szervezeti kultúrát forszíroz, amely a folyamatos fejlődésre és az együttműködésre épül, továbbá támogatja a fenntarthatósági és környezeti célok elérését a gyártási folyamatok optimalizálásán és a veszteségek csökkentésén keresztül.

Az agilis módszerek általánosan alkalmazhatók számos iparágban, de a helyi sajátosságok és kulturális tényezők befolyásolják sikeres bevezetését. Egy nagyméretű, érett szervezetben, ahol a hierarchikus struktúra dominál, az agilis megközelítés bevezetése jelentős változást hoz, ami ellenálláshoz vezet. Az ellenállás különösen a középvezetői szinten jelentkezik, ahol a döntéshozatali folyamatok lassúak lehetnek, ugyanakkor a régi, bevált módszerekhez való ragaszkodás erős.

A nagy autóipari cégek azonban egyre inkább felismerik, hogy az agilis transzformáció elengedhetetlen ahhoz, hogy lépést tartsanak a gyorsan változó piaci körülményekkel, ezért szisztematikusan dolgoznak a változtatásokon. Kulcskérdés a helyi vállalati kultúra: a vezetők és a munkavállalók közötti nyílt kommunikáció, a csapatmunka és a folyamatos tanulás elengedhetetlen az agilitás sikeréhez. A kulturális akadályok feltárása, elemzése és leküzdése vagy kihasználása szükséges a munkavállalók meggyőzéséhez és az ügy mellé állításához.

Az autóipar egyes részein, különösen a mechanikai tervezés és gyártás területén, továbbra is szükség van bizonyos fokú előretervezésre és strukturáltságra. Az agilis és a hagyományos vízéses módszertan közötti egyensúly megtalálása kulcsfontosságú az ilyen szervezetekben. Az 1. táblázat összehasonlítja a hagyományos vízéses-modellt és az agilis módszertant, hangsúlyozva a két módszertan közötti főbb eltéréseket.



1. táblázat: A vízesés-modell és agilis módszertan összehasonlítása [7]

| Folyamatlépés   | Vízesés-modell                               | Agilis módszertan                                   |
|-----------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Tervezés        | Hosszú, részletes tervezési fázis            | Rugalmas, iteratív tervezési ciklusok               |
| Fejlesztés      | Lineáris, egymásra épülő fejlesztési fázisok | Több párhuzamos sprint, gyors fejlesztési iterációk |
| Tesztelés       | Fejlesztés után végleges tesztelés           | Folyamatos tesztelés minden sprint végén            |
| Változáskezelés | Nehéz változtatni a közbenső fázisokban      | Könnyen adaptálható a visszajelzések alapján        |
| Piacra lépés    | Végleges termék piacra dobása                | Részleges, folyamatos fejlesztés és piacra juttatás |

A vegyes (hibrid) módszertanok lehetővé teszik, hogy az egyes folyamatok agilis szemléletűek legyenek, miközben a nagyobb projektek vagy gyártási fázisok továbbra is a hagyományosabb struktúrában működnek. Ez a hibrid megközelítés különösen előnyös lehet a komplex termékek fejlesztésében, ahol a mechanikai és szoftveres komponensek szoros együttműködése szükséges. Például egy új járműmodell fejlesztésénél a szoftveres rendszerek gyors iterációban fejlődhetnek, míg a mechanikai tervezés és gyártás hosszabb ciklusokat igényelhet. Az ilyen típusú integráció az agilis módszertan rugalmas alkalmazásával biztosítja, hogy a vállalatok gyorsan reagáljanak a piaci igényekre, miközben szinten tartják a minőséget és a megbízhatóságot.

Nemzetközi alkalmazás

Az autóipar globális természete miatt az agilis módszertan nemcsak egy-egy helyi gyártósoron vagy vállalatnál, hanem nemzetközi szinten is alkalmazható. Az iparági vezetők világszerte egyre inkább felismerik, hogy az agilis szemlélet nemcsak a szoftverfejlesztésben, hanem a gyártásban is versenyelőnyt jelenthet. Ebben a fejezetben áttekintjük, hogyan alkalmazzák az agilis módszertant különböző országok autóipari gyártósorain, és milyen nemzetközi trendek figyelhetők meg ezen a téren. Az agilis módszertan nemzetközi elterjedését több tényező is elősegítette:

- **Globális verseny:** A gyorsan változó piaci igények, a technológiai fejlődés és a fokozódó verseny a vállalatokat arra ösztönzi, hogy rugalmasabbá váljanak. Az agilis módszertan segítségével a gyártási folyamatok gyorsabban alkalmazkodhatnak a változásokhoz, ami különösen fontos a globális autóipari beszállítói láncban.
- **Multikulturális csapatok:** A nemzetközi gyártási hálózatokban dolgozó csapatok sokszor eltérő kulturális háttérűek. Az agilis módszertan nagy hangsúlyt fektet a csapatok közötti együttműködésre és a kommunikációra, ami segíthet áthidalni a kulturális különbségeket.
- **Digitális transzformáció:** Az Ipar 4.0 megjelenésével egyre több gyártó cég épít a digitalizációra és az adatalapú döntéshozatalra. Az agilis módszertan bevezetése lehetővé teszi a gyártási folyamatok folyamatos optimalizálását a digitális eszközök integrációjával.

Németország autóipari vállalatai hagyományosan erős Lean gyártási filozófiával rendelkeznek. Az agilis módszertant úgy alkalmazzák, hogy a Lean alapelvekkel összhangban folyamatos fejlesztést biztosítson. Az olyan agilis eszközök, mint a Scrum és a Kanban a gyártósori csapatok közötti együttműködés javítására és a problémák gyors kezelésére használatosak.

Japánban, ahol a Kaizen filozófia már régóta meghatározó, az agilis módszertant a folyamatos fejlesztés kultúrájába illesztették be. A Toyota és a Honda gyártósorain az agilis megközelítést a kis iterációs ciklusok és a teamek autonómiájának növelésére használják. Az agilis módszertan segíti a Kaizen-folyamatok gyorsabb és hatékonyabb megvalósítását.

Az Egyesült Államokban az autóipari vállalatok, mint a Ford és a General Motors, egyre inkább az Ipar 4.0 technológiákra támaszkodnak és az agilis módszertant a digitális eszközök integrálásával ötvözik. A digitális platformok lehetővé teszik a gyártósori tevékenységek valós idejű monitorozását, az adatvezérelt döntéshozatalt és az azonnali problémakezelést, míg az agilis módszertan biztosítja, hogy a csapatok gyorsan reagáljanak a változásokra. A 2. táblázat áttekintést ad néhány autóipari szereplő agilitási szintjéről.

2. táblázat: Az agilis módszertan alkalmazása különböző országokban [11] [12] [13]

| Ország      | Agilis érettségi szint | Jellemző alkalmazási területek                            |
|-------------|------------------------|-----------------------------------------------------------|
| USA         | Magas                  | IT és szoftverfejlesztés, autóiipari innováció            |
| Németország | Közepes                | Gyártási és termékfejlesztési alkalmazások                |
| Japán       | Alacsony               | Szigorúbb hierarchikus struktúra, kevesebb agilis projekt |
| Svédország  | Magas                  | Gyors innováció az elektromos járművek piacán             |
| Kína        | Magas                  | Gyors innováció és agresszív piaci bővülés az EV piacon   |

Termelési folyamatok agilis támogatása

Az autóiipari gyártási folyamatok hagyományosan strukturált, merev gyártósori munkára épülnek a gyártási és a költséghatékonyság szempontjai szerint tervezve. A változó piaci igények és a technológiai innovációk nyomán azonban ezek mára rugalmatlan megoldásnak tekinthetők. Az agilis módszerek egyre nagyobb teret hódítanak a gyártási folyamatok támogatásában is. A legfontosabb eszközök és területek a következők (3. táblázat):

- Kanban:** Az egyik leelterjedtebb módszer a gyártási folyamatok támogatására. A Kanban-táblák segítségével a csapatok nyomon követhetik a folyamat egyes lépéseit, az elakadásokat és a szűk keresztmetszeteket, így a problémák korai szakaszban felismerhetők. A Kanban módszert az autóiipar évtizedek óta használja a gyártási folyamatok támogatására, így a módszer kiterjesztése a menedzsmentfolyamatokra jó kiindulási alap lehet, ugyanis a munkavállalók számára már ismert a gondolkodásmód.
- Scrum a gyártósoron:** Bár a Scrum alapvetően szoftverfejlesztésre lett tervezve, egyes gyártósorokon már sikeresen alkalmazzák rövid „sprint” ciklusok formájában. A csapatok heti találkozókon értékelik az előrehaladást és a gyártási folyamatok fejlesztési lehetőségeit. A Scrumhoz hasonló módszertan szintén megjelenik az autóiipari vállalatok egyes szintjein. Egy példa a napi termelési megbeszélések, amelyeknek a felépítése és menete hasonló az agile-ből ismert Scrumhoz. Ez a módszer lehetővé teszi a csapatok számára, hogy rendszeres találkozók során értékeljék a folyamat előrehaladását és az esetleges fejlesztési lehetőségeket.
- Folyamatos fejlesztés (Kaizen):** A Kaizen, mint a Lean gyártás alapelve, jól kiegészíti az agilis módszertant. Az agilis szemlélet segíti a folyamatos fejlesztés kultúráját a gyártási folyamatban, ahol a kis, de állandó fejlesztések hosszú távon jelentős eredményeket hoznak. A Kaizen alkalmazása során számos eszköz segíti a gyártási folyamatokat (pl. PDCA-ciklus, 5S). A Kaizen-módszer és -gondolkodás összhangban van az agilis gondolkodással, ugyanis mindkettő arra törekszik, hogy a csapatok gyorsan és rugalmasan reagáljanak a felmerülő problémákra, és a fejlesztéseket apró, kezelhető lépésekben vezessék be.

3. táblázat: Agilis eszközök alkalmazása a gyártási folyamatban (saját szerkesztés)

| Eszköz | Funkció                          | Előnyök                                | Kihívások                        |
|--------|----------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|
| Kanban | Vizuális folyamatmenedzsment     | Átlátható munkafolyamat, gyors reakció | Rendszeres karbantartást igényel |
| Scrum  | Rövid távú, iteratív fejlesztés  | Hatékony problémamegoldás              | Gyártósoron kevésbé rugalmas     |
| Kaizen | Folyamatos fejlesztési filozófia | Költséghatékony optimalizálás          | Folyamatos odafigyelést igényel  |

Az agilis módszerek alkalmazásának egyik legnagyobb előnye a gyártási folyamatban az iteratív fejlesztési megközelítés. A hagyományos gyártási modellekben a tervezés és a gyártás szigorúan

különválík, és a változtatások költségesek lehetnek. Az agilis módszertan lehetővé teszi a folyamatos visszacsatolásalapú fejlesztést, ahol a gyártás során folyamatosan gyűjtik a visszajelzéseket és a termék vagy gyártási folyamat változtatásait azonnal beépítik. Az agilis gyártórendszerek valós – mért – hatékonyságával kapcsolatban egyelőre korlátozott szakirodalom áll rendelkezésre. Egy kapcsolódó kutatás a megmunkálási folyamatokat vizsgálta, ahol dedikált, rugalmas és agilis gyártórendszerek kerültek összehasonlításra [14]. A kutatás eredménye alapján bizonyos helyzetekben az agilis gyártórendszer előnyt jelenthet a dedikált és rugalmas gyártósorokkal szemben. A különböző rendszerek összehasonlítása a 3. táblázatban látható.

4. táblázat: Dedikált, agilis és rugalmas gyártórendszerek összehasonlítása [14] alapján

| Tényező                                                   | Dedikált | Agilis   | Rugalmas |
|-----------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| Kezdeti beruházási költségek                              | Alacsony | Közepes  | Magas    |
| Új modell bevezetési költsége                             | Magas    | Alacsony | Közepes  |
| Új modell bevezetés átfutási ideje                        | Magas    | Alacsony | Közepes  |
| Termelismennyiség-kapacitás                               | Magas    | Közepes  | Alacsony |
| Készülékek újrahaználhatósága                             | Alacsony | Közepes  | Magas    |
| Képesség az új, előre nem tervezett modellek bevezetésére | Alacsony | Magas    | Közepes  |

A kutatás következtetése, hogy az agilis gyártórendszerek alkalmazása abban az esetben a legelőnyösebb pénzügyileg, amennyiben adott termékcsaládokon belül minél nagyobb a termékvariánsok száma. Ebben az esetben ugyanis az agilis gyártórendszer gyors reagálási képessége kihasználásra kerül, azonban nem igényel olyan mértékű beruházást, mint egy rugalmas gyártórendszer, amely előnyei akkor érvényesülnek, ha a termékcsaládok változatossága nagyobb, mint a termékvariánsok változatossága. Az autóiparra jellemző, hogy a különböző termékcsaládokon belül termékvariánsokat fejlesztenek, így az agilis gyártórendszer megfelelő optimumot jelenthet a piaci környezet gyors változásait figyelembe véve.

A gyártási folyamatok agilis támogatása különösen fontos az olyan gyártási sorok esetében, ahol a technológia gyorsan változik, vagy a termék még kísérleti fázisban van. Az akkumulátorgyártás területén például a folyamatos iteráció segít abban, hogy a technológiai fejlesztéseket gyorsan integrálják, minimalizálva az állásidőt és maximalizálva a termelékenységet.

Az agilis kultúra középpontjában a csapatmunka, a folyamatos kommunikáció és az iteratív fejlesztés áll. Gyártási környezetben ez azt jelenti, hogy a különböző gyártási folyamatokban dolgozó csapatok nem izoláltan tevékenykednek, hanem megosztják egymással a tapasztalatokat és közösen keresnek megoldásokat a felmerülő problémákra. Az agilis kultúra bevezetéséhez szükséges az autonómia növelése a csapatok számára. A hagyományos gyártási környezetekben a döntéshozatal gyakran centralizált, míg az agilis módszerek a helyi tudásra építenek. Éppen ez teszi lehetővé, hogy gyorsabban reagáljanak a problémákra és a változó körülményekre.

Az agilis kultúra gyártási folyamatokba való bevezetése fokozatos változást igényel. A sikeres implementáció általában a következő lépések szerint valósulhat meg:

- 1. Tudatosság növelése:** Az első lépés az agilis módszertan alapelveinek megismertetése a vezetőkkal és a gyártósori csapatokkal. Ennek keretében belső tréningek, workshopok és gyakorlati bemutatók segíthetnek abban, hogy a munkavállalók megértsék az agilis kultúra alapjait és előnyeit.
- 2. Pilot projektek indítása:** A gyártási folyamat egy kisebb részén érdemes először bevezetni az agilis módszertant, így a csapatok kockázatmentesen kipróbálhatják az új munkamódszereket. A pilot projektek során szerzett tapasztalatok alapján további finomításokra van lehetőség.
- 3. Folyamatos visszajelzés:** Az agilis kultúra szerves része a folyamatos visszajelzés. A pilot projektek lezárása után rendszeres értékelő megbeszéléseket kell tartani a csapatokkal, hogy feltárják az esetleges nehézségeket, és finomítsák a folyamatokat.

- 4. Teljes skálázás:** Miután a pilot projektek sikeresen zárultak, az agilis módszertant fokozatosan be lehet vezetni a teljes gyártósoron. Ehhez azonban szükség van a felső vezetés támogatására és a megfelelő erőforrások biztosítására.

## **Zárszó**

Az autóipar agilis szemléletre történő átállása nem pusztán egy technológiai és folyamatmenedzsment-változás. Olyan kulturális átalakulásról van szó, amely alapjaiban formálhatja át a vállalatok működését. Az agilis eszközök bevezetése nem lehet szigetszerű akció, egy piaci és technológiai változásokból levezetett, hosszú tanulási folyamat vezethet eredményre.

A jövőben az agilis megközelítés mélyebb beágyazódása várható az autóipari vállalatok működésébe, különösen az Ipar 4.0 technológiák mentén. Az önvezető járművek fejlesztése és gyártása különleges kihívásokat támaszt a rugalmasság és az innovációs sebesség terén. Az agilis módszertan itt különösen fontos szerepet játszhat, mivel az autonóm járművek folyamatos fejlesztést és tesztelést igényelnek, amit a hagyományos lineáris fejlesztési modellek nem képesek kielégíteni. Az elektromos járművek (EV) piaca robbanásszerűen növekszik, ami új kihívásokat hoz a gyártás terén is. Az agilis módszertan segíthet az EV gyártási folyamatok gyors optimalizálásában, a beszállítói láncok kezelésében és a fenntarthatósági célok elérésében.

A digitális technológiákkal és a fenntarthatósági törekvésekkel kombinálva az agilis módszertan hosszú távon is képes támogatni a vállalatok versenyképességét. A jövőben az agilis módszertan egyre nagyobb szerepet játszhat az önvezető járművek, elektromos autók és más új technológiák fejlesztésében és gyártásában, megerősítve az autóipar globális szereplőinek pozícióját a piacon.

Az autóipari beruházások és fejlesztések minden korban jelentős kockázatot hordoztak és hordoznak. Magyarország számára a legfontosabb kérdés, hogy készen állunk-e azokra a kihívásokra, amelyek előttünk állnak az elektrifikáció kapcsán. Az belátható, hogy az ipari szereplők alkalmazkodóképessége és rugalmassága kulcsfontosságú lesz a továbbiakban is. Habár a helyi törekvések nem képesek a globális ellátási lánc problémáit átfogóan kezelni, nem is ez az elsődleges céljuk. Egy nemzetközi változásoknak erősen kitett, ugyanakkor az ország számára jelentős iparág esetében a fókuszban a reziliencia növelése és a rugalmasság biztosítása áll az esetleges kedvezőtlen változások esetére.

## **Köszönetnyilvánítás**

A KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS MINISZTERIUM EGYETEMI KUTATÓI ÖSZTÖNDÍJ PROGRAMJÁNAK RÉSZÉKÉNT A NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS ALAPBÓL FINANSZÍROZOTT SZAKMAI TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.



## **Referenciák**

1. IEA (2024), Global EV Outlook 2024. IEA, Paris. [Online, 2024.10.15.]. Elérhető: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024>
2. Yurtsever E., Lambert J., Carballo A., és Takeda K. 2020. A Survey of Autonomous Driving: Common Practices and Emerging Technologies. IEEE Access. 8. 58443–58469
3. HIPA Elemzési Osztály. HIPA Tájéoló. [Online, 2024.10.15.]. Elérhető: <https://hipa.hu/uploads/hipa-guide/6/6/a/b/66ab6dfa076a3248156602.pdf>
4. Nemzetgazdasági Minisztérium. Magyarország versenyképességi stratégiája 2024-2030. [2024.10.15.]. Elérhető: <https://cdn.kormany.hu/uploads/document/9/92/92a/92a4fab01312d48d0390441f4389c44dc7699620.pdf>
5. Mohammadi F. és Saif M. 2023. A comprehensive overview of electric vehicle batteries market. e-Prime - Advances in Electrical Engineering, Electronics and Energy, 3, 100127



6. Magyarország autóiipari térképe. [Online, 2024.10.15.]. Elérhető: <https://www.vg.hu/vilaggazdasag-magyar-gazdasag/2024/03/bemutatjuk-magyarország-nagy-autoipari-terkepet-igy-rajzolja-at-hazankat-a-zold-forradalom>
7. Reddy A., és Bindu S., 2015. A Systematic Survey on Waterfall Vs. Agile Vs. Lean Process Paradigms, JSE. 9 (3), 34–59.
8. Highsmith J. és Fowler M. 2001. The Agile Manifesto. Software Development Magazine. 9 (8), 29–30
9. Electric vehicle patents rise, fossil fuel vehicle patents fall as 2030 zero-emission deadline gets closer: Mathys & Squire report. 2021. [Online, 2024.10.15.]. Elérhető: <https://patentlawyermagazine.com/electric-vehicle-patents-rise-fossil-fuel-vehicle-patents-fall-as-2030-zero-emission-deadline-gets-closer-mathys-squire-report/>
10. Chen Y. és Cho S. 2024. Exploring Electric Vehicle Patent Trends through Technology Life Cycle and Social Network Analysis. Sustainability. 16 (7), 7797
11. Enterprise Agility Increases Speed and Customer Centricity in Japanese Organizations. McKinsey. [Online, 2024.10.15.]. Elérhető: <https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/organizing-for-speed-agile-as-a-means-to-transformation-in-japan#/>
12. Fay S. 2024. China's auto industry cradle aims to reinvent itself around EVs. [Online, 2024.10.15.]. Elérhető: [https://www.lemonde.fr/en/economy/article/2024/04/26/china-s-auto-industry-cradle-aims-to-reinvent-itself-around-evs\\_6669663\\_19.html](https://www.lemonde.fr/en/economy/article/2024/04/26/china-s-auto-industry-cradle-aims-to-reinvent-itself-around-evs_6669663_19.html)
13. Capgemini. 2021. Business Agility in Automotive [Online, 2024.10.15.]. Elérhető: <https://www.capgemini.com/us-en/wp-content/uploads/sites/30/2022/05/Business-Agility-in-Automotive-Report-1.pdf>
14. Elkins D., Huang N, és Alden J. 2004. Agile manufacturing systems in the automotive industry. International Journal of Production Economics. 91 (3), 201–214



VENCZEL TAMÁS BENCE a Miskolci Egyetem Sályi István Gépészeti Tudományok Doktori Iskola hallgatója. A GKN Automotive Hungary Kft. Mérnökségi Központ telephelyvezetője, a QFD Group Kft. megbízott oktatója. Mérnök és közgazdász végzettséget szerzett. A Project Management Institute nemzetközi szervezet Project Management Professional (PMP) minősítéssel rendelkezik. Kutatásai a projektmenedzsment és kockázatkezelés területeit érintik, kiemelt figyelemmel az autóiipar folyamataira.  
email: [bence.venczel.tamas@uni-miskolc.hu](mailto:bence.venczel.tamas@uni-miskolc.hu)

## Szervezeti reziliencia

A pandémiát követően számos szervezet nagy hangsúlyt fektet a válság elleni stabilitásra. A reziliencia eredetileg egyes emberek ellenálló képességének, kitartásának és szívósságának követésére irányult, hogy hogyan tudnak problémás helyzetekben stabilak maradni, illetve krízishelyzetekből gyorsan és jól kikerülni. A rezilienciakutatás annak megfigyelésével kezdődött, hogy egyes emberek a mély krízishelyzetből jól, sőt megerősödve kerülnek ki és mások nem. Ez a megközelítés a szervezetekre is átvihető, de akkor azt célszerű szervezeti rezilienciának vagy azon túlmenően a szállítói lánc rezilienciájának nevezni és a tartalmát ennek megfelelően definiálni. Így a szervezeti reziliencia szoros kapcsolatban áll a kockázatmenedzsmenttel, az üzletmenet-folytonossággal, a válságmenedzsmenttel és a szanálással. A rezilienciát redukálják, azaz csökkentik többek között a következők: Lean, komplexitás, fókuszálás, specializálás, alacsony szintű agilitás, globalizáció, a transzformáció, innováció és át-törés. A rezilienciát elősegítik többek között a következők: egyszerűsítés, tartalékképzés, erős pénzügyi háttér, robusztusság, diverzifikálás, diverzitás, nagyfokú agilitás, regionalizálás és folyamatosság. A rezilienciát jelentősen és átfogóan nem a tervek és intézkedések, hanem a vállalati stratégia és a minőségkultúra segíti elő.

Frank Alrichts és munkatársai: Was ist organisationale Resilienz?  
Qualität und Zuverlässigkeit, 66 (2021) 12, 38–41



**DEW, JOHN**, egyetemi oktató, Troy University, Alabama, Egyesült Államok

## A kiválóság felé vezető út

*A Baldrige Kiválósági Keretrendszer szervezeti profilja lehetőséget kínál a vezetőknek szervezetük helyzetének értékeléséhez. Hozzájárul a szervezet küldetésének, jövőképének, értékeinek, kultúrájának és termékeinek tisztázásához. A profil elkészítése segít fejleszteni a tisztánlátást, és kritikus gondolkodásra készítet olyan létfontosságú kérdésekkel kapcsolatban, amelyeket eddig esetleg nem vizsgált a szervezet. A szerző tippeket ad arra vonatkozóan, hogyan tudják a minőségügyi szakemberek ösztönözni Baldrige Model használatát, s ezzel javítva a vezetés hatékonyságát.*

A vezetésről könyvek és cikkek ezrei születtek. Ezekben a vezetésnek számos definíciója létezik, és keretrendszereket mutatnak be a hatékony vezetés értelmezésére. A vezetésről szóló tanulmányok egészen Plutarkhosz „Életek” című művéig nyúlnak vissza [1]. Úgy néz ki, hogy minden hónapban megjelenik egy új könyv, amelyben egy sportoló, edző, politikus, üzletember, vállalkozó, tábornok vagy régen elhunyt személyiség vezetési elveiről van szó. A vezetés virágzó üzlet.

A jó vezető jellemzőit leíró számos javaslat született: egy vezetőnek képesnek kell lennie kommunikálni és inspirálni. Egy vezetőnek példát kell mutatnia, utolsónak kell beállnia a sorba, amikor osztanak valamit vagy éppen hátra kell lépnie, hogy lássa a nagy egészet. Egyesek szerint a vezetőknek egyéni lendületből és erőből kell cselekedni, míg mások szerint a vezetőknek az általuk vezetett emberek törekvéseit kell hasznosítani. A vezetésről írók egy része úgy véli, hogy a jó vezető legfontosabb tulajdonsága az, hogy képes kritikusan szemlélni egy helyzetet, majd azonosítani és rangsorolni a teendőket. A vezetés ezen aspektusában a minőségügyi ismeretanyag jelentős támogatást nyújthat a vezetők és a leendő vezetők számára.

A helyzetfelmérés sokkal több annál, mint a nedves ujjunkat a levegőbe tartva megmondani, hogy merről fúj a szél. Többről van szó, mint a hagyományok egyszerű folytatásáról. Azt folytatni, amit mindig is csináltunk, közben pedig más eredményeket várni örültség. Ahhoz azonban, hogy valami mást tegyünk, hatékony helyzetértékelésre van szükség, nem pedig találgatásra.

Ezzel el is érkeztünk a Baldrige Kiválósági Keretrendszer, eredeti nevén a Malcolm Baldrige Nemzeti Minőségi Díj értékelési kritériumainak témájához. A Baldrige-folyamat sokféle dolgot kínál egy szervezet számára. Mindenekelőtt keretet biztosít ahhoz, hogy értékelje önmagát. Ehhez szükség van a szervezet átgondolt leírására, majd mélyreható kérdéseket feltenni a teljesítmény kiválóságát és fenntarthatóságát befolyásoló 7 dimenzióban.

A Baldrige-folyamat kiváló eszköz a vezetők számára a szervezetük helyzetének értékeléséhez. Olyan mérce, amely mentén szinte bármilyen szervezetet bármilyen helyzetben értékelni lehet. Legyen szó gyártási, oktatási, kormányzati, egészségügyi vagy szolgáltatási környezetről, a Baldrige-folyamat segíthet a vezetőknek gyorsan azonosítani az erősségeket, amelyekre támaszkodhatnak, illetve a kritikus területeket, ahol javításra van szükség. A Baldrige Kiválósági Keretrendszer természetesen ennél sokkal többre használható: közös nyelvet ad a szervezet állapotának megvitatásához a hosszú távú javulás érdekében. A hivatalos értékelés eredménye dokumentumba foglalható, ami megosztható a szervezeten belüli megvitatásra, vagy külső felülvizsgálókkal is, akik visszajelzést adhatnak az erősségekre és a fejlesztendő területekre vonatkozóan. A folyamat eredménye lehet a kiválóság állami vagy nemzeti elismerése, de a legtöbb résztvevő tudja, hogy nem az elismerés az elsődleges előny: a Baldrige-folyamat valódi értéke az értékelésből, nem pedig az elismerésből származik.

A Baldrige-folyamat ereje tehát abban rejlik, hogy képessé teszi a vezetői pozícióban lévő embereket arra, hogy hatékonyan értékeljék szervezetüket, és kiválasszák, mivel kell foglalkozni, és prioritásokat határozzanak meg a teendőkre. Ez egy sor olyan kérdés megválaszolásával érhető el, amelyek mérlegelésre kényszerítik a vezetőt: mi a valóban fontos a szervezetben.

## **A profil használata**

A szervezeti profil elkészítése a Baldrige-folyamat első eleme, ami segít a vezetőknek tisztázni a szervezet küldetését, jövőképét, értékeit, kultúráját és termékeit [2]. A profil elkészítéséhez a vezetőknek át kell tekinteni a munkaerőprofiljukat, eszközeiket és szabályozási környezetüket. Ösztönzi a vezetőket továbbá arra, hogy tisztázzák a szervezeti struktúrát, az ügyfeleket és az érdekelt feleket, a beszállítókat, a partnereket és az együttműködőket. A profil ösztönzi a vezetőket a szervezet versenyhelyzetének és a versenykörnyezet változásainak értékelésére, továbbá benchmark-adatok használatára, stratégiai kontextusban való gondolkodásra és teljesítményjavító rendszerek használatára.

Sok szervezet ezen a ponton megáll, pedig a szervezeti profil elkészítése új szintre emelheti a tisztánlátást, és kritikus gondolkodásra készítet olyan létfontosságú kérdésekkel kapcsolatban, amelyeket eddig esetleg nem is vizsgáltak. A minőségügyi szakemberek nagy hatást gyakorolhatnak a szervezet vezetésének hatékonyságára a Baldrige szervezeti profil használatának sikeres előmozdításával.

## **Tovább lépve**

A Baldrige szervezeti profil a szervezet belső vezetőinek használatára szolgál és bármilyen méretű szervezeti egységnél alkalmazható. Elkészíthető a teljes szervezetre vagy egy szervezeti egységre is, ha az érintett vezető úgy dönt, hogy elkötelezi magát a folyamat mellett. Szerencsés esetben a minőségügyi szakember olyan vezetővel dolgozhat, aki hajlandó a profil alapvető használatán túlmutató lépéseket tenni és elkötelezni magát a szervezet erősségeinek és fejlesztési lehetőségeinek alaposabb felmérése mellett a szükséges idő és erőforrások biztosításával. Ez mind a 7 Baldrige-teljesítménykritérium felhasználásával történik, lehetővé téve a vezetők számára, hogy kritikus kérdéseket vizsgáljanak meg a vezetés, a stratégia, az ügyfélkapcsolatok, a méréselemzés és a tudásmenedzsment, a munkaerő-fejlesztés, a működés és az eredmények területén.

Hogyan ösztönözheti tehát egy minőségügyi szakember a vezetést a Baldrige-folyamat (vagy bármely más értékelés) használatára? Erre számos hasznos stratégia létezik:

- A vezetés ösztönzése a versenytársakkal való összehasonlításra. A versenytársak kiválasztásakor olyan szervezeteket célszerű bevonni, amelyek a Baldrige-rendszert használják.
- A NIST (National Institute of Standards and Technology) weboldalán minden ágazatból található esettanulmányok a Baldrige-győztesekről, amelyek hasznos információforrásként szolgálnak.
- Meg kell keresni, hogy kinek a véleményére ad a vezetőség a minőség és az értékelés fontosságára és eredményeire vonatkozóan az adott személy írásaiból és tetteiből.
- Javasolni kell a vezetőségnek, hogy vegyen részt az ASQ konferenciáin, hallgasson podcastokat, illetve olvasson olyan cikkeket, amelyek segítenek megvilágítani a minőségügy szerepét.

## **Az eredmények hasznosítása**

A Baldrige-folyamatra épülő értékelés segít tisztázni a szervezet erősségeit és a fejlesztendő területeket. A vezető azonban nem tud minden problémát egyszerre megoldani. Hogyan lehet rangsorolni a szükséges és lehetséges intézkedéseket?

Charles Kepner és Benjamin Tregoe kutatók azt javasolják, hogy a problémákat (vagy a fejlesztési lehetőségeket) 3 dolog alapján rangsorolják: súlyosság, sürgősség és halaszthatóság [3]. A súlyosság arra utal, hogy egy probléma mennyire káros a szervezet működésére. A sürgősség azt veszi figyelembe, hogy milyen gyorsan kell reagálni egy probléma kijavítása érdekében. A halaszthatóság a súlyosságot idővel vizsgálja és azt a kérdést teszi fel, hogy mennyivel lesz rosszabb a helyzet, ha késlekedik az intézkedés, illetve a cselekvés.

Minden egyes potenciálisan javítandó területet a szerint kell értékelni, hogy mennyire súlyos a helyzet, mennyire sürgős a kezelése, és mennyivel rosszabbodik az idő múlásával. Ezt az értékelést

úgy lehet elvégezni, hogy minden egyes figyelmet igénylő területet a súlyosság, a sürgősség és a növekedés magas, közepes vagy alacsony értékével jellemzünk:

– **Súlyosság:**

- o Magas: A helyzet kritikus és azonnali figyelmet igényel.
- o Közepes: A helyzet fontos, és meg kell oldani, de nem feltétlenül a legsúlyosabb probléma.
- o Alacsony: Van egy probléma, amellyel foglalkozni kell, de ahogy azt az idő és az erőforrások lehetővé teszik.

– **Sürgősség:**

- o Magas: A problémát azonnal meg kell oldani.
- o Közepes: Van némi idő, amíg a problémát meg kell oldani.
- o Alacsony: Ha szükséges, a helyzet megmaradhat, és nem szükséges azonnali megoldás.

– **Halaszthatóság:**

- o Magas: A probléma annál súlyosabb lesz, minél tovább várakozik (pl. egy beázó tető).
- o Közepes: A probléma idővel súlyosbodni fog, de van még egy kis idő, mielőtt foglalkozni kell vele.
- o Alacsony: A probléma megoldása késleltethető. Valószínűleg nem következik be jelentős romlás, amíg más, nagyobb prioritású dologgal foglalkoznak.

Mi a helyzet akkor, ha a listán szereplő minden tétel magas súlyosságú? Ez gyakori a válsággal küzdő szervezeteknél. Ilyenkor az erőforrás-elosztás rangsorolásakor a sürgősséget és a növekedést is figyelembe vegye. A nagy súlyosságúnak, nagy sürgősségűnek és nem halaszthatónak értékelt ügyeknek a cselekvési lista élén kell állniuk. Mivel minden szervezet korlátozott a költségvetése és az emberi erőforrásai tekintetében, a vezetők számára létfontosságú a helyzetértékelés és a rangsorolás az erőforrás-felhasználásokkal kapcsolatban. A valóságban a szervezetek nem mindig tudnak előre lépni, növekedni és bővülni. Néha védekezni kell mások támadásai ellen, néha vissza kell vonulni vagy újjáépíteni az alapvető változások miatt.

## Vezetés irány nélkül

Sajnos semmilyen karizma, technikai szakértelem, hírnév, sőt a sokéves tapasztalat sem segít elkerülni a szervezetre váró fájdalmas végzetet, ha vezetői nem tudják – nem akarják – felmérni a helyzetet, vagy hibás megközelítésük miatt téves következtetésre jutnak. A szervezet értékelése és az erőforrások rangsorolása mindig létfontosságú, legyen szó növekvő vagy zsugorodó, a virágzó vagy nehéz időkkel küszködő, az új vagy nagy múltú, a stabil vagy zűrzavarban lévő szervezetek számára. A Baldrige Kiválósági Keretrendszer a maga erőteljes szervezeti profiljával olyan bevált és alapos értékelési módszert biztosít a vezetők számára, amely lehetővé teszi számukra, hogy megalapozottan irányt mutassanak.

## Referenciák

- [1] Plutarkhosz. 2021. Plutarch's Lives. Royal Classics
- [2] National Institute of Standards and Technology. 2021. Baldrige Excellence Framework, U.S. Department of Commerce, 2021-2022
- [3] Kepner, C., Tregoe. B. 1984. The New Rational Manager. Princeton Research Press



DR. JOHN R. DEW az alabamai Troy University globális vezetés doktori programjában tanít. Doktori fokozatát a Knoxville-i Tennessee Egyetemen szerezte. Dew az ASQ ösztöndíjasa, a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ) tagja, az ASQ Energia és Környezetvédelmi Szakosztályának korábbi elnöke, az ASQ Oktatási Szakosztályának korábbi elnöke és az IAQ Planet Earth Think Tank tagja. A Malcolm Baldrige Quality Award Program felülvizsgálójaként is tevékenykedett.

Fordította. Dr. Berényi László

### Eredeti közlemény:

John R. Dew: Leading the Way to Excellence. Quality Progress, December 2024, 60-65

SIKDER, JAHAN, vezető minőségügyi mérnök, Jabil Inc., Florence, Kentucky, USA

## SCAR dokumentum a problémák elhárítására és a beszállítói kapcsolatok javítására

*A beszállítói korrekciós intézkedés iránti kérelmet (SCAR) tartalmazó dokumentumot arra használják, hogy közöljék a szállítóval a nemmegfelelőség részleteit, amelyek hatással lehetnek egy termékre vagy folyamatra. Öt fázisra van szükség a SCAR sikeres végrehajtásához: a SCAR indítása, az elkülönítés, a kiváltó gyökérokok korrekciója, a megvalósítás, valamint a hatékonyság és a lezárás. Lényegében a megfelelő SCAR-folyamatok beépítése biztosíthatja, hogy a szállító hatékony, hosszú távú korrekciós intézkedéseket hozzon. Végül is a SCAR megköveteli, hogy a szállító javítsa ki a hibát és dokumentálja azt is, hogyan akadályozza meg a hiba megismétlődését.*

A szállítói korrekciós intézkedési kérelem (Supplier Corrective Action Request, SCAR) olyan dokumentum, amelyet akkor állítanak ki és küldenek el a szállítónak, ha egy alkatrész vagy folyamat nem megfelelő, és a kiváltó ok korrekciós intézkedést tesz szükségessé. Végző soron a SCAR-dokumentumok segíthetnek a szervezeteknek a beszállítókkal kapcsolatos kérdések kezelésében. Lényegében a SCAR célja, hogy segítse a szervezetet egy alkatrészszel vagy folyamattal összefüggő korrekciós intézkedések végrehajtásában a probléma kiváltó okának vagy okainak kiküszöbölésében.

Az ISO 13485:2016 – Orvostechnikai eszközök – Minőségirányítási rendszerek szabvány 7.4.1. pontja tárgyalja a beszállítók értékelésének és kiválasztásának kritériumait: „A beszerzési követelmények nemteljesítését a beszállítóval együtt kell kezelni, arányosan a megvásárolt termékkel kapcsolatos kockázattal és az alkalmazandó szabályozási követelményeknek való megfeleléssel.” [1] A Code of Federal Regulations Title 21 Part 820.50 kimondja, hogy minden gyártónak: „az értékelt eredmények alapján meg kell határozni a termék, a szolgáltatások, a beszállítók, a vállalkozók és a tanácsadók felett gyakorlandó ellenőrzés típusát és mértékét.” [2]

A megfelelő beszállítói menedzsment kritikus fontosságú minden vállalkozás számára, és a SCAR elengedhetetlen részét képezi ennek a felelősségnek.

### Miért fontos a SCAR?

A SCAR különösen fontos eleme a minőségnek az orvostechnikai eszközök és a gyógyszergyártás terén. Segít biztosítani a minőséget és a szabályozásoknak való megfelelést, csökkenti a termék-visszahívások kockázatát és javítja a beszállítók teljesítményét. A kiváltó okok elemzése a SCAR alapvető részét képezi, és ez egy szisztematikus megközelítés a probléma tényleges kiváltó okainak azonosítására.

### A SCAR lépései

Abban az esetben, ha a szállítótól nem megfelelő alkatrészek vagy termékek érkeznek, illetve a nemmegfelelőségek hatásától függően, SCAR dokumentumot állítanak ki a szállító részére. A SCAR sikeres teljesítéséhez öt fázis szükséges. Lásd az 1. ábrát.

#### 1. A SCAR indítása

A vevő oldaláról a beszállítói minőségügyi mérnök (SQE) ad ki SCAR-t a jóváhagyott űrlap használatával. Az űrlapon fel kell sorolni, hogy hányszor fordult elő a probléma, és hogy az hogyan befolyásolhatta a terméket vagy a folyamatokat. Minden SCAR egy problémával foglalkozik. Több probléma felsorolása egy SCAR-dokumentumban zavart okozhat, így ezt kerülni kell.



| SCAR-lépések                              | Szállító                                                                                     | SQE                                                                                                                      | QM                                                                                                 |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SCAR indítása                             |                                                                                              | A SCAR indítása korrekciós lépés kezdeményezésére                                                                        |                                                                                                    |
| Elkülönítés                               | A SCAR áttekintése, és az elkülönítés végrehajtása                                           |                                                                                                                          |                                                                                                    |
| Kutatás/gyökérok-elemzés/korrekciós lépés | A gyökérok-elemzés végrehajtása és akcióterv készítése                                       | Annak eldöntése, hogy belső akciókra van-e szükség (pl. ECO, DCO vagy CAPA)                                              | A haladás nyomon követése a SQE közreműködésével. Ellenőrizni kell, hogy folyamatban van-e az RCCA |
| Megvalósítás és felülvizsgálat            | Dokumentumok felülvizsgálata, tervek és végrehajtott cselekmények, továbbítás a vevő részére | Felülvizsgálat és jóváhagyás, amennyiben az RCCA verifikálható                                                           |                                                                                                    |
| Hatékonyság és lezárás                    |                                                                                              | Az első anyagtétel ellenőrzése a verifikációs terv szerint. A mintavételi tervhez használjuk az ANSI/ASQ Z1.4 szabványt. | Aláírás és a SCAR lezárása, ha a verifikálás a terv szerint megtörtént.                            |

- CAPA = korrekciós és preventív cselekmény
- DCO = dokumentumok cseréje
- ECO = engineering csere
- SCAR = szállítói korrekciós intézkedési kérelem
- SQE = szállítói minőségügyi mérnök
- RCCA = a gyökérok korrekciója
- QM = minőségügyi menedzser

1. ábra: A beszállítóra és a szervezetre vonatkozó SCAR felelősségi folyamatábra

A SCAR-folyamat használata integrálható a minőségmenedzsment rendszerbe [3]. A kérelmező szervezet arra is kérheti a szállítót, hogy a problémamegoldó lépések elvégzéséhez kövesse a 8D módszert (Eight Disciplines Methodology) és csatolja azt a SCAR-úrlaphoz.

2. Elkülönítés

A beszállító azonnali korrekciós intézkedéseket tesz a nem megfelelő alkatrészek behatárolásával és elkülönítésével. A szállító 100%-os ellenőrzést alkalmazhat vagy mérőműszert fejleszthet ki, így egyetlen alkatrész sem kerülheti el a hasonló problémát. A szervezet is tárolhatja a készletet (ha van), és visszaküldheti azt a beszállítónak átdolgozás céljából. A szervezet azonban jóváhagyott eltéréssel átdolgozhatja a készlet egy részének vagy egészének a gyártását.

3. A kiváltó gyökérok korrekciója (RCCA)

A kiváltó gyökérok olyan esemény vagy tényező, amely a gyártási környezetben nemmegfelelőséget eredményez. Ebben a lépésben a szállító RCCA-t hajt végre, hogy megtalálja az esemény kiváltó okát, és elősegíti a korrekciós intézkedéseket az ismétlődés megelőzése érdekében. Népszerű eszköz ebben a lépésben a 3 x 5 Miért elemzés (Three-legged Five Whys Analysis). A „három láb” lehet gyártási, észlelési és rendszerszintű.

„Sok szervezet számára a 3 x 5 Miért elemzés átalakította az üzleti folyamatokat. Olyan környezetet teremt, amely a minőséget helyezi előtérbe. Ezek a vállalatok élvezik azokat a jelentős versenyelőnyöket, amelyek a kevesebb utómunkával és az erőforrások hatékonyabb felhasználásával járnak együtt.” [4] A korrekciós intézkedés a kiváltó gyökérokra irányul és eltávolítja vagy megváltoztatja a problémaért felelős alkatrészt vagy a folyamat feltételeit.



#### 4. Megvalósítás

A szállító vezetése jóváhagyja a korrekciós intézkedési tervet. A szállítónak közölnie kell a korrekciós intézkedési tervet az SQE-vel vagy a szervezet vevőjével, mielőtt azt végrehajtaná. Egy gyártási sorozat néhány tétele ellenőrizhető, mérhető és tesztelhető a hatékonyság biztosítása érdekében. Ha vannak hasonló termékek és eljárások a probléma megelőzésére, a szállító hasonló intézkedést hajthat végre, hogy megakadályozza a probléma megismétlődését. A szállító gondoskodik a folyamat hibamód és hatáselemzés (PFMEA), valamint a kontrollterv frissítéséről. A sikeres korrekciós intézkedés végrehajtása elengedhetetlen minden olyan szervezet számára, ahol cél a folyamatos fejlesztés.

#### 5. Hatékonyság és lezárás

A szállító tájékoztatja az SQE-t a korrekciós intézkedés végrehajtásának időpontjáról a folyamataiban. Az SQE az átvevő ellenőrzéskor felülvizsgálja a következő terméktételt. Előfordulhat, hogy az alkatrészeknél méretek mérésére vagy tesztekre van szükség a probléma kiküszöbölésére.

Például, ha a SCAR-t túlméretezett furat miatt adták ki ( $10\text{ mm} \pm 0,5$ ), a fogadó ellenőrző csoport a mintavételi terv szerint méri a kapott tételeket. Az SQE tájékoztatja a szállítót arról, hogy a mintavételi vizsgálat során a kapott tételeket elfogadják-e. A SCAR ebben a szakaszban lezárható, miután megkapta a minőségügyi vezető aláírását. Ez az ellenőrzési lépés azt is lehetővé teszi a szervezet számára, hogy ellenőrizze, hogy az összes megfelelőségi és iparági szabványt megfelelően betartják-e.

### Esettanulmány egy teljes SCAR folyamatról

Az egyik korábbi, orvosi eszközöket gyártó létesítményem beszállítója nem megfelelő alkatrészeket szállított összeszerelési folyamatunkhoz.

A következő SCAR folyamatot követték, amikor a fogadó fél ellenőrzése a megmunkált alkatrész egy teljes tételét elutasította.

#### 1. Az eltérés leírása

A 12345 számú, alumíniumöntvényből készült öntvény alkatrészt (specifikáció  $10\text{ mm} \pm 0,01$ ) a megrendelő átvételi vizsgálatára elutasította egy nagyobb menetes furat miatt (2. ábra). A nemmegfelelőség az összeszerelési műveletet érintette, és a megfelelő alkatrészek esetleges hiánya miatt csökkent a gyártási mennyiség.



2. ábra: Alumínium öntvény-alkatrész túlméretezett lyukkal

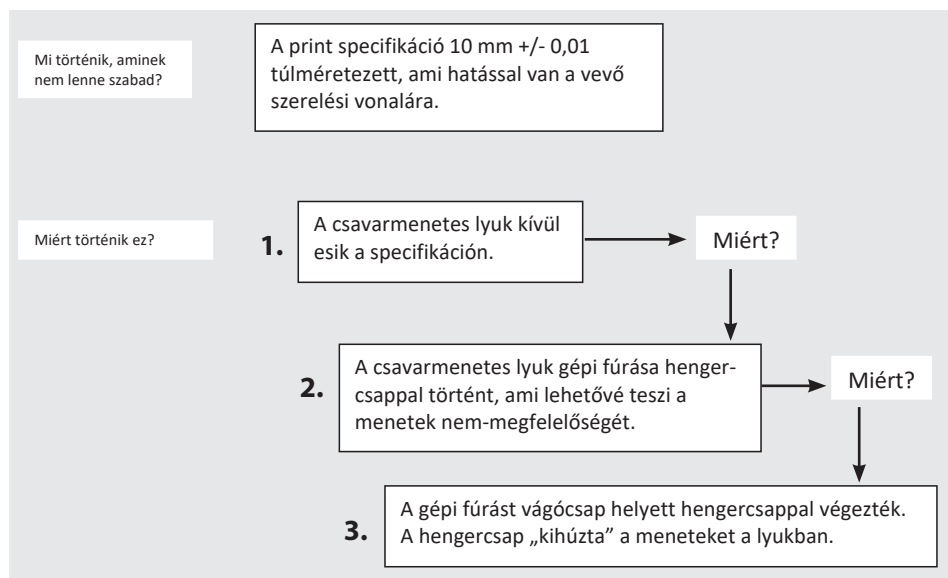
#### 2. Elkülönítési tevékenységek

A fogadó ellenőrzés az SQE-vel együttműködve mintaellenőrzést végzett a menetmérő segítségével, és megtartotta a gyártáshoz szükséges megfelelő készletet. A rendelkezésre álló készletet ellenőrzés céljából elkülönítettük. A fennmaradó alkatrészeket visszaküldtük a szállítónak. A 100%-os ellenőrzés után a szállító szétválogatta a megfelelő alkatrészeket és elindította az RCCA-t. A beszállító gyártósorainál minőségriasztást helyeztek el.

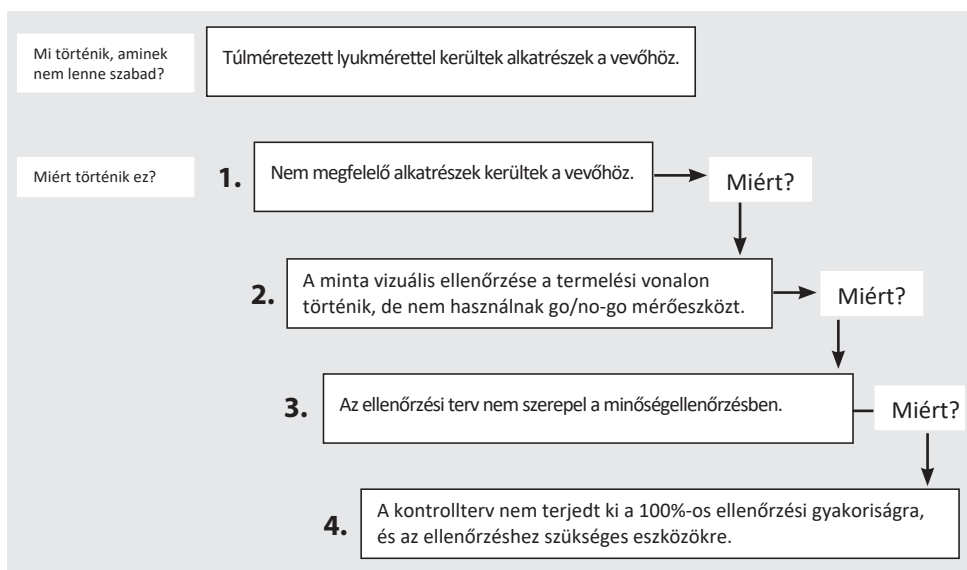
#### 3. A kiváltó gyökérok elemzése

A gyártáshoz és az észleléshez a 3 x 5 Miért elemzést alkalmazták. A gyártás esetében a kiváltók a harmadik Miért kérdésnél ért véget. Az észlelés szempontjából a kiváltók a negyedik Miért kérdésnél végződött. A rendszerhiba kiváltó okának elemzésére nem volt szükség, mivel nem voltak hasonló termékek vagy eljárások.

A hosszú távú korrekciós intézkedés a kiváltó gyökérok elemzésétől függ. Ezért a szervezet minőségi, beszerzési, mérnöki és gyártási képviselőkből álló csapatot alakított ki. Meghívta az SQE-t az ötletbörzére, brainstormingra (aki virtuálisan vehet részt az ülésen). Két találkozó volt: az első az öt Miért-ről – a gyártás, a második az öt Miért-ről – az észlelés tekintetében. Lásd a 3. és 4. ábrát.



3. ábra: 5 Miért elemzés a gyártásban elkövetett hibákra



4. ábra: 5 Miért elemzés az észlelési hibákra

## 4. Korrekciós intézkedés

Az elutasított alkatrészeket a go/no-go mérőeszközzel ellenőrizték és tesztelték. A csapat megjegyezte, hogy a no-go mérőeszköz a sérült menet miatt jelezte a hibát a lyukban. A csapat a folyamat megváltoztatását javasolta: a menetvágási műveletet hengercsapról vágócsapra állították. A vágócsappal 30 mintadarabon vágtak menetet. Mindegyiket ellenőrizték a go/no-go mérőeszközzel, és egyetlen alkatrész sem volt hibás. A korrekciós intézkedést megfelelőnek ítélték, és a vezetőség jóváhagyta azt.

## 5. Megvalósítás

A megmunkálási folyamat hengercsapról vágócsapra változott, hogy elkerülje a menetes furat kibontását. A gyártó- és minőségügyi személyzet ugyanazt a menetmérőt használta az ellenőrzéshez. Ennek megfelelően frissítették a munkautasításokat, az ellenőrzési tervet és a PFMEA-t. A SCAR dokumentumot kitöltötték a megvalósítás dátumával, és e-mailben elküldték a vevő részére. Az SQE úgy döntött, hogy felkeresi a szállítót, hogy áttekintse a folyamatváltozás végrehajtását és elvégezze

a kockázatelemzést. Gondoskodott arról is, hogy a beszállító betartsa az összes szabályozási megfelelőséget és iparági szabványt.

## **6. Hatékonyság és lezárás**

Az SQE számára elengedhetetlen, hogy mérje és értékelje a végrehajtott korrekciós intézkedés hatékonyságát. Az elkészült SCAR áttekintése után az SQE mérőműszerrel ellenőrzést hajtott végre az új anyagtételen. A mintavételi tervhez ANSI/ASQ Z1.4-et használtak. A műszeres ellenőrzés során egyetlen alkatrész sem bizonyult hibásnak, és a SCAR-t benyújtották a minőségügyi vezetőnek hivatalos aláírásra. A lezárt SCAR-t elektronikusan és nyomtatott formában elmentették a későbbi lehetséges ellenőrzési felülvizsgálatokhoz.

## **A beszállítói teljesítmény javítása**

Napjaink versenyképes üzleti világában a beszállítói menedzsment elengedhetetlen egy vállalkozás sikeres működtetéséhez, aminek szerves részét képezi a beszállítói értékelés és monitoring. A SCAR egy olyan folyamatra korlátozódik, amelyben beszállítók vesznek részt, és amely nagy jelentőséggel bír a beszerzési osztály számára.

A költségmegtakarítás és az időhatékonyság a vásárlók kettős célja; a SCAR segíti őket ezen célok elérésében. Ha a beszállítótól kapott nem megfelelő anyag mennyisége növekvő tendenciát mutat és/vagy ez jelentős eseménynek minősül, a minőségügyi osztály SCAR-t generálhat.

A SCAR segít a szervezeteknek azonosítani a beszállítóik teljesítményével kapcsolatos problémákat. Ez lehetővé teszi számukra, hogy együttműködjenek a beszállítókkal folyamataik javítása érdekében, ami végső soron a termékminőség javulásához vezet. Arra is ösztönzi a beszállítókat, hogy javítsák minőségi szabványaikát és folyamataikat, továbbá megfeleljenek vevőik elvárásainak.

A megfelelő SCAR-folyamatok beépítése biztosíthatja, hogy a szállító hatékony és hosszú távú korrekciós intézkedéseket hoz. A korrekciós cselekvési terv elkészítésekor a szervezetek a kockázatelemzési mátrixukat használják a korrekciós intézkedés vagy intézkedések végrehajtásával járó kockázat mértékének meghatározására.

A SCAR megoldásához a szállítónak ki kell javítania a hibát és dokumentálnia kell, hogyan akadályozza meg a hiba megismétlődését. Mindig fontos, hogy visszatérjünk az alapokhoz és gondoskodjunk arról, hogy a gyártási folyamatok a segítséghez rendelkezésre álló minőségügyi eszközöket hasznosítsák [5].

## **Legfontosabb eredmények**

- A beszállítói korrekciós intézkedés iránti kérelem (SCAR) kifejezetten a külső beszállítókkal kapcsolatos nemmegfelelőségi problémákra vonatkozik.
- A SCAR a kiadásakor segít a beszállítói minőségügyi mérnöknek és a vevőknek azonosítani, hogy mely szállítók nem tartják meg a beszállítói minőségügyi megállapodást.
- Ha a nemmegfelelőség jelentős gyártási megszakításokat okoz vagy rendszerszintű problémához kapcsolódik, mindenképpen indokolt a hivatalos beszállítói korrekciós intézkedés iránti kérelem.
- Ha a probléma kisebb és elszigetelt, jobb egyszerűen beszélni a szállítóval.
- Bármely bonyolult probléma kiváltó okának meghatározása sok időt vehet igénybe, és több funkció erőforrást igényel. Néhány probléma azonban meglehetősen gyorsan megoldható.
- Az is hiba, ha csak a korrekciós intézkedésre koncentrálunk, és megelőző intézkedésként figyelmen kívül hagyjuk az üzemszintű végrehajtást (ha van ilyen).
- A kockázatelemzés a legjobb gyakorlat a korrekciós és megelőző intézkedések végrehajtása előtt.
- A SCAR folyamat hatékonyan kifejleszt egy szabványos folyamatot a szállítók között a termékkel kapcsolatos problémák megoldására.

## Referenciák

1. International Organization for Standardization (ISO), ISO 13485:2016 – Medical devices – Quality management systems – Requirements for regulatory purposes
2. U.S. Food and Drug Administration, Code of Federal Regulations (CFR) Title 21
3. Nola Benstog, "Effective Management of Supplier Corrective Action Requests," white paper, Path Wise, 2019
4. Mukut Chakraborty, "Improving Organizational Efficiency With 3 x 5 Why Analysis," Isolocity, Nov. 8, 2020
5. Kelly Huckabone, "Making the Most Out of a SCAR Process," Unity Lab Services, February 2019



JAHAN SIKDER a Jabil Inc. vezető minőségügyi mérnöke (Florence, Kentucky). A johannesburgi (Dél-Afrika) Witwatersrand Egyetemen szerzett gépészmérnöki mesterfokozatot, a marioni Indiana Wesleyan Egyetemen pedig MBA fokozatot ért el. Sikder az ASQ rangidős tagja, ASQ-tanúsítvánnyal rendelkező minőségügyi mérnök, valamint Exemplar Global és APICS-tanúsítvánnyal rendelkező ISO 13485 vezető auditor.

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti cím:

Jahan Sikder: Healing Ways. Quality Progress, July 2024, 30-37

## Elektromosipari szakemberek kézikönyve – Bővített, átdolgozott kiadás 2024

(könyvajánló)

Edinfo Rendszerintegrátor Kft. 148x210 mm, 690 oldal, ISBN 978-615-02-1713-0

A villamosmérnökök által ismert és kedvelt Elektroinstallateur szaklap kiadója, az Edinfo Rendszerintegrátor Kft. gondozásában készült az Elektromosipari szakemberek kézikönyv bővített és átdolgozott, 2024. évi kiadása. Az ábrákkal és táblázatokkal gazdagon illusztrált mű az Óbudai Egyetem (ÓE) Kandó Kálmán Villamosmérnöki Karának képzési segédanyaga is. A szakkönyv fejezeteit ismert szakemberek – Arató Csaba, Boa András, Furján Attila, Garai Tamás, ifj. Hunyadi Sándor, dr. Kemény József, dr. Kovács Károly, Kovácsné Jáni Katalin, Kóra István, Kruppa Attila, Molnár Balázs, Nádas József, dr. Novothny Ferenc, Opitzer Gábor, Pásztóhy Tamás, Roderman József és Schottner Károly – jegyzik.

Az épületvillamossági szakma területén hiánypótló, szakmai tájékozódást biztosító kézikönyv előző (2015 és 2020) kiadásai révén megismerhettük a tárgyalt témakörök akkori helyzetét, a vonatkozó jogszabályokat és szabványokat, szakmai megoldásmódokat, így kellő tájékozottsággal mérhettük fel a helyzetet, és hozhattunk döntést arról, hogy merre induljunk el a mélyebb szakmai ismeretek elsajátításához. A folyamatos változás indokolta a 2020. évi kiadás aktualizálását is, új témákkal („Háztartási méretű energiatárolás”, „Kisfeszültségű Feszültség Alatti Munkavégzés”, „Épület Információs Modellezés”) való bővítését, és gyakorlati tapasztalatok átadását. Ezek mellett a szerzők kitérnek a szabályozás eszközeire, a legfrissebb szabványokra, előírásokra, nyomon követve a jogi környezet változásait. E szakkönyv átfogó, jól felépített tartalmával nemcsak az ismeretek bővítését, a meglévő tudás korszerűsítését szolgálja, hanem munkavégzés során is segítőtársa lehet a felelős tervezőknek, a tervellenőröknek, a szakértőknek, a műszaki ellenőröknek és a villamosipari vállalkozóknak is.

295/2/2025

Sipos László József QSM

**HOERL, ROGER**, egyetemi tanár, Union College Brate-Peschel, Egyesült Államok  
**SNEE, RONALD**, elnök, Snee Associates LLC, Newark, Egyesült Államok

## A problémamegoldás sikerének elősegítése

A problémamegoldás mindenütt jelen van és minden foglalkozásnál fontos. Ezen kívül ez a szakemberek kedvenc témája, ezért sokat írtak és beszéltek is róla. Bár az egyes eszközök hasznosak lehetnek, hatékonyan kell integrálni ezeket, és a megfelelő problémára kell összpontosítani a hosszú távú siker érdekében. Itt az ideje, hogy tágabb látásmódot alkalmazzunk, és figyelembe vegyük a közelmúlt hasznos fejleményeit. Ez megerősíti a problémamegoldó hozzáállásunkat, és segít megszüntetni néhány kevésbé hasznos megközelítést.

Egy korábbi cikkünkben [1] megjegyeztük, hogy a sikeres problémamegoldáshoz többre van szükség a statisztikai eszközök terén szerzett jártasságnál. Egy átfogó problémamegoldó stratégia vagy keretrendszer – például a definiálás, mérés, elemzés, javítás és ellenőrzés (DMAIC) – alkalmazása hasznos lehet azoknak a teameknek, amelyek megpróbálják kitalálni a probléma megoldásához szükséges lépések sorrendjét.

Természetesen sokféle probléma létezik, az egyszerűtől a bonyolultig, így a „kedvenc” problémamegoldó keretrendszert nem szabad előre meghatározni vagy minden problémátípusra rákényszeríteni. Egyszerű problémák (vagyis a „Nike projektek”) esetén tényleg „csak csináljuk!” Bonyolultabb problémák esetén a „csak csináljuk” katasztrófával is végződhet. Ilyen problémák esetén egy *Kaizen* esemény vagy Six Sigma projekt megfelelő lehet. Nagy, összetett és strukturálatlan problémák esetén a statisztikai mérnöki keretrendszert ajánljuk [2].

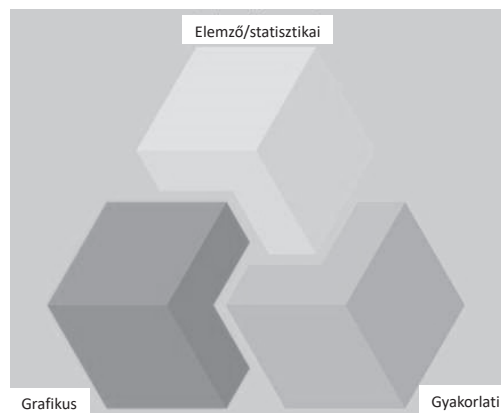
A probléma „triázs” (válogatás, osztályozás, kategorizálás) végrehajtását – a kiváltó ok természetének és a probléma tüneteinek pontos diagnosztizálása, és a diagnózis alapján a legjobb problémamegoldó megközelítés kiválasztása – holisztikus fejlesztésnek nevezzük [3]. Függetlenül attól, hogy melyik keretrendszert választjuk, továbbra is fontos, hogy megfelelően betartsuk és kövessük azt, bár ez nem jogi szükségszerűség.

Azt találtuk, hogy a Feketeövesek (BB) leggyakoribb problémája például a DMAIC Six Sigma projekteken való használata során az, hogy eldöntsék, mikor kell áttérni az egyik fázisból a másikba, mint például a mérésből az elemzésre. Néha a Feketeövesek az időhiány miatt sietnek az eredmények elérésénél és egy-egy fázis fontos szempontjait kihagyják. Más esetekben a maximalista Feketeövesek késztetést éreznek arra, hogy mielőtt tovább lépnének, mindenféle technikát alkalmazzanak a DMAIC minden fázisában. Egy adott keretrendszer hatékony felhasználása nagyobb kihívást jelent, mint gondolnánk, és jelentős készségeket igényel, amelyeket csak tapasztalattal lehet fejleszteni.

### Három kritikus szempont

A problémamegoldásnak három kritikus szempontja szükséges ahhoz, hogy koncentrált és hatékony maradjon, ahogyan az az 1. ábrán is látható: gyakorlati, grafikus és elemző/statisztikai. A tapasztalat azt tanítja, hogy mindig a gyakorlati megfontolásokkal kell kezdeni. Az elemzők túl gyakran kísértést éreznek arra, hogy belevágjanak az elemzésbe, megkerülve a gyakorlatias és grafikus dolgokat. Ez a megközelítés általában gyenge eredményeket hoz, a probléma vagy az adatok nem megfelelő megértése miatt.

Először alaposan át kell gondolnunk a problémát gyakorlati szempontból, valamint a mögöttes tárgylemeletet, a rendelkezésünkre álló adatok előzményét, hogy szükség van-e további adatokra, és mit várunk el a későbbi elemzés



1 ábra: A problémamegoldás kritikus szempontjai



során. A probléma és az adatok alapos átgondolása után készen állunk a diagramok (grafikus) készítésére.

John Tukey, amerikai matematikus és statisztikus rámutat arra, hogy „egy kép legnagyobb értéke az, ha arra kényszerít bennünket, hogy észrevegyük azt, amit soha nem is reméltünk” [4]. A grafikák lehetővé teszik számunkra, hogy ellenőrizzük, mit várunk el, jobban megértsük az adatokat, betekintést nyerjünk a folyamatba és azonosítsuk a váratlan dolgokat.

Például minden harmadik adatpont magas. Miért ez a helyzet? Azok az elemzők, akik csak úgy belevágnak a számításokba, kimaradhatnak ebből a tulajdonságból. Megjegyezzük, hogy a folyamatvázlatok és folyamatábrák készítése a grafikus elemzés részét képezi.

Természetesen statisztikai és egyéb elemző eszközökre is szükség van a problémák sikeres megoldásához, különösen az összetett problémák esetében. Ezek a tankönyvekben található módszerek, és a legtöbb QP-olvasó számára ismerősek, ezért ezekről itt csak néhány megjegyzést teszünk. Sajnos, gyakran látunk adatelemzéseket a problémamegoldás során futtatási diagramok (run charts) és egyéb megjelenítő ábrák (plots) használata nélkül.

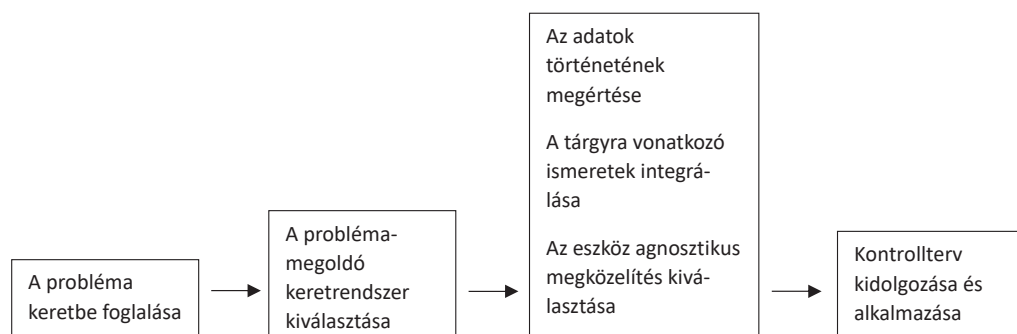
Ez nyilvánvalóan a problémamegoldás grafikus oldalához kapcsolódik. A legtöbb adat gyűjtése sorrendben történik, jellemzően időrendben. A futtatási diagramokon azonosított minták és trendek segíthetnek a fontos ok-okozati változók meghatározásában. Az idő maga jellemzően nem ok-okozati változó, hanem helyettesítőjeként szolgál minden fontos ok-okozati változónak („rejtett változók”), amelyek megváltoztak, létrehozva a mintákat.

A diagramok azt is megmutatják, hogy mikor történt a változás, és mekkora volt az, így könnyebben diagnosztizálható a kiváltó ok. Ez a pont azt az elvet szemlélteti, hogy a problémamegoldó munka előrehaladtával a sikeres elemző több iterációt is végrehajt a problémamegoldás aspektusai között.

## A sikeres problémamegoldáshoz szükséges készségek

A választott keretrendszerrel függetlenül és mindhárom szempont tekintetében vannak olyan készségek, amelyeket kritikus fontosságúnak találtunk a problémamegoldás sikerét tekintve. Egyes problémák esetén egyetlen készség lehet a legfontosabb. Egy másik probléma esetén viszont egy másik készség lép a helyébe. Azt tapasztaltuk azonban, hogy erre a 6 készségre (beleértve a keretrendszer kiválasztását és használatát) bizonyos mértékig mindig szükség van. Természetesen más készségek is fontosak lesznek.

Nyilvánvalóan szükséges például a keretrendszerekben használt statisztikai eszközök ismerete. Ezért nem állítjuk, hogy az említett hatos lista kimerítő. Ezt a 6 kritikus képességet sematikusan mutatja be a 2. ábra.



2. ábra: Kritikus problémamegoldási készségek

A probléma keretbe foglalásától kezdve mindegyiket közelebbről megvizsgáljuk (a keret kiválasztását korábban tárgyaltuk). Az emberek túl gyakran azt feltételezik, hogy a csapatban mindenki, valamint a vezetőség 100%-ban egyetért a megoldandó problémával, és hogy valójában ez a megfelelő

probléma, amelyen dolgozni kell. Sajnos a tapasztalat azt tanítja, hogy általában tévednek ebben a feltételezésben. Ha a csapat nem ért egyet a problémát illetően, nem valószínű, hogy egyetért a projekt céljával. Nézzük Nick Hotz adatszakerítő és szerző megjegyzését:

„Elindított már valaha egy projektet a cél homályos elképzelésével? Vagy egy világosan meghatározott céllal rendelkező projektet, amely nem reális, vagy nem ad érdemi hozzáadott értéket? Nincs egyedül. Mindannyian benne voltunk” [5].

Valójában mindannyian benne voltunk. Lényeges, hogy puhatolózó kérdéseket tegyenek fel, hogy túljussanak az előre meghatározott, „problémaként” álcázott megoldásokon, csakúgy, mint a tünetek helyett a kiváltó okokra való összpontosítás elkerülésére. Például az emberek gyakran azonosítják a „piszkos” (nem ellenőrzött) adatokat a szervezet által kezelendő problémaként, és az adattisztítást mint megoldást. De vajon a „piszkos” adatok kiváltó ok vagy tünet?

Véleményünk szerint az igazi probléma, amellyel a kiváltó ok kiderítése érdekében foglalkozni kell, az az, hogy kitaláljuk, miért szennyeződnek az adatkészletek, és hogyan tudjuk megelőzni ezt a szennyezést. Egy adott adathalmaz megtisztítása csak „kikövezi az utat”. A következőt is ki kell takarítanunk.

A QP-ben többször is elemzett adatok „Törzskönyve” (részletes folyamattörténet) megértésének fontosságáról már írtunk [6]. A Törzskönyv mindent dokumentál, amit tudunk arról, hogyan gyűjtötték ezeket az adatokat, kik, mikor, milyen mérési rendszerrel stb. De megtudhatjuk azt is, hogy az idők folyamán történt-e valamilyen változás az adatok vonatkozásában.

Túl gyakran kezelik az adatokat „ártatlannak, amíg be nem bizonyítják bűnösségüket”. Ennél körültekintőbb megközelítés az, hogy az adatok „bűnösök, amíg be nem bizonyítják ártatlanságukat”. Az elemzőknek nem csak azzal kell foglalkozniuk, hogy az „adatok helyesek-e” (vagyis pontosak), hanem azzal is, hogy tényleg ezek a „megfelelő adatok” [7] az adott problémához. Előfordulhat, hogy az egyik célra hasznos adatok egy másik célra nem megfelelőek.

Például a jelenlegi ügyfelekre vonatkozó adatok segíthetnek abban, hogy vásárlónként több értékesítést érjenek el, de nem valószínű, hogy hasznosak lesznek új ügyfelek megtalálásához. Az adatok Törzskönyvének gondos dokumentálásával a problémamegoldók jobban megértik, hogy a rendelkezésre álló adatokból milyen következtetéseket lehet levonni, és esetleg milyeneket nem.

Néha az emberek azt hiszik, hogy „az adatok önmagukért beszélnek”, „a számok nem hazudnak”, vagy az adatok eredendően objektívek, és ezért kevés értelmezést igényelnek. Semmi sem állhat távolabb az igazságtól. Lehetetlen az adatokat megfelelően elemezni anélkül, hogy megértenénk az azokat előállító folyamatot.

Ezen túlmenően a témát ismerők vannak a legjobb helyzetben a korábban említett „megfelelő adatok” megszerzése tekintetében, mert ők értik a kérdéses folyamat bonyolultságát. Tudásuknak köszönhetően ők vannak a legjobb helyzetben az adatelemzések megfelelő értelmezéséhez.

A jó tárgyismeret és a problémamegoldás korábban említett három aspektusának (1. ábra) kombinációját nehéz felülmúlni. Azok a problémamegoldások, amelyek figyelmen kívül hagynak ezen alapvető elemek közül egyet vagy többet is, gyakran kudarcra vannak ítélve.

Ezenkívül az ok-okozati-gondolkodást is alkalmazni kell – különösen a tárgyi ismeretekkel összefüggésben. Ahogy a problémamegoldási folyamat előre halad, folyamatosan mérlegelni kell az ok-okozati összefüggéseket. A legújabb tanulmányok [8] kimutatták, hogy a folyamatokat jellemzően három-hat változó mozgatja: néha több, néha kevesebb, de leggyakrabban három-hat változó. Ha azonosítottuk a néhány kritikus változót, jó helyzetben vagyunk a probléma megoldásához vezető úton. A híres költő, Vergilius ezt mondja nekünk: „Boldog az az ember, aki képes megismerni a dolgok okait.” [9]

## **Átvenni az irányítást**

Szinte minden adatelemző rendelkezik bizonyos eszközökkel, amelyeket előnyben részesít másokkal szemben. Akik leggyakrabban használják ezeket az eszközöket, különösen érdekesnek találják azokat, vagy megtanították nekik, hogy mindig azokat kell használni. Egyes elemzők hűek a

klasszikus kísérleti tervekhez, mások ragaszkodnak az optimális tervekhez, mások pedig a *Genichi Taguchi*-féle ortogonális tömböket részesítik előnyben. Rossz gyakorlat az eszközök kiválasztása a probléma megértése vagy a szükséges elemzés előtt tekintet nélkül az okokra.

Például ki keresne fel olyan orvost, aki mindig hátműtétet javasol (a beteg problémáitól függetlenül), csak azért, mert ez az ő szakterülete? Nyilvánvaló, hogy a jó orvos objektíven diagnosztizálja a problémát, mielőtt a kezelést javasolja, és a kezelést a beteg problémájához igazítja.

A problémamegoldásban az is kritikus, hogy „eszköz-agnosztikus” megközelítést alkalmazzunk, és az eszközök kiválasztását bármilyen kereten belül az adott probléma egyediségére alapozzuk. Ez a pont tovább hangsúlyozza a jó problémakeretezés fontosságát, mivel ez hatással lesz a keretrendszer és az egyes eszközök kiválasztására.

A jól megtervezett kontrollterv hiánya vagy a gyakorlatba való átültetésének elmulasztása gyakori oka a problémamegoldás hosszú távú sikertelenségének. Míg a kontrolltervek a DMAIC projektek ellenőrzési szakaszában használatos elismert eszközök, azt tapasztaltuk, hogy a jó kontrollterv kritikus fontosságú a problémamegoldó keretrendszerből származó előnyök fenntartásához. A kontrollterv dokumentálja, hogy ki mit fog tenni annak érdekében, hogy megakadályozza (vagy legalább észlelje) a továbbfejlesztett folyamat teljesítményének csökkenését.

Túl gyakran előfordul, hogy a kontrollterv csak utólagos gondolat vagy elszórt, hogy tovább lépünk a következő projektre. Sajnos a folyamatok általában leromlanak, ha magukra hagyják őket. Sokan fogytunk egy új diéta során, hogy később újra visszahízzuk. Ahogy a régi mondás tartja: „Könnyű leszokni a dohányzásról; több tucatszor megtettem.”

A kontrollterveket komolyan kell venni, és a folyamatba beágyazott embereket be kell vonni azok kidolgozásába. Egy kontrollterv, még ha jó is, mit sem ér, ha a folyamatban nap mint nap dolgozók nem kötelezték el magukat a használatára.

A problémamegoldás gyakran kihívást jelent, és a siker nem garantált. Noha az analitikai módszerekhez szükséges készségekre mindenképpen szükség van, azt tapasztaltuk, hogy ezek önmagukban nem elegendőek. Ritkán tudjuk a sikerhez vezető utunkat „számozni”. Inkább integrálnunk kell a gyakorlati és grafikus szempontokat az analitikussal, és hatékonyan kell alkalmazni a korábban tárgyalt hat képességet. Ezzel a holisztikus megközelítéssel biztosítjuk, hogy a siker esélye sokkal inkább nekünk kedvezzen.

## Referenciák

1. Ronald D. Snee and Roger W. Hoerl, “Statistics Spotlight: It’s Not About the Tools,” *Quality Progress*, July 2020, pp. 44-46
2. Roger W. Hoerl and Ronald D. Snee, “Statistical Engineering – An Idea Whose Time Has Come,” *The American Statistician*, Vol. 71, No. 3, 2019, pp. 209-219
3. Ronald D. Snee and Roger W. Hoerl, *Leading Holistic Improvement With Lean Six Sigma 2.0*, FT Prentice Hall, 2018
4. John W. Tukey, *Exploratory Data Analysis*, Addison Wesley, 1977
5. Nick Hotz, “Why Big Data Science and Data Analytics Projects Fail,” Data Science Process Alliance, Nov. 13, 2022, [datascience-pm.com/project-failures](https://datascience-pm.com/project-failures)
6. Roger W. Hoerl and Ronald Snee, “Show Me the Pedigree: Part of Evaluating the Quality of Data Includes Analyzing Its Origin and History,” *Quality Progress*, January 2019, pp. 16-23
7. Ibid.
8. Ronald D. Snee and Steven P. Bailey, “Effective Use of Screening Experiments: Some Practical Uses,” *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, Vol. 39, No. 4, May 21, 2023, pp. 602-624, <http://doi.org/10.1002/asmb.2768>
9. Brainy Quote, Virgil Quotes, [brainyquote.com/quotes/virgil\\_145503](https://brainyquote.com/quotes/virgil_145503)

## Bibliográfia

- Box, George E.P., J. Stuart Hunter and William G. Hunter, *Statistics for Experimenters*, Wiley and Sons, 2005
- Hoerl, Roger W., and Ronald D. Snee, *Statistical Thinking – Improving Business Performance*, third edition, John Wiley and Sons, 2020



DR. ROGER W. HOERL az Union College Brate-Peschel statisztikai professzora (Schenectady, New York). Korábban az alkalmazott statisztikai laboratórium vezetője volt a General Electric Global Research-nél. Az Amerikai Statisztikai Szövetség (ASA) és az ASQ tagja, azonkívül beválasztották a Nemzetközi Statisztikai Intézetbe és a Nemzetközi Minőségügyi Akadémiába. Megkapta a Brumbaugh és a Hunter Díjat, valamint a Shewhart Medált az ASQ-tól, továbbá a Founders Díjat és a Deming Lectureship Díjat az ASA részéről.



DR. RONALD D. SNEE a Snee Associates LLC elnöke (Newark, Delaware). Alkalmazott és matematikai statisztikából doktori címet szerzett a Rutgers Egyetemen (New Brunswick, New Jersey). Az ASQ tiszteletbeli tagja. Megkapta a Shewhart, a Grant és a Megkülönböztetett Szolgálat Medált. ASQ-tag és akadémikus a Nemzetközi Minőségügyi Akadémián. Az ASA tagjaként megkapta a Deming Lecture, a Wilfred J. Dixon Consulting Excellence, valamint a Gerry Hahn Quality és a Productivity Achievement díjakat.

Fordította: Várkonyi Gábor

## Eredeti közlemény

Roger W. Hoerl és Ronald D. Snee: Statistics Spotlight – Choose Wisely. Quality Progress, May 2024, 42-45

## A vizek élete – A vízminőség változásainak fizikai, kémiai és biológiai alapjai

(könyvajánló)

Horváth Gábor Környezetmérnöki Kft. 165x234 mm, 690 oldal, ISBN 978-615-01-8308-4

Ma a környezetvédelem az iskolai, a munkahelyi és a mindennapi beszéd része. Éppen ezért, általános jelenség a gyermekek és a felnőttek részéről a környezetünk védelme iránti érdeklődés, így ma már több „magvas” kérdés is válaszra vár: Környezetünk meddig képes elviselni a civilizációt? Vizeink szennyezése mikor fog olyan mértéket elérni, ami már az alapvető szükségleteinek kielégítését veszélyezteti? Jelen környezeti változások megérthetők-e, a felelős megoldások keresése kitől, kiktől várható? A Horváth Gábor Környezetmérnöki Kft. által gondozott, *A vizek élete – A vízminőség változásainak fizikai, kémiai és biológiai alapjai* című szakkönyv arra vállalkozik, hogy megmutassa, hogyan él a víz és mire van szüksége ahhoz, hogy a jövőben is betöltse éltető szerepét. Mindehhez persze „alá kell merülni” a mikroszervezetek és a kémia világába is.

A gyakorlott szerzők, Horváth Gábor, Kuslits Károly és Oláh József a középiskolai alapokra építve ismeretik az élővizekben zajló folyamatokat. Közérthető módon tárgyalják az élő szervezetek anyag- és energiaforgalmát, valamint a vízi mikrobaközösségek energetikai kapcsolatait s összefüggéseit. A kötetet ajánló Dr. Márialigeti Károly mikrobiológus, az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE) Mikrobiológiai Tanszék professzora szerint ez az új szemléletű természetleírás segíti az életfolyamatok megismerését, megértését és az átfogó tudás kialakulását. Így a kötet mindazoknak hasznára lehet, akik a kémiára épülő tudásukat szeretnék elmélyíteni. Az alapok tisztázása után a mű közel 400 oldalon sorra veszi a vizekben megjelenő terheléseket – tápanyagokat, szerves-(mikro-) és fémszennyezéseket –, azok hatását a vízi ökoszisztémákra, olyan tapasztalatokat is bemutatva, amelyek a gyakorlatban is alkalmazhatók.

A rövid tartalomjegyzék: - Előszó; - Bevezetés; - A sejtszintű anyagcsere fizikai, kémiai és biológiai alapjai; - A biogén elemek körfolyamata; - A víz tulajdonságai és jelentősége az élet számára; - A vízminőség összetevői és változásai; - Szerves szennyezőanyagok a vízi környezetben; - Nehézfémek a vízi környezetben; - Utószó; - Fogalomtár; - Rövidítések jegyzéke; - Név- és tárgymutató. A szakkönyv nemcsak a jelenkor elvárásának megfelelően tanít, valamint bőséges ismeretet terjeszt, hanem ezekhez – a szakkifejezéstár, a rövidítések jegyzéke, a név- és tárgymutató, valamint számos kereszthivatkozás – kiadváló eszközt is ad a területen elmélyedni szándékozók kezébe.

Bővebb infó: [www.zoldkorok.hu](http://www.zoldkorok.hu)

293/2/2025

Sipos László József QSM



**ARP, DON Jr.**, folyamatfejlesztési kutató, Lincoln, Nebraska

**JING, GARY G.**, minőségügyi vezető, Onto Innovation, Wilmington, Massachusetts

**LABEDZ, KATIE**, elnök, Learning to Lean LLC, Hortonville, Wisconsin

**PARKER, STEPHANIE**, minőségügyi vezető, Boon Edam, Lillington, Észak-Karolina

**PRUITT, W. FRAZIER**, minőségügyi vezető, Southco Inc., Rochester, New York

## **Minőségügyi eszköztár**

*Az A3 jelentésektől a Pareto-diagramokig, a hisztogramoktól az értékáram-térképezésig, a minőségügyi eszközök a minőségügyi szakma gerincét alkotják. Valamilyen problémája van? Biztosan van egy olyan minőségügyi eszköz, ami segít megoldani. Elérhetőek eszközök a pazarlás csökkentésére, a problémamegoldás támogatásához és a hatékonyság növelésére. A minőségügyi eszközök megkönnyítik az ötletezést, feltérképezik a folyamatokat és segítenek növelni az ügyfelek elégedettségét.*

*Nem meglepő, hogy a Quality Progress folyóirat minőségügyi eszközökről szóló cikkei a legnépszerűbb tartalmak közé tartoznak az olvasók körében. Összeállítottunk egy listát a legnépszerűbb eszközökről, és szakértőket kértünk fel az 5 legnépszerűbb bemutatására:*

1. Halszálkadiagram
2. Hibamód- és hatáselemzés (FMEA)
3. 5S
4. Folyamatábra
5. 8D módszer

*Az ASQ weboldalán indított keresések alapján a 10 legnépszerűbb eszköz közé tartoznak továbbá a Pareto-diagram, a gyökérok-elemzés, a szabályozó kártya, a kísérlettervezés és az audit-kérdéslisták.*

*Lindsay Pietenpol, szerkesztőasszisztens*

### **1. Halszáлка-diagram**

Kaoru Ishikawa halszáлка-diagramja egy kézenfekvő, könnyen megtanulható eszköz, amelyet számtalan esetben használnak a hibák okainak azonosítására. Joggal érdemelte ki helyét a 7 alapvető folyamatfejlesztési eszköz között. A halszáлка-diagramot nevezik Ishikawa-diagramnak vagy funkciója alapján ok-okozati diagramnak is. Az elnevezéstől függetlenül az eszköz egy oksági diagram, ami egy probléma gyökérokának megtalálását segíti.

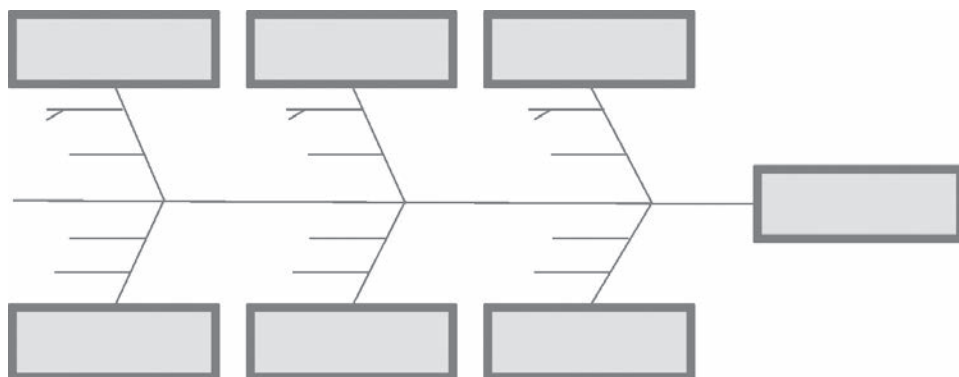
#### ***A halszáлка-diagram haszna***

A halszáлка-diagram fontos ötletbörze-eszköz, ami segít a csapatoknak az összetett problémák megértésében és a gondolkodási mintáik megkérdőjelezésében. Egy projekt elején érdemes használni a gyökérok felkutatására. Kisebb projekteknél, vagy azonnali intézkedések szükségessége esetén egyedüli eszközként is lehet használni a döntések támogatásához. A halszáлка-diagram vizuális megjelenítése az ötletezés támogatásán túl bemutatja az okok közötti kapcsolatokat, illetve a nem kívánt eredményt előidéző tényezők kölcsönhatását is. Ezek a kapcsolatok kulcsfontosságúak a probléma okainak kezelésében, az erőforrások összpontosításában és a tartós megoldás biztosításában.

#### ***A halszáлка-diagram használata***

A halszáлка-diagram általában egy farok nélküli hal csontvázát mintázza, egy fejből, egy központi gerincből, bordákból és ágakból áll (1. ábra). Az ábrát papírra is fel lehet rajzolni, de ettől jobb választás egy tábla vagy más letörölhető felület. Érdemes a végén az ábráról fényképet készíteni, hogy megőrizzük az eredményeket.





1. ábra: Halszájka-diagram

A diagram jobb oldalán lévő fejben egy problémafelvetés szerepel. Balra haladva a középpontból sugárirányban bordák indulnak ki, amelyek mindegyike egy-egy ok-kategóriát jelöl. Egyes gyakorlati szakemberek 6 ok egységes megjelenítését szorgalmazzák: jellemzően a „módszerek”, „gépek”, „emberek”, „anyagok”, „mérés” és „környezet”. Ez azonban korlátozó jellegű megközelítés, Kormányzati területen és erősen szabályozott iparágakban például a „szabályozás” is lehet ok.

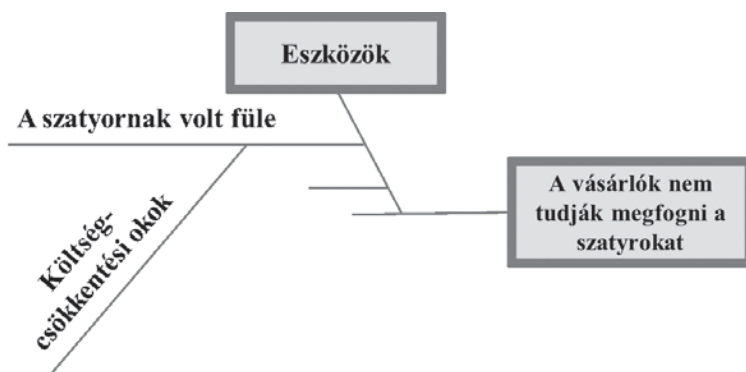
Az ok-kategóriák megnevezése nem kötelező szabály, céljuk inkább az, hogy ötletezésre ösztönözzenek. Meg kell tehát győződni arról, hogy az alkalmazott ok-kategóriák relevánsak a feltett kérdés szempontjából, és a lehető legtöbb szempontot lefedik. A bordáknak vannak a probléma hozzájáruló elemeit részletező elágazásai és alágai, amelyeket a főbordához vagy a borda valamelyik elágazásához kapcsoló vonallal alatta felsorolunk. Bár az elágazásoknak több szintje és alszintje is lehet, ezt a legtöbb csapat nem találja hasznosnak, mert nehéz megrajzolni és később is nehézkesen használható. Egy borda egy ággal és egy alággal általában elegendő.

Fontos megjegyezni, hogy az elemek több kategóriában is szerepelhetnek, ezért ne erőltessük, hogy a „megfelelő” helyre tegyük: a lényeg az okok azonosítása. Ha egy elem valahol jelen van a diagramon, az már elegendő. Fontos megjegyezni, hogy a kész diagramnak nem kell szabályosnak lennie, hiszen egyes kategóriák több okkal járulnak hozzá a problémához mint mások.

Néhány csapattagnak gondot okozhat a jobb oldali problémától a bal oldali okok felé való elmozdulás, mert úgy érzik, hogy visszafelé gondolkodnak, és ez így is van: a probléma a jelenlegi állapot, és fel kell tárni az esemény mögötti történetet.

## Példa

Egy élelmiszerbolt vásárlóitól panaszok érkeztek a bolt papírzacskóinak nehéz megfoghatóságáról. Gyakran előfordult, hogy a vásárlók elejtették a zacskókat, és a megvásárolt áruk eltörték. A problémát lásd a 2. ábrán: „A vásárlók nem tudják megfogni a szatyrokat”, és a kapcsolódó borda a „Eszközök” feliratot viseli.



2. ábra: Élelmiszerüzlet példája

Kiderült, hogy az üzlet korábban fülekkel ellátott táskákat használt, de költségcsökkentési okból átállt a fülek nélküli tasakokra. Az egyéb okoktól függően az üzlet megfontolhatja, hogy a füles szatyrok visszaállítása megoldja-e a problémát, különösen akkor, ha az üzlet vásárlókat veszít, törött tárgyakért fizet, vagy a személyzetnek képzésre van szüksége az új tasakok megfelelő pakolására a terhelés csökkentésére.

## **2. FMEA**

Az FMEA egy szisztematikus kockázatkezelési módszer, amelyet egy rendszer, folyamat vagy termék lehetséges hibamódjainak azonosítására és rangsorolására használnak azzal a céllal, hogy az előforduló hibákat mérsékeljék vagy kiküszöböljék. Széles körben alkalmazzák különböző iparágakban a termék- és folyamat-megbízhatóság, a biztonság és a minőség javítása érdekében. Egyes iparágakban – például az autóiparban és az orvostechikai eszközök gyártásánál – az FMEA-gyakorlat szabályozására iparági szintű szabványok és útmutatók készültek.

Az FMEA elsődleges célja a problémák előrejelzése és megelőzése még azok bekövetkezése előtt, ahelyett, hogy a bekövetkezésük után reagálnánk rájuk. A lehetséges hibamódok és azok hatásainak a fejlesztési vagy fejlesztési folyamat korai szakaszában történő azonosításával korrekciós vagy megelőző intézkedések hajthatók végre a kockázatok minimalizálása és az általános teljesítmény javítása érdekében.

Az FMEA-t jellemzően egy olyan keresztfunkcionális csapat végzi, különböző szakértelemmel rendelkező személyeket, például mérnököket, tervezőket, minőségbiztosítási szakembereket és üzemeltetőket bevonva. A folyamat kulcsfontosságú lépései:

1. Cél meghatározása: A vizsgálat hatókörének és határainak, illetve az elemzés típusának (rendszer, folyamat, termék) meghatározása.
2. Csapat összeállítása: Az elemzés elvégzéséhez megfelelő szakértelemmel rendelkező multidiszciplináris csapat kijelölése.
3. Hibamódok meghatározása: A lehetséges meghibásodási módok azonosítása, amelyek az elemzés hatókörében előfordulhatnak. Ez az FMEA legfontosabb tevékenysége. A meghibásodási mód az, ahogyan egy alkatrész, folyamat vagy rendszer potenciálisan nem tudja teljesíteni a tervezett funkcióját. A befektetés megtérülése (ROI) érdekében általában valamilyen formális vagy informális előszűrést elvégeznek, hogy az FMEA-t azokra a hibamódokra összpontosítsák, amelyek jelentős kockázattal bírnak. Az előszűrés hatékony módja, ha az új, az egyedi és a súlyos hibákra összpontosítunk.
4. Hiba hatásainak azonosítása: Az azonosított meghibásodási módok hatásának, következményeinek meghatározása a rendszerre, folyamatra vagy termékre. Ez a lépés segít a kockázati szintek értékelésében a potenciális hatásuk alapján.
5. Kockázat értékelése: A kockázatot jellemzően három dimenzió alapján értékelik: súlyosság, előfordulás és észlelés. Értékelje a hibamód hatásainak súlyosságát, előfordulásának valószínűségét és a felismerés valószínűségét, mielőtt kárt okozna. Ezt a 3 tényezőt megszorozva kiszámítják az egyes meghibásodási módok kockázatprioritási számát (RPN), amely segít a fejlesztési intézkedések prioritásának meghatározásában. Intézkedésekre akkor van szükség, ha az RPN meghalad egy meghatározott küszöbértéket.
6. Kockázat mérséklése: Az azonosított kockázatok mérséklésére vagy megszüntetésére irányuló intézkedések kidolgozása és végrehajtása. Ez a második legfontosabb tevékenység az FMEA-ban. Ezek az intézkedések magukban foglalhatnak konstrukciós változtatásokat, folyamatfejlesztéseket, illetve további ellenőrzéseket a hibák megelőzésére vagy felderítésére.
7. Újraértékelés: Az FMEA rendszeres időközönként történő újraértékelése annak biztosítása érdekében, hogy a végrehajtott intézkedések hatékonyak legyenek, és hogy azonosítsa az esetlegesen felmerült új lehetséges hibamódokat.

Az FMEA proaktív eszköz, ami a termék vagy folyamat életciklusának különböző szakaszaiban alkalmazható, beleértve a tervezést, a fejlesztést, a gyártást és az üzemeltetést. Hatása nagyobb a

fejlesztés korai szakaszában, amikor a változtatások végrehajtása kevésbé költséges. A módszernek azonban vannak hiányosságai. A standardizált formátum például nem mindig illeszkedik az adott problémához, ami eredménytelen alkalmazáshoz vezethet. Ezt tovább erősíti az intézkedések megterületi értékelésének hiánya. Sok esetben adathiánnyal is számolni kell, ami a háromdimenziós kockázatértékelést nehezéssé és megbízhatatlanná teszi, rontva az erőfeszítések megterületését.

Az FMEA a fenti kihívások ellenére is hatékony módszer a rendszerek, folyamatok és termékek potenciális kockázatainak azonosítására és mérséklésére, ami végső soron a megbízhatóság, a biztonság és a minőség javításához vezet.

### 3. 5S

Megérkezik a munkahelyére, és azon tűnődik, hogy „Hol vannak a szerszámaim?” A számítógépes asztala tele van ikonokkal? Gyakran elveszíti a kulcsait? Ha bármelyik kérdésre igennel válaszol valaki, akkor az 5S használatát érdemes megfontolnia.

Az 5S bevezetéséhez szükség van a változást elindító hajtóerőre vagy katalizátorra, például ráébredni, hogy mennyi időt pazarolunk el eszközök vagy fájlok keresésére. Képzeld el, hogy ezt az időt visszanyerhetjük és az értékteremtő munkára koncentrálhatunk. Előfordulhat az is, hogy egy munkaterület nem biztonságos a rendetlenség miatt. Itt az ideje a változásnak: az 5S pedig remek kiindulópont.

Mielőtt belevágna az 5S-be, meg kell határozni, hogy milyen területen szorul segítségre. Ez lehet a termelési munkaterület, a digitális íróasztala, a csapat SharePoint-oldala, sőt akár olyan hétköznapi dolog is, mint egy hátizsák. Ha az 5S-t egy közös területen (ahol többen dolgoznak) alkalmazzák, a csapattagokat is be kell vonni az 5S tevékenységbe. Senki sem szeretné, ha egy nap munkába érve azt látná, hogy az íróasztalát az ő közreműködése nélkül átrendezték!

Az 5S a szelektálás, elrendezés, takarítás, szabványosítás és fenntartás szavak rövidítése.

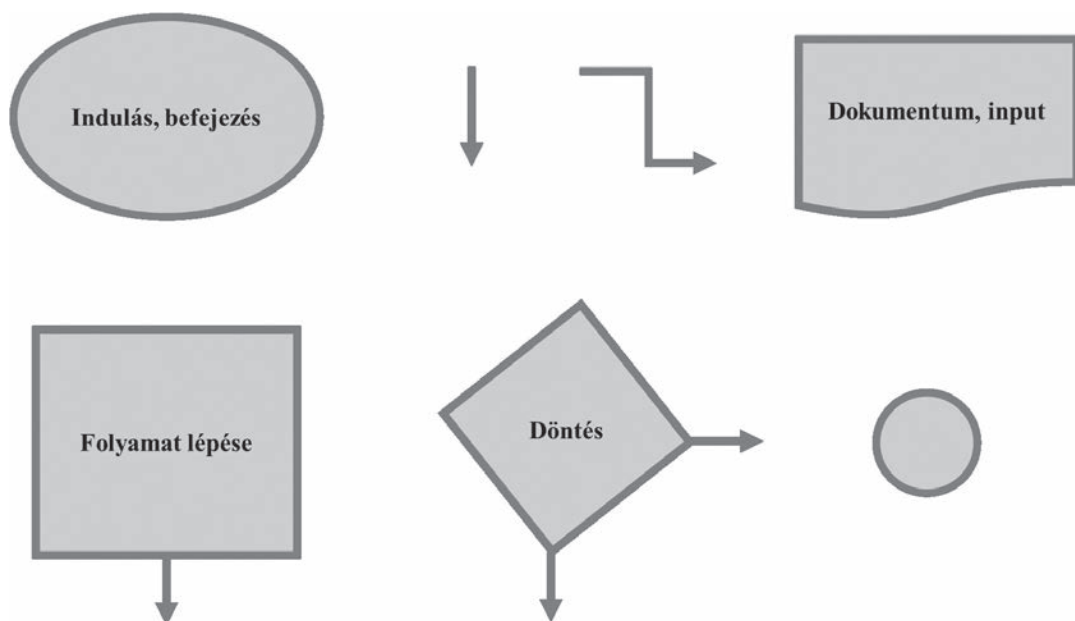
1. Szelektálás: Válogassa át az összes fizikai vagy digitális tárgyat, és határozza meg, hogy mit tartson meg, és mi az, ami már nem képvisel értéket („kidobandó” halom). Általános szabályként jól használható, hogy mi az, amit az elmúlt egy évben nem használt vagy nem nyúlt hozzá, akkor az ne legyen a jövő része. A feladat végén a „megtartandó” halomnak sokkal kisebbnek kell lennie, mint a „kidobandó” halomnak. Készítsen folyamatot a „kidobandó” tárgyak eltüntetésére. Például hozzon létre egy „piros cédulával ellátott” területet a fizikai tárgyak számára, és egy hét után távolítsa el őket, ha nem igényelte őket. A digitális fájlokat helyezze egy ideiglenes mappába, amelyet a hónap végén archiválhat.
2. Elrendezés: Meg kell határozni a „megtartandó” tételek optimális helyét. Mi a leglogikusabb és legkényelmesebb hely az eszközök tárolására? Mely rekeszeket használja a hátizsákban különböző típusú tárgyak tárolására? Hogyan konfigurálja a SharePoint-ot, hogy könnyebben használható legyen?
3. Takarítás: Takarítsa ki a fókuszterületet, mielőtt visszarakja a dolgokat. Egy digitális térben ez jelentheti a fájlok biztonsági mentését vagy archiválását. Egy fizikai térben ez a terület fizikai megtisztítását jelenti (például mosogatás és porszívózás). Kezdje az új szervezési folyamatot tiszta lappal.
4. Szabványosítás: Az új rend fenntartása érdekében szabványosítani kell. Ha ezt hallják, az emberek legtöbbször egy árnyéktáblára gondolnak, de ez nem biztos, hogy az mindenkinek megfelel. Az adott helyzethez, a csapat által elfogadható szabályokat kell kidolgozni. Ez magában foglalhat vizuális menedzsmentkonceptiókat, címkézést, színkódolást, szervezeti tárolókat, vagy új fájlstruktúrát vagy elnevezési konvenciót. Használjon poka-yoke megközelítést, és gondolkodjon el azon, hogyan akadályozhatja meg, hogy a dolgok visszakerüljenek oda, ahová nem tartoznak.
5. Fenntartás: Ez a lépés a legnehezebb. Hogyan ösztönözheti valaki saját magát (és másokat) arra, hogy fenntartsák az új rendet? Egyszerűvé, nyilvánvalóvá és szórakoztatóvá kell tenni. Ismételje meg az 5S tevékenységet és érezze előnyeit: nem pazarolja az időt a szerszámok vagy adatállományok keresésére, vagy hogy tisztább és biztonságosabb munkakörnyezetet teremtett.

Ne feledje, a fenntartás több annál, mint hogy a műszak vége előtt emlékeztesse az embereket az 5S-re. Határozottnak kell lennie: az 5S alapján fel kell söpörni a munkaterületet, a szerszámokat vissza kell tenni a kijelölt helyükre, és folyamatosan keresni kell az előnyök fenntartásának lehetőségeit.

#### 4. Folyamatábra

Egy folyamat elemzéséhez elengedhetetlen szerkezetének megértése. A folyamatábra annak vizuális ábrázolása, hogy mi történik egy folyamat vagy tevékenység során. A folyamatot lépésekre bontja le annak kezdetétől a befejezéséig. A folyamatábra a folyamatok ábrázolásának gyakori típusa, sokféle alkalmazási lehetőséggel. Egy folyamatábra elkészítéséhez azonosítani kell a folyamat minden egyes lépését, elhelyezni az egyes lépéseket egy megfelelő szimbólumban, majd sorba kell rendezni őket. Ezek után az alakzatokat összekötni nyilakkal, hogy megmutassa az események sorrendjét, a döntési pontokat és az előző lépésekhez visszavezető hurkokat.

A 3. ábra néhány folyamatábrázolási néhány tipikus szimbólumot mutat be, a 4. ábra pedig egy magas szintű folyamat ábrázolását. Az ovális alakzattal kell kezdeni, majd lépéssorozatot a nyilak mentén követni a záró oválisban jelölt utolsó lépésig.



3. ábra: Tipikus folyamatábra-elemek

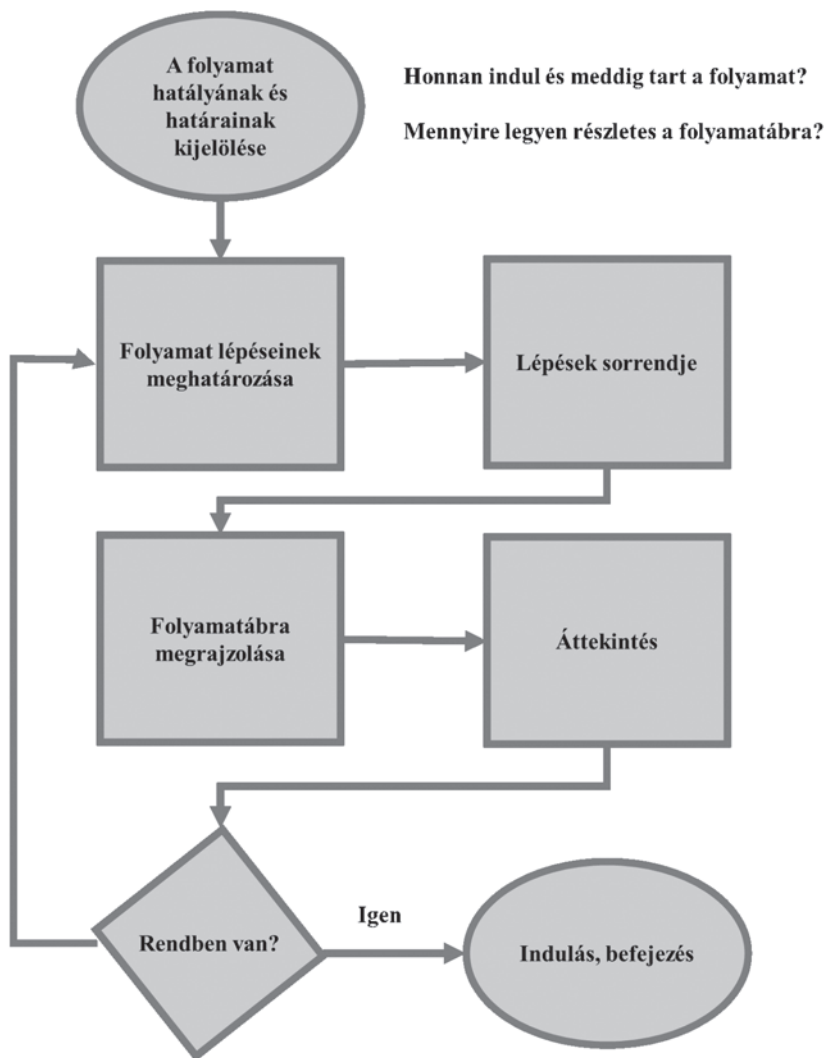
A folyamatábra készítéséhez fontolja meg a következő tanácsokat:

- Dolgozzon keresztfunkcionális csapattal: A különböző funkciók szakértői a folyamat különböző részeivel tudnak foglalkozni. Mindenképpen vonjon be minden érintettet.
- Rajzolja meg a jelenlegi állapotot: Ha elérhető a folyamat dokumentációja – például eljárások, munkautasítások vagy szabványos munkavégzési leírások –, használja fel azokat a folyamatábra elkészítéséhez.
- Az első vázlat elkészítése után gondolja végig a folyamatot: Ellenőrizze, hogy a folyamatábra pontos-e, szükség esetén korrigálja azt.
- Használjon olyan diagramrajzoló eszközt, ami a csapat számára a leginkább megfelel: például öntapadó jegyzeteket a falon, Word, PowerPoint, Visio szoftvereket vagy egy üres táblát.

A lényeg az, hogy a csapat pontosan fel tudja rajzolni a folyamatot.

Miután elkészült a folyamatábra, ki kell értékelni az eredményt. Ehhez tekintse át a folyamatábrát, hogy azonosítsa és kezelje az esetleges problémákat:

- Fekete dobozok: Világos a folyamat minden egyes lépése?
- Szűk keresztmetszetek: Egy lépés több műveletre bontható? Lehet automatizálni vagy több erőforrást hozzáadni? Szükség van-e egy lépéssorozat újradefiniálására vagy kiegyensúlyozására?
- Késedelem (például döntési pontok vagy tárolás): El lehet-e végezni egy feladatot párhuzamosan egy másik feladattal? Automatizálható-e egy lépés?
- Hibák vagy utómunka: Lehet-e egy lépést hibamentessé, bolondbiztossá tenni (poka yoke)?
- Hiányzó emberek/tudás/felhatalmazás: Egyértelműek a feladatok elvégzésének felelősei? Képzettek az emberek a lépés elvégzésére? A minőségi kritériumok világosan és érthetően vannak-e meghatározva az adott lépésre vonatkozóan? A megfelelő személy vagy szerepkör végzi a lépést?



4. ábra: Folyamatábra készítésének folyamatábrája

- Kettőség: Törölhető egy feladat?
- Átadási pontok: Megoldható, hogy bizonyos lépéseket ugyanaz a személy vagy részleg kezeljen? Hogyan történik a szükséges információk biztosítása? A megfelelő személyekhez jut el az információ? Kinek van hatásköre a következő lépésre történő továbbításra? Kinek van hatásköre a folyamat leállítására, ha probléma merül fel?
- Átfutási idő: El lehet végezni valamelyik lépést párhuzamosan egy másikkal? Át lehet-e tervezni valamelyik lépést, hogy gyorsabbá vagy egyszerűbbé váljon? Lehet automatizálni valamelyik lépést?
- Szükségtelen lépések: Vannak felesleges lépések a folyamatban? Vannak olyan részek, amelyeket egyszerűsíteni vagy eliminálni lehet?

Más típusú folyamatterképek és struktúrák is használhatók, ha több részletet kell ábrázolni. Például az úszósávok hozzáadása egy folyamatábrához egy második dimenziót ad, ami jól használható arra, hogy jelezze, mely lépések melyik szerepkörhöz vagy részleghez tartoznak, és láthatóvá tegye a köztük lévő kapcsolatokat.

A folyamatábrák közé tartozik az értékáram-térkép, ami egy Lean eszköz a hozzáadott értéket teremtő és nem teremtő lépések azonosítására egy folyamatban, ezzel segít feltárni a pazarlást, illetve azonosítani a fejlesztendő területeket. Mindenki megtalálhatja azt a folyamatábra-típust, amelyik a legmegfelelőbb és leghasznosabb saját maga és csapata számára.



## **5. 8D**

A hatékony problémamegoldás kulcsfontosságú a színvonal fenntartásához és az ügyfelek elégedettségének biztosításához minden szervezetben. A 8D módszer – bár nem szigorúan problémamegoldó eszköz – olyan strukturált megközelítés, amely szisztematikusan azonosítja, kijavítja és megelőzi a visszatérő problémákat. A 8D a csapatmunkát és a hatékony kommunikációt emeli ki az elemzés folyamatában, ami minden minőségügyi szakember eszköztárának nélkülözhetetlen elemévé teszi.

A 8D elemei az évtizedek során a minőségügyi gyakorlatok fejlődésével egyre inkább elterjedtek, és az Egyesült Államok Védelmi Minisztériuma a MILSTD-1520C dokumentumban foglalta össze őket. Az elemeket tovább strukturálta a Ford Motor Co. globális 8D módszere és a Csapatorientált problémamegoldás (Team Oriented Problem Solving, TOPS) kézikönyv. Egy bevált folyamatról van szó, aminek célja az összetett problémák megoldása a kiváltó okokra való összpontosítással és a tartós korrekciós intézkedések végrehajtásával.

### **Áttekintés**

A 8D nyolc diszciplínából és egy előzetes lépésből áll:

0. Terv: Készüljön fel a 8D folyamatra.

1. Csapat felállítása: Keresztfunkcionális csapatot a szükséges készségekkel.

2. A probléma leírása: A probléma világos meghatározása, beleértve annak hatását és kiterjedését.

3. Ideiglenes intézkedések: Ideiglenes intézkedések végrehajtása az ügyfél védelme érdekében.

4. Kiváltó okok meghatározása: A kiváltó okok azonosítása olyan eszközökkel, mint az öt miért vagy a halszálkadiagram.

5. Állandó korrekciós intézkedések kiválasztása és tesztelése: A kiváltó okok megoldásához használandó megoldások kiválasztása és tesztelése.

6. Állandó korrekciós intézkedések bevezetése: Jóváhagyott megoldások alkalmazása.

7. Az ismételt előfordulás megelőzése: A folyamatok módosítása a probléma megismétlődésének megakadályozása érdekében.

8. A csapat munkájának elismerése: A csapat erőfeszítéseinek és hozzájárulásának elismerése a probléma megoldásához.

### **Előnyök és alkalmazási lehetőségek**

A 8D alkalmazása számos előnnyel jár, ami a minőségjavítási kezdeményezésekben létfontosságúvá teszi. Strukturált megközelítést biztosít a problémamegoldáshoz, biztosítva, hogy minden szükséges lépést módszeresen kövessenek. Ez a struktúra segíti a problémamegoldási folyamat hatékony megszervezését és irányítását, illetve kommunikációs eszközként szolgál, mivel következetes keretet kínál a javasolt intézkedések és a kiváltó okhoz való viszonyuk megértéséhez. Ez az egyértelműség különösen értékes például az autóiparban, ahol a beszállítói minőségügyi mérnökök felelősek a beszállítói teljesítményért, és a sikerhez állandó, megbízható megoldásokra van szükségük.

A tünetek helyett a kiváltó okokra való összpontosítás biztosítja, hogy a korrekciós intézkedések hatékonyak és fenntarthatóak legyenek, csökkentve a hibákat és növelve a vevői elégedettséget. A módszer emellett elősegíti a csapatmunkát és az együttműködést, kihasználva a különböző szakértelmet a problémák átfogó kezelése érdekében, ezáltal támogatva a minőségügyi kultúra és a legjobb gyakorlatok alkalmazását.

A 8D különösen jól használható olyan helyzetekben, amikor a probléma gyökéroka nem nyilvánvaló vagy több részleget és funkciót érint. Általában olyan esetekben alkalmazzák, amikor ügyfélpanaszokról, termék visszahívásokról vagy a minőségügyi szabványoktól való jelentős eltéréseket tapasztalnak. A 8D olyan hibákkal foglalkozik, amelyek megfelelő kezelés hiányában költséges gyártósor-problémákhoz vagy visszahívásokhoz vezethetnek.

## Végrehajtás

A 8D megvalósítása fegyelmezett, egymásra épülő lépések sorozata a megalapozott megoldás érdekében. E lépések sorrendben történő betartása alapvető fontosságú, mivel a folyamatot úgy tervezték, hogy a meghatározástól és a csapat kialakításától a végrehajtáson át a projekt lezárásáig haladjon. A 8D értéke a strukturált megközelítésben, a probléma-megoldási folyamat megszervezésében és az olyan eszközök hatékony használatában rejlik, mint az 5 miért és a halszálka-diagram.

## Egy állandó megoldás

A 8D módszer hatékony eszköz az összetett problémák strukturált és hatékony kezelésére. Fegyelmezett megközelítését követve a szervezetek átfogó problémamegoldást biztosíthatnak, ami a minőség és az ügyfélelégedettség tartós javulásához vezet. A 8D meghonosítása javítja a problémamegoldó képességet, és a folyamatos fejlesztés és kiválóság kultúráját mozdítja elő. A módszer bevezetése a minőségügyi folyamatokba segít a robusztus és tartós megoldások elérésében, ami végső soron az egész szervezet javát szolgálja.



*Halszálka-diagram: Dr. DON ARP JR., folyamatfejlesztési kutató Lincolnban. A londoni Middlesex Egyetemen szerzett doktori fokozatot közművelődésből.*



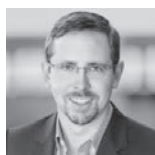
*FMEA: GARY G. JING fekete öves mester és Lean Six Sigma bevezetési vezető, jelenleg az Onto Innovation vezető minőségügyi vezetője. A Shakopee-ban működő CommScope vállalatnál folyamatos fejlesztési igazgatóként dolgozott, és tagja volt a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet 176. műszaki bizottságának amerikai küldöttségében, valamint részt vett az ISO 9000:2015 szabvány kidolgozásában az ISO 9000 szabványért felelős 1. albizottság/munkacsoport titkáráként. A Cincinnati Egyetemen szerzett ipari mérnöki doktori címet. Az ASQ ösztöndíjasa, emellett ASQ tanúsítvánnyal rendelkező minőségügyi menedzser és mérnök.*



*5S: KATIE LABEDZ a Learning to Lean LLC elnöke Hortonville-ben. Az Oakland University-n (Rochester) szerzett alapidipломát vezetői információs rendszerekből. Az ASQ tagja, Labedz ASQ tanúsított fekete öves, a Villanova Egyetem által tanúsított lean és Six Sigma fekete öves mester, valamint a Project Management Institute által tanúsított projektmenedzsment-szakember. A How to Improve Absolutely Every Process (2023), The Learning to Lean CI Planner (2023) és How to Improve Absolutely Anything in Your Home, Office and Family Life (2021) könyvek szerzője.*



*Folyamatábra: STEPHANIE PARKER minőségirányítási vezető a Boon Edam vállalatnál, Lillingtonban. A College Station-i Texas A&M University-n szerzett mesterdiplómát statisztikából. Parker az ASQ vezető tagja, az ügyfél-szállítói részleg korábbi elnöke, valamint az ASQ által minősített minőségügyi mérnök, minőségügyi auditor, Six Sigma fekete öves és beszállítói minőségügyi szakember.*



*8D: W. FRAZIER PRUITT A Southco Inc. minőségügyi vezetője a New York állambeli Rochester körzetében. A Rochester Institute of Technology-n szerzett alapidipломát villamos gépészmérnöki szakon. Pruitt emellett a bloomingtoni Indiana University Kelley School of Business és az egyesült királyságbeli Alliance Manchester Business School MBA diplomáját is megszerezte. Pruitt az ASQ vezető tagja, ASQ minősített minőségügyi mérnök és Six Sigma fekete öves.*

Fordította: **Dr. Berényi László**

## Eredeti Közlemény:

Don Arp, Gary G. Katie Labedz, Jing, W. Frazier Pruitt: Tool Talk, Quality Progress, August 2024, 12-25

# Hat gyakori hiba a gyökérok-elemzésben

A szervezetek a gyökérok-elemzést (Root Cause Analysis, RCA) a gyártási folyamataikban előforduló hibák vagy problémák forrásának megtalálására használják. Bár egy probléma kialakulása mögött számos tényező húzódhat meg, ezek közül általában csak egy képezi a gyökérokot. Azaz, ha a problémának van egy bizonyos oka, amit megszüntetve meg lehet akadályozni a probléma bekövetkezését, akkor az a probléma gyökérok.

Habár egyszerű a gyökérokot a fentiek szerint meghatározni, megtalálása és azonosítása már más kérdés, mivel egy többlépcsős folyamatra van szükség hozzá:

- Meg kell határozni a problémát.
- Meg kell határozni a probléma időbeliségét és hatását.
- Azonosítani kell a problémához vezető tényezőket.
- El kell különíteni a gyökérokot Halszálka-diagram, Öt Miért Módszer vagy Pareto Elemzés segítségével.
- Ki kell dolgozni a megoldást a gyökérok megszüntetésére.

A folyamat hosszadalmas, de a szervezet számára kritikus fontosságú. Minden olyan probléma megismétlődhet, amelyet nem orvosolnak, és minden ismételt előfordulás árthat a hírnevének, árengedményeket eredményezhet vagy más hátrányokat vonhat maga után, illetve nem tervezett leállásokhoz vezethet.

A gyökérok-elemzés elmulasztásánál csak az a rosszabb, ha rosszul hajtják végre. Például egy költséges problémát tapasztalunk, amire hosszadalmas és költséges gyökérok-elemzési folyamatot alkalmazunk, majd pénzt költünk a feltételezett gyökérok megszüntetésére, ami nem vezet eredményre. Ezért aztán előről kell kezdeni az egészet, mert a probléma ismét felmerül.

A gyökérok-elemzési hibák meglehetősen gyakoriak, de nem feltétlenül szükséges, hogy a legelőjére dobják vissza az egész folyamatot. Érdemes figyelembe venni a következőkben körvonalazott – a gyökérok-elemzés során – gyakran előforduló hibákat, amelyeket elkövethetünk a folyamatok elemzése és a potenciális hibák azonosítása során. Ha valaki elvégzi e hibák gyökérokának elemzését, a problémát gyorsabban és pontosabban tudja majd feltárni, azonosítani, majd megoldani.

## 1. Időkorlát

Nem az idő az ellenségünk. Az RCA folyamat siettetése azt eredményezi, hogy nem lesz elég idő a vonatkozó munkafolyamatok áttekintésére, a munkacsoport következtetései pedig felületesek lesznek. Az RCA siettetése nem egy szimpla probléma, az hozzájárul a listán szereplő többi problémához is. Ha valaki túl rövid határidővel kéri az RCA folyamat végrehajtását, azt jól érthetően vissza kell utasítani. Amint arra már utaltunk, valóban nem igazán érdemes RCA-t felületesen elvégezni, ha rövid idő után azt újra végre kell hajtani.

## 2. A „dolgozó hiba” túlzott használata

Tekintsük át a korábbi RCA-folyamatok eredményeit. Ha ezek több mint 50%-a dolgozó hiba jelöl meg, akkor valószínűleg rosszul csináltak valamit. Véleményünk szerint a dolgozó hiba való hivatkozás csak egy kibúvó. Mindig lehet még egy kicsit mélyebbre ásni azért, hogy kiderítsük, miért követte el az adott dolgozó az azonosított hibát.

Ha – például további egy órányi képzéssel meg lehetett volna akadályozni, hogy a dolgozó hibát kövessen el, akkor a képzés hiánya a kiváltó ok. Ha egy figyelmeztető lámpának kellett volna felgyulladnia, amikor a kezelő hibázott, akkor a hibás figyelmeztető lámpa volt a kiváltó ok. Ha a dolgozó a dupla műszak miatt fáradtnak érzi magát, akkor ez a kiváltó ok.

Érdemes megemlíteni, hogy a dolgozói hibadiagnózisokra való túlzott hagyatkozás nem csak az RCA szempontjából káros. Ugyanis a munkaerőre nézve demoralizáló, ha az emberek elkezdik azt hinni, hogy a munkateljesítményüket befolyásoló problémákat talán soha nem fogják megtalálni, azonosítani és megoldani, hanem csak „rájuk kenik”.

### **3. A szabályok követése**

Ami a dolgozó hibaelkövetését illeti, ez a dolgozói hiba abból a dogmatikus meggyőződésből ered, hogy, ha valaki nem követi szó szerint a folyamatot, akkor a folyamat be nem tartása automatikusan minden probléma kiváltó oka. Ez a felfogás két szempontból is téves és káros:

- egyrészt, egy folyamat be nem tartása hozzájárulhat a problémához, de ritkán az oka,
  - másrészt, figyelmen kívül hagyja annak lehetőségét, hogy maga a folyamat okozhatja a problémát.
- Mindig érdemes tehát mélyebbre ásni, ha az RCA-folyamat a fenti következtetésre vezet.

### **4. Nem megfelelő érdekelt felek bevonása**

Gyakran előfordul, hogy a szervezetek az alapján választják ki az RCA-t végző csapat tagjait, hogy kinek van elég ideje a feladat elvégzésére. Mindez azért fordulhat elő, mert nem fordítanak elég időt az RCA folyamatára.

A csapattagok ilyen módon történő kiválasztása esetén nincs garancia arra, hogy elegendő ismeretekkel rendelkeznek-e az RCA során vizsgált folyamatokról. Valószínűleg a felszínes „dolgozói hiba” vagy „a szabályok követése” következtetésig jutnak el, aminek nem csak az időkorlát az oka: nem rendelkeznek elegendő ismerettel ahhoz, hogy mélyebbre ássanak.

### **5. Vezetői részvétel hiánya**

A Vezetőségnek jól tájékozottnak kell lennie a gyökérok-elemzés céljáról és fontosságáról ahhoz, hogy a folyamatok ne szenvedjenek csorbát. Vezetői támogatás nélkül előfordulhat, hogy az RCA folyamatra nem jut megfelelő idő vagy nem a megfelelő csapattagokat választják ki hozzá. Előfordulhat, hogy sürgetik a folyamat lezárását, mielőtt az eljutna a megfelelő végkövetkeztetésig. Mindig meg kell győződni arról, hogy a Vezetőség támogatja-e az RCA lefolytatását.

### **6. Nyomon követés hiánya**

Sokszor hiányzik az RCA-folyamat áttekintése, és nem győződnek meg arról, hogy:

- a megoldott probléma volt valójában a probléma,
- a megoldott probléma ellenére a hiba előfordul.

Mindkét hiba a problémák ismételt előfordulásához vezethet, ami ellen úgy lehet legjobban védekezni, ha az RCA-t végző csapat – mondjuk egy negyedévre visszamenőleg – retrospektív megbeszélést szervez és ellenőrzi a javított folyamat működését. Egy viszonylag egyszerű feladatról van szó, ami több órányi felesleges utólagos munkát takaríthat meg.

A Hexagonhoz tartozó ETQ ([www.etq.com](http://www.etq.com)) az integrált minőségirányítási, egészségvédelmi, biztonsági és környezetvédelmi megoldások vezető szolgáltatójának anyaga alapján összeállította:

*Dr. Berényi László és Dr. Molnár Pál*



# Beszámoló a „ESG, RBC és CSR a fenntartható gazdaságért” konferenciáról

Az EOQ MNB Közhasznú Egyesület Budapesten, a Benczúr Szállóban 2025. március 20. több mint 75 résztvevővel egész napos „ESG Konferenciát” rendezett. A megjelenteket és az előadókat Dr. Molnár Pál, az EOQ Magyar Nemzeti Bizottság elnöke köszöntötte, hangsúlyozva, hogy a fenntarthatóságot mindenki fontosnak tartja, ezért nagyon komplex témáról van szó. Az OECD, az ENSZ és az EU már évtizedek óta mélyrehatóan foglalkozik a tisztességes versenyfeltételek kialakításával és alkalmazásával, amelyben a CSR-RBC\_ESG evolúció meghatározó szerepet játszik. Nagy előrelépést jelentett Magyarországon a 2024 január 1-jén hatályba lépett ESG törvény (az EU erre vonatkozó rendelete, direktívája alapján), amely a fenntartható gazdaság és vállalati felelősségvállalás ösztönzését szolgáló szabályozás. Nagyobb vállalatok és szervezetek már foglalkoznak az ehhez szükséges adatgyűjtéssel és a jelentés/beszámoló elkészítésével. Időközben többen felismerték, hogy a vállalati minőségügyek hasonló (bár más célirányú) tevékenységgel évek óta szembesülnek. Valószínűleg így gondolja az Európai Bizottság is, és talán ezért keresték meg informálisan az Európai Minőségügyi Szervezetet (EOQ), az EOQ pedig a teljes jogú nemzeti tagszervezeteit, így az EOQ MNB Egyesületet az ESG-re való odafigyelésre. Így jutottunk el ehhez a konferenciához. Ez az fenntarthatóságra való törekvést elősegítő nagy téma, az ESG megkívánja a széles körű együttműködést az egyes vállalati részlegek között. Reméljük, hogy a rendezvény segíteni fogja ennek átláthatóságát, megértését. Köszönet az előadóknak, akik hozzájárultak az ismeretek bővítéséhez, a feladatok nagyságrendjének bemutatásához és főleg a délutáni ülésen az egyes szervezetekben végzett ilyen irányú munka eddigi eredményeinek ismertetéséhez. A fenntarthatósági jelentésekben a CSRD és az ESRs szabványoknak kell érvényesülnie.

Sajnálatos, mondta Dr. Molnár Pál, hogy az NSZTH (Nemzeti Szabályozott Tevékenységek Hivatala), annak ESG igazgatója, Molnár Csaba Gábor most nem tud hozzájárulni a tisztánlátáshoz, mivel a közeli jogszabály-változtatás nem kaptak a Hivatal dolgozói engedélyt előadások tartására. Ígéretet kaptam arra, hogy később erre lehetőség lesz. Ezért az EOQ MNB valószínűleg belátható időn belül online előadásra vagy egy ilyen témájú cikk megírására kéri fel az ESG igazgatót. Bevezető gondolatainak befejezéséül bejelentette, hogy az első előadásokat minisztériumi vezetők tartják (Nemzetgazdasági Minisztériumból és az Energiaügyi Minisztériumból), akik bevezetnek bennünket az előzmények rejtelseibe és az előttünk álló kötelezettségekbe.

## **Tölgyes Gabriella** osztályvezető, Nemzetgazdasági Minisztérium, OECD Együttműködési Osztály: **A Felelős Üzleti Magatartás (RBC) követelményei és alkalmazása**

Az 1961-ben alakult Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezetnek (OECD) jelenleg 38 ország a tagja; hazánk 1996 óta tag. Az OECD egy globális szervezet, melynek célja, hogy segítse a tag-államok kormányait a lehető legjobb gazdasági és szociális politika kialakításában és értékelésében. Fő cél a fenntartható gazdasági növekedés: a klímaváltozással kapcsolatos felhívásokat is az OECD kezdeményezte. A multinacionális nagyvállalatokra vonatkozó irányelveket 1976-ban fogadták el. Ezek az ajánlások mérvadóak az érintett vállalatok számára, lehetővé téve az eltérő környezetben való felelős helytállást. Előtérbe kerül az etikus magatartás támogatása. Eredmény: a felelős üzleti magatartás elvárásainak összegzése és ösztönzése. Az irányelvek továbbfejlesztéséhez más nemzetközi szervezetek, így a Nemzetközi Munkaügyi Szervezet (ILO) is jelentős mértékben hozzájárult. Az OECD irányelvek fejezetei:

- Koncepció és alapelvek
- Általános elvek
- Információk közzététele
- Emberi jogok (új)
- Foglalkoztatás és munkaügyi kapcsolatok
- Környezetvédelem
- Küzdelem a megfélemlítés, a kenőpénzkérés és a zsarolás ellen



- Fogyasztói érdekek
- Tudomány és technológia
- Verseny
- Adózás

Az utolsó három fejezet más, felelős üzleti magatartásra vonatkozó dokumentumokban nem szerepel. Kormányzati kötelesség a Nemzeti Kapcsolattartó Pont (NKP) létrehozása, melynek feladatai közé tartozik az irányelvek népszerűsítése és a felelős üzleti magatartás elősegítése, valamint közreműködés az irányelvek megsértésével kapcsolatos panaszos esetek megoldásában. A taxonómia rendelet a fenntartható befektetések előmozdítását célozza; az ESG később jelent meg.

**Rafai Krisztina Fanni** osztályvezető, Energiaügyi Minisztérium, Fenntartható Fejlődési Osztály:

### **A vállalati fenntarthatóság mint versenyképességi tényező**

Az emberi tevékenység eddig 2300 gigatonna széndioxidot juttatott a légkörbe. Ennek 40%-a az elmúlt 30 évben került kibocsátásra, ami 2024-re a CO<sub>2</sub> koncentrációt 427 ppm fölé emelte. Ennek hatására a globális átlaghőmérséklet 1,2 C°-kal nőtt, miközben az elmúlt évben az extrém időjárási események – például hőhullámok, árvizek és viharok – ötször gyakoribbá váltak. A további felmelegedés fokozza az aszályok, erdőtüzek, viharok és árvizek kockázatát, ami emberéleteket veszélyeztet, károsítja az infrastruktúrát és destabilizálja a társadalmakat, súlyosbítva a globális klímaválságot. A fizikai kockázatokon túl a vállalatokat a globális GDP lassulása is érinti. Ha a kezeletlen klímaváltozás korlátozza a világgazdaság növekedését, az a vállalatok árbevételének emelésére is kedvezőtlen hatással lesz. A károk nem maradnak az országhatárokon belül. Körökként ábrázolva a környezeti, a társadalmi és a gazdasági szempontokat, a három kör közös metszéspontja adja ki a fenntarthatóságot.

Az ESG három pillére a következők:

1. Környezetvédelmi (E) (energiafelhasználás hatékonysága, hulladékcsökkentés, üvegházhatású gázok kibocsátása).
2. Társadalmi (S) (egyenlő elbánás, méltányos fizetés, munkahelyi egészség és biztonság, munkai törvények betartása).
3. Irányítási (G) (vállalatirányítás, kockázatkezelés, átláthatóság, etikus üzleti gyakorlat).

A fenntarthatóság azon kívül, hogy etikai kérdés és versenyelőnyt biztosít, vonzóbbá teheti a vállalatot a befektetők és a tehetséges munkavállalók számára. A körforgásos gazdaság (circular economy) célja a termékek és az anyagok élettartamának meghosszabbítása az újrahasznosítás és a hulladék minimalizálása által. A körforgásos modell az erőforrások folyamatos visszaforgatásra törekszik. Az ipari szimbiózis során az egyes vállalatok kölcsönösen hasznosítják egymás hulladékait, amelyek különben környezeti ártalmakat okoznának.

**Székács Gyula** ügyvezető, Greenpact:

### **Az ESG beszámoló és a fenntarthatósági jelentés kapcsolata**

A Greenpact küldetése, hogy személyre szabott tanácsadással támogassa partnereit a fenntartható üzleti gyakorlatok megvalósításában. Partnereik kiemelkednek a versenyből, új piaci lehetőségeket fedeznek fel és elősegítik az átalakulást a saját iparágukban. Az ESG egyrészt költségcsökkentést eredményez, például az energiafogyasztás és a hulladékgazdálkodás területén, másrészt hozzájárul a márkahírnév megerősítéséhez, mert a fogyasztók egyre inkább vonzódnak az erős ESG elkötelezettséggel rendelkező márkákhoz. Amellett az ESG stratégia segít a kockázatok (pl. a klímaváltozás hatásainak) csökkentésében. A fenntarthatóság tehát üzleti előnyt is jelent.

Az ESG beszámolót az ESG törvény szabályozza: a pénzügyi beszámoló mellékleteként kell közzétenni. A fenntarthatósági jelentést a Számviteli törvény III/A fejezete szabályozza: a pénzügyi beszámoló részeként kell közzétenni. A folyamat eredményeképp teljes vállalatértékelés történik a szakma legmagasabb sztenderdjei (ESRS) szerint. A vállalat mélyrehatóan megismeri saját erősségeit és azokat a pontokat, amelyekkel foglalkoznia kell. Erre teljes körű stratégiát építenek. A kettős (hatás és pénzügyi) lényegességi elemzés alapján a vállalatok jobban tudják integrálni a fenntarthatósági szempontokat a stratégiai döntéshozatali folyamatokba. A kiindulási helyzet alapos feltárása után kerülhet sor a fenntarthatósági stratégia kidolgozására. Az érintettek (stakeholders) kellő ismerete

lehetővé teszi a vállalat számára az elvárások és az aggodalmak célzott kezelését. Az ESG beszámolót és a fenntarthatósági jelentést egymással integrálni kell.

**Dr. Jókay László** ügyvéd, környezetvédelmi szakjogász:

### **Az ESG törvény követelményrendszere jogi és felelősségi tükröben**

Az ESG törvény teljes címe: A fenntartható finanszírozás és az egységes vállalati felelősségvállalás ösztönzését szolgáló környezettudatos, társadalmi és szociális szempontokat is figyelembe vevő, vállalati társadalmi felelősségvállalás szabályairól és azzal összefüggő egyéb törvények módosításáról szóló 2023. évi CVIII. törvény. A fenntarthatósági és átvilágítási kötelezettségek az ESG törvény törzsszövegében kerültek rögzítésre. A fenntarthatósági jelentéstételi kötelezettséget a CSRD (vállalati fenntarthatósági beszámolási irányelv) elfogadása eredményeképpen kellett átültetni a magyar jogba. A részletsabályok a számviteli törvénybe kerültek beillesztésre. Széleskörű ellenőrzési jogkörökkel ruházták fel a Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatóságát, amely az ellenőrzés akadályozása esetén 1 millió forint eljárási bírsággal sújthatja azt, aki a kötelezettségét önhibájából megszegi. 2026. január 1. napjától lehet csak bírságot kiszabni ESG adatszolgáltatási kötelezettség elmulasztása esetén, vagy ha az ESG beszámoló a jogszabályi követelményeknek nem felel meg, de más okból akár korábban is kiszabható bírság. A gyakran felmerülő problémák között meg kell említeni az ESG szoftver használatának mellőzését, illetve a fenntarthatósági átvilágítási kötelezettségekkel kapcsolatos késedelmeket.

**Vida Melinda** projektigazgató, Planet Fanatics' Network:

### **A 2025-ös fenntarthatósággal kapcsolatos várakozások a szabályozásokon innen és túl**

A fenntartható jövő mindannyiunk közös felelőssége és lehetősége. A Planet Fanatics több mint 20 év szakmai tapasztalattal segíti partnereit a fenntarthatósági céljaik elérésében. Akkreditált ESG tanácsadóként a küldetésük, hogy partnereiket képessé tegyék a változásra – hogy ne csak alkalmazkodjanak, hanem alakítsák is a fenntartható jövőt. Ebből a szempontból kik lehetnek az érintettek?

1. Befektetők: a fenntarthatósági adatok segíthetnek azonosítani a versenyképesebb, jövedelmezőbb, kevésbé kockázatos vállalatokat, amelyek hosszú távú megtérülése magasabb, tőkeköltsége pedig alacsonyabb.
2. Fogyasztók: elvárják, hogy a cégek járjanak élen. Bár a Nielsen legfrissebb kutatása alapján a fogyasztók 78%-a számára fontos a fenntartható életmód, a kutatások azt is igazolják, hogy az emberek többsége a saját kényelmét nem szeretné feláldozni még kis mértékben sem a fenntarthatóságért, klímavédelemért.
3. Civilek: a civil szervezetek nélkülözhetetlen katalizátorok a fenntarthatóság felé vezető úton. Kulcsszerepet játszanak abban, hogy a fenntarthatóság, a klímavédelem és az emberi jogok kérdései tartósan napirenden maradjanak a közbeszédben és a döntéshozatal minden szintjén.
4. Jövő generáció: félnek a klímaváltozás következményeitől, a biodiverzitás pusztulásától és a túltermelés okozta kockázatoktól. A hiteles és részletes kommunikáció mellett a cégektől elvárják a kibocsátás csökkentését és a műanyag mentességet.

Öko, újrahasznosított, környezetbarát – ezek gyakori címkék a boltok polcain. A fenntarthatóság látszata azonban sokszor olyasmit fed el, amit a cégek nem tennének ki az ablakba (greenwashing = zöldre festés).

**Dr. Csath Magdolna** egyetemi tanár, Nemzeti Közszolgálati Egyetem:

### **ESG nemzetközi kitekintésben**

Az ESG (Környezet, Társadalom, Irányítás), az RBC (felelős üzleti magatartás) és a CSR (vállalatok társadalmi felelősségvállalása) ugyanannak a dolognak a különböző megközelítései. Lényege, hogy a szervezetek (elsősorban a vállalatok) ne károsítsák se a környezetet, se az embereket, illetve, hogy fenntartható legyen az egyensúly az erőforrás-felhasználás és a pótlási lehetőségek között. Legkonkrétabb az ESG, ahol már nem csupán elvekről, hanem mérési mutatókról is beszélünk. A társadalmi tényezők közé tartozik a vevői megelégedettség, a képzés, továbbá az egészség és biztonság; a környezeti témák között találjuk a hulladékmenedzsmentet, a biodiverzitás védelmét, valamint a hatékony víz- és energiafogyasztást; a kormányzás közé soroljuk többek között a kiberbiztonságot, a

kockázatmenedzsmentet, a korrupciómentességet és az átláthatóságot. E három kör közös metszete a fenntarthatóság. Míg a CSR önkéntes, az ESG számszerűsített, kötelező szabályozást jelent, amelyről évente jelentést kell készíteni. Az EU-ban az ESG szabályozás jellegű előírás, míg az Egyesült Államokban önkéntes, piaci alapú, alulról jövő kezdeményezés. Az ESG-nek akkor van értelme, ha maga a cég is fontosnak tartja azt. Vannak olyan vélemények is, hogy halasszuk el az ESG bevezetését, mert nem vagyunk rá felkészülve. A társadalom, a gazdaság és az etika összekapcsolása azonban nem halasztható tovább (M.D. Higgins, Írország elnöke).

Az alkalmazással kapcsolatban számos kérdés merül fel, például: mekkora bürokráciával jár? Kinek a feladata? Csak cégekre vonatkozik vagy az önkormányzatokra és az államra is? Hogyan kerülhetők el a félrevezető látszatok (greenwashing)? Előre mutató kezdeményezések már korábban is voltak, mint például Archie B. Carroll piramiselmélete a négy felelősségi szintről: gazdasági felelősség – profittermelés; jogi felelősség – törvények, jogszabályok betartása; etikai felelősség – tisztességes, etikus viselkedés; társadalmi és emberbaráti felelősség mint a piramis csúcsa.

**Dr. Nagy Tamás Jenő**, EOQ MNB Minőségügyi Rendszermenedzser:

### **A vállalkozások ESG keretrendszere – feladatok és kihívások**

A szervezet működésének modelljei a PDCA ciklus szerint: vezetői szerepvállalás és kockázatalapú gondolkodás (P, tervezés), folyamatszeglés (D, cselekvés), teljesítmény értékelés (C, ellenőrzés, kontroll) és folyamatos fejlesztés (A, beavatkozás). Ide tartozik még a vevőközpontúság, a vezetői szerepvállalás és a munkatársak elkötelezettsége, valamint a folyamatszeglésű megközelítés, a bizonyítékokon alapuló döntéshozatal és a kapcsolatok kezelése. Az egész működési modellt lefedi a minőségirányítási rendszer. A szervezet működésének további modellje az EFQM modell, amely a szervezeti kultúrára és irányításra (célok, vízió, stratégia), a végrehajtásra (fenntartható értékteremtés, érintettek bevonása), illetve az eredményekre helyezi a hangsúlyt. Szoros összefüggés áll fenn az ESG és a fenntartható fejlesztési célok (SDG) között. Az ESG gyakorlatba való átültetését szolgálják az ESRS Európai Fenntarthatósági Jelentési Szabványok.

A 2020/852/EU rendelet egységes, uniós szintű osztályozási rendszert (taxonómia) ír elő, amely meghatározza, hogy mely gazdasági tevékenységek tekinthetők környezeti szempontból fenntarthatónak. Segíti a befektetőket, a vállalatokat és a politikai döntéshozókat abban, hogy a fenntartható beruházások felé tereljék a tőkét, és hozzájáruljanak az EU környezetvédelmi célkitűzéseinek eléréséhez. A rendelet hat környezeti célkitűzést határoz meg ahhoz, hogy a gazdasági tevékenységek fenntarthatónak minősüljenek.

1. Éghajlatváltozás mérséklése
2. Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás
3. Víz- és tengeri erőforrások fenntartható használata és védelme
4. Átállás a körforgásos gazdaságra
5. A szennyezés megelőzése és csökkentése
6. A biodiverzitás és az ökoszisztémák védelme és helyreállítása

A vállalatoknak információt kell közzétenniük arról, hogy a tevékenységeik mennyiben felelnek meg a taxonómia kritériumainak.

**Holczer Szabolcs**, csoport minőségirányítási szakértő senior, 4iG Nyrt.:

### **Irányítási rendszerek által elvárt kockázatértékelések eredményeinek felhasználása az ESG rendszerben**

Az EU kitűzte a 2050-re elérendő klímasemlegességi célt, és ennek támogatására megszületett az EU Zöld Megállapodás (Green Deal). Az Európai Parlament 2021. június 24-én elfogadta az új uniós klímarendeletet, amely jogilag kötelezővé teszi a kibocsátás 55%-os csökkentését 2030-ig és a klímasemlegesség elérését 2050-ig. Mindez megerősíti az EU vezető szerepét a klímaváltozás elleni globális küzdelemben. A CSRD (vállalati fenntarthatósági beszámolási irányelv, az EU 2022/2464 számú direktíva) megteremti az alapokat a zöld átálláshoz és a fenti célok eléréséhez. Megköveteli, hogy a vállalatok tegyék nyilvánosan elérhetővé a vállalatot érintő fenntarthatósági kockázatokról, valamint a társadalomra és a bolygóra gyakorolt hatásáról szóló információkat (beszámolási kötele-

zettségek előírása). Az Európai Fenntarthatósági Jelentési Szabványok (ESRS) leírják az összes információt, amelyet a vállalati jelentéseknek tartalmazniuk kell. 2023-ban 12 ESR szabványt tettek közzé. A jövőben szektorspecifikus szabványok várhatók. Magyarországon mindehhez a már említett 2023. évi CVIII. törvény teremti meg a szükséges alapokat.

Az ESG keretrendszeren belül a környezet (Environment), a társadalom (Society) és az irányítás (Governance) az a három tématerület (pillér), amelyekben a vállalatoktól elvárt a jelentéstétel. A fenntarthatósági nyilatkozat szerkezete is ezek szerint a tématerületek szerint került kialakításra. Az összehasonlíthatóság és a követhetőség érdekében az ESRS szigorúan meghatározza a fenntarthatósági nyilatkozatok készítésének módját és azok tartalmát. Az irányítási rendszerszabványoknak való megfeleléshez szükséges kockázatkezelés metodikáját érdemes oly módon átalakítani, hogy egyúttal az ESRS-nek is megfeleljen, mert így jelentős erőforrás-megtakarítás érhető el. A környezeti és egyéb célok meghatározásánál célszerű az ESG előírásait figyelembe venni.

*Fekete Attila* ügyvezető, fiREG.hu Kft.:

### **Fenntartható, ESG fókuszú tűzvédelmi megoldás digitális alapon**

A fiREG küldetése, hogy a papíralapon működő tűzvédelmi karbantartói és üzemeltetői feladatokat teljes egészében papírmentesítsék, ezáltal hatékonyabbá, átláthatóbbá és környezetbaráttá téve azt, iparági sztenderdet hozva létre. E gondolat jegyében felhőalapú platformot, új informatikai rendszert alakítottak ki minden érintett számára. A papíralapú napló minden tekintetben egyenértékű az elektronikusan vezetett naplóval. A teljesülő fenntartható fejlődési célok a következők:

- Tiszta víz és alapvető köztisztaság (6)
- Megfizethető és tiszta energia (7)
- Fellépés az éghajlatváltozás ellen (13)
- Szárazföldi ökoszisztémák védelme (15)
- Partnerség a célok eléréseért (17)

Környezeti hatás (E): a fiREG segíti a vállalatokat a környezeti kockázatok kezelésében, biztosítva a maximális megfelelést a környezetvédelmi előírásoknak (papírmentesesség).

Társadalmi hatás (S): a fiREG támogatja a társadalmi felelősségvállalást és a dolgozói jólétet a tűzvédelmi kockázatok csökkentésével és a biztonságosabb munkakörnyezet megteremtésével.

Irányítás (G): a fiREG növeli a vállalatok irányítási hatékonyságát, különösen a megfelelés és az átláthatóság terén. Így kisebb az adminisztrációs teher és kevesebb az emberi hiba, amellet javul a belső kontroll. Az újonnan belépő munkatársak kész rendszert kapnak kézhez, ezáltal azonnali produktivitás érhető el.

A tűzvédelem papírmentesessé tétele nemzeti szinten is jelentős költségmegtakarítást eredményez.

*Dr. Dióssi Katalin* elnök és *Vincze Róbert* elnökségi tag, Szövetség a Kiválóságért Egyesület:

### **Egy év a magyar vállalatok fenntarthatósági támogatásában: az ESG Coffee rendezvénysorozat tapasztalatai**

A Szövetség a Kiválóságért Egyesület az EFQM hazai partnerszervezete: bizalmon alapuló szövetség a fenntarthatóan sikeres szervezetekért. Az ESG Coffee célja egyrészt a hazai vállalatok és szervezetek segítése az ESG követelmények megértésében és hatékony integrációjában, másrészt annak tisztázása, hogy az ESG követelményeknek való megfelelés hogyan kapcsolódik az EFQM modell szerinti működési kultúrához. Kiindulási pont a 2023. évi CVIII. törvény. A 2024 elején végzett villámfelmérés szerint a megkérdezett szervezetek 47%-ában volt dedikált fenntarthatósági felelős. A szervezetek 61%-a kötelezett ESG beszámoló készítésére. Az „ESG Coffee, 2024” rendezvénysorozat főbb témái voltak az ESG keretrendszer és az EFQM kapcsolódások, valamint az új ESG törvény értelmezése és a gyakorlati ESG feladatok áttekintése. A téma továbbfejlesztése is megtörtént a törvényi kötelezettségektől a menedzsmentbe való integrálásig. Az ESG Coffee sorozat keretében 9 rendezvényen 120 érdeklődő vett részt 60 szervezet képviselőjében. Az önkéntesség jegyében a szervezetnek akkor is lehet feladata, ha nem elkötelezett az ESG mellett, például a kedvezőbb finanszírozási feltételek (pl. zöld hitel) biztosítására.

**Dr. Molnár Pál és Várkonyi Gábor**



# Az EOQ MNB Egyesület új jogi és egyéni tagjai

|                             |                                        |                 |
|-----------------------------|----------------------------------------|-----------------|
| Dr. Baráthné Molnár Mónika  | Berzsenyi Dániel Könyvtár              | Szombathely     |
| Barbarics Péter             | BKM Budapest. Közművek Nonpr. Zrt      | Budapest        |
| Bátai-Konczos Attila László | EGIS Gyógyszergyár Zrt.                | Budapest        |
| Becker Csaba                | ATKIS Automatika Kft.                  | Budapest        |
| Czakó-Jäger Kitti           | Alkaloida Vegyészeti Gyár Zrt.         | Tiszavasvári    |
| Duzion-Pintér Beatrix       | Pápai Hús Kft.                         | Pápa            |
| Fazekas Anna Orsolya        | Amphenol Sincere Indust. Product Kft.  | Cserkút         |
| Fendtné Sabján Andrea       | MAVIR Zrt.                             | Budapest        |
| Geiszler Péter              | MAVIR Zrt.                             | Budapest        |
| Dr. Jánoska Ádám            | Egis Gyógyszergyár Zrt.                | Budapest        |
| Kocsis László Ferenc        | GRUNDFOS Magyaror. Gyártó Kft.         | Tatabánya       |
| Marx Attiláné               | HUN-REN SZTAKI                         | Budapest        |
| Mesterházi Imre             | Pápai Hús Kft.                         | Pápa            |
| Miklós István               | GRUNDFOS Magyaror. Gyártó Kft.         | Tatabánya       |
| Mónus Ádám                  | Eszterbauer Kft.                       | Szekszárd       |
| Müllerné Rác Edina          | Béres Gyógyszergyár Zrt.               | Budapest        |
| Dr. Németh Csaba            | Capriovus Kft.                         | Szigetcsép      |
| Némethné Hoffmann Éva       | Resideo Kft.                           | Nagykanizsa     |
| Némethné Mátyási Katalin    | Capriovus Kft.                         | Szigetcsép      |
| Polyákovity Éva             | NÉBIH                                  | Budapest        |
| Pordán Katalin              | Magyar Tejgazd. Kísérleti Intézet Kft. | Mosonmagyaróvár |
| Rabiné Kopcsa Anita         | Videoton EAS Kft.                      | Székesfehérvár  |
| Radó Gábor                  | UNICAM Magyarország Kft.               | Budapest        |
| Schmidtmayer Péter          | GRUNDFOS Magyaror. Gyártó Kft.         | Tatabánya       |
| Dr. Szőcs Levente Szilárd   | Euroapi Kft.                           | Budapest        |
| Dr. Szűcs Csilla            | Béres Gyógyszergyár Zrt.               | Budapest        |
| Dr. Tóth Gyöngyvér          | Országos Atomenergia Hivatal           | Budapest        |
| Tuzson-Varga Dóra           | CEVA Phylaxia Zrt.                     | Budapest        |
| Vasné Sándor Zsuzsanna      | Resideo Kft.                           | Nagykanizsa     |

## Új jogi tagok

|                  |             |
|------------------|-------------|
| Capriovus Kft.   | Szigetcsép  |
| DF-Solution Kft. | Várpalota   |
| Resideo Kft.     | Nagykanizsa |

## Új vagy megújított EOQ MNB tanúsítvánnyal rendelkező szakemberek

### EOQ MNB Minőségügyi Szakértő

|              |                       |             |
|--------------|-----------------------|-------------|
| Bősz Richárd | MultiCert Europe Kft. | Martonvásár |
|--------------|-----------------------|-------------|

### EOQ MNB Vezető Minőségügyi Auditor

|                   |               |            |
|-------------------|---------------|------------|
| Kiss András       | Cellkomp Kft. | Tapolca    |
| Mesterházi Sándor | Cellkomp Kft. | Celldömölk |

### EOQ MNB Minőségügyi Auditor

|                  |                        |             |
|------------------|------------------------|-------------|
| Bősz Richárd     | MultiCert Europe Kft.  | Martonvásár |
| Pecznyik Valéria | ECM Certification Kft. | Budapest    |
| Szabó Sándor     | ECM Certification Kft. | Budapest    |



### EOQ MNB Belső Auditor

|                          |                     |                |
|--------------------------|---------------------|----------------|
| Bernáth Gyöngyvér        | SYNLAB Hungary Kft. | Budapest       |
| Dr. Csernák Zsolt József | SYNLAB Hungary Kft. | Budapest       |
| Dubai-Soltész Márta      | SYNLAB Hungary Kft. | Budapest       |
| Hadaró Bernadett         | SYNLAB Hungary Kft. | Székesfehérvár |
| Dr. Harsányi Mónika      | SYNLAB Hungary Kft. | Budapest       |
| Karsai Ferencné          | SYNLAB Hungary Kft. | Budapest       |
| Petőné Sipos Laura       | SYNLAB Hungary Kft. | Székesfehérvár |
| Pótáriné Kispál Renáta   | SYNLAB Hungary Kft. | Kiskunhalas    |
| Szalay Zsolt             | SYNLAB Hungary Kft. | Orosháza       |
| Dr. Tari Angelika        | SYNLAB Hungary Kft. | Budapest       |
| Tirk Ágnes               | SYNLAB Hungary Kft. | Pécs           |

### EOQ MNB Minőségügyi Rendszermenedzser

|                            |                                          |                 |
|----------------------------|------------------------------------------|-----------------|
| Dr. Baráthné Molnár Mónika | Berzsenyi Dániel Könyvtár                | Szombathely     |
| Czakó-Jáger Kitti          | Alkaloida Vegyészeti Gyár Zrt.           | Sajószöged      |
| Földesi Áron               | Baumit Kft.                              | Eger            |
| Gyuk Attila                | BISZ Zrt.                                | Budapest        |
| Hazafi Miklós              | Medyag Kft.                              | Érd             |
| Hinel Sándor               | ZOLLNER Kft.                             | Iklad           |
| Kulcsár Ildikó             | Észak-pesti Centrumkórház - Honvédkórház | Dunakeszi       |
| Malozsák Katalin           | EGIS Gyógyszergyár Zrt.                  | Csömör          |
| Mónus Ádám                 | Eszterbauer Borászat                     | Szekszárd       |
| Nagy-Fazekas Tímea         | HUN-SERV Kft.                            | Hajdúszoboszló  |
| Pecznyik Valéria           | ECM Certification Kft.                   | Budapest        |
| Pordán Katalin             |                                          | Mosonmagyaróvár |
| Török András               | Telekom Rendszerintegráció Zrt.          | Budapest        |
| Vanya Tamás                | Veolia Water Hungary Kft.                | Székesfehérvár  |

### EOQ MNB Vezető Környezeti Auditor

|                   |               |            |
|-------------------|---------------|------------|
| Kiss András       | Cellkomp Kft. | Tapolca    |
| Mesterházi Sándor | Cellkomp Kft. | Celldőmölk |

### EOQ MNB Környezeti Auditor

|                  |                        |          |
|------------------|------------------------|----------|
| Pecznyik Valéria | ECM Certification Kft. | Budapest |
| Szabó Sándor     | ECM Certification Kft. | Budapest |

### EOQ MNB Környezeti Rendszermenedzser

|                  |                        |          |
|------------------|------------------------|----------|
| Pecznyik Valéria | ECM Certification Kft. | Budapest |
|------------------|------------------------|----------|

### EOQ MNB Munkavédelmi Auditor

|                     |                                            |             |
|---------------------|--------------------------------------------|-------------|
| Bösz Richárd        | MultiCert Europe Kft.                      | Martonvásár |
| Ferencz-Somogyi Éva | Komárom-Esztergom Vármegyei Kormányhivatal | Esztergom   |
| Pecznyik Valéria    | ECM Certification Kft.                     | Budapest    |
| Szabó Sándor        | ECM Certification Kft.                     | Budapest    |

### EOQ MNB Munkavédelmi Rendszermenedzser

|                  |                        |          |
|------------------|------------------------|----------|
| Pecznyik Valéria | ECM Certification Kft. | Budapest |
|------------------|------------------------|----------|

Az EOQ MNB regisztrációval rendelkező minőségügyi szakemberek elérhetőségének aktuális adatai megtalálhatók a <https://eoq.hu/regisztralt-szakemberek/> honlapon.

# Az összes jó szokásunk elfér egy táskában

## A Munch egyedülálló módon ünnepli idén a Nemzetközi Hulladékmegelőzési Világnapot

Budapest, 2025. 03. 24. – Március 30. az ENSZ **Nemzetközi Hulladékmegelőzési Világnapja**, melynek célja, hogy felhívja a figyelmet az évente keletkező több mint kétmilliárd tonna háztartási hulladék problémájára. A Munch legújabb kampányában nyolc izgalmas márkával állt össze, hogy a Zero Waste Világnap alkalmából tudatosságra ösztönözze a lakosságot. Bár a magyar startup az ételpazarlás csökkentését tűzte a zászlójára, mindannyian hisznek abban, hogy az élet minden területén tehetnek a fenntarthatóságért.

### A fenntarthatóság mindenkié

A hulladékmentes életmód ma már nem luxus és egyre szélesebb rétegekhez jutnak el a zero waste, azaz a hulladék nélküli megoldások. Az olyan kezdeményezéseknek köszönhetően, mint a Munch, amin keresztül az emberek már több mint 3 millió ételcsomagot mentettek meg a kidobástól, egyre inkább beépül a köztudatba az, hogy mindannyian tehetünk a felesleges (élelmiszer) hulladék csökkentéséért, – ráadásul emiatt nem is feltétlenül kell lemondanunk a kényelmünkről. Az élet minden területén tehetünk lépéseket azért, hogy kevesebb hulladékot termeljünk: legyen szó szépségápolásról, kávézásról, vagy épp a takarításról.

### Nemzetközi szintű összefogás

Az ENSZ Környezetvédelmi Programja (UNEP) március 30-át a Nemzetközi Hulladékmegelőzési Világnappá nyilvánította, amelyet 2023-tól évente tartanak meg. A nemzetközi szervezet számításai szerint a világon évente több, mint kétmilliárd tonna háztartási hulladék keletkezik, ennek csupán 61-62 százalékát kezelik ellenőrzött létesítményekben. Az ENSZ természetesen kiemeli azon vállalatok és gyártók felelősségét is, amelyek fenntarthatatlan előállítási gyakorlatokat folytatnak. Fogyasztóként két dolgot tehetünk: egyrészt megváltoztatni a saját szokásainkat, másrészt olyan márkákat választani, amelyek kiemelt figyelmet fordítanak a fenntartható, környezetbarát működésre. Ebben segíthet a Munch idei kampánya.

### Az együttműködések ereje

A Munch által szervezett kététes szemléletformáló nyereményjáték rendkívül egyszerű, a sorsolásban való részvételhez csupán háromszor kell ételt menteni a platformjukon keresztül a megadott időszakban. Négy szerencsés nyertest sorsolnak, akik értékes, zero waste ajándékcsoomagot nyerhetnek. Bár a kampány eredeti szlogenje *“Az összes jó szokásod egy táskában”*, a fenntartható termékekkel foglalkozó partnerek lelkesedésének köszönhetően annyi ajándék gyűlt össze, hogy már biztosan nem férnének bele egy vászon-szatyorba. A BKK közösségi közlekedési szolgáltatása, a **MOL Bubi**, a **Lush**, a **Starbucks**, a **tRENDrakó**, a **Cseriti** és a **Secontaste** minden ajándékcsoomagban helyezett el meglepetéseket, a főnyereményeket pedig a **Bosch** és a **Rejoy** ajánlotta fel. A nyereményekben közös, hogy hozzájárulnak a hulladékmentes életmódhoz, ezáltal pedig egy zöldebb jövőhöz.

*„A Budapesti Közlekedési Központ számára kiemelten fontos a fenntarthatóság és a társadalmi felelősségvállalás, ezért örömmel csatlakoztunk a Munch márciusi akciójához, ami a klímaváltozás veszélyeire hívja fel a figyelmet”* – hangsúlyozta a BKK szóvivője. Kovács Bendegúz hozzátette: *„A környezettudatos közlekedésfejlesztésben úttörő MOL Bubi, a megosztáson alapuló szolgáltatások támogatása és az ehhez kapcsolódó mikromobilitási hálózat folyamatos fejlesztése mind egy vonzó és egészséges városi környezet elérését szolgálja. Hiszünk abban, hogy a környezettudatosság és a pazarlás csökkentése hozzájárul egy élhetőbb, zöldebb Budapesthez.”* – nyilatkozta a BKK szóvivője.

*„A Munch-nak az ételmentésen kívül mindig is fontos volt a szélesebb szemléletformálás. Az elmúlt évek alatt több olyan kampányt is csináltunk, amik az ételmisszerpazarláson túl más fenntarthatósági problémákra is felhívják a figyelmet, hiszen ahhoz, hogy egy fenntarthatóbb életet tudjunk kialakítani, nem elég egy oldalon csökkenteni a környezeti károkat. Nagyon hálásak vagyunk, hogy a mostani kampánynál olyan partnerek álltak mellénk, mint a BKK, a Lush, a Starbucks, a tRENDrakó, a Cseriti, a Secontaste, a Bosch és a Rejoy.”* – nyilatkozta Belayane Najoua a Munch globális PR és partnerségi vezetője.

A nyereményjátékot a Munch-tól megszokott frappáns videók mellett informatív plakátok is népszerűsítik a felsorolt márkák üzleteiben. A kampány remek példa arra, hogy a hasonló célkitűzésű vállalatok hogyan erősíthetik egymást és a közös üzenetet, amellyel, hogy egy szélesebb vásárlói réteget is megszólíthatnak.

### A Munch-ról

A Munch-ot 2020-ban 4 fiatal hozta létre, akik a modern technológia eszközét felhasználva harcolnak az ételpazarlás ellen. A Munch egy olyan platform, amin keresztül éttermek, pékségek, boltok és szállodák kedvezményesen értékesítik az el nem adott, de jó minőségű ételeket. A Munch-csal mindenki könnyedén tehet az ételpazarlás ellen, miközben jókat eszik – jó áron! A Munch elnyerte az „Év Fenntartható Vállalkozása díjat”, valamint az OMÉK-on, Magyarország legnagyobb élelmiszeripari kiállításán, az „Élelmiszerpazarlás megelőzéséért Díjat” is. A cégbe 2022 novemberében beolvadt a cseh alapítású Nesnězeno applikáció, 2023 tavasszal megkezdte a működését Szlovákiában, tavaly pedig Romániában is.

# Útmutató a *Minőség és Megbízhatóság* szerzői számára

A *Minőség és Megbízhatóság* a minőségügy elméleti és gyakorlati kérdéseivel foglalkozó – a hazai és külföldi szakértők tollából származó elemzések, tanulmányok, módszerek, technikák, valamint eseteleírások és más gyakorlati tapasztalatok közzétételének szakfolyóirata.

## **Szerkesztőség:**

EOQ MNB, 1026 Budapest, Nagyajtai utca 2/b

A szerkesztőbizottság elnöke: Dr. Molnár Pál, tel: 06 1 2128863; e-mail: info@eoq.hu

*Kérjük, hogy a kézirat elkészítésénél a következőket vegyék figyelembe:*

## **Cím:**

A cím legyen lehetőleg rövid és tükrözze a cikk tartalmát. A cím angol megfelelőjét is kérjük megadni.

## **Összefoglaló:**

A kézirat elején szerepeljen egy összefoglaló (maximum 1000 leütés). Ezt személytelen stílusban célszerű megírni, mint pl. „bemutatásra kerül...” „a cikk elemzi a feltárt összefüggéseket...”

## **Formai követelmények:**

A közlésre szánt kéziratokat a szerkesztőség részére Word formátumban elektronikusan kérjük elküldeni.

A kézirat terjedelme lehetőleg ne haladja meg a 20 oldalt (ez kivételes esetben túlléphető).

- Betűtípus és nagyság: Times New Roman 12

- Sortávolság: 1,5

- Szerző neve, munkahelye és e-mail címe

- Főcím

- Összefoglaló

## **Hivatkozás a szövegben belül:**

- A szövegben belüli hivatkozásnál hivatkozás sorszámát kérjük feltüntetni szögletes zárójelben: [1]... [4] vagy a szerző nevét a megjelenés évszámával szintén szögletes zárójelben, pl. [Balogh, 2008].

## **Idézés:**

- Az idézeteket kérjük idézőjelbe tenni.

## **Hivatkozás az irodalomjegyzékben (a cikk végén):**

- Az összes felhasznált mű megadása a kézirat végén szerepeljen a szövegben megadott sorrendben.

- A **Referenciák** (irodalomjegyzék) csak azokat a szerzőket tartalmazza, akikre a szövegben utalás történt, abc sorrendben vagy szögletes zárójel [1] segítségével a következő példák szerint:

## **Könyvek:**

1. Cabré, M. T. 1998. *Terminology. Theory, Methods and Applications*. (Terminology and Lexicography Research and Practice 1) Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins

2. Domány G. (szerk.) 2007. *A kohászat modernizációja*. A XVII. SIDER Kongresszus előadásai. Budapest. 2006. április 24-26. (A SIDER Kongresszusok előadásai 3.) Vol 1-3

## **Folyóiratcikkek:**

Balogh A. 2008. Minősítéses mintavételi eljárások. *Minőség és Megbízhatóság*. **42** (2), 99-110 vagy

[1] Balogh A. Minősítéses mintavételi eljárások. *Minőség és Megbízhatóság*. **42** (2008) 2, 99-110

## **Honlapok:**

- Honlapokra való hivatkozás esetén a honlap elérhetősége mellett a hivatkozás időpontját is kérjük megadni.

## **Ábrák, táblázatok:**

- Az ábrákat és táblázatokat folyamatosan kérjük számozni (1. ábra, 1. táblázat), és mindegyiket lássák el önálló címmel. A címet és a számot az ábra alatt, illetve a táblázat fölött középen helyezték el. Az ábrák feliratai kizárólag Ariel betűtípussal legyenek ellátva.

## **Képek, grafikonok, diagramok:**

- A képek és ábrák csak fekete-fehér, vagy szürkeárnyaltos formában adhatók meg.

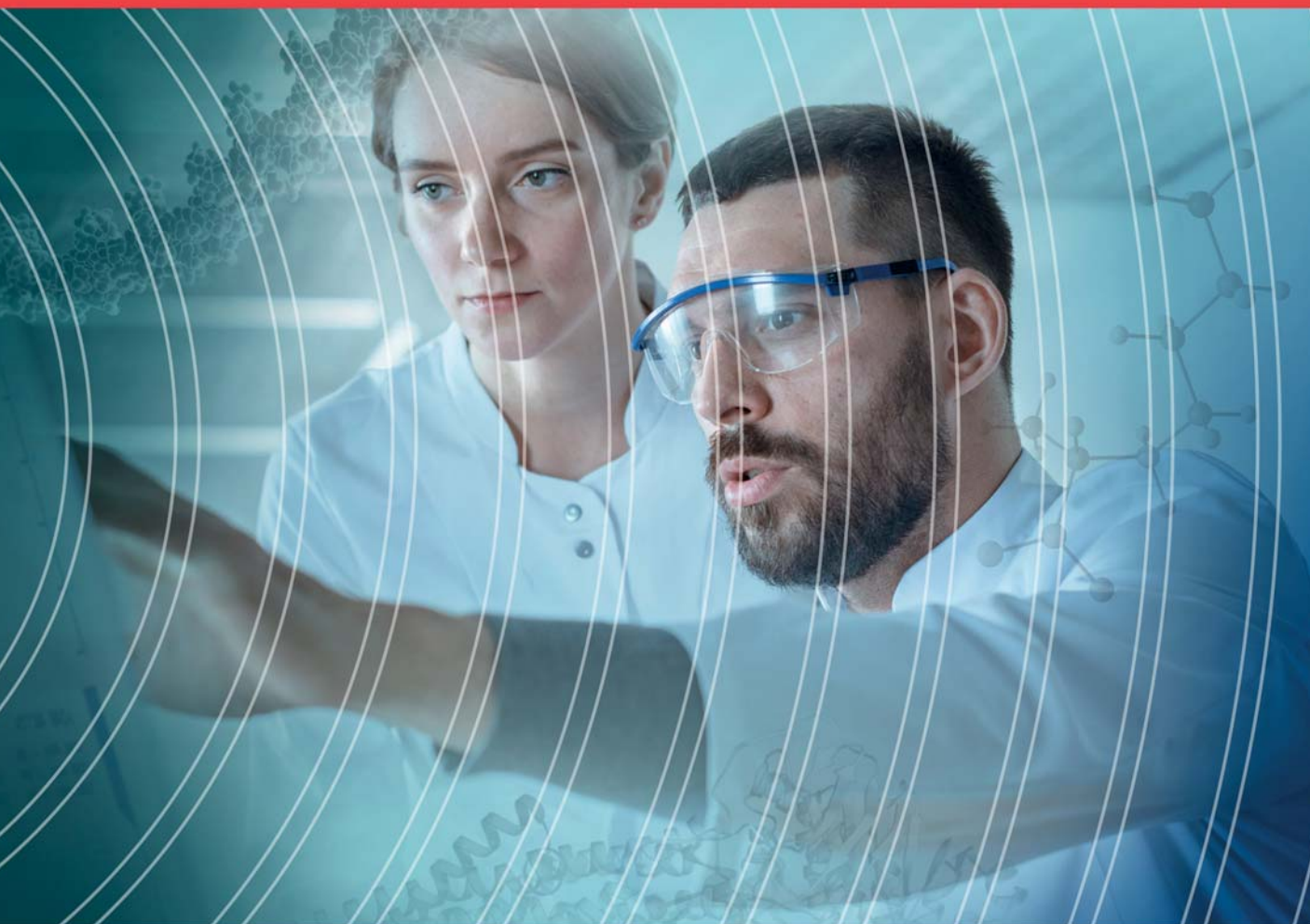
- Az ábrákat kérjük a cikkbe beszúrni, de mindenképpen csatolni kell az **eredeti** fájlt is.

- A folyamatábrákat vagy diagramokat Excel ill. PowerPoint formátumban kérjük megküldeni, ha más programban készültek akkor Windows Metafájl vagy vektoros „eps” formátumban kérjük.

- Fényképeket min. 300 dpi felbontású jpg fájlban mellékeljük.

**Kérjük még az első helyen szereplő szerző fényképét, valamint rövid (3-5 soros) szakmai önéletrajzát és e-mail címét, amelyeket a cikk végén tervezünk elhelyezni.**





# Lépje át a határokat

## eddig elérhetetlen LC/MS teljesítménnyel

Teljesen új lehetőségek nyíltak meg a komplex analitikai kihívások megoldásában, a kis- és nagymolekulák világában egyaránt. A Thermo Scientific™ Orbitrap™ Tribrid™ nagyfelbontású, nagy tömegpontosságú tömegspektrométerek ötvözik a kiemelkedő szelektivitást, érzékenységet, sebességet és kombinálhatóságot, ezzel lehetővé téve a kimutatási határokat, a mennyiségi meghatározás és az ismeretlen komponensek azonosításában eddig ismert korlátok jelentős túllépését. A Tribrid™ tömegspektrométerek három analizátor típus, a kvadrupol, a lineáris ioncsapda és az Orbitrap™ előnyeit kombinálva teljesen egyedi mérési üzemmódok alkalmazását teszik lehetővé.



Thermo Scientific™ Orbitrap  
Eclipse™ Tribrid™ MS



Thermo Scientific™ Orbitrap  
Fusion™ Lumos™ Tribrid™ MS



Thermo Scientific™ Orbitrap  
ID-X™ Tribrid™ MS

További információk: [thermofisher.com/tribrid](https://thermofisher.com/tribrid)

Kizárólagos képviselő:

**UNICAM Magyarország Kft.**  
1144 Budapest, Kőszeg utca 25.  
Telefon: +36 1 221 5536  
E-mail: [unicam@unicam.hu](mailto:unicam@unicam.hu)  
Web: [www.unicam.hu](http://www.unicam.hu)

# UNICAM