

2025/4



- Auditálás
- Digitális folyamatok auditálása
- Ellátási lánc
- Reliability of Visual Inspections
- A Z generáció nyitottsága

Minőség és Megbízhatóság

A minőségmenedzsment eszközei és módszerei

Minőség és Megbízhatóság

A minőségmenedzsment eszközei és módszerei

Az EOQ Magyar Nemzeti Bizottság a „Minőség és Megbízhatóság” című szakfolyóiratát negyedévente, évente 4 füzetben több mint 1000 példányban a feltüntetett jogi tagok támogatásával adja ki. A 60. évfolyamába lépő szakfolyóirat célja, hogy nyilvánosságot biztosítson a minőségügy elméleti és gyakorlati kérdéseivel kapcsolatos nemzetközi és hazai trendeknek, élenjáró tapasztalatoknak, elemzéseknek, módszereknek, tanulmányoknak, esetleírásoknak és véleményeknek. A szakfolyóirat egyes füzetei az előre jelzett kiemelt súlyponti témákban és a következő fő témakörökben jelentet meg cikkeket, szemelvényeket: minőségpolitika, irányítási rendszerek, módszerek, technikák és modellek, valamint az önértékelés, minőségdíjak, tanúsítás, akkreditálás; fogyasztóvédelem, szabványosítás, mérésügy stb.

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

A folyóirat felajánlja marketing jellegű fizetett minőségügyi közlemények és hirdetések (beleértve az átláshirdetéseket) közzétételét is. A hirdetési alapidíjakat a szakfolyóirat honlapon lévő médiaajánlata tartalmazza.

A kéziratok a szerkesztőség részére (tel: +36 1 2128803; e-mail: info@eq.hu) elektronikus formában folyamatosan küldhetők be az EOQ MNB Egyesület honlapján (www.eq.hu/mm) és a hátsó belső borítón közzétett útmutató szerint.

A „Minőség és Megbízhatóság” című nemzeti minőségügyi szakfolyóirat a 2026. évben is 4 füzetben – összesen 400 oldalon – jelenik meg. Megrendelési áraink 2026. január 1-től sem változnak. Az elektronikus változatot megrendelőknél az aktuális és korábbi füzetek (2006-ig visszamenőleg) negyedévenként megküldött kódszámok alapján online lesznek elérhetők, megvalósítva a megjelent cikkek témacsoportok szerinti keresésének lehetőségét.

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

MEGRENDELÉS

Postázási cím:

Név: Cégnev:

Ir. szám: Város: Utca:

Elektronikus cím:@

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

Cégnev:

Ir. szám: Város: Utca:

Ügyműködés: Telefon: e-mail:

1. Megrendelem 2026. évtől a „Minőség és Megbízhatóság” szakfolyóirat **nyomatott és elektronikus** változatát a témacsoportok szerinti hozzáféréssel, ennek együttes **ára bruttó: 16 262 Ft/4x1 füzet/év** (ÁFA-val, csomagolási és postai költségekkel együtt):

füzetpéldányszáma ☐

2. Megrendelem 2026. évtől a „Minőség és Megbízhatóság” **nyomatott** füzetének postai megküldését, amelynek **ára bruttó: 13 087 Ft/4x1 füzet/év** (ÁFA-val, csomagolási és postai költségekkel együtt):

füzetpéldányszáma ☐

3. Megrendelem 2026. évtől a „Minőség és Megbízhatóság” **elektronikus** változatát a témacsoportok szerinti hozzáféréssel, amelynek **ára bruttó: 14 224 Ft/4x1 füzet/év** (ÁFA-val):

kérem ☐

A kiadó kérésére évente díjbekérőt, annak kiegyenlítését követően számlát küldünk. Az év elején számlázunk. A megrendelés szerződésnek minősül és minden év január 1-ig lemondható.

Kelt:

.....
(cégszerű) aláírás

TARTALOM

AUDITÁLÁS

Mi az auditálás? (ASQ Quality Press kiadványa)	319
Ramu, Govind	
Alapos, értéknövelő folyamataudit-keretrendszer	323
Digitális folyamatok auditálása (Az ISO/TC 176 Bizottság kiadványa)	331

ELLÁTÁSI LÁNC

Drljača, Miroslav	
Változások az ellátási láncban	339
Sikder, Jahan	
Az ellátási lánc kihívásai	363

MINŐSÉGÜGYI TRENDK, RENDSZEREK, MÓDSZEREK ÉS MINŐSÉGTECHNIKÁK

Doganaksoy, Necip, Hahn, Gerald és Meeker, William	
A folyamatvezérelt megbízhatóság megvalósítása	365
Dew, John	
A minőség tudomány elfeledett alakja	370
Dózsa Zoltán	
Reliability of Visual Inspections (angol nyelvű cikk)	374
Sipos Johanna, Juhász Tímea és Inczédy Krisztina	
A Z generáció nyitottsága a vállalati tudástranszfer-folyamatokban	395

EOQ MNB KÖZLEMÉNYEK

Friss uniós rangsor jelent meg a digitalizációról (Csath Magdolna)	406
Az EOQ MNB Egyesület új jogi és egyéni tagjai	408
Új vagy megújított EOQ MNB tanúsítvánnyal rendelkező szakemberek	408
A Minőség és Megbízhatóság 2025. évi összesített tartalomjegyzéke	409

CONTENT

AUDITING

What is Auditing? (Proceedings of ASQ Quality Press)	319
Govind Ramu	
An Accurate, Value Growing Process Audit Framework System	323
Auditing Digital Processes (Proceedings of ISO/TC 176 Committee)	331

SUPPLY CHAIN

Miroslav Drljača	
Changes in the Supply Chain	339
Jahan Sikder	
Supply Chain Challenges	363

QUALITY TRENDS, SYSTEMS, METHODS AND QUALITY TECHNIQUES

Necip Doganaksoy, Gerald Hahn and William Meeker	
Process-Driven Reliability Assurance	365
John Dew	
An Unsung Hero in Quality Sciences	370
Zoltán Dózsa	
Reliability of Visual Inspections	374
Johanna Sipos, Tímea Juhász and Krisztina Inczédy	
The Openness of Generation Z in Corporate Knowledge Transfer Processes	395

NEWS OF HNC FOR EOQ

Recent Union Rank on the Digitalization (Magdolna Csath)	406
New Corporate and Individual Members of HNC for EOQ	408
EOQ MNB Certificate Holders with New or Renewed Certificates	408
Summarized Content of Quality and Reliability of the Year 2025	409



Őszinte megrendüléssel búcsúzunk a 86. életévében, 2025. augusztus 30-án váratlanul elhunyt, tagtársunktól, kollégánktól, **Prof. Dr. Biacs Pétertől**, aki több mint fél évszázadon át formálta a magyar élelmiszertudományt, a biotechnológiát és felsőoktatást. **Dr. Biacs Péter** az EOQ MNB Közhasznú Egyesület örökös tagja, a Környezetvédelmi és Fenntarthatósági Szakbizottságának elnöke, annak Elismert tagja (2021), és EOQ MNB „Minőségért” kitüntetésekben részesült (2017). Szakmai igényessége, közszolgálati elhivatottsága, a minőség iránti elkötelezettsége és tanári alázata nemzedékek munkájában él tovább.

Emlékét megőrizzük, nyugodjék békében.

Az EOQ MNB Egyesület Elnöksége

A következő füzet tervezett súlyponti témája: A minőségmenedzsment jövője; Szabványosítás

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 • Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft..

Ezüst fokozatú támogató:

GS1 Magyarország Nonprofit Zrt. • Macher Zrt. • MVM Zrt.

PICK Szeged Zrt. • Rosenberger Magyarország Kft. • UNIVER Product Zrt.

Bronz fokozatú támogató:

Béres Gyógyszergyár Zrt. • Birla Carbon Hungary Kft. • Continental Automotive Hungary Kft.

Electrolux Lehel Kft. • ÉMI-TÜV SÜD Kft. • HNS Műszaki Fejlesztő Kft. • ISO 9000 Fórum Egyesület

ÓAM Ózdi Acélművek Kft. • Rail Cargo Hungaria Zrt. • ROTO ELZETT CERTA Kft.

SÁG-Építő Zrt. • SGS Hungária Kft. • VAMAV Vasúti Berendezések Kft.

Szerkesztőbizottság:

Dr. Molnár Pál, a szerkesztőbizottság elnöke

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, E-mail: info@eq.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 változatlan marad 2026-ban is:

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 forintszámlára 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@eq.hu)

Lapunkat rendszeresen
szemlézi a megújult

OBSERVER

www.observer.hu

1139 Budapest, Frangepán utca 7.

Tel.: 303-4738 • Fax: 303-4744

E-mail: ugyfelkapcsolat@observer.hu

Nyomdai 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://eq.hu>

Mi az auditálás?

Az auditot úgy definiálják, mint egy folyamat vagy minőségbiztosítási rendszer helyszíni ellenőrzési tevékenységét, felülvizsgálatát a követelményeknek való megfelelés érdekében. Az audit alkalmazható egy egész szervezetre, vagy egy adott szervezeti funkcióra, folyamatra vagy gyártási lépésre. Egyes auditok különleges adminisztratív célokat szolgálnak, ilyenek például a dokumentumok, kockázatok vagy teljesítmény auditálása, vagy a befejezett korrekciós intézkedések nyomon követése.

A három különböző típusú audit

Az ISO 19011:2018 az auditot „szisztematikus, független és dokumentált folyamatnak” definiálja, amelynek célja „auditbizonyítékok [releváns és ellenőrizhető nyilvántartások, tényállások vagy egyéb információk] beszerzése, és azok objektív értékelése annak megállapítása érdekében, hogy az auditkritériumok [egy sor irányelv, eljárás vagy követelmény] milyen mértékben teljesülnek”. Az auditoknak három fő típusa van:

- **Folyamataudit** (vagy eljárásaudit): Ez a típusú audit azt ellenőrzi, hogy a folyamatok a megállapított határokon belül működnek-e. Az adott műveletet vagy módszert értékeli az előre meghatározott szabályozások vagy szabványok alapján, méri annak a szabványoknak való megfelelését és a munkautasítások hatékonyságát. A folyamataudit:
 - o Ellenőrzi a meghatározott követelményeknek való megfelelést, például az idő, a pontosság, a hőmérséklet, a nyomás, az összetétel, a reakcióképesség, az áramerősség és az alkatrészek tekintetében.
 - o Vizsgálja a bemeneti adatok kimeneti adatokká alakításához felhasznált erőforrásokat (berendezések, anyagok, emberek), a környezetet, a követett módszereket (eljárások, utasítások), és a folyamat teljesítményének meghatározásához gyűjtött mérőszámokat.
 - o Ellenőrzi az eljárások, munkavégzési utasítások, folyamatábrák, képzések és folyamatleírások által létrehozott folyamatellenőrzések megfelelőségét és hatékonyságát.
- **Termékaudit:** Ez a típusú ellenőrzés egy adott termék vagy szolgáltatás, például hardver, feldolgozott anyag vagy szoftver vizsgálata annak értékelése céljából, hogy megfelel-e a követelményeknek (azaz a specifikációknak, teljesítmény-előírásoknak és ügyfél-igényeknek).
- **Rendszeraudit:** A menedzsmentrendszeren végzett audit. Leírható úgy, mint egy dokumentált tevékenység, amelyet objektív bizonyítékok vizsgálatával és értékelésével végeznek annak ellenőrzésére, hogy a rendszer alkalmazandó elemei megfelelőek és hatékonyak-e, valamint hogy azokat a meghatározott követelményeknek megfelelően és valóban azokra fejlesztették-e ki, dokumentálták-e és valósították-e meg.
 - o A **minőségirányítási rendszer auditja** egy meglévő minőségirányítási programot értékel, megállapítva annak megfelelőségét a vállalati minőségpolitikához, a szerződéses kötelezettségvállalásokhoz és a szabályozási követelményekhez viszonyítva.
 - o Hasonlóképpen, a **környezetvédelmi rendszer auditja** a környezetvédelmi irányítási rendszert, az **élelmiszer-biztonsági rendszer auditja** az élelmiszer-biztonsági irányítási rendszert, a **biztonsági rendszer auditja** pedig a biztonsági irányítási rendszert vizsgálja.

Auditálási szempontok

Más módszerek, például a dokumentum-áttekintő audit, önállóan vagy a három általános audit-típus kiegészítéseként alkalmazhatók. Egyes auditok céljuk vagy hatályuk szerint kapnak nevet. A részleg- vagy funkcióaudit hatálya egy adott részlegre vagy funkcióra irányul. A vezetői audit célja a vezetés érdekköréhez kapcsolódik, például a terület teljesítményének vagy hatékonyságának értékeléséhez.

Az auditok a résztvevők közötti kapcsolatokról függően belső vagy külső auditokként is besorolhatók. A belső auditokat a szervezet alkalmazottai végzik. A külső auditokat külső auditorok végzik. A belső auditokat gyakran első fél általi auditoknak nevezik, míg a külső auditok lehetnek második vagy harmadik fél általi auditok.

Mik az első, második és harmadik fél általi auditok?

- Az **első fél általi auditot** a szervezeten belül végzik el, hogy felmérjék annak erősségeit és gyengeségeit a saját eljárásaikhoz vagy módszereihez és/vagy a szervezet által (önkéntesen) elfogadott vagy (kötelezően) rá vonatkozó külső szabványokhoz viszonyítva. Az első fél általi audit más néven a belső audit, amelyet az auditált szervezet alkalmazásában álló, de az auditált terület auditjának eredményeiben nem érdekelt auditorok végeznek.
- A **második fél általi audit** egy külső audit, amelyet egy vevő vagy egy szerződéses szervezet végez egy beszállítón, a vevő nevében. Szerződés van érvényben, és az áruk vagy szolgáltatások már szállításra kerültek (vagy kerülnek). A második fél általi auditokra a szerződéses jog szabályai vonatkoznak, mivel azok a vevő által a beszállító számára szerződéses iránymutatást nyújtanak. A második fél általi auditok általában formálisabbak, mint az első fél általi auditok, mivel az audit eredményei befolyásolhatják a vevő beszerzési döntéseit.
- A **harmadik fél általi auditot** a vevő-beszállító kapcsolattól független, érdek-különbségektől mentes auditáló szervezet végzi. Az auditáló szervezet függetlensége a harmadik fél által végzett audit egyik legfontosabb eleme. A harmadik fél által végzett audit eredményeként a harmadik fél szervezet vagy egy érdekelt fél tanúsítást, regisztrációt, elismerést, díjat, engedélyt, idézést, bírságot vagy büntetést adhat ki.

Ipari tanúsítás auditálás útján

Azok a vállalatok, amelyek bizonyos magas kockázatú kategóriákba tartoznak – például játékok, nyomástartó edények, liftek, gázkészülékek, elektromos és orvosi eszközök gyártói –, és Európában szeretnének üzleti tevékenységet folytatni, meg kell felelniük a Conformité Européenne Mark (CE jelölés) követelményeinek. A szervezetek egyik módja ennek a megfelelésnek az, hogy irányítási rendszerüket egy harmadik fél által végzett auditral külső szervezet tanúsítja az irányítási rendszer követelményeire (például ISO 9001) fókuszálva.

Az ügyfelek javasolhatják vagy megkövetelhetik, hogy beszállítóik megfeleljenek az ISO 9001, ISO 14001 vagy más biztonsági kritériumoknak. A harmadik fél általi audit eredményeként általában olyan tanúsítványt állítanak ki, amely igazolja, hogy az auditált szervezet irányítási rendszere megfelel a vonatkozó szabvány vagy előírás követelményeinek.

A rendszer tanúsítására irányuló harmadik fél általi auditokat olyan szervezeteknek kell elvégezniük, amelyeket egy elismert akkreditáló testület, például az ANSI-ASQ National Accreditation Board (ANAB) értékelt és akkreditált.

Teljesítményellenőrzések kontra megfelelési és konformitásellenőrzések

A hozzáadott érték auditja, a menedzsmentaudit, a hozzáadott érték ellenőrzése és a folyamatos fejlesztés értékelése olyan kifejezések, amelyek a megfelelésen és a konformitáson túlmutató auditok céljait írják le, mivel ezen auditok célja a szervezet teljesítményéhez kapcsolódik. A megfelelést és a konformitást meghatározó auditok még nem a jó vagy rossz teljesítményre koncentrálnak. A teljesítmény a legtöbb szervezet számára fontos kérdés.

A megfelelési audit, a konformitásaudit és a fejlesztésaudit közötti legfontosabb különbség az, hogy az előbbieket a szervezet teljesítményével kapcsolatos bizonyítékokat gyűjtenek, míg az utóbbiak a szabványnak vagy eljárásnak való megfelelést vagy konformitást igazoló bizonyítékokat. Egy szervezet betarthatja a megrendelések felvételére vonatkozó eljárásait, de ha minden megrendelést utólag két-három alkalommal módosítanak, a vezetésnek feltűnhet a hatékonyság hiánya, amin javítani kell.

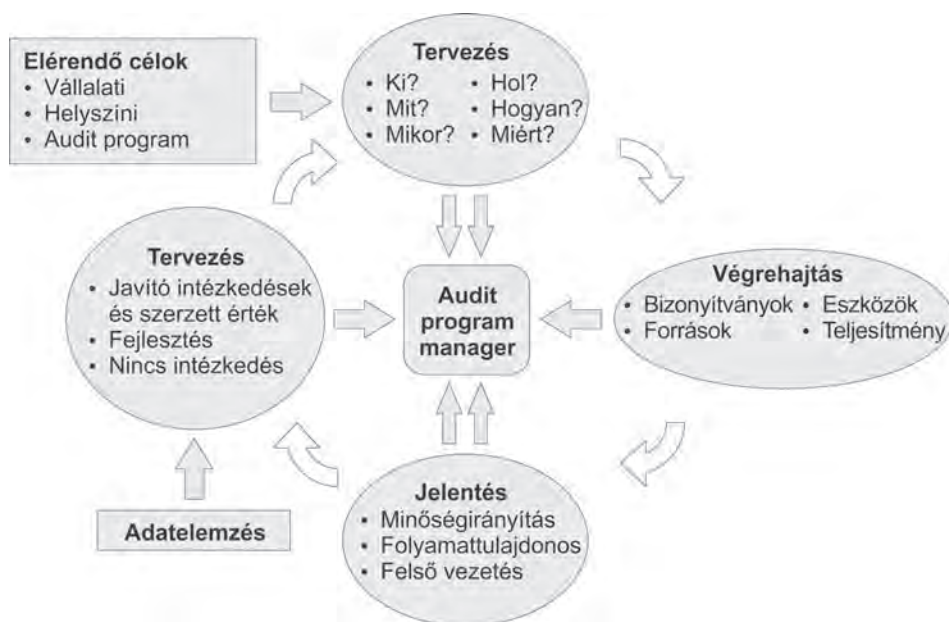
Felülvizsgálati auditok

Egy termék, folyamat vagy rendszer auditja olyan eredményeket hozhat, amelyek javításokat és korrekciós intézkedéseket igényelnek. Mivel a legtöbb korrekciós intézkedés nem hajtható végre az audit időtartama alatt, az auditprogram-menedzser felülvizsgálati auditot kérhet annak ellenőrzésére, hogy a javítások megtörténtek-e, és a korrekciós intézkedéseket végrehajtották-e. Az egycélú felülvizsgálati audit magas költségei miatt ezt a típust általában a terület következő időpontra beütemezett auditjával kombinálják. Ezt a döntést azonban a korrekció fontossága és kockázata alapján kell meghozni.

A szervezetek felülvizsgálati auditokat is végezhetnek annak ellenőrzésére, hogy a teljesítmény terén jelentkező problémákra vonatkozóan meghozták-e a megelőző intézkedéseket, amelyeket javítási intézkedésként jelenthetnek. Más esetekben a szervezetek a feltárt teljesítménybeli problémákat felterjeszthetik a vezetés részére nyomon követés céljából.

Melyek az auditciklus négy fázisa?

- 1. Az audit tervezése és előkészítése:** Az audit előkészítése magában foglalja az érdekelt felek, például az auditor, a vezető auditor, az ügyfél és az auditprogram-menedzser által előre elvégzett összes tervezési feladatot, hogy az audit megfeleljen az ügyfél célkitűzésének. Az audit e szakasza az auditmegbízásról szóló döntéssel kezdődik és az audit megkezdésével ér véget.
- 2. Az audit végrehajtása:** Az audit végrehajtási szakaszát gyakran *terepmunkának* nevezik. Ez az audit adatgyűjtési része, és az audit helyszínére való megérkezéstől a záró megbeszélésig tartó időszakot fedi le. Több tevékenységből áll, beleértve a helyszíni auditot, a vizsgált féllel való találkozót, a folyamatok és a rendszer ellenőrzéseinek megértését, és azok működésének ellenőrzését, a csapat tagjai közötti kommunikációt, valamint a vizsgált féllel való kommunikációt.
- 3. Auditjelentés:** Az auditjelentés célja a vizsgálat eredményeinek közlése. A jelentésnek helyes és egyértelmű adatokat kell tartalmaznia, amelyek hatékonyan segíthetik a vezetést a fontos szervezeti kérdések kezelésében. Az auditfolyamat a vezető auditor jelentésének kiadásával vagy a nyomon követési intézkedések befejezésével zárul.
- 4. Az audit nyomon követése és lezárása:** Az ISO 19011 6.6. pontja szerint „Az audit akkor fejeződik be, amikor az összes tervezett audittevékenységet elvégezték, de erről másképpen is megállapodhatnak az auditált ügyféllel.” Az ISO 19011 6.7. pontja továbbá kimondja, hogy a nyomonkövetési intézkedések ellenőrzése része lehet egy későbbi auditnak is.



1. ábra: Az auditciklus négy fázisa

Megjegyzés: Az auditok során nagyon gyakoriak a nem-megfelelőségek vagy megállapítások kijavítására irányuló kérések.

- A korrekciós intézkedés olyan lépés, amelyet a meglévő nem-megfelelőség, hiba vagy más nem-kívánatos helyzet okainak kiküszöbölése érdekében hoznak, hogy megakadályozzák azok ismételt előfordulását. A korrekciós intézkedés a problémák okainak kiküszöbölésére irányul és nem csupán egy sor problémamegoldó lépés végrehajtását jelenti.
- A megelőző intézkedés olyan intézkedés, amelyet a potenciális nem-megfelelőség, hiba vagy más nem kívánatos helyzet okainak kiküszöbölése érdekében hoznak, hogy proaktív módon megakadályozzák azok előfordulását.

Források az auditról

Az American Society for Quality (ASQ) számos kiadványt jelentetett meg az auditálásról, melyek az asq.org weboldalon érhetők el, rendelhetők meg.

Könyvek

Az ASQ minősített minőségügyi auditor kézikönyve (The ASQ Certified Quality Auditor Handbook)
Belső minőségaudit (Internal Quality Auditing)
Fejlett minőségaudit (Advanced Quality Auditing)

Cikkek

Auditálás: minden a megközelítésen múlik

A folyamatszempelésű megközelítés hatékony alkalmazásához a szervezeteknek és az auditoroknak egyaránt meg kell érteniük a különbséget a részlegek és az abban alkalmazott minőségirányítási rendszerek (QMS) között; az auditoroknak jártasnak kell lenniük az általuk auditált folyamatokban.

Teljes cikk: Reid, R. Dan: Standard Issues: It's All in the Approach. *Quality Progress*, 2019. 04., 54-57

Csillaghalak és teknősök

Az iparágtól függetlenül egy tipikus minőségbiztosítási program több elemből áll, beleértve a belső auditokat is. A folyamatrács-modell egy belső auditkezdemenyezés, amely önfenntartó önellenőrzési módszert alkalmaz, ellenőrizhető eredményekkel és minimális működési költségekkel.

Teljes cikk: Bautista Smith, Janet: Back to Basics: Starfish and Turtles. *Quality Progress*, 2019. 03., 64

Auditálási stratégia az ISO 9001:2015 szabványhoz

A szervezetek ISO-szabványoknak való megfelelésének auditálása két részből áll: megfelelési auditok és teljesítményauditok.

Teljes cikk: Kymal, Chad: Auditing Strategy for ISO 9001:2015. *Journal for Quality and Participation*, 2016. 10., 25-28

A bizonyítékok és a következtetések összefüggései

A szabványok szakértői és az amerikai TAG 176 tagjai kifejtik, hogy ha az audit célja a folyamatok hatékonyságának értékelése a követelményekhez viszonyítva, akkor az auditoroknak nyitottnak kell lenniük arra, hogy a folyamatot a bemenetek, kimenetek és egyéb hozzájáruló tényezők, például a célok vagy a kapcsolódó infrastruktúra tekintetében is auditálják.

Teljes cikk: Freeman, Robert and Drown, Jennifer: Relating Evidence to Conclusions. *Asq.org*, 2016. 01.

Az ASQ Auditing Handbook, ASQ Quality Press alapján.

Fordította: **Galla Zoltán**

Eredeti közlemény:

Learn About Quality. Adapted from The ASQ Auditing Handbook, ASQ Quality Press. <https://asq.org/quality-resources/auditing>

RAMU, GOVIND, vezető kutató, Stanford Üzleti Főiskola, Kalifornia, USA

Alapos, értéknövelő folyamataudit-keretrendszer

Annak ellenére, hogy a folyamatauditokat nem használják széles körben, nagy hasznot hozhatnak a szervezet számára azáltal, hogy feltárják a folyamattervezés gyengeségeit, és azonosítják a szóba jöhető lehetőségeket. Ha megadjuk a folyamatauditnak a szükséges szigort, és szisztematikus megközelítést alkalmazunk, demonstrálhatjuk a felső vezetés számára a hozzáadott értéket. A szerző részletes keretet mutat be a folyamatauditok lebonyolításához, beleértve egy segédletet, amely megkönnyíti a folyamataudit-kérdések megfogalmazását.

Kézzelfogható előnyei ellenére a folyamataudit nem annyira ismert [1,2], mint a rendszer- vagy termékaudit, részben azért, mert erős külső tényezők hatnak ez utóbbiak lefolytatásához. A rendszeraudit közvetlen szerződéses követelmény azoknak a szervezeteknek, amelyek meg akarják tartani irányítási rendszerük regisztrációját, például az ISO 9001 tanúsítványt. A termékaudit közvetlen hatással van az ügyfelekre. Termékellenőrzés nélkül ugyanis a nem megfelelő anyagokat ki lehet szállítani az ügyfeleknek. Ezen kívül a vásárló sok esetben azt kéri, hogy a termékaudit eredményeit csatolják az árukhoz.

A folyamataudit belső támogatása ugyanakkor kihívást jelenthet. A folyamatauditok legtöbbször több tárgyismeretet [3], szigort és erőforrást igényelnek, mint a rendszer- vagy termékauditok. Mivel a folyamataudit megállapításai valószínűleg feltárják a folyamattervezési gyengeségeket és a folyamat robusztusságával kapcsolatos problémákat, a hibáztatási kultúrát előnyben részesítő szervezetek mérnöksapatai vonakodhatnak támogatni az auditot.

Annak ellenére, hogy a folyamatauditokat nem használják széles körben, nagy hasznot hozhatnak a szervezet számára. A folyamataudit segít megérteni a megfelelőséget, feltárja a hiányosságokat, amelyeket orvosolni kell, és azonosítja a várható lehetőségeket [4]. A folyamataudit végrehajtása egy új folyamat kísérleti szakaszában kockázatokat, hibalehetőségeket és más skálázhatósági problémákat fedhet fel, mielőtt a folyamat nagy volumenű gyártásba kerülne. Egy jelentős változtatás végrehajtása után a folyamataudit segít megérteni a teljes folyamatra gyakorolt nemkívánatos hatásokat.

Más szóval: egy gondosan megtervezett és lefolytatott folyamataudit a valódi megelőző cselekvés példája. A folyamatauditnak megadva a szükséges szigort és szisztematikus megközelítést alkalmazva, biztosított, hogy a vezetés felismerje a hozzáadott értékét.

A folyamatauditáló gondolkodásmód lényege

A rendszer- és folyamatauditok szándéka és fókusza közötti különbség a következőképpen magyarázható: A rendszeraudit egy mérföld széles és egy hüvelyk mély, míg a folyamataudit egy hüvelyk széles és egy mérföld mély.

Azok a rendszerauditorok, akiknek alkalmazkodniuk kell a folyamat auditálásához, sokkal nehezebb feladat elé nézhetnek, mint azt először várták. Az ISO 9001 követelményeinek szakértőjeként a rendszerellenőrök hozzászóltak ahhoz, hogy a szervezeten belül felülvizsgálják a szabályzatoknak és eljárásoknak való megfelelést. Amikor azonban a folyamatauditor szerepében találják magukat, nagyobb felkészültséget kell felmutatniuk, továbbá több időt kell fordítaniuk a tervezésre és a felkészülésre, hogy mélyebbre tudjanak menni.

A rendszerauditoknál például az auditornak pontosan ismerni és helyesen kell értelmezni a vonatkozó iparági szabványokat, az ügyfélkövetelményeket, az egészségügyi és biztonsági követelményeket és más speciális előírásokat, illetve az azoknak való megfelelést. A folyamatauditok viszont egy kiválasztott folyamatra összpontosítanak, és sokkal mélyebben belemennek olyan kérdésekbe,

hogy miért, mikor, hol és hogyan valósul meg a folyamat, hogy az alkalmas-e, az azt végző személyek hozzáértők-e, és hogy a folyamat céljai megvalósulnak-e.

Az 1. táblázat részletez néhány gyakorlati különbséget a rendszer- és folyamatauditok között. Ez a részletezés segít abban, hogy a folyamataudit során szükséges szigorúságra összpontosítson. A megoldás nagymértékben egy támogató segédletre (2. táblázat) támaszkodik, amelyet azért hoztam létre, hogy kérdéseket fogalmazzak meg a folyamatauditokhoz.

1. táblázat: Rendszeraudit kontra folyamataudit

Kritériumok	Rendszeraudit	Folyamataudit
Cél	Valamely rendszerszabványnak (általában az ISO 9001) való megfelelés biztosítása és a szervezeti dokumentáció	A folyamatcélok elérésének biztosítása
Hatáskör	A szervezet teljes minőségirányítási rendszere vagy egyes kiválasztott funkciók	Egy speciális folyamat vagy folyamatcsoport
Lefedettség	Általában úgy írják le, mint „egy mérföld széles és egy hüvelyk mély”.	- Általában úgy írják le, mint „egy hüvelyk széles és egy mérföld mély” - Középpontba helyezi a folyamatváltozókat és a-feltételeket, valamint az eredményeket befolyásoló tényezőket
Hangsúly	Hatásosság	A hatásosságon kívül például a hatékonyság, a képesség és a termelékenység
Erőforrások	- Az adott rendszerszabványokra és ellenőrzésre kiképzett, elsősorban ipari tapasztalatokkal rendelkező auditorok - A szabványt lefedő standardizált ellenőrző lista (általánosan használt)	- Képzett auditorok a folyamat szakértői támogatóival, vagy az auditálásra kiképzett folyamatszakértők - Folyamatspecifikus, testre szabott ellenőrző lista kimondottan az audit céljára
Audit jegyzőkönyv	Általában hivatalos, amely tartalmazza a nyitó és a záró értekezletet, valamint a jelentést	Leginkább nem hivatalos, formális jelentéssel az audit során
Az audit típusa	- Belső és külső - Külső auditok a regisztráló szerv és a vevő részéről	- Többnyire belső - Lefedheti a globális elhelyezkedést is a szervezeten belül - Meghatározott helyzetekben külső folyamatauditok
Az audit tartama	- Auditonként két-két nap – a teljes üzleti folyamat funkcióit lefedi (belső) - A külső audit tartama sok tényezőtől függ	Két órától egy napig üzleti folyamatonként
Gyakoriság	- Legalább évente egyszer funkcionként - Gyakrabban a kritikusság függvényében	- Az új folyamat beüzemelése és minden jelentősebb változtatás után - Legalább évente egyszer, ha nincs nagyobb változás a folyamatban

2. táblázat: Segédlet folyamataudithoz (gyártási folyamat)

Inputok		Folyamat	Outputok
Személy	- Jártasság - Tudás - Oktatás - Képesítés/átképzés		
Gép (H/W és S/W)	- Szelekciós kritériumok - Képesség - Minősítés - A H/W és a S/W integrációja - Karbantartás - Kalibráció - Biztonság		
Anyag	- Kezdeti minősítés - Bejövő minőségkontroll - Tárolás/lejárát - Anyag stabilitása - Fontos felhasználható - Közvetlen és közvetett anyagok		
Módszer	- Munkautasítás - Nem dokumentált utasítások - Kezelés, hibaelhárítás - Beállítás, hangolás, mérés - Folyamatállapot	A folyamat lépései, és a kontrollfolyamat (SPC, OCAP) változások	Közbeeső és végtermékek, jellemzők (információ), a folyamat eredményei, átmenő teljesítmény, ciklusidő, a folyamat időtartama (adatok, elemzés)
Környezet	- Hőmérséklet - Páratartalom - Ergonómia - Tiszta terek részecskeszám adatai - Elektrosztatikus kisülés - Veszélyes anyagok		
Mérés	- A mérőeszközök kiválasztási kritériumai - A mérési rendszer elemzése és stabilitása - Visszajelzés az outputból	Mérési sorrend	

H/W = hardver

OCAP = akcióterv a kontroll megszűnése esetére

SPC = statisztikai folyamatszabályozás

S/W = szoftver

Természetesen az eszközök csak annyira hatékonyak, amennyire alkalmazzák őket. A folyamat-audit segédlete mellett ez a cikk is ad tippeket a hatékonysághoz az audit megkezdése előtt szükséges tervezéstől és előkészítéstől az audit lefolytatásáig és az azt követő nyomon követésig [5].

A következő lépések nyújtanak segítséget a folyamatauditok elvégzéséhez:

A folyamat megértése

Tudjon meg minél többet a folyamatkövetelményekről, mielőtt elindulna az audit helyszínére.

- Ellenőrizze az auditáltak bevonásával, hogy a folyamatra vonatkozó szabványos működési eljárások (SOP) elérhetőek-e az auditor által ismert nyelven.

- Ha lehetséges, tekintse át és beszélje meg a SOP-ot egy folyamatszakértővel.
- Legyen hajlandó elvégezni néhány előzetes feladatot a folyamatdokumentáció alapján:
 - o A belső és a külső folyamatbeszállítók azonosítása.
 - o Határozzon meg más folyamatbemeneteket és -kimeneteket.
 - o A folyamat belső és külső vevőinek azonosítása.
 - o Tervezze meg a beszállítók, a bemenetek, a folyamat, a kimenetek és a vevők (SIPOC) diagramját [6].
- Menjen le a *gembára*. A belső folyamatauditok során tervezzen meg egy látogatást az audit helyszínén – ha ez lehetséges –, és legyen szemtanúja a folyamatnak, hogy megértse a működési sorrendet. A folyamat első kézből történő megfigyelése segít abban, hogy a SOP-ban leírtakat kiegészítse.

Az 1. ábra a végső összeszerelés tesztelési folyamatához készült SIPOC-ra mutat példát.

S	I	P	O	C
Szállítók	Inputok	Folyamat	Outputok	Vevők
1. A késztermék végső össze-szerelése 2. Az alkatrész-for-galmazó tesztje 3. A szoftver-for-galmazó tesztje 4. A felszerelés forgalmazójának tesztje 5. A kalibrációs és a fenntartási szolgáltatások szállítója	1. Késztermék 2. A felszerelés tesztje 3. Az alkatrész tesztje 4. A szoftver tesztje a korrekt változattal 5. Szakképzett személyzet 6. Ellenőrzött teszt-dokumentáció 7. A környezeti feltételek tesztelése. 8. A képességi dokumentáció tesztje.	1. A termék beszerelése 2. A termék kiigazítása 3. Tesztsorrend 4. A tesztered-mények ellen-őrzése 5. A tesztjelentés megírása 6. Elektronikus jelentés küldése az adatbázisba 7. A termék kiserelése. 8. A termék megfelelő ládába helyezése	1. A végtermék, illetve a ládázott befejezett termék szállítása 2. A tesztriport elkíséri a terméket 3. Elektronikus fájl a teszteredmé-nyekről	1. Csomagolási és Szállítási Osztály 2. Raktár 3. A szerelő-műhely következő szintje

SIPOC = szállítók, inputok, folyamat, outputok és vevők

1. ábra: SIPOC példa a végső összeszerelés vizsgálati folyamatához

Az audit megtervezése

Az audit ütemezése előtt beszélje meg az audit időzítését a folyamatgazdával, hogy megtalálja a mindkettőjük számára megfelelő időpontot. Ha proaktív kérdéseket tesz fel az időzítésről a többi érintett személynek, továbbá a folyamattal és a berendezéssel kapcsolatban, akkor elkerülheti az utolsó pillanatban történő átütemezést.

- Előfordulhat, hogy a folyamat vagy a berendezés egy napig vagy egy hétig áll karbantartás, ke-reslethiány vagy többletkészlet miatt. A nem működő folyamat auditálása nem hatékony.
- Ne feledkezzünk meg az olyan erőforrásokról sem, mint a mérnökök, technikusok és kezelők, akiknek szerepük van a folyamatban. Ha a kulcsfontosságú személyzet nem elérhető, jobb, ha átütemezzük az auditot, mintsem olyanokkal hajtsuk azt végre, akik csak periférikus ismeretek-kel rendelkeznek a folyamatról. A megfelelő erőforrások megléte hozzáadott értéket jelent az audithoz.

Az alapos tervezés magában foglalja az audit környezetének figyelembevételét is az időzítésen túlmenően:

- Ha a folyamat tiszta helyiségben vagy elektrosztatikus kisüléstől mentes környezetben történik, vegyen részt a szükséges képzésen és vigye magával a megfelelő készüléket vagy tartozékokat.
- Védőfelszerelések szükségesek az olyan folyamatokhoz, amelyek lézersugárással, röntgensugárással, nagy hangerővel (decibel), illetve savas vagy vegyi expozícióval járnak.
- Gondoskodjon arról, hogy a folyamat területén további védőfelszerelések legyenek a látogatók számára. Ezen kívül vegye figyelembe a saját, valamint a kísérő szakértő egészségi állapotát, mielőtt veszélyes folyamatterületre lépne.

Végül tájékoztassa az auditált személyt előre, ha külső folyamatszakértő csatlakozik az audit csoporthoz, hogy tárgyi vagy iparági ismereteket nyújtson. Még akkor is, ha a folyamatauditokat belső szakértők segítségével végzik el. Fontos, hogy a kormányzati szabályozások miatt bizonyos folyamatoknál a részvétel nem engedélyezett külföldiek számára. Ügyeljen erre, amikor auditorokra, illetve kis- és középvállalatokra tervez.

A szellemi tulajdonhoz való hozzáféréssel kapcsolatos konfliktusokat vagy az információ megosztásával kapcsolatos egyéb problémákat előzetesen meg kell oldani.

Felkészülés az auditra

A folyamataudit szigorúságára való megfelelő felkészülés azt jelenti, hogy össze kell gyűjteni minden olyan információt, amelyre az alapos munka elvégzéséhez szükség lesz.

- Gyűjtse a folyamatteljesítmény-ellenőrzési adatokat, például a folyamatképeség (C_p és C_{pk}) mérőszámait, a rendszerre vonatkozó feljegyzéseket, mint a nem-megfelelőségi és a javítási/újra-megmunkálási jelentéseket, a meghibásodási karbantartási hibákat, a kiváltó gyökérokokra vonatkozó vizsgálati jelentéseket és az ügyfelek visszajelzéseit.
- Szintén megfontolandó, hogy kutassuk fel a különféle hibamódok miatti nem-megfelelőség költségeit és tartsuk kéznél az információkat.

Néha a folyamathoz közelebb álló emberek bizonyos követelményeket vagy kérdéseket lényegtelennek tekintenek. Használja az összegyűjtött adatokat, hogy az ilyen kérdéseket kontextusba helyezze.

- Az olyan elemek, mint a folyamat-hibamód és hatáselemzési dokumentum vagy a kontrollterv, hasznosak a folyamataudit során.
- Azt is fontos megvizsgálni, hogy vannak-e az adott folyamatra vonatkozó környezetvédelmi, egészségügyi és biztonsági (EH&S) előírások.

Nagy kihívást jelenthet a folyamataudit ellenőrző listájának elkészítése a semmiből vagy akár a korábbi auditdokumentáció alapján. A 2. táblázatban található folyamataudit-segédlet magas szintű leírást ad az audit előkészítéséhez. A folyamatauditor áttekinti az SOP-ot és a táblázatban szereplő vázlat szerint felsorolja a kérdéseket.

Az audit elvégzése

Szervezzon hivatalos nyitóülést, hogy tisztázza az ellenőrzés hatókörét és célkitűzéseit. Mivel ez a találkozó valószínűleg meghatározza az audit alaphangját és a további munkakapcsolatokat, ezért ez mégér néhány további lépést:

- Találkozzon a folyamat tulajdonosával (tulajdonosaival), továbbá mutassa be magát és a folyamat szakértőjét. (A folyamatszakértő a folyamatauditort kísérő SME, ha szükséges.) Ha aznap más találkozójuk is van, próbálja meg figyelembe venni az elérhetőségeket.
- Irányítsa tapintatosan a folyamatszakértő részvételét, hogy az audit ne fajuljon heves vitává.
- A folyamatszakértő azért van, hogy Önnel együtt megfigyeljen és tárgyilagosan válaszoljon a kérdéseire, nem pedig azért, hogy levezesse az auditot Ön helyett.
- Adjon hozzá némi humort, hogy leszerelje a folyamatszakértő és a folyamatgazda közötti heves eszmecserét.

Annak ellenére, hogy a folyamataudit céljai és mélysége eltér a rendszeraudittól, a két audit során használt technikák hasonlóak [7]:

- Legyenek a kérdések rövidek és nyitottak.
- Tartsa kézben az auditálási folyamatot. Az auditált valószínűleg egy szakértő, mérnök, helyi szakember vagy a tulajdonos lesz, aki több éves tapasztalattal és speciális tudással rendelkezik és hosszú tudományos válaszokat kíván adni egyszerű kérdésekre. Amikor ez a helyzet, tisztelettel és tapintatosan csoportosítsa át kérdéseit működési szempontból, hogy a lényeggel törődhessen.
- Ne változtassa az ellenőrzőlista megbeszélését gyorstüzelős kihallgatássá. Ha lehetséges, rövid szünetekben jegyzeteljen.
- Igazolja bizonyítékokkal az interjúra adott válaszokat.
- Mielőtt bármilyen fényképet készítene a folyamatról, kérjen engedélyt, és köszönje meg az együttműködést az auditált csoportnak az audit végén, mielőtt elhagyja az audit helyszínét.

Jelentse az auditmegállapításokat az audit hatékonyságának bizonyítása érdekében

Tartson formális záró megbeszélést a folyamatcsoportért felelős vezetői teammel, hogy elmagyarázza a megállapításokat – azaz a nem-megfelelőségeket, a megfigyeléseket, a fejlesztési lehetőségeket (OFI) és az audit eredményét. Mivel az ilyen jellegű és nagyságrendű auditok megtervezése, előkészítése és lebonyolítása sok időt vesz igénybe (az auditor és az auditált számára egyaránt), győződjön meg arról, hogy be tudja bizonyítani a menedzsmentnek az ilyen mélyreható folyamatauditok elvégzésének értékét.

- A jelentésnek részletes összefoglalót kell tartalmaznia a megállapításokról, észrevételekről és az OFI-ről. A megállapítások között szerepelhet például az ISO 9001, a folyamat SOP, az EH&S előírásainak vagy a vevői követelményeknek való meg nem felelés. A megfigyelések tartalmazhatnak olyan folyamatproblémákat, amelyek negatívan befolyásolják a folyamat eredményeit és hatékonyságát.
- A menedzsment értéket fog látni az OFI-ban is. Kapcsolja össze az OFI-t a monetáris profitabilitással, a költségcsökkentéssel, egy meglévő stratégiai kezdeményezéssel vagy más, a menedzsment számára kiemelt témával. A pénzügyi alapszintre való hivatkozáshoz használja az audit előkészítése során összegyűjtött múltbeli adatokat.
- Mutassa be a korábbi folyamatauditok felhalmozott megállapításait és megfigyeléseit Pareto-analízissel vagy kategóriákkal, például személy, gép, módszer, anyag, berendezés és környezet. Ez segít kiemelni a rendszerszintű problémákat a folyamat során.
- Szerezzen kötelezettségvállalást az auditálttól és az üzem vezetésétől, hogy határidőt biztosítson a tevékenységek nyomon követésére. Használja fel a szervezet hivatalos rendszerprotokollját az auditmegállapítások, valamint a korrekciós és megelőző intézkedések (CAPA) kezdeményezésére.

Nyomonkövetési intézkedések és lezárás

Az auditciklus mindaddig nem ér véget, amíg a tevékenységeket le nem zárják és nem ellenőrzik azokat a hatékonyság szempontjából. Ez olyan terület, ahol sok szervezet küzd, és szüksége lesz a folyamatcsoport vezetői támogatására. A napi működési prioritások, az erőforrások korlátai és a vezetői támogatás hiánya lehet az oka annak, hogy az audittevékenységek továbbra is nyitottak vagy hatástalanok maradnak.

Az audit sikeres lezárását elősegítő intézkedések a következők:

- Még az intézkedések végrehajtása előtt ellenőrizze a CAPA-terv megfelelőségét. A kiváltó gyökéroknek elég mélynek és értelmesnek kell lennie. A kiváltó okok megszüntetésére irányuló

intézkedéseket a vezetőség ellenőrzése alatt kell végrehajtani. A teljesítési határidők legyenek reálisak és feleljenek meg a megállapítások kritikusságának.

- A rendszerszintű fejlesztésekhez fontolja meg a változásmenedzsment szerinti megközelítést.
- Miután a műveletek befejeződtek, és a fejlesztések érvénybe lépnek, ösztönözze a folyamatgazdákat, hogy dokumentálják a folyamatteljesítmény javulását és mutassanak be a felső vezetői áttekintéshez egy audit előtti és utáni összehasonlítást a meghibásodási költségcsökkentést, valamint a profitabilitás javulását bizonyító grafikon formájában.

Folyamatos fejlesztés

Ha tudja, hogy olyan szervezeti környezetben dolgozik, amely megérti és értékeli az alapos folyamatauditálást, akkor azáltal tarthatja fenn ezt az érdeklődést, hogy folyamatosan javítja az auditálás hatékonyságát és lehetőséget teremt másoknak is a közreműködésre. Például ahelyett, hogy egy tulajdonos kísérné Önt az ellenőrzés során a hatékonyság érdekében, mérnökökből vagy más személyekből álló csoportot képezhet ki az auditálási készségekre és kijelölheti őket a felelősségüktől független folyamatterületekre. Ugyanakkor győződjön meg arról, hogy mielőtt bármilyen auditálási feladat elvégzésére mozgósítja őket, megfelelő képzésben részesültek az auditálási készségekkel és protokollokkal kapcsolatban, a jelen cikkben leírtak szerint. Az ASQ minőségügyi auditori tanúsítvány például segíthet a kompetencia biztosításában.

Ön és csapata minden tagja számára egyetlen elem sem lehet triviális, amikor a folyamatauditáról van szó. Az egyes folyamatlépések bármelyike megállíthatja az audit előrehaladását, félreértést okozhat az auditor és az auditált között, illetve befolyásolhatja az egész audit hatékonyságát.

Az auditmegállapítások pusztán kockázati szinttel történő bemutatása nem biztos, hogy visszhangra talál a vezetés és a kulcsfontosságú érdekelt felek részéről. Túl elvontnak találhatják ugyanis a kockázati hozzárendelést. Ha azonban az auditmenedzsment teamje az auditeredményeket és lehetőségeket a profitabilitásra gyakorolt hatáshoz kapcsolja, illetve az előtti és utáni, pénzben kifejezett javulást összehasonlítva mutatja be a szervezet vezetésének, ez segíthet fenntartani az auditprogram átláthatóságát és megakadályozni, hogy az auditot csupán a megfelelés rituáléjának tekintsék. Végére is, az üzletmenedzsment-folyamatokat a pénzügyi és gazdasági előnyök realizálására hozták létre.

Testre szabott megközelítés

Nem lehet szemet hunyni afelett, hogy a folyamataudit egyénre szabottabb feladat, mint a rendszeraudit. Nem használható ugyanaz a standard ellenőrzőlista minden új folyamatauditnál. A folyamat megértésének első lépéseitől és az auditra való felkészüléstől kezdve az audit lefolytatásáig, az audit lezárásáig és a megállapítások jelentéséig készen kell állni arra, hogy erőfeszítéseinket a folyamat igényeihez igazítsuk. Az egyéni audit-ellenőrző lista kidolgozására fordított erőfeszítés soha nem időpazarlás. A lista újra felhasználható az időszakos folyamatauditokhoz. Ha egy szervezet kiszervezi az auditálási folyamatot, az ellenőrző lista hasznos lehet abból a szempontból is, hogy a folyamat megfelelő átadását biztosítsa.

Ahelyett, hogy minden új auditot üres lappal kezdenénk, támaszkodhatunk olyan eszközökre és technikákra, amelyek szigorú és megismételhetőséget biztosítanak a folyamatban. A 2. táblázatban szereplő segédlet és az ebben a cikkben ismertetett lépésenkénti tippek alkalmazása biztosítja a konzisztencia megfelelő szintjét.

Ahogy az ismert ellenőrző listák és egyéb eszközök használata a rendszerauditoroknál megszokott, ugyanúgy az itt bemutatott megoldás viszont az alapos és értéknövelő folyamataudit keretévé válhat.

Referenciák

1. Sudhir Bafna, "The Process Audit: Often Ignored But Never Insignificant," *Quality Progress*, December 1997, pp. 37-40
2. Dennis R. Arter, "How to Make a Process Audit Checklist," *Annual Quality Congress*, Charlotte, NC, Vol. 55, May 2001, pp. 53-54
3. Bafna, "The Process Audit: Often Ignored But Never Insignificant," see reference 1.
4. Ibid.
5. Ibid.
6. Joe Kausek, "Sharpen Your Auditing Skills," *Quality Progress*, February 2008, pp. 32-37
7. Bafna, "The Process Audit: Often Ignored But Never Insignificant," see reference 1.

Bibliográfia

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

Russell, J.P., ed., *The ASQ Auditing Handbook*, third edition, Quality Press, 2005

Russell, J.P., and Terry Regel, *After the Quality Audit: Closing the Loop on the Audit Process*, second edition, Quality Press, 2000



GOVIND RAMU vezető, kiemelt szakértője a Stanford Üzleti Főiskolának. Résztvevője az ISO 176-os Műszaki Bizottságának, a 3-as számú albizottságnak és a 23-as számú ISO 10014 munkacsoportnak. Ramu az ASQ tagja, aki megkapta az ASQ Crosby Érmét és az ASQ Los Angeles Szekció Simon Collier Minőségdíját. Hat ASQ tanúsítóval rendelkezik: minőségügyi és szervezeti kiválósági menedzser, mérnök, Hat Sigma Feketeöves, szoftver minőségügyi mérnök és megbízhatósági szakmérnök. Szerzője a Tanúsított Hat Sigma Sárgaöves kézikönyvnek (Quality Press, 2016), illetve társszerzője a Tanúsított Hat Sigma Zöldöves kézikönyvnek (Quality Press, 2015). Ugyancsak társszerzője az ASQ TR2:2018 számú amerikai szabványnak, melynek címe: "Minőségköltség: Útmutató a minőség és a teljesítmény javítását szolgáló fejlesztéshez, végrehajtáshoz és monitoringhoz" (ASQ, 2018).

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti cím: Govind Ramu: A tailored approach. *Quality Progress*, September 2024, 30-37

Az ASQ tanúsított minőségügyi auditor 5. kiadású kézikönyve (könyvismertető)

A könyv a belső és külső audit elméletét és gyakorlatát részletekbe menően mutatja be, gyakorlati útmutatást nyújt a rendszer- és folyamatauditorok számára is. Számos aktuális témakörrel bővült, amely tükrözi az auditálási gyakorlat 2012 óta bekövetkezett változásait, az ISO 19011 nemrégiben, 2017-ben frissített változatának útmutatásával. Emellett az olvasók auditpéldákat, esettanulmányokat és sok-sok megjegyzést találnak a könyben, melyek a terület jobb megismerését szolgálják.

A tárgyalt témák között szerepelnek a rendszer- és folyamatauditok valamennyi típusának (minőség-, környezetvédelmi, biztonsági és egészségügyi) közös elemei:

- Az auditálás alapjai, beleértve a minőségügyi auditok típusait, az auditok céljait és hatókörét, az alapfogalmakat és meghatározásokat, a résztvevők szerepét és felelősségét, valamint a szakmai magatartást.
- Az auditfolyamat bemutatása az előkészítéstől és tervezéstől a végrehajtáson és a jelentéstételen át a nyomon követésig és a lezárásig.
- Az auditorok kompetenciáinak ismertetése, beleértve az erőforrás-gazdálkodást, a konfliktusok megoldását, a kommunikációt, az interjúkészítést és a csapatdinamikát.
- Az auditprogram irányítása és a kapcsolódó üzleti alkalmazások, beleértve a személyzeti állományt, a képzést és fejlesztést, a programértékelést, a szervezeti kockázatkezelést és a „best practice”-ek alkalmazását.
- Minőségügyi eszközök és technikák ismertetése, beleértve a problémamegoldó eszközöket, a folyamatfejlesztési technikákat, az alapvető statisztikai módszereket, az ellenőrzést és a hitelesítést.

Eredeti közlemény: Lance B. Coleman Sr.: *The ASQ Certified Quality Auditor Handbook, Fifth Edition*. ASQ Quality Press. <https://asq.org/quality-press/display-item?item=H1570>

A digitális folyamatok auditálása

1. Bevezetés

Az audit definíciója a következő: „rendszeres, független és dokumentált folyamat, amely objektív bizonyítékok megszerzésére és azok objektív értékelésére irányul annak meghatározásához, hogy milyen mértékben teljesülnek az auditkritériumok” (lásd: ISO 9000:2015). Az auditkritériumok „azon politikák, eljárások, illetve követelmények összessége, amelyeket referenciaként használnak az objektív bizonyítékok viszonyításához” [ISO 9000:2015].

Az objektív és verifikálható bizonyítékok gyűjtése az audit folyamata során gondolatban gyakran felidézi az interjúkat, az egyes létesítményekben dolgozó személyek megfigyelését, továbbá az infrastruktúra, a berendezések és a felszerelések vizsgálatát, a feljegyzések és a dokumentumok elemzését, a különböző információs források összehasonlítását, valamint a folyamatok helyszínen történő figyelemmel kísérését.

Az ISO 9001:2015 esetében az auditot rendszerint a folyamatok mentén vezetjük le, figyelembe véve olyan tényezőket, mint az inputok és az outputok, a sorrend és a kölcsönhatások, a módszerek, a kritériumok, a monitoring, az erőforrások, a felelősségi körök és a felhatalmazások, a kockázatok és a lehetőségek, illetve az értékelés módja és a javítás.

Mi történik akkor, ha a folyamatokat elrejtí a berendezés, illetve, ha magában foglalja azokat a szoftver és az automatizálás? A szokásos auditmegközelítés ilyenkor csak többnyire korlátozott betekintést és lehetőséget ad a követelményeknek való megfelelés értékelésére. Gyakorlatilag a legtöbb tényező, így az inputok és az outputok, a sorrend és a kölcsönhatások, a módszerek, a kritériumok, a monitoring, az erőforrások, a felelősségi körök és a felhatalmazások előre meghatározottak. A mi klasszikus megközelítésünk az együttműködés az emberekkel, és a célok figyelemmel kísérése. Digitális környezetben behatóbban kell foglalkoznunk a szoftverrel és a hardverrel.

Az automatizált, a szoftverbe és a hardverbe belefoglalt, nyilvánvaló emberi beavatkozás nélkül kivitelezett folyamatok esetében az auditálás nagy kihívással kerül szembe. Először is meg kell érteni azt a virtuális környezetet, amelyben lezajlik a digitális és a hagyományos folyamatok kölcsönhatása. A digitális világban egyre több folyamat, különösen a minőséggel összefüggő folyamatok automatizált, sőt autonóm rendszerekben kerülnek kivitelezésre.

Néhány példa az óriási méretű, de rendkívül kevés munkaerőt foglalkoztató vállalatokra: nagy energia-előállító üzemek, a számos helyszínnel és vagyoni eszközzel rendelkező forgalmazó vállalatok, továbbá a kiterjedt csővezeték-hálózatok. Ilyen körülményeket figyelembe véve a legtöbb folyamat digitális monitoring, vizsgálat és felügyelet alatt fut, sőt, maguk a folyamatok is ezeken az eszközökön keresztül mennek végbe. Az adatok feldolgozása és elemzése különböző képletek és algoritmusok alkalmazásával valósul meg. Az auditor ilyenkor egy virtuális környezetben találja magát, ahol az adatok feldolgozása és a döntések meghozatala, valamint a programokon alapuló akciók digitális eszközökön keresztül megy végbe.

Az auditálás során fel kell ismernünk azokat a kihívásokat, amelyeket az ilyen környezetek és folyamatok támasztanak az auditfolyamattal szemben. A folyamatok kézben tartását régebben ceruzával és papíron, jegyzetfüzetekkel, telefonhívásokkal és szakértelemmel, valamint az anyagok átvételi jegyzőkönyveiből és a szállítással kapcsolatos feljegyzésekből származó adatok segítségével végezték. Ma viszont az említett folyamatok már emberi beavatkozás nélkül mennek végbe, az adott folyamatokon belüli feltételek, szabályok, adatok és azok alapján hozott döntések szerint.

Vegyük például a dokumentált információt, ami a minőségmenedzsment-rendszer alapkonceptcióját képezi. Fontos annak megértése, hogy a korábban szöveges dokumentumokban és kézzel írt jelentésekben foglalt információk most egyre nagyobb mértékben digitalizálásra kerülnek. Ez nem merül ki a papíralapú fájlok PDF formátumba való átalakításában vagy az adatok elektronikus táblázatokba történő bevitelében. A dokumentált információkat jelenleg szoftver-programokban, ERP vállalati erőforrástervezési rendszerekben és munkafolyamatokban, e-kereskedelmi portálokbán,

mesterséges intelligenciában és még számos egyéb formátumban tárolják. A követelmények és az inputok a szoftver programokba vannak beintegrálva. Ennél fogva „...a folyamatok működését támogató dokumentált információ és a tárolt egyéb információ alátámasztja a folyamatok terv szerinti lefutásával kapcsolatos bizalmat” (ISO 9001:2015, 4.4.2 bekezdés), és mindezeket gyakran beépítik az elektronikus infrastruktúrába.

A virtuális és az analóg folyamatok közötti kölcsönhatást egy hamburgert kínáló étterem egyszerű példáján keresztül mutatjuk be, amely a hamburgerek kínálata mellett gyorsétkezési szolgáltatást is nyújt. A hamburgert kínáló éttermet a következők jellemezhetik:

- Az alkalmazott a rendelés felvételekor párbeszédet folytat a vevővel.
- Digitális rendelésvétel a szoftver segítségével.
- A szoftver elfogadja az összetevőket, kivéve, ha más jelzést kap. A rendelést továbbítja a konyha felé, a listát pedig a beszerzésnek.
- A konyhai műveletek sorrendjének meghatározása, a szoftver által regisztrált megrendelések alapján.
- A sütéssel összefüggő elektronikus folyamatok nem kapcsolódnak a szoftverhez, de automatikusan megjelennek a számos sütő adatainál.
- A szakács kiválasztja az összetevőket és hozzáadja azokat a hamburgerhez.
- Az alkalmazott a vizuális segédeszközök, és a szoftvertől érkező riasztás alapján koordinálja a megrendelés teljesítését.
- A megrendelés összeállítása és kiszérése (sült hús, szóдавíz, hamburger, desszert).
- Az alkalmazott átadja a megrendelt terméket.

Az első néhány elem alkotja a virtuális környezetet a sütéssel összefüggő elektronikus folyamatokkal bezáróan; ezzel szemben az utolsó 3 pont már hagyományos tevékenységet jelöl. Az audit tervezése során – részben vagy egészben – figyelembe kell venni a virtuális és a „hagyományos” tevékenységek közötti kölcsönhatásokat. A digitális és az analóg tevékenységek – különböző módokon és összeállításban – mindenkor kölcsönhatásban állnak egymással a szervezeteknél. Ezért a hatékony audit megtervezésekor alapvető fontosságú az összefüggések és a környezet megértése, ahol az említett tevékenységek végbemennek és folyamatokká állnak össze.

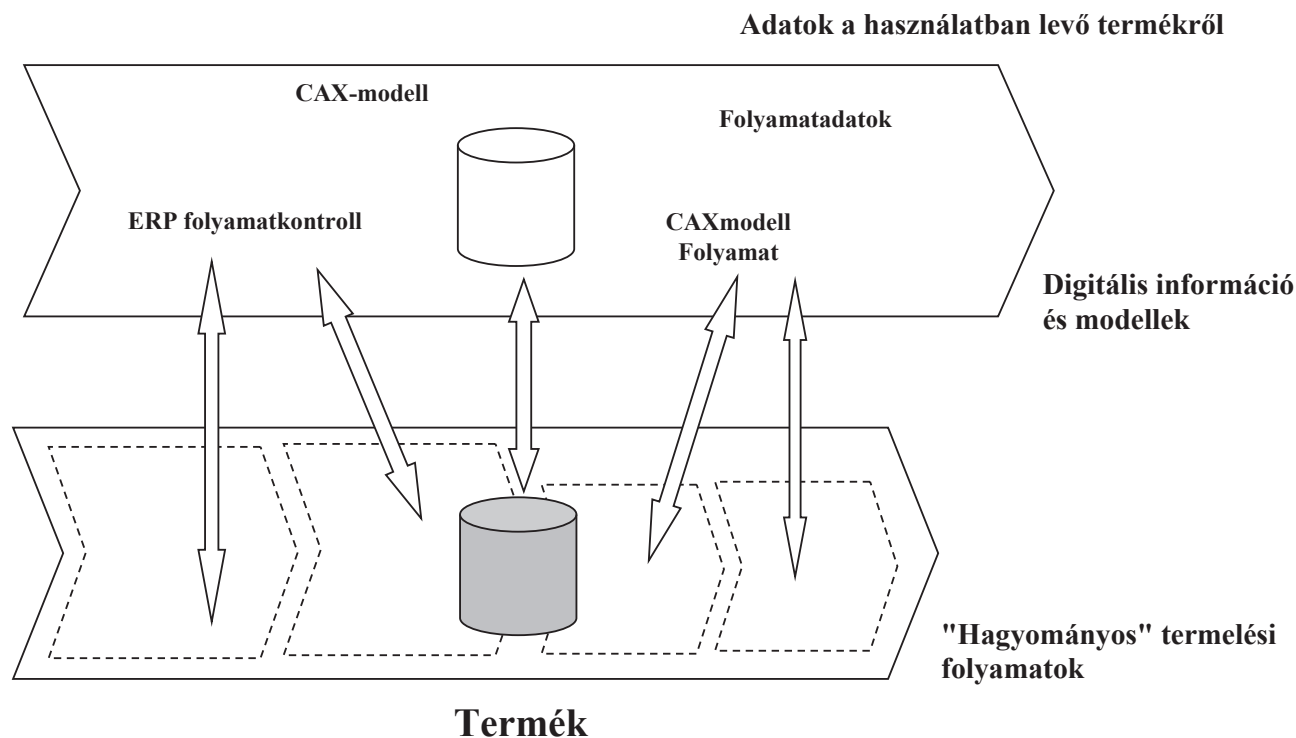
Ez a dolgozat a virtuális folyamatokkal foglalkozik. Azok a folyamatok tartoznak ide, amelyek főleg automatikusan, kevés emberi beavatkozással mennek végbe, és ahol operatív szinten nincs közvetlen humán döntéshozatal, hanem a termék és a folyamat jellemzőinek meghatározása a fejlesztés, illetve a tervezési fázis során valósul meg. A szoftver-programokba digitalizált formában beépítésre kerül a dokumentált információ, ami meghatározza és kontrollálja a folyamatot.

Az egységes megközelítés érdekében a következő szakkifejezéseket használjuk a dolgozatban: A „virtuális folyamatok” automatizálva vannak, beépítve a szoftverbe és a hardverbe, és nyilvánvaló emberi beavatkozás nélkül működnek. Ezzel szemben a „hagyományos folyamatok” kézzelfoghatóak, konkrétak, és közvetlen emberi beavatkozás segítségével mennek végbe. Hivatkoznak rájuk úgy is, mint »tégla és habarcs«, továbbá mint »analóg«, »szemtől szembe« vagy »fizikai« folyamatok.

2. A virtuális folyamatok figyelemmel kísérése az audittervezésben

Az auditornak lehetőség szerint megfelelő ismeretekkel kell rendelkeznie arról, hogy milyen digitális tevékenységek mennek végbe és hol; ezáltal az audittervezés során elegendő idő lesz a digitális program-applikációk és következképpen a virtuális környezet megértésére. Amennyiben a virtuális környezetekről nem áll rendelkezésre előzetes információ, ami miatt az auditor váratlanul jelentős virtuális folyamattal találja szemben magát. Ekkor az auditornak ki kell igazítania a meglevő audit-tervet és időt kell szánnia a folyamatok megértésére, majd auditálására.

A tervezés során a virtuális környezet és a hagyományos tevékenységek közötti kölcsönhatásokat a folyamatok perspektívájából kell értelmezni. Az 1. ábra bemutatja a digitális és a hagyományos tevékenységek közötti kölcsönhatást a folyamatokon belül.



Megjegyzés: CAX – Számítógépes technológia; ERP – Vállalati erőforrás-tervezés

1. ábra: A digitális és a hagyományos tevékenységek közötti kölcsönhatások a folyamatokon belül

A digitális reprezentáció ráirányíthatja a figyelmet egynél több folyamat kölcsönhatásaira. Az audittervezéshez készített térkép hasznos lehet a virtuális modellel összefüggő döntések és kontrollok megértéséhez. A különféle program-applikációk, illetve a virtuális modellek közötti folyamat-interfészek gyakran hajlamosak a hibákra. Mivel ezeket szükséges definiálni és kontroll alatt tartani, az audit alkalmával a következő kérdések feltevésével az auditor megvizsgálhatja, hogy biztosított-e a virtuális folyamatok megfelelő kontrollja:

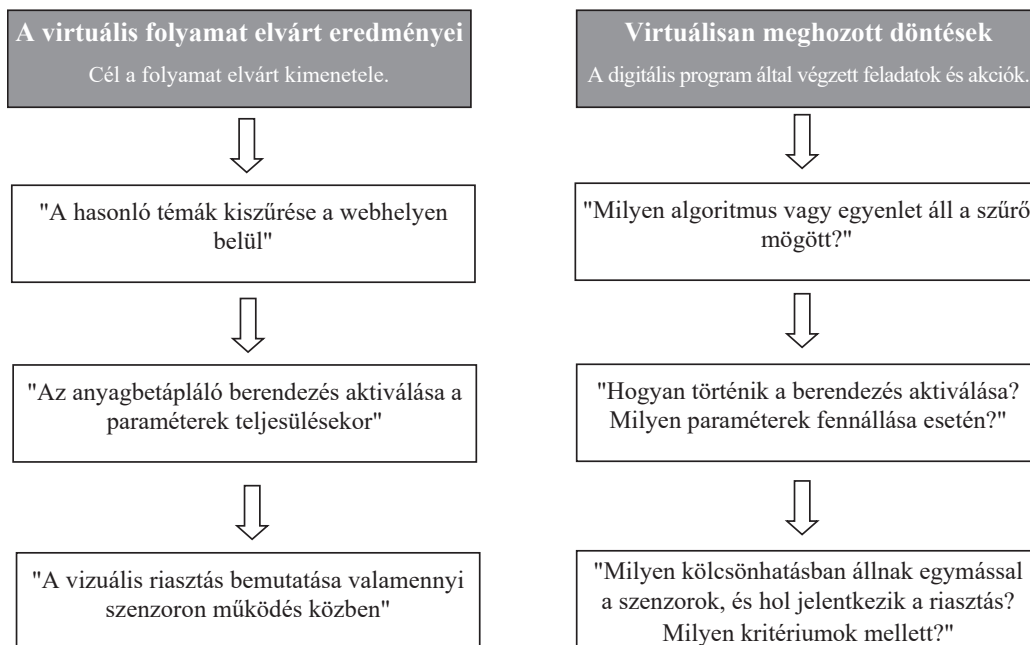
- Egyértelmű meghatározásra került-e, hogy mely digitális program-applikációkat használják a szervezetnél?
- Egyértelműen meghatározták-e az egyes programok hatókörét és azok feladatait?
- Mely témákat és célokat (a szoftver által felhasznált adatok típusa, például a vevőkre és a termékekre vonatkozó adatok, pénzügyi adatok stb.) reprezentálják az említett modellek?
- Milyen kölcsönhatásban állnak egymással a különböző programok?
- Mennyire koherensek a modellek: biztosított-e az adatok automatikus átvitele (ellentétben a manuális módszerrel), vagy ez a művelet kiegészítő formátumokat igényel?
- Konzisztensek az adatstruktúrák?
- Hogyan történt a modell verifikálása a követelményekkel szemben, és hogyan tesztelték azt a konzisztencia szempontjából?
- Hogyan és milyen eredménnyel történt a modell validálása?
- Hol mutatkoztak a valóságtól való eltérések, illetve az alkalmazhatósággal kapcsolatos korlátok?
- Hogyan használják fel a modell eredményeit?
- Mely adatok kerülnek visszacsatolásra a termék, illetve a szolgáltatás felhasználásával összefüggésben az egész életciklus folyamán a termékek, a szolgáltatások és a folyamatok javítása érdekében?
- Hogyan történik a modell megváltoztatása?
- Rendelkezik-e a szervezet egy vészhelyzeti forgatókönyvvel arra az esetre, ha a modell nem végzi megfelelően a feladatát?

Az auditornak gondoskodnia kell arról, hogy valóban a folyamat említett mozzanataiért felelős személlyel történjen az interjú; általánosságban szólva, megfelelő interjúalany-e a gépkezelő vagy az operatív szinten dolgozó munkás. Már az audit tervezése során elegendő időt kell biztosítani az algoritmusok kidolgozóival, valamint a döntési kritériumokat meghatározó, illetve a validációs applikációkkal foglalkozó személyek interjúira.

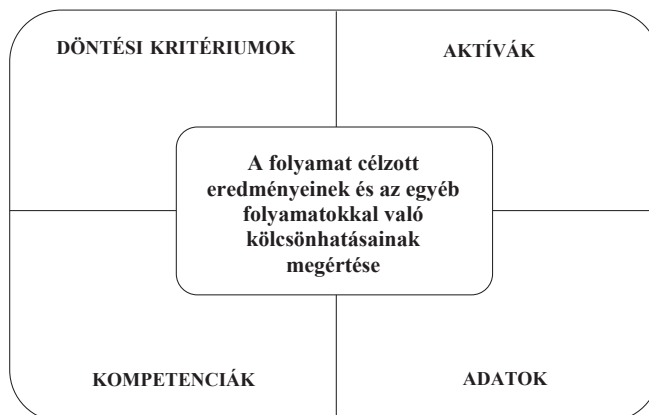
3. Az audit lebonyolítása

A virtuális környezet megfigyelésekor előfordulhat, hogy az auditor bizonyos elfogultsággal állapítja meg, hogy ténylegesen a kontrollhelyiségben dolgozó személyzet hozza meg a folyamattal kapcsolatos valamennyi döntést. Előfordulhat az is, hogy az auditorok a felszerelésre, a szenzorokra és a digitális interfészekre, illetve azok kontrolljára összpontosítják a figyelmüket. Azonban a felszerelés, illetve az azt működtető személyzet csak egy részét képezi az auditálási folyamatnak. Az auditornak tisztában kell lennie a virtuális folyamat elvárt eredményeivel, valamint a tényleges döntéshozatal módjával. Néhány példa található erre az 1. táblázatban.

1. táblázat: Példák a folyamat elvárható eredményeire és a program döntési kritériumaira



A virtuális környezet megfelelő auditmodellje tartalmazza a folyamat célzott eredményeinek megértését.



2. ábra: A virtuális környezet értelmezésének auditmodellje

A programok, a műszaki aktívák, valamint a kapcsolódó döntési kritériumok és kompetenciák közötti kölcsönhatások értelmezésével ez a modell megteremti az alapot a követelményeknek való megfeleléség verifikálásához.

4. Gyakorlati esettanulmányok

1. esettanulmány: A hamburgert árusító üzlet

A 2. ábrán látható modell és a bevezetésben említett hamburgerüzlet példáján keresztül bemutatjuk az auditmodell megvalósításának gyakorlati alkalmazását az üzlet virtuális környezetében.

A FOLYAMAT CÉLJÁNAK ÉS A MÁS FOLYAMATOKKAL VALÓ KÖLCSÖNHATÁSÁNAK MEGÉRTÉSE

A folyamat célja: Hamburger és a gyorsétkezés biztosítása

- Hogyan történik a cél monitorozása? A rendelés feladása és a szolgáltatás között eltelt idő, illetve a megtérülés minősége.
- Szükség van erőforrásokra? A szoftver, a sütők, a szódavíz-automaták megrendelése.
- Kockázatok és lehetőségek? Előfordulnak kedvezőtlen vevői visszajelzések és késések a megrendelések teljesítésében? Milyen fejlesztések vannak? Például: új avocado hamburger a téli időszakra.

DÖNTÉSI KRITÉRIUMOK (DC)

A döntések meghozatala digitális és automata készülékek segítségével valósul meg.

- Melyek a döntési kritériumok? A hamburger tartalmának megválasztása a rendelés leadásakor a pénztárnál.
- Ki határozza meg a döntési kritériumokat? A szoftver programozói.
- Mikor határozták meg a döntési kritériumokat? Frissítés minden negyedévben.
- Hol kerül sor a döntési kritériumok meghatározására? Vállalati szinten, a szoftver értékesítőjével közösen.
- A döntési kritériumok validálását negyedévente végzik el.
- Melyek az elfogadási, elutasítási és a monitoring kritériumok? OK a programban. A validálással kapcsolatos feljegyzések.

VIRTUÁLIS AKTÍVÁK, A DÖNTÉSEK MEGHOZATALA

- Milyen infrastruktúra szükséges? Árubemutatás, input készülék, programozható logikai vezérlő (PLC) a sütőkön.
- Hogyan és mikor történik a szoftver validálása? Ismételt validálás? Ellenőrzés a vállalati IT és az értékesítő bevonásával. Annak átvizsgálása, hogyan történt az időszakos új avocado hamburger szoftveres menedzselése egy bizonyos időszakban, beleértve MOC (változásmenedzsmenst).
- Hardver? A számítógépek és a monitorok tesztelésének módja az egyes helyszíneken.
- Kalibrálás és verifikálás? Ellenőrzés az IT bevonásával.
- Karbantartás? Ellenőrzés az IT és a belső karbantartási program bevonásával.
- Kiberbiztonság? A fenyegetések áttekintése az IT bevonásával.

ADATOK

- Milyen adatokra van szükség? Vevői preferenciák.
- Ki határozza meg a szükséges adatokat és azok gyakoriságát? Vállalati szinten történik.
- Mikor történik az adatok gyűjtése és validálása? A feltételeket tartalmazza a szoftver dizájn, a hamburger-preferenciák megismerése pedig a vevőkkel folytatott konzultáció révén történik.
- Hol található az adatok? A rendelések felvételénél és a szoftver programozásánál.
- Hogyan történik az adatok figyelembe vétele a hamburgerek összeállításánál? Opciók az összetevők jegyzékében és a kiszerezésben, valamint kivételek.

KOMPETENCIÁK

- Kompetensek-e az operátorok a döntési kritériumok megértésében, illetve az eszközök üzemeltetését és kontrollját tekintve? A pénztárosokkal és a szakácsokkal folytatott interjúk.

- Értik vajon a programozók az adatokat és a döntési kritériumokat? A programozók megkérdezése.
- Hogyan határozzák meg a kompetencia hatékonyságát?

2. esettanulmány: A beszerzési funkció auditálása

A beszerzési funkció kontrolljához olyan komplex algoritmusokra lehet szükség, amelyek meghatározzák a raktárkészlet értékét és mozgását, a szállítói megrendelések átfutási idejét, az évszázkos csúcsoakat az értékesítésben, az avulást, az új termékek kibocsátását, a termékek eltarthatóságát és a piaci trendeket. A számítások eredménye olyan nagymértékben automatizált lehet, hogy ha valamely termék mennyisége az előre meghatározott készlet szintje alá esik, akkor az EDI elektronikus adatcserén keresztül a szállítóhoz vásárlási követelés érkezik, minden emberi közreműködés nélkül.

Ha az adott termék megérkezik, kézi szkennerek segítségével vonalkódot kap, ami egy hálózat révén beépül az ERP adatbázisba. Kinyomtatnak egy átvételi címkét, amely tartalmazza a raktári vonalkódot, majd ezt követően a termék bekerül a készletállományba. Nincs semmilyen ellenőrzés, mivel a rendszer minden beérkező terméket zéró hiba mellett megjelöl a megelőző szállítás („dock-to-stock”) előre meghatározott számával. Ez azt jelenti, hogy az objektív adatok alapján értékelést végeztek, melynek során megállapításra került, hogy a termék nem igényel bejövő ellenőrzést vagy verifikálást. A folyamat teljes mértékben automatizált, kivéve a termékek egyedi beérkezését. Ez a lépés még nagyobb mértékben is automatizálható, ha a robotok eljuttatják a terméket a raktárból a kijelölt polcra. Hogyan tudja az auditor felmérni ezeket az egymással szorosan összefüggő folyamatokat annak megállapítására, hogy azok mennyire felelnek meg a *8.4 A külső forrásból származó folyamatok, termékek és szolgáltatások kontrollja* című fejezetben foglalt követelményeknek?

Az auditor mintákat kérhet az ERP-re feltöltött és a dock-to-stock programot vezérlő ellenőrző jelentésekből. A készletezési program hatékonyságának vizsgálatához különféle kérdéseket lehet feltenni azzal összefüggésben, hogy volt-e olyan vevői megrendelés, amely késedelmet szenvedett a raktári hiány miatt. A beszerzésekért, illetve az ERP rendszer minimális és maximális paramétereinek meghatározásáért felelős személyekkel folytatott interjú révén megtudható, hogy a beszerzési folyamat képes-e teljesíteni a pénzügyi célokkal összhangban álló raktári készletek fenntartását. Egy mérnököt meg kell kérdezni arról, hogy miképpen töltik fel az ERP rendszerre a teljes és megfelelő, a kijelölt szállítókra vonatkozó részletes adatokat.

Hasonló kérdések tehetők fel az ISO 9000 szabvány egyéb fejezeteivel kapcsolatban is.

3. esettanulmány: A gépi tanulás auditja

A megfelelőség értékelése során az auditor olyan módszerekkel is találkozhat a vizsgált szervezetnél, mint a gépi tanulás, amellyel kapcsolatban számos koncepció létezik, mint például a mesterséges intelligencia, az adatbányászat és így tovább. Ezek relatív fogalmak, melyek alkalmazása és értelmezése közvetlenül a szervezettől függ.

Mivel a gépi tanulás a tapasztalatokon keresztül történő javítást jelent, az auditornak tudnia kell, hogy az auditált folyamat milyen módon alkalmazta a számítógépes algoritmusokat. Minden forgatókönyv különböző perspektívákat kínálhat, ilyenformán változik a megértés tervezésének fontossága is a gépi tanulással összefüggő alkalmazások vonatkozásában. A gépi tanulás módszereit olyan programokban lehet felhasználni, mint

- Az alkalmazottak hangja.
- Csevegő robotok (chat bots).
- Számos adatelemzési és előrejelző program.
- A különféle mechanizmusok emberi közreműködés nélküli vagy korlátozott emberi közreműködés mellett történő kontrollja stb.

Az auditornak minden esetben objektív bizonyítékokat kell gyűjtenie a következő témákban:

- Milyen gépi tanulási módszert vagy modellt használnak (például Neural Network, Random Forest, KNeighbours stb.)?

- Hogyan adaptálták azt az adott alkalmazáshoz?
- Hogyan történt a módszer, illetve modell oktatása (amennyiben ez a kérdés alkalmazható)?
- Hogyan történt a teljesítmény verifikálása és validálása?
- Amennyiben lehetőség van rá: milyen körülmények között tartozik a módszer vagy modell transzferje egy humán operátor alá? Hogyan hajtják végre az ilyen transzfert, és az mennyire megbízható?

5. Példák a szabvány fejezetei alapján

Itt az ISO 9001:2015 szabvány fejezetei és bekezdései szerint alkalmazási példák találhatók az elektronikus adatok és a digitalizált folyamatok különböző szintjeire, valamint a támogató erőforrásokra. Ezek a példák nem teljes körűek, és kiindulási alapul szolgálhatnak a további feldolgozáshoz. Annak ellenére, hogy a példák a szabvány megfelelő fejezeteire vonatkoznak, feltétlenül emlékeztetni kell arra, hogy az auditálás a folyamatok szerint történik.

Fejezet / Alfejezet		Folyamat/Tevékenység
4.4	Minőségmenedzsment-rendszer és annak folyamatai	• A virtuális folyamatok közötti kapcsolat definiálása • A megközelítés, a tervezés, a végrehajtás és a változások auditálása a virtuális folyamatokon belül
5.3	Szervezeti szerepek, továbbá felelősségi és hatósági jogkörök	• A hozzáférhetőségek és a felhatalmazási szintek megállapítása • A programozók felelőssége • A program-operátorok felelőssége
6.1	A kockázatok és a lehetőségek kezelése	• A kockázat számszerűsítése az algoritmusok felhasználásával
7.1.3	Infrastruktúra	• A termelő berendezések karbantartási programjai, mint a gépészet szerves része • A preventív karbantartás szoftver programjai (önmagukban) vagy beintegrálva az ERP termelési előírányzatba • A programok frissítése • A szoftver és a hardver kompatibilitása
7.1.5	A monitoring és a mérés forrásai	• A monitoring és a mérés forrásainak megválasztása • Az algoritmusok és más, elektronikus úton kontrollált monitoring módszerek (például valós idejű SPC) integritásának biztosítása • A szoftver segítségével menedzselt kalibrációs programok, beleértve a gyakoriságok és a visszahívás meghatározását és figyelemmel kísérését • A kalibrációs szolgáltatásokat nyújtó harmadik fél hozzáférése a kalibrációs feljegyzésekhez
7.2	Kompetencia	• A kompetencia összefüggése az agilitással, a digitalizált média megértéséhez és hatékony használatához • Az önálló online oktatás elérhetősége • A programozók kompetenciája • A program-operátorok kompetenciája
7.4	Kommunikáció	• A programozott riasztásokkal kapcsolatos kommunikáció megbízhatósága • A helyileg máshol elhelyezkedő szervezeti részlegek felé irányuló kommunikáció • A vevőkkel, a szállítókkal és más érdekelt felekkel az elektronikus portálokon keresztül folytatott kommunikáció

Fejezet / Alfejezet		Folyamat/Tevékenység
7.5	Dokumentált információ	- Az elektronikus infrastruktúra kontrollja, beleértve a biztonsági kérdéseket és az egyéb kockázatokat - A honlap kontrollja és fenntartása - Megfelelő folyamatok helyi biztosítása az azonosításhoz, a leíráshoz, a formátumhoz, a felülvizsgálathoz és a jóváhagyáshoz, valamint a hozzáférések visszakereséséhez és tárolásához - A változások kontrollja
8.1	Operatív tervezés és kontroll	- A termelés tervezése (beleértve a rendelkezésre álló források meghatározását) - Szolgáltatástervezés - Hogyan történik a termékek és a szolgáltatások, továbbá a folyamatok elfogadási kritériumainak integrálása az alkalmazásba? - Milyen kapcsolat áll fenn a kontroll és az SW között?
8.2	A termékek és a szolgáltatások követelményei	- Hozzáférés a portálokon keresztül a termékekkel és a minőségmenedzsmentrendszerrel (QMS) kapcsolatos követelményekhez - A rendelések továbbítása az elektronikus adatsere (EDI), illetve a vevői portálok segítségével - E-kereskedelem - A vevőkkel folytatott kommunikáció: panaszok, korrekciós lépések, rendszeres jelentések
8.3	A termékek és a szolgáltatások tervezése és fejlesztése	- Minden dizájnsoftver, például CAD/CAM, Solid Works, Gerber files stb. - A programdizájn inputjai - A programdizájn változásainak kontrollja
8.4	A külső forrásból származó folyamatok, termékek és szolgáltatások kontrollja	- ERP rendszer. - Az EDI rendelések továbbítása. - A termékek eltarthatóságának monitoringja stb.
8.5	A termékek és szolgáltatások biztosítása	- Az automatizált folyamatok monitoringja és kontrollja – sebesség, idő, hőmérséklet, súly, viszkozitás stb. - A folyamatok távoli monitoringja és kontrollja mint a szállító és a vevő közös felelőssége
8.5.6	A változások kontrollja	A változás automatikus feljegyzése dátumokkal és jogkörökkel
9.1	Monitoring, mérés, elemzés és értékelés	- Teljesítményértékelés – a folyamatok monitoringja elektronikus eszközök segítségével, illetve az adatok elemzésének képessége a hatékony döntéshozatalhoz - Az adatok, az input és az output validálása
10.2	Nemmegfelelőség és korrekciós lépés	- A nem megfelelő kimenetek és a korrekciós lépések összekapcsolásának képessége - Az egyéb folyamatok mint az engineering és a dizájn változásainak összefüggései

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti közlemény:

Auditing Digital Processes. Az ISO/TC 176 Bizottság „ISO 9001 auditja a gyakorlatban” támogató kiadványa

DRLJAČA, MIROSLAV, elnök, Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ),
„Minőség az ellátási láncban” Gondolkodó Műhely

Változások az ellátási láncban

1. Bevezetés

Az utóbbi évtizedek folyamán gyakoriak voltak a globális változások [1]. Ennek számos oka van, többek között a természeti katasztrófák, a járványok, a terrorizmus, a háborúk, a kibertámadások [2]. Ezek a körülmények megváltoztatják azokat az összefüggéseket, amelyek befolyással vannak az ellátási láncok fejlődésének zavaraira és töréseire (a továbbiakban: diszrupciók), illetve megszakadására [1].

Anélkül, hogy mélyebbre ásna a múltba, a 21. század kezdete óta számos ilyen körülmény volt. Ezek a következők: a terrorista támadás New Yorkban 2001-ben [3] egy titokzatos betegség, a SARS felbukkanása 2002 és 2004 között, az iraki háború 2003-ban, a 2008. évi gazdasági válság, az izlandi Ejafjalajökull vulkán kitörése és a COVID-19 járvány 2019-2020-ban.

Az utóbbi idők változásait más tényezők is befolyásolták, amelyek jelentős diszrupciókat hoztak a globális ellátási láncok fejlődésében, nevezetesen a Szuezi csatorna blokádja az Ever Given hajó megfeneklése miatt 2021-ben és az ukrán háború, ami 2022-ben vette kezdetét. Ezek a tényezők sajátos módon befolyásolták a körülmények változását, ami új perspektívát és a 40-50 évvel ezelőttihez viszonyítva fordított folyamatokat eredményezett az ellátási láncok fejlődésében [4], felvetve bizonyos minőségi koncepciók rugalmasabb értelmezésének szükségességét. A változások jelentős mértékűek, és az ellátási láncok fejlődésének új paradigmájához vezettek. Mindezek következtében az ellátási láncok rugalmassága életbevágó stratégiai prioritássá lépett elő a kormányok és az üzletek számára a diszrupciók minimalizálása szempontjából, és hogy instabil feltételek mellett is biztosítható legyen a munka folyamatosságának, illetve az életminőségnek a fenntartása.

A fenti körülmények mindegyike befolyással volt a környezet változásaira, amelyek kisebb-nagyobb mértékben akadályozták az ellátási láncok működését [5]. Az ellátási láncok, különösen a globális ellátási láncok diszrupciói vagy szakadásai a kereslet és a kínálat kiegyensúlyozatlanságaihoz vezetnek. A piac bizonytalanságai és illékonyasága elősegíti az ellátási láncok változásait és módosulásait, könnyen alkalmazkodva a kereslet és a kínálat gyorsan változó szintjeihez és struktúrájához [6,7]. Ezek a kockázati tényezők különböző típusú diszrupciókat okozhatnak az ellátási láncban, így például ellátási diszrupciót [8], dizájn diszrupciót [9], keresleti diszrupciót [10], szállítási diszrupciót [11], kommunikációs diszrupciót [12] és termelési diszrupciót [13]. Ha a diszrupciók hosszú ideig tartanak, azok termékhányhoz, áremelkedéshez és inflációhoz vezetnek, továbbá konfliktusok alakulnak ki, megjelenik az illegális piac és a bűnözés, sőt extrém esetekben, ha stratégiai termékekről és erőforrásokról (élelem, víz, gyógyszerek, energia) van szó, még regionális háborúk is kitörhetnek.

Az ellátási lánc rugalmasságát egyre nagyobb mértékben ismerik el a gazdasági stabilitás, a növekedés, a fejlődés és a fenntarthatóság alapjául, különösen azokban a könnyen sebezhető régiókban, ahol politikai instabilitással, gazdasági függőséggel és infrastrukturális különbségekkel lehet számolni. Az ellátási lánc diszrupciói és rugalmassága jól meghatározott kutatási területet képez, gazdag akadémiai kimenettel [14,15]. Az ellátási lánc rugalmassága az ellátási lánc azon képességére vonatkozik, hogy képes előre jelezni a diszrupciókat, alkalmazkodni hozzájuk és kigyógyulni azokból, fenntartva a működési folytonosságot [16].

Ebben a tanulmányban a szerzők három közelmúltbeli esetet választottak ki az ellátási láncok diszrupcióit és szakadásait befolyásoló tényezők bemutatására. Itt olyan friss példáról van szó, amelyek hatása még ma is érezhető. Nevezetesen a COVID-19 járvány [2], az Ever-Given hajó megfeneklése a Szuezi csatornában, valamint az ukrán háború.

A fenti három eset ugyanakkor demonstrálja a speciális ellátási láncokra gyakorolt hatást. A COVID-19 esettanulmány jó példát szolgáltat valamennyi ellátási lánc szakadásaira és diszrupcióira, különös tekintettel a speciális ellátási láncokra, mint például a vakcinák és az orvosi eszközök. Az Ever-Given hajó esete szintén törést okozott azokban az ellátási láncokban, amelyek a Szezei csatornán átvezető tengeri útvonalat használják a Kelet-Ázsiából Nyugat-Európába irányuló áruszállításokhoz. Az ukrán háború különösen káros hatást gyakorolt az energia (olaj, gáz) és az élelmiszer (gabona) ellátási láncokra.

A COVID-19 pandémia az egyik olyan körülmény, ami megváltoztatta a globális környezetet, diszrupciókat és szakadásokat okozva a globális ellátási láncokban [17]. Ez 2019 végén és 2020 elején volt. A járvány teljes mértékben meglepte a globális piac résztvevőit. Elkésett, fejesztett és radikális ötletek születtek oly módon, hogy egy bizonyos ponton teljesen betiltották az utasok és a javak mozgását. Az egyes országok az egész világon növekvő biztonsági intézkedéseket fogadtak el, beleértve a határok és a repülőterek lezárását, az utazások és a mozgás korlátozását, valamint az önelkülönítést és a karantént a fertőzött személyek számára.

A világ egyáltalán nem volt felkészülve erre a helyzetre [18]. Diszrupciók és egyensúlyhiány lépett fel a globális kínálat és kereslet között, ami nagy pénzügyi veszteségeket okozott a globális piac résztvevőinek és az egyes országoknak. A Világbank elemzése szerint a bruttó hazai termék (GDP) alapján végzett elemzés azt mutatta, hogy csökkent a munkaerő és a tőkejavak kihasználtsága, növekedtek a nemzetközi kereskedelem költségei, visszaestek az utazási szolgáltatások, valamint a kereslet elmozdult azokról a tevékenységekről, amelyek megkövetelik az emberek szoros együttlétét. A globális GDP várhatóan 2,09%-al csökken, ezen belül a fejlődő országok GDP-je 2,49%-al, a magas jövedelemmel rendelkező országoké pedig 1,84%-al. A csökkenés 3,86% a globális szintjelző (benchmark) alatt egy kibővített járványügyi forgatókönyv esetén, amikor is a bezártság hosszabb ideig tart, ami most valószínűbbnek látszik [19].

A megszakítás nélküli növekedés évtizede után a globális gazdaság egy hirtelen leállással néz szembe a COVID-19 járvány miatt. Most nem az a kérdés, hogy lesz-e globális recesszió, hanem hogy milyen mély lesz az, és hogy az országok milyen gyorsan tudnak úrrá lenni az egészségügyi válsághelyzeten, továbbá kikövezni az utat a gazdaság helyreállítása felé [20].

A vállalat ellátási stratégia iránti igénye két tényezőtől függ: (1) a beszerzés stratégiai fontossága a termelési vonal által hozzáadott érték, a nyersanyagok százalékos aránya az összes költségen belül, azok jövedelmezőségre gyakorolt hatása függvényében; és (2) az ellátási piac komplexitása az ellátás szükségessége szerint értékelve, a technológia sebessége és/vagy az anyagok helyettesítése, a belépési korlátok, a logisztikai költség illetve az összetettség, valamint a monopólium vagy oligopólium feltételek. A vállalati helyzet felmérése az említett két változó szerint lehetővé teszi, hogy a legfelső vezetés és a rangidős beszerzési felelős meghatározza a vállalat által igényelt ellátási stratégia típusát, kihasználva más beszerzési lehetőségeket a fontos szállítókkal szemben, és az elfogadható minimumra csökkentve annak kockázatát [7].

Alapjában véve a fenntarthatóság a jobb kockázatmenedzsment mechanizmusa, ami magában foglalja az ellátási láncok diszrupcióit. Az ellátási lánc válsága már néhány év óta, a COVID-19 járvány kezdetétől jelen van; ezzel párhuzamosan az EU, valamint számos más ország is energiaválsággal küszködik, ami többnyire az ukrain háború 2022-es kezdetére vezethető vissza. Az olaj és a gáz, illetve más energiaforrások drágulása ugyanakkor válasz a megnövekedett keresletre, melynek oka a gyorsabb gazdasági növekedés, a csökkentett kínálat és a legyengített készletek.

Az ukrain háború 2022-es kezdete az élelmiszerek ellátási láncára is hatással volt. Ismeretes, hogy Ukrajna a harmadik legnagyobb búzatermelő és búzaexportőr a világon. Ukrajna leállította a búzaexportot, mivel nem volt más választása [21]. Más országok szintén leállították vagy korlátozták a szállításokat. India megtiltotta a búza exportját. További 26 ország korlátozta a búzaexportot, hogy saját igényeiket fedezzék. Mindez befolyással van a búzaárak jelentős emelkedésére a globális piacon és fenyegetést jelent a világ legszegényebb országai részére. Az indiai exporttilalom egymaga a búzaárak 6%-os emelkedését okozta a globális piacon. Elkezdtek ecsetelni egy globális megállapodás elérésének szükségességét, hogy ilyen helyzetekben a felesleggel

rendelkező országok segítsék a bajba jutottakat [22]. Az a tény, hogy sohasem létezett sikeres globális védelmi rendszer vagy feleslegelosztási megállapodás, nem lehet ok arra, hogy az most se jöhessen létre.

Ez a probléma nem csupán az élelmiszerekre vonatkozik. Ugyanez a dolog fordult elő a vakcinákkal a COVID-19 járvány idején. Egyes országok több vakcinát kaptak és vásároltak, mint amennyire szükségük volt, hogy elejét vegyék az esetleges jövőbeli hiánynak. Ez a helyzet egyúttal ráirányítja a figyelmet a fennálló globális egyensúlyhiányra és az egyenlőtlenségekre a stratégiai erőforrásokhoz és termékekhez való hozzáférést illetően. Ez az ún. „készletfelhalmozási pszichológia” jelensége, ami a rendszer funkcionálásába vetett bizalomhiány következménye [23].

Az hamarosan nyilvánvalóvá vált, hogy az ellátási láncok diszrupciója nem állhat fenn hosszú ideig, mivel annak jelentős negatív következményei lehetnek a globális gazdaságra nézve, ami a gazdaság valamennyi szektorát és a világ minden részét érintené [24]. Rövid időn belül nemzetközi szintű egyezményeket kötöttek arról, hogyan lehet kontroll alatt tartani az áruk és a javak mozgását oly módon, hogy az ellátási láncok továbbra is működhessenek a nehéz feltételek között is, mégis biztosítva az áruk, az emberek és a pénz áramlását [25]. Ugyanakkor a károsodás már bekövetkezett [26]. Az ellátási láncok normalizálása hosszú időt vesz igénybe.

Változás következett be bizonyos minőségmenedzsment-koncepciókat illetően is, mint például az Éppen időben (JIT) és a vevői fókusz [27,28]. Ezek a koncepciók még mindig léteznek ugyan, de kezdetét vette azok rugalmasabb értelmezése, alkalmazkodva a megváltozott körülményekhez. Intenzív gondolkodás kezdődött arról, hogyan lehet elkerülni a hasonló helyzeteket és megelőzni az ellátási láncok diszrupciójából eredő nagyobb károkat a jövőbeli válságok esetén.

A kutatási célok és a források

E tanulmány tárgya a probléma megoldására vonatkozó lehetőségek meghatározása, továbbá a globális piac résztvevőinek támogatása a jövőbeli válsághelyzetekre való felkészülésben. A jelenlegi kutatás célja viszonylag egyszerű, a gyakorlati szakemberek és az kutatók által a világon mindenütt könnyen érthető modellek megtervezése, amelyek olyan módszereket, intézkedéseket és minőségügyi eszközöket tartalmaznak, amelyek segítségével fokozható a menedzsmentrendszerek rugalmassága az irányítás mindhárom szintjén az ellátási láncok diszrupcióiból eredő károk mérséklésére a jövőbeli válsághelyzetekben. További célját képezi a kutatásnak a mutatószámok olyan rendszerének kidolgozása, ami jelzi az aktív beavatkozás szükségességét a megfelelő intézkedések végrehajtása irányában, ezáltal biztosítva az akciók automatizmusát.

A kutatómunka eredményeként három modell kerül meghatározásra, amelyek kialakítása és alkalmazása növeli az egyes szervezetek, országok valamint a globális közösség rugalmasságát azon krízisek veszélyes hatásait illetően, amelyek az ellátási láncok diszrupcióit vagy szakadásait idézhetik elő a jövőben. A kutatók három modell alkalmazását dolgozták ki és ajánlják: (1) az egyedi szervezetek modellje, (2) a nemzetgazdaságok vagy országok modellje, valamint (3) egy globális modell. A kutatók kidolgozták az említett három modell követelményeit is, amelyek megléte esetén a modellek képesek funkcionálni és pozitív hatásokat generálni. A kutatómunka eredményei azért fontosak, mert hozzásegíthetik a globális piac résztvevőit az ellátási láncok jövőbeli diszrupcióira és szakadásaira, amelyek nagy valószínűséggel elő fognak fordulni.

A tanulmányban a következő munkahipotézis került felállításra: „A modell teljes alkalmazása megelőzi az ellátási láncban keletkezett diszrupciók hatását a jövőbeli válságok során, hozzájárulva az egyéni szervezetek, az államok, valamint a globális közösség rugalmasságának erősítéséhez, ezáltal csökkentve a károkat, és fenntartva az állampolgárok életminőségét.”

A tanulmány oly módon került strukturálásra, hogy a *Bevezetést* követi a 2. fejezet, *Anyagok és módszerek*, ahol a tudományos kognitív módszer alkalmazása kerül bemutatásra. A 3. fejezet címe: *Esettanulmányok*, ahol három esettanulmány elemzése található, ami az ellátási láncok diszrupcióira vezethető vissza, nevezetesen (1) a COVID-19 járvány, (2) az Ever-Given hajó megfeneklése a Szuezi csatornában, és (3) az ukrán háború. A 4. fejezet az ellátási lánc modern megközelítésének grafikus

ábrázolását és elemzését tartalmazza, ami fontos a jelenlegi kutatómunka megértése szempontjából, mert a diszrupció, illetve a szakadás fő oka az ellátási láncban keresendő. A 4. fejezetet követő 5. fejezet a tanulmány legfontosabb része, ahol megtalálhatók az eredmények, vagyis három eredeti modell a mutatószámok rendszerével: (1) az egyéni szervezetek modellje, (2) a nemzetgazdaságok, illetve az államok modellje, illetve (3) egy globális modell. A 6. fejezet az *Értelmezés*, a 7. fejezet pedig a kutatás *Következtetéseit* tartalmazza. A tanulmány végén található a *Referenciák*, amelyek a kutatás és a tanulmány elkészítése során felhasznált forrásokat sorolják fel.

2. Anyagok és módszerek

Az analitikus módszert alkalmaztuk azon összefüggések elemzésére, amelyek a közelmúltban az ellátási láncok fejlődésének diszrupcióit és szakadásait okozták, mint például a COVID-19 járvány, az Ever-Given hajó megfeneklése a Szuezi csatornában, illetve az ukrajnai háború. Az elemzésen túlmenően az esettanulmány-módszert alkalmaztuk annak bemutatására a múlt reális példáin keresztül, hogy milyen negatív hatásai voltak az egyes szervezetek, államok és a globális közösség menedzsmentrendszeri felkészületlenségének az ellátási láncok fejlődésének diszrupciói és szakadásai kialakulásában. A komparatív módszer került alkalmazásra a jelen tanulmányban kutatott három különféle modell egyedi követelményeinek összehasonlítására. A következtetések levonására az egyes modellekből a szintetikus módszert alkalmaztuk. A modell kifejlesztése az indukciós módszer segítségével történt, mert a modell az egy egyedi szervezetből a nemzetgazdaságon, vagyis az államon keresztül lett továbbfejlesztve globális modellé. A jelen tanulmányban bemutatott modellek az IAQ Gondolkodó Műhely résztvevő tagjainak eredeti munkáját képezik.

3. Esettanulmányok

Az elmélet és a gyakorlat összekapcsolásához az esettanulmány-kutatást és annak történelmi hátterét hasznosítottuk gyakorlati szinten. Amikor a folyamatokat gondos elemzés alá vetjük, a potenciális eredmény egy jó minőségű esettanulmány lehet [28].

3.1. A COVID-19 járvány

2019 vége és 2022 közepe között jelentős változás ment végbe abban a környezetben, ahol a globális ellátási láncok működnek. 2019 végén és 2020 elején a koronavírus (COVID-19) járvány uralkodott [29]. A vírus gyorsan terjedt az egész világon, és a tudósok és az egészségügyi szakemberek abban az időben nem rendelkeztek elegendő ismerettel és megértéssel a járvány hatékony leküzdéséhez. A világ egyes országai és régiói különböző megközelítésekkel éltek: voltak, ahol teljesen lezárták a határokat megszakítva az emberek és az áruk mozgását, de voltak olyan helyek is, ahol nem sok minden történt. Az emberek és az áruk mozgásának korlátozása ugyanakkor – a tengeri kikötők lezárása vagy forgalmuk erős visszafogása miatt – globális szinten veszélyeztette az ellátási láncok stabilitását. Következésképpen a lezárási intézkedések megállították és korlátozták az emberek és a javak mozgását, befolyásolva a globális rendszerek különböző társadalmi és térbeli aspektusait. Az országok a globális gazdaságon belül hangsúlyosan kezelik a nemzetek kölcsönös függőségét az emberek, az áruk, a szolgáltatások, az energia, a tudás és az információ folyamatos áramlásán keresztül [17]. A tengeri forgalom lezárása vagy jelentős korlátozása különösen Kínában, de máshol is a következő szempontokra volt visszavezethető [30,31]:

1. A logisztikai folyamatok dolgozóinak hiánya betegség vagy izoláció következtében
2. Az országhatárok lezárása, illetve az emberek és az áruk mozgásának jelentős korlátozása
3. Szigorúbb eljárások alkalmazása az emberek és az áruk mozgásában

E körülmények következményei és a környezet változásai globális szinten a következő tényezőkben jelentkeztek [32,33]:

1. A termelés csökkenése
2. Bizonyos termékek hiányai

3. A termékek újrafelhasználása a szükséges alapok és a járvány elleni harchoz szükséges orvosi eszközök javára
4. A szállító konténerek hiánya, amelyek a lezárt kikötőkben maradtak
5. A szállító kapacitások hiánya
6. A tengeri és más fuvarozási relációk növekedése
7. Áremelkedés, vagyis infláció
8. A kereslet és a kínálat közötti egyensúly sérülése globális szinten [33,34]

3.2. Az Ever Given hajó megfeneklése a Szezei csatornában

Egy másik esemény az említett időszakban, ami jelentős hatást gyakorolt a környezet megváltozására, a Szezei csatorna lezárása volt. Mint ismeretes, a Szezei csatorna sz egyik leggyakoribb tengeri áruszállítási útvonal a világon [33,34]. 2021 márciusában a Shoei Kisen japán vállalat 400 méter hosszú, 59 méter széles és 14,5 méter merülési mélységű konténer hajója elzárta a Szezei csatornát. Ez a hajó a legnagyobb teherhajók közé tartozik a világon. A Szezei csatorna teljes blokádjá miatt, ami minden áthaladást lehetetlenné tett, a legtöbb szállítmány, különösen az Ázsiából Európába irányuló szállítmányok drasztikus késedelmet szenvedtek. Egy ponton több mint 300 hajó várakozott arra, hogy beléphessen a csatornába. Ha Európa vagy Ázsia felé megkerülik Afrikát, az mintegy 9000 kilométerrel hosszabb út. A Szezei csatorna kb. 10 nappal megrövidíti az utazási időt, ami a szállítási idő lerövidítésével és pénzmegtakarítással jár annak ellenére, hogy az átkelés díja mintegy 250 000 USA dollárt tesz ki.

A 193 km hosszú Szezei csatorna, ami összeköti a Földközi és a Vörös tengert, a legrövidebb vízi út Ázsia és Európa között. Évente több mint 18 000 hajó halad át a Szezei csatornán. A lezárás 6 napja – bizonyos becslések szerint – 6 és 10 milliárd USD közötti kárt okozott a világ gazdaságnak. Az is megállapítást nyert, hogy a legnagyobb kárt az európai autóalkatrész-szállítók szenvedték el. Ilyen körülmények között ugyanis lehetetlen volt a JIT minőségkonceptió alkalmazása az ellátási lánc menedzsmentjében. A Szezei Csatorna Hatóság 900 millió USA dollárnál nagyobb kompenzációt kért a csatorna járhatóvá tételéért és más veszteségeikért, amit később 550 millió dollárra mérsékeltek. Az Ever Given esete felhívta a figyelmet a nemzetközi hajózás néhány égető kérdésére a modern korban [20]. Ezek a körülmények és változások az alábbi következményekkel jártak globális szinten [35]:

1. Mintegy 10 nappal meghosszabbodott az utazás Ázsiából Európába és viszont [35].
2. Leállt a hajóforgalom [37], és hajók százai várakoztak arra, hogy átkeljenek a csatornán [38].
3. A szállítmányok megnövekedett időtartama késedelmet okozott a nyersanyag- és alkatrészszállításban a késztermékek előállítását illetően.
4. A szerződéses kötelezettségek és a határidők betartásának lehetetlensége a vevők felé.
5. A gyenge minőség költségeinek áthárítása az ellátási láncok számos résztvevője számára.
6. Az áremelkedések (infláció) bizonytalansági érzést váltottak ki.
7. Globális szinten sérült a kereslet és kínálat egyensúlya.

3.3. Háború Ukrajnában

A harmadik esemény az említett időszakban, ami jelentős befolyást gyakorol a globális ellátási láncokra, Oroszország katonai agressziója Ukrajna ellen [39]. Az orosz-ukrán háború nem csak diszrupciókat okozott a nemzetközi logisztikában és ellátási láncban, hanem megváltoztatta a kínálatot és a keresletet a nemzetközi ellátási láncban belül. Ukrajna inváziójának kezdete óta több mint 1000 nemzetközi vállalat – köztük kínai is – csökkentette az Oroszországban kifejtett üzleti aktivitást. A nemzetközi szankciók tovább módosítják a nemzetközi ellátási láncokat [21]. Az ukrán háború 2022 első félévében vette kezdetét, pontosan akkor, amikor a COVID-19 járvány kezdett jelentősen alábbhagyni és már nem jelentett komoly akadályt az emberek és az áruk mozgását illetően, mivel számos ország elkezdte feloldani a restriktív intézkedések legnagyobb részét [40]. Ez a körülmény további diszrupciót hozott a globális ellátási láncokat illetően, ami a következő tényezőkben jelent meg:

1. Bizonytalanság, ami nem tesz jót a gazdaságnak
2. Szakadás bizonyos ellátási láncokban és stratégiai termékekben, mint például a gabonafélék
3. Az ellátási láncok szokásos fejlesztési irányainak megszüntetése
4. A stratégiai áruk (pl. élelmiszer, olaj, gáz stb.) hiánya a piacokon.
5. Nagyarányú migráció és társadalmi problémák
6. A menekültek orvosi ellátásának növekvő költségei számos országban
7. A termelési folyamatok input-költségeinek növekedése pl. az energiaárak emelkedése miatt
8. Általános áremelkedés, ami növeli az inflációt
9. Az ellátási láncok új fejlesztési irányainak keresése
10. Az egyetlen domináns szállító (vevő) koncepciójának feladása
11. A korábbi politikai és gazdasági együttműködések helyett újak alakulása
12. A világ új blokkokra való felosztása
13. A világ geopolitikai módosulása
14. A pénzügyi eszközök módosított allokálása a védelmi szektor erősítésének szükségessége miatt
15. A nemzeti szuverenitás újfajta értelmezése
16. A nemzetközi szabályok és alapelvek megszegése
17. A globális szintű kereslet és kínálat egyensúlyának sérülése

4. Az ellátási lánc modern megközelítése

Az ellátási lánc fogalmára sokféle definíció létezik. Ezek közül több a nemzetközi szabványokban, például az ISO (Nemzetközi Szabványügyi Szervezet) szabványaiban szerepel. A nemzetközi szabványok a tudásbázis fontos részét képezik minden területen: ezek ugyanis a tudományon, a kutatáson, az együttműködésen és a sokéves tapasztalaton alapulnak. Nagyszabású, kiterjedt nemzetközi együttműködés áll mögöttük, ilyenformán nagy hatást gyakorolnak a nemzetközi tevékenységekre. Az ellátási lánc kutatása terén nemzetközi szabványok ezreit tekintettük át. Az ellátási lánc témája különböző szempontokból 2062 szabványban kerül megközelítésre. Az ellátási lánc koncepciója ugyancsak számos szabványban szerepel. Ezek legtöbbje eset-specifikus, de itt csak néhányat veszünk figyelembe.

ISO 28001:2007 – 3.24 cikkely: Az ellátási lánc (SC) a források és a folyamatok összekapcsolása, ami a megrendelések alapján a nyersanyagok beszerzésével veszi kezdetét, majd a gyártással, feldolgozással és kezeléssel, valamint a javak és a kapcsolódó szolgáltatások vevő számára történő átadásával folytatódik. Megjegyzés: Az ellátási lánc körébe tartozhatnak az eladók, a gyártó létesítmények, a logisztikaszolgáltatók, a belső elosztási központok, az elosztók és a nagykereskedők, továbbá más olyan entitások, amelyeket bevonnak a gyártásba, a feldolgozásba, a kezelésbe, illetve a javak és a kapcsolódó szolgáltatások átadásába [41].

ISO 22136:2017: Az SC a szervezetek, emberek, tevékenységek, információ és erőforrások olyan rendszere, amely bevonásra kerül az anyagok és a tudás termék vagy szolgáltatássá történő átalakításába a vevő számára [42].

ISO 10377:2013: az SC a dizájnok, a gyártások, az importok, az elosztások és a termékértékesítések hálózata.

Az ellátási lánc egyes definíciói kifejezetten említik a logisztikai folyamatokat. Íme az ISO 13065:2015 – 3.47 cikkely meghatározása: Az ellátási lánc (SC) a források és a folyamatok összekapcsolása, ami a nyersanyagok beszerzésével veszi kezdetét, majd a szállítással és a termékek tárolásával folytatódik a végső felhasználó számára [44].

ISO 20333:2017: Az SC a források és a folyamatok összekapcsolása, ami a nyersanyagok beszerzésével veszi kezdetét, majd a termékeknek és a szolgáltatásoknak a végső felhasználó részére történő átadásában csúcsosodik ki, a szállítási módokatól keresztül [45].

ISO 22300:2021 – 3.1.271 cikkely: Az SC a szervezetek, emberek, folyamatok, logisztikák, információk, technológiák és erőforrások kétirányú kapcsolata, amelyek a kifejtett tevékenységeken keresztül a kiindulási anyagokból értéket hoznak létre a termékek, illetve a szolgáltatások szállítása (átadása) révén [46].

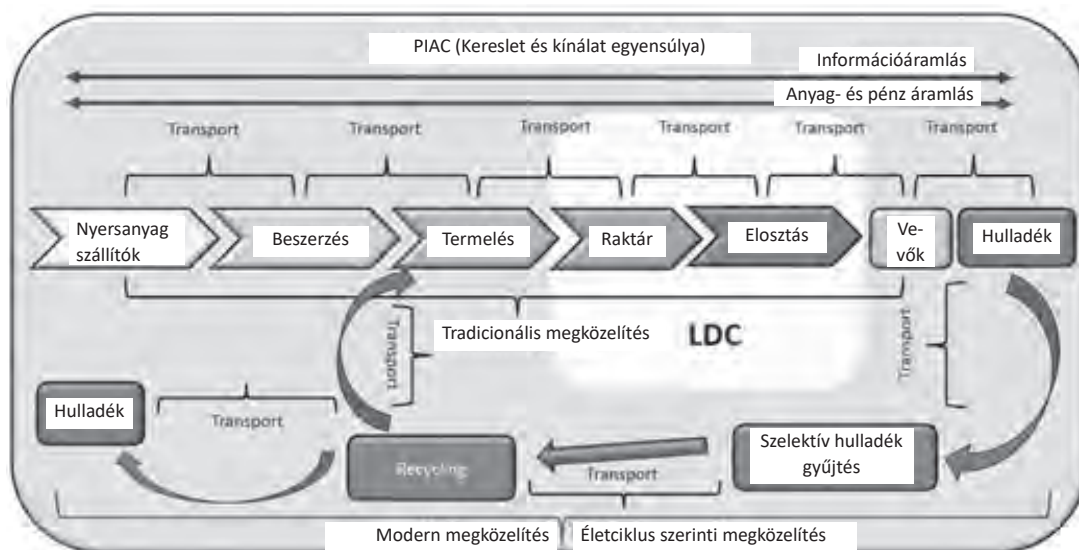
Mindezek alapján az a következtetés vonható le, hogy az ellátási lánc az áruk, a szolgáltatások és az információ áramlásából áll a szállítóktól a végső vevő felé a szállításon, a gyártókon, a nagykereskedőkön és a kiskereskedőkön keresztül. Az ellátási lánc a szállítók, a gyártók, az elosztók, valamint a nagykereskedők és a kiskereskedők komplex integrációs rendszere az áruk és a szolgáltatások termelése és elosztása érdekében, a kereslet és a kínálat kiegyensúlyozása céljából. Az ideális helyzet az, amikor a kereslet és a kínálat teljes egyensúlyban van. A gyakorlat szerint azonban valamely termék vagy szolgáltatás kereslete és kínálata rendszerint bizonyos egyensúlytalanság állapotában van, ami kihat az árváltozásokra.

Kulcs tényező az ellátási láncok stabilitása, ami lehetővé teszi a számunkra a kereslet és a kínálat egyensúlyának megvalósítását egy adott időpontban. Ilyen körülmények között az ellátási láncok betölthetik az alapvető feladatukat, ami nem más, mint az áruk és a javak megtermelése és elosztása a piac felé, a következő pontok figyelembe vételével [47]:

1. megfelelő termék
2. megfelelő vevő
3. megfelelő mennyiség
4. megfelelő állapot
5. megfelelő hely
6. megfelelő idő
7. megfelelő költség

Ha az ellátási láncok fejlődésének stabilitását illetően diszrupció lép fel, a fenti feladatok teljesítése nem teljesen lehetséges, ami piaci diszrupciót von maga után az összes negatív következménnyel. Az ellátási lánc menedzsmentje – komplex jellegénél fogva – olyan szakképzett embereket kíván, akik a saját kompetenciájukkal képesek menedzselni ezt a komplex jelenséget.

Miközben a hagyományos logisztika elsősorban a raktározáson és a szállítási tevékenységeken nyugszik, az ellátási lánc magában foglalja az információáramlást is számos résztvevő között, mint például a nyersanyagellátók, a szállítási szervezetek, a termékgyártók illetve a szolgáltatás nyújtói, a termékek elosztói és a kiskereskedelmi láncok, amelyek lehetővé teszik a végső vevő elérését, aminek a fogyasztás a célja. Az ellátási láncnak, mint számos résztvevő komplex struktúrájának megértése szükségessé teszi az ellátási lánc modern alkalmazását, ahogyan az 1. ábra szemlélteti azt.



1. ábra: Az ellátási lánc modern megközelítése

A tradicionális modellek, folyamatok és gyakorlatok többé már nem felelnek meg a célnak, ezért a vállalatok visszatérően felülvizsgálják az ellátási láncokra ható tényezőket, így az üzleti modelleket, az érdekelt felek szerepét, a műszaki és az információs rendszereket, valamint a kiegészítő képességeket és folyamatokat [48]. Az ellátási lánc modern megközelítése a következő jellemzőkkel írható le:

- számos résztvevő különböző érdekekkel, minőségkultúrával és szervezettel;
- visszacsatolás: az ellátási lánc nem ér véget a termék vagy a szolgáltatás vevő általi használatával, illetve elfogyasztásával;
- az ún. lineáris gazdaság átalakítása körkörös gazdasággá;
- az ellátási lánc nem képes működni korszerű logisztika nélkül;
- az információk és az anyagok áramlása kétirányú folyamat, ami érinti az ellátási lánc valamennyi résztvevőjét;
- a termék követése és megértése egész életciklusában.

A logisztikai elosztási központok (LDC) speciális helyet foglalnak el az 1. ábrán, ami hangsúlyozza az ellátási láncban belül betöltött pozíciójukat és stratégiai szerepüket a termelés és a piac, vagyis a végső felhasználók és a fogyasztás összekapcsolása által. Üzleti szempontból vizsgálva a kérdést az érdekelt felek egyre nagyobb mértékben elszámoltathatónak tartják a vállalatokat az egész ellátási lánc fenntartható teljesítményéért. Ilyen megközelítésből a fenntartható ellátási láncnak együttes gazdasági és környezeti feltételek mellett kell működnie [49].

A globális ellátási láncok olyan hálózatok, amelyek számos kontinensen és országon átnyúlnak a kínálat és készletezés által. A globális ellátási láncok magukban foglalják az információáramlást, a folyamatokat és az erőforrásokat az egész világon [50]. Az elmélet szerint a globális ellátási láncok kihasználják az alacsonyabb költségfekvésű országok erőforrásait, illetve olyan országokból szereznek be termékeket és szolgáltatásokat, ahol azok előállítása kisebb munkaráfordítás és alacsonyabb termelési költségek mellett valósul meg, mint saját hazájukban. A globális ellátási láncokkal kapcsolatban pozitív és negatív szempontok egyaránt felmerülnek, mivel a teljes költséget mindig a valóságos költségekhez kell viszonyítani.

Új folyamatként jelentkezik a kiszervezés folyamata, ami az ellátási láncok kiterjesztését jelenti. Az ellátási láncok kezdeti fázisa, mint a nyersanyagok beszerzése a termeléshez, sokszor a világ távoli piacain vette a kezdetét, ahol ezek a nyersanyagok versenyképes áron állnak rendelkezésre. Ugyanez vonatkozik a többi erőforrásra is, mint például az emberi munka.

Amint az 1. ábrán látható, az ellátási lánc a különböző gazdasági szektorok és tevékenységek résztvevőinek és gazdasági entitásainak a komplex struktúrája. Az említett entitások mindegyike egy bizonyos változó minőségi szinttel rendelkezik, amit a menedzsmentrendszerükön keresztül értek el. Ugyanakkor mindegyikük hatással van az ellátási lánc eredményére és minőségére. Emellett az ellátási lánc bármikor törést szenvedhet és megszakadhat a résztvevők gyenge teljesítménye miatt, a nyersanyag termelésétől egészen a kiskereskedelemig és a hulladékok kezeléséig. Szükséges tehát a rendszer szabályozása az ellátási láncok rugalmasságának fokozása érdekében, ami függetleníti azokat a jövőbeli válságok okozta diszrupcióktól és törésektől.

5. Eredmények

Az ellátási láncok diszrupciói és szakadásai három szinten okoznak problémákat. Az első a mikroszint, vagyis a piaci résztvevőként működő egyedi szervezet. A második, magasabb szint a nemzetgazdasági vagy országos (állami) szint. A legmagasabb szint, ahol problémák fordulnak elő, a globális szint. A problémák minden szintje az emberek egy bizonyos csoportját érinti, amint azt az 1. táblázat mutatja.

Az említett zavarok a globális szintről indulnak ki és az egyes országok nemzetgazdasági szintjein keresztül eléri az egyedi szervezeteket. Ekkor az ellátási láncok diszrupciói először a multinacionális vállalatokra fejtik ki a hatásukat, és közvetve érintik azok számos különböző méretű alvállalkozóját szerte a világon.

1. táblázat. Az ellátási lánc diszrupciós problémáinak szintjei és azok hatása

Probléma szintje	A lehetséges hatások típusa	Érintett csoport
Mikroszint – az egyedi szervezet	• értékesítés csökkenése • árbevétel csökkenés • fizetéseképtelenség • a profit csökkenése • eladósodás növekedése • probléma a bérek kifizetésével • a versenyképesség hiánya • piacvesztés • cégszűnés és elbocsátások • átstrukturálás szükségessége • csőd • felszámolás • az életminőség csökkenése	• tulajdonosok • partnerek (szállítók, alvállalkozók stb.) • alkalmazottak • a helyi közösség • vevők • szélesebb társadalmi közösség (opcionális)
Nemzetgazdaság – állam	• GDP növekedési ütemének csökkenése • a vállalati bevételek csökkenése • adóbevételek csökkenése • korlátozott költségvetés • a versenyképesség hiánya • piacvesztés • az állami eladósodás növekedése • munkanélküliség növekedése • a lakossági vásárlóerő csökken • kevesebb befizetés a nyugdíjalapokba • termékhiány • infláció • a feketepiac és a bűnözés növekedése • politikai instabilitás • konfliktusok, extrém esetben háborúk • az életminőség csökkenése	• szervezetek (vállalatok a gazdaság minden szektorában) • partner szervezetek • partner országok • állam • a lokális és regionális közösség • népesség
Globális	• termelés csökkenése • gazdasági tevékenységek beszűkülése • termékhiány • GDP csökkenés • a feketepiac és a bűnözés növekedése • a népesség elszegényedése • a gazdagok és a szegények közötti szakadék növekedése • járványok • infláció • politikai instabilitás • konfliktusok, extrém esetben háborúk • az életminőség csökkenése	• államok • szervezetek (vállalatok a gazdaság minden szektorában) • nemzetközi intézmények • népesség

Az ellátási láncok, különösen a globális ellátási láncok hosszútávú diszrupciói vagy szakadásai számos problémát okoznak a gazdaságban és a társadalmi infrastruktúra fejlődésében, azon kívül negatív következményekkel járnak az egész társadalomra nézve. Az 1. táblázat feltünteti az egyes probléma szintjein felmerülő lehetséges egyedi hatásokat, valamint a következmények által érintett társadalmi csoportokat [28].

Különösen jelentős problémák merülnek fel minden szinten, ha az olyan stratégiai termékek ellátási láncában fordulnak elő diszrupciók vagy szakadások, mint az élelmiszerek, a gyógyszerek, az orvosi műszerek és az energia. A háború kezdete Ukrajnában és a Közel-Keleten jól példázza a stratégiai termékek ellátási láncában beállt diszrupciókat, amelyek hatása érinti valamennyi, az 1. táblázatban bemutatott társadalmi csoportot [26].

A kereslet és a kínálat egyensúlyát a globális és a nemzeti piacokon számos tényező befolyásolja. Ezen tényezők közé tartoznak többek között a természeti katasztrófák, a terrorizmus, a járványok, a globális folyamatok nem kellő menedzselése és a balesetek.

Mindezek eredményeként az ellátási lánc rugalmassága életbevágó stratégiai prioritássá lépett elő a kormányok és az üzleti élet számára a diszrupciók minimalizálása és az üzlet folytonosságának fenntartása érdekében a változó és labilis körülmények között [51]. Az ellátási lánc rugalmassága egyre inkább elismertté válik, mint a gazdasági stabilitás, a növekedés, a fejlődés és a fenntarthatóság alapja, különösen azokban a régiókban, ahol a politikai instabilitás, a gazdasági függőség és az infrastrukturális egyenlőtlenségek egyedülálló sebezhetőséget okoznak [52]. Az ellátási lánc rugalmassága az a képesség, hogy képes előre jelezni a diszrupciókat, alkalmazkodni hozzájuk és kigyógyulni azokból, fenntartva a működés folyamatosságát. A globális ellátási láncok, valamint a logisztikai rendszerek és alrendszerek növekvő komplexitása azt eredményezi, hogy a valamely területen bekövetkező diszrupciók globális következményekkel járhatnak.

A változó körülmények és az ellátási láncok diszrupciói ellenére a vevők és más érdekelt felek nehéznek találják, hogy lemondjanak a termékek és a szolgáltatások minősége iránti szokásos követelményeikről. Ez olyan jelentős probléma, amellyel minden ország vezetésének szembe kell néznie.

Feltétlenül számíthatunk arra, hogy újra és újra olyan környezeti változások állnak be, amelyek hatással lesznek az ellátási láncok diszrupcióira és szakadásaira. Az új krízishelyzetek ciklikusan jelennek meg, de rövidebb időközönként [53,54].

A jövőbeli válságokat nem lehet megelőzni, különösen nem mikro-szinten az egyes szervezeteknél, illetve nemzetgazdasági vagy állami szinten. A globális közösség gyakran képtelen sikeresen megoldani a konfliktusokat, különösen megelőzni a háborúkat, vagy rövid időn belül leállítani azokat. Ebből kifolyólag a szerzők három modellt dolgoztak ki az ellátási láncok diszrupciói hatásainak megelőzésére a jövőbeli válságokban, ami az ellátási láncok új filozófiai megközelítését reprezentálja, és ami a következők elérésére törekszik: (1) proaktív cselekvés, (2) megelőzés, (3) a tudatosság kialakítása, valamint (4) az automatikus reakció feltételeinek megteremtése. Ezek minőségmodellek (1) az egyéni szervezetek, (2) a nemzetgazdaságok, illetve az államok részére, továbbá egy (3) globális modell.

Tekintet nélkül az ellátási láncok diszrupcióinak különféle okaira a tanulmány elején említett három esettanulmányban, ugyanazokat a problémákat hozzák magukkal az ellátási láncok fejlődésében: a szállítási határidők késedelve, bizonyos nyersanyagok hiánya, félkész termékek és leállások a termelésben, áremelkedés és az illegális piac kialakulása, amellet még más egyéb problémák is. Mindez a kereslet és a kínálat felborulásának a következménye. Ezért a javasolt modelleknek mindhárom szinten az a feladatuk, hogy enyhítsék a kereslet és a kínálat egyensúlyhiányának következményeit.

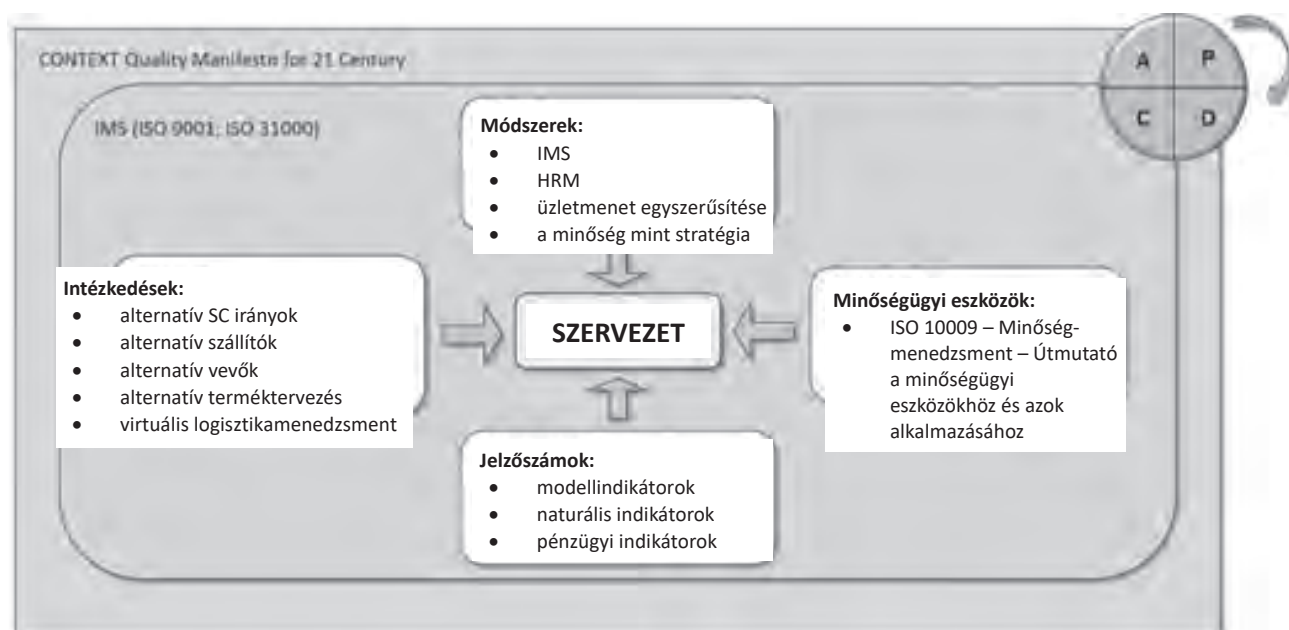
5.1. Minőségi modellek az ellátási lánc diszrupciók hatásának megelőzésére a jövőbeli válsághelyzetekben

A modellek kifejlesztése a dolgozat elején leírt 3 esettanulmányból szerzett ismereteken alapul. Ezek az esettanulmányok megmutatták, hogy az ellátási láncok diszrupciója mindhárom esetben olyan különféle tényezőkre volt visszavezethető, amelyeknek közös okai voltak: (1) a menedzsment-

ismeretek hiánya, (2) a preventív akciók hiánya, (3) a minőségügyi eszközök tárgyilagos alkalmazásának hiánya, (4) emberi tévedések (5) gyenge kockázatmenedzsment, (6) azon intézkedések hiánya, amelyek rövid távon megelőzhetnék volna a kárt, és javíthaták volna a helyzetet, végül (7) a menedzsmentrendszer gyengesége, amely nem tanúsított elegendő rezisztenciát a zavaró tényezőkkel szemben. Ezek az okok egyfajta képpen megsabták a modell kidolgozásának az irányát. Az automatikus reakció hiányának köszönhetően a követelmények négy csoportja létezik: (1) módszerek, (2) intézkedések, (3) minőségügyi eszközök és (4) jelzőszámok (indikátorok). Van egy szűkebb és egy szélesebb összefüggésük is, mivel a PDCA vagy a Deming-ciklus elvén működnek.

5.1.1. Minőségügyi modell az egyes szervezetek részére

Ebben a modellben (2. ábra) a következő követelményeket kell teljesíteniük a szervezeteknek ahhoz, hogy ellenálló képességre tegyenek szert az ellátási láncok diszrupciójával szemben a jövőbeli krízishelyzetek alkalmával.



2. ábra. A kármegelőzés modellje az ellátási láncok diszrupciója okozta jövőbeli válságok esetén az egyéni szervezetek szempontjából

Módszerek

IMS – Integrált menedzsmentrendszer: Tekintet nélkül a menedzsmentismeretek szintjére, minden menedzsmentrendszer rétegek szerint strukturált. Ez azt jelenti, hogy sokféle menedzsmentrendszer elemeit tartalmazza (minőségügyi, környezeti, biztonsági, társadalmi felelősségvállalási stb.). Az IMS-nek nincs feltétlenül szüksége tanúsításra, de akkor is létezik. Ebből kifolyólag a vezetésnek minden szinten képesnek kell lennie az integrált rendszer menedzselésére. A menedzselt állapot eléréséhez a rendszert ki kell építeni, be kell vezetni és dokumentálni kell, amellet a munkatársakat ki kell képezni a komplex struktúra menedzselésére.

HRM – Humán erőforrás menedzsment: Fontos, hogy a menedzserek minden szinten, az üzleti folyamatmenedzserek és az operatív személyzet megfelelően fel legyen készítve az IMS menedzselésére, valamint az ellátási láncok menedzselésére válsághelyzetben, vagyis, ha diszrupció vagy szakadás lép fel. Alapvető fontosságú, hogy felismerjék, ha a mérőszámok közelgő válsághelyzetre utalnak, és hogy megtegyék a megfelelő intézkedéseket a következmények enyhítésére.

Az üzletmenet egyszerűsítése: Ez a menedzsment egyik alapelve a szervezet minden szintjén. Az írásbeli eljárások, a munkautasítások, a folyamatdokumentáció, a szabályzatok, a módszertanok stb. a lehető legegyszerűbbek legyenek. A lehetőség szerint mindig törekedni kell az egyszerűsítésre és az egyszerűségre. Bizonyos problémákat a vezetés lehető legalsó szintjén kell megoldani.

A minőség mint stratégia: A minőség mint a fő tervezési stratégia, a követendő legfőbb útvonal, a szervezet jövőképe (vízió) elérésének és a küldetés (misszió) megvalósításának legfontosabb módszere. Ez magában foglalja a minőségmenedzsment elvei materializálásának magasabb fokát minden soron következő folyamatciklusban [55].

Intézkedések

Alternatív ellátási lánc irányok: Folyamatosan keresni kell az ellátási láncok alternatív útvonalait, amelyek a szokásos útvonalak diszrupciója vagy megszakadása esetén kerülnek aktiválásra [56].

Alternatív szállítók: Amennyiben lehetséges, folyamatosan keresni kell több szállítót ugyanarra a termékre. A jó partnerkapcsolatok kifejlesztése keretében időről időre megrendelésekkel kell ellátni azokat, hogy a szokásos ellátási láncok diszrupciója vagy megszakadása esetén teljes mértékben aktiválhatók legyenek. Erre azért van szükség, mert nagy kockázatot jelent az egyetlen szállítótól való domináns függés, különösen, ha stratégiai termékről (élelmiszer, gyógyszerek, orvosi műszer és energiaforrások) van szó [57].

Alternatív vevők: Itt ugyanazt a logikát kell követni, mint az *alternatív szállítók* esetében. A domináns függőség valamely termék egyetlen vásárlójától nagy kockázatot jelent a szervezet számára.

Alternatív terméktervezés: Alternatív termelést és termékeket kell kifejleszteni, amivel a szervezet akkor is a piacon maradhat, ha a szokásos domináns termék ellátási lánc diszrupciót vagy szakadást szenved. A piacot fel kell készíteni az ilyen helyzetekre.

Virtuális logisztika menedzsment: A logisztikamenedzsment újfajta megközelítésének lényege, hogy a termelés biztosításához az ellátási láncok diszrupciója vagy megszakadása esetén sem feltétlenül szükséges fizikailag feltöltött raktár nyersanyaggal vagy félkész termékkel rendelkezni. Információs rendszert kell kialakítani a szükséges nyersanyagok és félkész termékek helyéről, továbbá, hogy milyen feltételek mellett és milyen időkereteken belül szerezhetők azok be, valamint, hogy a beszerzésükhöz az ellátási láncokat milyen irányban kell módosítani. A rendszeresen frissített információt a szervezet döntéshozóinak rendelkezésére kell bocsátani [58].

Minőségügyi eszközök

A minőségügyi eszközök alkalmazása szükséges a menedzsmentrendszeren belül. Az üzleti életben felmerült problémák komplex jellegűek, és nem lehet azokat egyformán megoldani. Ez vonatkozik az ellátási láncok diszrupciójával vagy szakadásával kapcsolatos problémákra is. Mivel minden egyes szervezet egy speciális entitás, amely bizonyos sajátosságokkal rendelkezik, nem lehet előírni a szervezet számára, hogy hány és konkrétan milyen minőségügyi eszközöket alkalmazzon a problémamegoldásra, ha diszrupciók következnek be az ellátási láncok területén. Ezért a szervezet menedzsmentjére és szakértőire van bízva, hogy mely minőségügyi eszközöket alkalmazzák bizonyos problémák megoldására. Kialakítottuk a „minőségügyi eszközök tárházát” (2. táblázat), amely 16 csoportban összesen 65 minőségügyi eszközt tartalmaz. A gyűjtemény a nemzetközi ISO 10009:2024 szabvány: Minőségmenedzsment – Útmutató a minőségügyi eszközökhöz és azok alkalmazásához által említett minőségügyi eszközökből áll [59].

2. táblázat. A minőségügyi eszközök tárháza [59]

3 Strategy	6 Process Approach and Planning	7 Risk and Opportunity	8 Objectives and Objective Management
5.1. SWOT analysis 5.2. PESTLE analysis 5.3. Porter's five or six forces 5.4. Vision and mission statements 5.5. Other relevant tools	6.1. SIPOC/COPIS (useful for identifying processes) 6.2. Turtle diagram 6.3. Control plant 6.4. Flow diagram / swim lane diagram / cross-functional flow chart 6.5. Authority matrix / RACI / RASCI 6.6. Other relevant tools	7.1. SWIFT 7.2. Risk register / risk assessment 7.3. Failure mode and effects analysis – FMEA 7.4. Traffic light / heat map 7.5. Other relevant tools	8.1. Kaizen 8.2. Hoshin Kanri (also known as the “X-matrix”) 8.3. Management by objectives (MBO) 8.4. Other relevant tools
9 Customer focus / perception	10. Process performance	11 Inventory management / preservation	12 Detection and prevention
9.1. Quality function deployment (QFD) 9.2. Net promoter score (NPS) 9.3. Kano model 9.4. Pugh matrix / Decision matrix 9.5. Other relevant tools	10.1. Theory of constraints 10.2. Value stream management (VSM) 10.3. Process wastes / muda 10.4. Work breakdown structure (WBS) 10.5. Spaghetti diagram 10.6. 5S 10.7. Overall equipment effectiveness (OEE) 10.8. Production leveling (Heijunka) 10.9. Other relevant tools	11.1. Kanban 11.2. Just-in-time (JIT) 11.3. Other relevant tools	12.1. Error proofing / poka-yoke 12.2. Visual aid 12.3. Cost of quality (COQ) 12.4. Other relevant tools
13 Process controll tools	14 Corrective action / problem analysis	15 Improvement	16 Families of management tools
13.1. General 13.2. Box plot 13.3. Pie chart 13.4. Radar chart / spider diagram 13.5. Pre-control 13.6. Critical to quality (CTQ) trees 13.7. Pareto chart 13.8. Gage repeatability and reproducibility (GR&R) 13.9. Other relevant tools	14.1. Root cause analysis (RCA) 14.2. Decision tree 14.3. Fault tree analysis (FTA) 14.4. Five whys analysis 14.5. Fishbone / Ishikawa diagrams 14.6. Is/is not analysis 14.7. Other relevant tools	15.1. Benchmarking 15.2. Affinity diagram 15.3. Quality circles / QC circles 15.4. Brainstorming 15.5. Six Thinking Hats 15.6. Other relevant tools	16.1. Six Sigma program 16.2. Total quality management (TQM) 16.3. Other relevant tools

Annex A: Overview of Plan-Do-Check-Act Techniques. Annex B: Storyboard examples for quality tool application. Annex C: Summary of the attributes of quality tools.

Ez a dokumentum rövid leírást ad mindegyik kiválasztott minőségügyi eszközről, így segítve a felhasználót annak meghatározásában, hogy az adott eszköz mennyire előnyös applikáció egy bizonyos helyzetben. A dokumentum az eszköz alkalmazásához is segítséget nyújt [59].

A 2. táblázatban felsoroltakon kívül egyéb eszközök használata is lehetséges. Ilyen például a SCRAM, ami az ellátási láncok rugalmasságának felmérésére és menedzselésére szolgáló eszköz, és amelyet a The Ohio State kutatói fejlesztettek ki az U.S. Air force, a Dow Chemical, az L Brands és számos más vállalat közreműködésével [39].

Az említett minőségügyi eszközök alkalmazásához kompetens személyzetre van szükség. Magán az alkalmazáson kívül azt is fel kell tudni mérni, hogy melyik minőségügyi eszköz használható a gyakorlatban bizonyos speciális problémák megoldásához. Mindez feltételezi a minőségmenedzsment folyamatos oktatását.

A 7 minőségügyi eszköz és a 7 új menedzsmenteszköz eltérő, de egymást kiegészítő célt szolgál. Miközben a minőségkontroll eszközei elsősorban a probléma azonosítását, az adatelemzést és a folyamatjavítást helyezik a középpontba, az új menedzsmenteszközök a stratégiai tervezéshez, a döntéshozatalhoz és a projektmenedzsmenthez nyújtanak keretet. A szervezetek hasznot húzhatnak abból, ha mindkét eszközkészletet integrálják a minőségmenedzsment gyakorlataikba.

Jelzőszámok

Az indikátorokat három csoportba sorolják: (1) modellindikátorok, ami az egyedi szervezetekre vonatkozik; (2) természetes indikátorok és (3) pénzügyi indikátorok. Amint a 3. táblázatban látható, mindegyik csoportban számos indikátor szerepel. A „Számítási módszer” és az „Értelmezés” mellett – ha az indikátor elér egy bizonyos értéket – a táblázat jelzi a szervezeti menedzsment szükséges reakcióját is. Az indikátorok ilyen rendszere mellett a szervezet készen áll a reagálásra, ami alatt a szükséges döntések meghozatala értendő az ellátási láncok diszrupciója vagy szakadása esetén fellépő negatív következmények enyhítésére. Az akciók automatizmusát kell megvalósítani.

3. táblázat. Az egyedi szervezeti modell indikátorai

Indikátor	Számítási módszer	Értelmezés	Reakció
Modell indikátorok			
A domináns szállítótól való függőség foka	A szállítótól való beszerzés mennyisége X Teljes mennyiség) x 100	Ha az érték $\geq 50\%$	Szerződés alternatív szállítókkal
A domináns vevőtől való függőség foka	Értékesítés a vevő számára X/ Teljes értékesítési volumen x 100	Ha az érték $\geq 50\%$	További vevők keresése
Rendelési ciklusidő	Aktuális rendelési ciklusidő/ Normál (átlagos) rendelési ciklusidő x 100	Ha az érték $\geq 30\%$, és ha az ismétlődik	Biztonsági tartalék (készlet)
Vészhelyzeti beszerzés aránya	Vészhelyzeti beszerzés mennyisége/Normál (átlagos) beszerzés x 100	Ha az érték $\geq 30\%$, és ha az ismétlődik	Biztonsági tartalék (készlet)
A készletek kora	A készlet kora napokban/A készlet szokásos átlagos kora x 100	Ha a készlet kora $\geq 50\%$, mint rendszeren	A beszerzése és az értékesítések dinamikájának és volumenének vizsgálata, és az okok elemzése
A készletek forgási sebessége	A készlet helyzete/Az értékesített javak költsége x 365	Ha az érték $\geq 30\%$, mint rendszeren	Kutatási volumen olyan nagy, amilyen csak lehet, és időben lehetőség szerint a legrövidebb
Késedelmes szállítás	A késedelmes szállítások száma/Összes szállítások száma x 100	Ha az érték $\geq 20\%$, és ha az ismétlődik	Elemzések elvégzése, a gyenge minőség költségének kiszámítása

Indikátor	Számítási módszer	Értelmezés	Reakció
Naturális indikátorok			
A beszerzések mennyisége az adott időszakban	A beszerzések mennyisége az adott időszakban/ A beszerzések tervezett mennyisége az adott időszakban x 100	Ha az érték $\leq 30\%$, mint rendszeren	Az okok elemzése
Az értékesítések mennyisége az adott időszakban	Az értékesítések mennyisége az adott időszakban/ Az értékesítések tervezett mennyisége az adott időszakban x 100	Ha az érték $\leq 30\%$, mint rendszeren	Az okok elemzése
A termelés mennyisége az adott időszakban	A termelés mennyisége az adott időszakban/ A termelés tervezett mennyisége az adott időszakban x 100	Ha az érték $\leq 30\%$, mint rendszeren	Az okok elemzése
Pénzügyi indikátorok			
Realizált árbevételek	A realizált árbevételek kiszámítása a terv és a megelőző időszak alapján történik	Ha az érték $\leq 30\%$, mint rendszeren	Az okok elemzése
Jelenlegi likviditás	Jelenlegi vagyon/Rövidtávú passzívák x 100	Ha az érték $\leq 1\%$, vagy kevesebb mint a megelőző időszakban	Az okok elemzése
Gazdasági mutató	Teljes árbevétel/Teljes költség x 100	Ha az érték $\leq 1\%$, vagy kevesebb, mint a megelőző időszakban	Az okok elemzése
Haszonkulcs	Bruttó profit/Teljes árbevétel x 100	A lehető legmagasabbnak kell lennie. Ha csökken a megelőző időszakhoz képest	Az okok elemzése
Jövedelmezőségi mutató	Nettó profit/Teljes árbevétel x 100	Ha az érték $\leq 0,05\%$, vagy kevesebb, mint a megelőző időszakban	Az okok elemzése

A 3. táblázat „Értelmezés” oszlopának értékei nem véletlenszerűen kerültek megállapításra. Ezek a gazdasági elméletben és gyakorlatban küszöbértékek, amikor bizonyos intézkedések megtételére van szükség a szervezeti menedzsmentrendszer rugalmasságának biztosítására. Ezek az értékek rugalmasan értelmezhetők, de a 3. táblázatban jelzett szintek egyértelműen szükségessé teszik a beavatkozást. A rendszert oly módon kell kialakítani, hogy jelezze valamennyi indikátor mozgását, ami fontos a krízismenedzsment előrejelzése szempontjából.

Integrált menedzsmentrendszer (IMS)

Az integráció a különböző menedzsmentrendszerek elemeiből tevődhet össze. A 2. ábra példát szemléltet két menedzsmentrendszer integrációjára (ISO 9001 – *Minőségmenedzsment Rendszerek. – Követelmények* és ISO 31000 – *Kockázatmenedzsment – Irányelvek*), de lehetséges számos más egyéb kombináció és IMS struktúra is.

Az integrált menedzsmentrendszeren belül létezhet menedzsmentrendszer a következő nemzetközi szabvány követelményei szerint is (ISO 28001:2007 – *Az ellátási lánc biztonsági menedzsmentrend-*

szerei – Az ellátási lánc biztonsága, az értékelés és a tervek legjobb gyakorlatai – Követelmények és útmutató), ami kiegészíti az ellátási láncok rugalmasságának megerősítését, lévén fontos az egyes szervezetek számára.

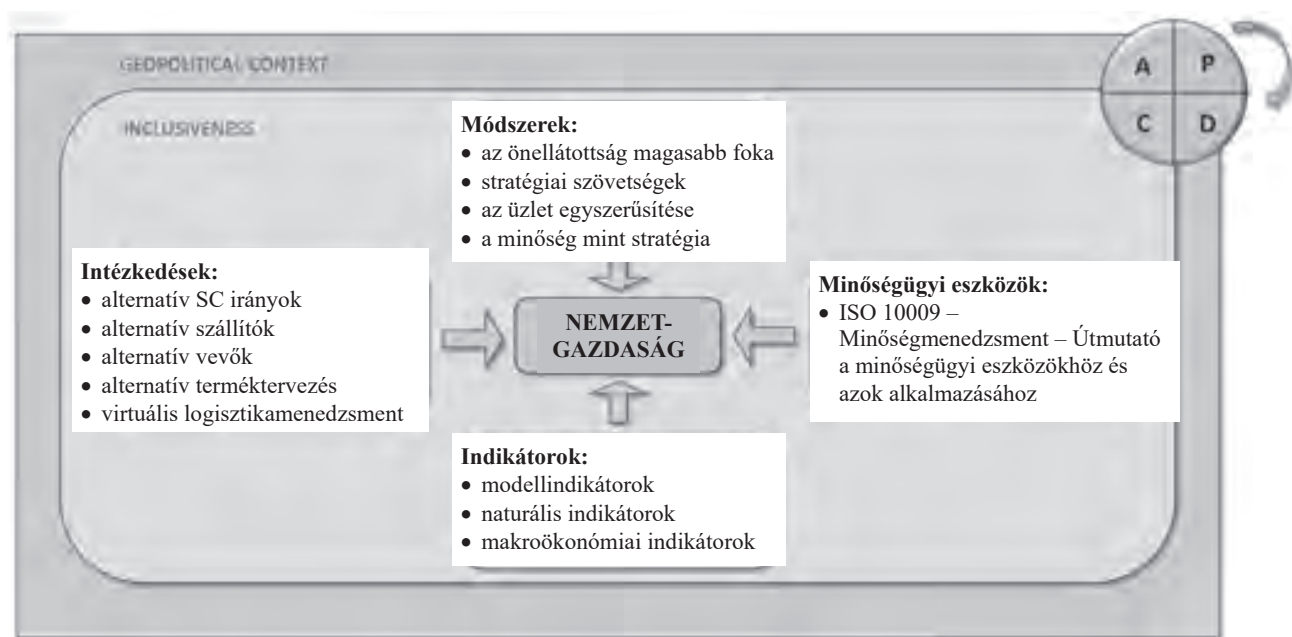
PDCA

A 2. ábrán bemutatott PDCA vagy Deming ciklus az egyik fontos menedzsmentalapelveket reprezentálja és szerves részét képezi mind a három, ebben a tanulmányban bemutatott modellnek. A PDCA ciklus alkalmazása garantálja a menedzsment dinamizmusát, és előfeltételét képezi a szervezet proaktív akciójának [61]. A 2. ábrán szereplő modell alkalmazása az egyedi szervezet menedzsmentrendszer rugalmasságának megteremtésére irányul, hogy az ellenálló legyen a jövőbeli krízishelyzetekkel kapcsolatban, amelyek diszrupciókat, illetve szakadásokat idéznek elő az ellátási láncok fejlődésében. Ennek jelentős pénzügyi, szociális és politikai pozitív hatásai vannak, nemcsak valamely speciális szervezetre nézve, hanem arra a helyi közösségre is, amelyben az elhelyezkedik és működik.

A modell feltételezi, hogy minden szintű menedzsmenttevékenység tervezett. Miután a terveket kidolgozták és intézményesítették a menedzsment döntésein keresztül, az ellenőrző testületek, a tulajdonosok stb. munkája e tervek megvalósítására irányul. A megtervezett tevékenységek végrehajtása során ellenőrzésre is szükség van annak vizsgálatához, hogy az üzleti folyamatok valóban a tervezett mederben folynak-e; a szükséges korrekciókat időben kell végrehajtani, még mielőtt a nem megfelelő termék vagy szolgáltatás átadásra kerülne. A tevékenységek végrehajtását követően – a ciklus tapasztalatai alapján – a javítást célzó terveket és programokat kell elfogadni, mivel az egész modell lényege a ciklusról ciklusra történő folyamatos javítás.

5.1.2. Nemzetgazdasági minőségügyi modell

A 3. ábra bemutatja a nemzetgazdasági vagy állami modellt és jelzi azokat a modellkövetelményeket, amelyek különböznek az egyéni szervezetek modelljétől (2. ábra). A nemzetgazdasági, vagyis az állami modellben a következő követelmények teljesítésével érhető el rezisztencia az ellátási láncok diszrupcióival szemben, amit majd a jövőbeli válságok okoznak.



3. ábra. A kármegelőzés modellje az ellátási láncok diszrupciója okozta jövőbeli válságok esetén a nemzetgazdaság szempontjából

Módszerek

Az önellátottság magasabb foka: Minden ország számára létfontosságú a saját szükségletek kielégítésének minél magasabb lehetséges szintjére való törekvés bizonyos terméktípusokból, elsősorban élelmiszerekből és energiából, valamint más létfontosságú termékekből. Számos gazdasági, természeti, történelmi, földrajzi és egyéb ok miatt nem lehetséges, hogy az egyes országok önellátóak legyenek ezekből és más termékekből, de törekedni kell a rendelkezésre álló természeti, termelési és egyéb erőforrások maximális kihasználására. Az ellátási láncok diszrupciója vagy megszakadása esetén kedvezőbb pozícióban vannak azok az országok, amelyek magas szinten önellátóak a stratégiai termékekből. Extrém esetekben ez akár a szuverenitást érintő kérdés is lehet. Az egyes országok kormányainak stratégiáját és politikáját az önellátottság lehető legmagasabb szintje felé kell terelni a termékekből és a szolgáltatásokból még akkor is, ha ez nem mindig jelent optimalizálást a pénzügyi eredmények szempontjából. Azok az országok, amelyek magasabb szinten képesek kielégíteni a saját szükségleteiket a termékek és a szolgáltatások iránt, ellenállóbbak az ellátási láncok fejlődése során bekövetkezett válsághelyzetek és diszrupciók hatásaival szemben. Az import termékektől és szolgáltatásoktól való túlzott függőség krízishelyzetekben negatív hatást gyakorol a gazdaságra.

Tekintet nélkül a méretekre, illetve a természeti és egyéb erőforrások rendelkezésre állására nem létezik olyan ország, amely válsághelyzetekben minden problémát képes egymaga megoldani. Éppen ezért helyénvaló, hogy az egyes országok kössenek gazdasági, politikai, védelmi és egyéb megállapodásokat más országokkal az egyenlőség, a kölcsönös tisztelet, és a közös érdekek elérésére irányuló együttműködés jegyében. Az ellátási láncok krízise és diszrupciója esetén az együttműködő országok közös erőfeszítéseket tehetnek a válság negatív következményeinek enyhítésére. Példá erre az oltóanyagok közös beszerzése a COVID-19 járvány idején, amit az EU a tagállamai számára intézett.

A „Módszerek” csoporton belül további két követelmény megegyezik az egyéni szervezetek korábbi modelljében foglaltakkal a nemzetgazdaságra, vagyis az államra vonatkoztatva.

Intézkedések

Itt ugyanazok a követelmények szerepelnek, mint az egyéni szervezetek előző modelljében, azzal a különbséggel, hogy azokat a nemzetgazdaságnak, vagyis az államnak megfelelő módon kell alkalmazni.

Minőségügyi eszközök

Ebben a modellben a minőségügyi eszközök alkalmazásának feltételei találhatók, akárcsak az egyedi szervezetek korábbi modelljében. Tekintetbe kell venni azonban az alkalmazás sajátosságait, amikor az állami hatalom hármas szintjén – végrehajtói, törvényhozói és igazságszolgáltatási hatalom – kerül sor döntéshozatalra. A minőségügyi eszközök az Eszköztárban találhatók (lásd 2. táblázat).

Jelzőszámok

Hasonlóan az egyedi szervezetek modelljéhez, itt is az első két követelmény az irányadó a modell-indikátorokra és a naturális indikátorokra. A 4. táblázat szerint azonban itt teljesen más indikátorokról van szó.

4. táblázat. A nemzetgazdasági modell indikátorai

Indikátor	Számítási módszer	Értelmezés	Reakció
Modellindikátorok			
A stratégiai termékek domináns szállítótól való függőség foka	(A szállítótól való beszerzés mennyisége X/ Teljes mennyiség) x 100	Ha az érték $\geq 50\%$	Szerződés alternatív szállítókkal
A stratégiai termékek domináns vevőtől való függőség foka	(Értékesítés a vevő számára X/ Teljes értékesítési volumen) x 100	Ha az érték $\geq 50\%$	További vevők keresése
A stratégiai termék rendelési ciklusideje	(Aktuális rendelési ciklusidő/ Normál (átlagos) rendelési ciklusidő) x 100	Ha az érték $\geq 30\%$, és ha az ismétlődik	Biztonsági tartalék (készlet)
A stratégiai nyersanyagok, félkész és késztermékek vészhelyzeti beszerzésének aránya	(Vészhelyzeti beszerzés mennyisége/ Normál (átlagos) beszerzés) x 100	Ha az érték $\geq 30\%$, és ha az ismétlődik	Biztonsági tartalék (készlet)
A stratégiai nyersanyagok, félkész és késztermékek késedelmes szállítása	(A késedelmes szállítások száma/ Összes szállítások száma) x 100	Ha az érték $\geq 30\%$, és ha az ismétlődik	Elemzések elvégzése, a gyenge minőség költségé-nek kiszámítása
Naturális indikátorok			
A domináns energia (villanyáram, gáz, olaj) szállítótól való függőség foka	(A beszerzések mennyisége / Teljes mennyiség) x 100	Ha az érték $\geq 60\%$	Szerződéskötés alternatív szállítókkal
Önellátás a termelésben (élelmiszer, gabonafélék)	(A termék öntermelése/ Teljes szükséglet) x 100	Ha az érték $\leq 60\%$	Stratégiaaváltás, az öntermelés növelése
Önellátás az energiatermelésben (villanyáram, gáz, olaj)	(Éves öntermelés/ Teljes éves szükséglet) x 100	Ha az érték $\leq 70\%$	Az okok elemzése, szerződéskötés alternatív szállítókkal
Nemzeti makroökonómiai indikátorok			
Munkanélküliségi ráta	A munkanélküliek száma / Dolgozói kontingens) x 100	Ha az érték $\geq 12\%$	Az okok elemzése
Az éves GDP növekedés aránya	(Az adott évi GDP/ Előző évi GDP) x 100	Ha a növekedés zéró vagy negatív	Az okok elemzése, az ellátási láncok ellenőrzése
Az import fedezése exporttal	(Export/ Import) x 100	Ha az érték $\leq 80\%$	Az okok elemzése
Bruttó külföldi adósság a GDP %-ában	(Bruttó külföldi adósság / GDP) x 100	Ha az érték $\geq 90\%$	Az okok elemzése Stratégiaaváltás
Áruk és szolgáltatások importja a GDP-n belül	(Az áru és szolgáltatás import értéke/ GDP) x 100	Ha az érték $\geq 70\%$	Az okok elemzése

A harmadik csoport a makroökonómiai indikátorok csoportja, ami a konkrét nemzetgazdaság (állam) makroökonómiai kereteire vonatkozik. A 4. táblázatban felsorolt „Nemzeti makroökonómiai indikátorok” mozgását követve lehetővé válik a makroökonómiai fejlődések és trendek nyomon követése, továbbá a válság előrejelzése. A rendszert úgy kell kiépíteni, hogy a 4. táblázatban szereplő értékek elérésekor automatikus akció következzen be.

A 4. táblázat „Értelmezés” oszlopában láthatók a nemzetgazdaság makroökonómiai indikátorainak határértékei, amikor a közgazdasági elmélet és gyakorlat szerint bizonyos intézkedéseket kell

tenni a nemzetgazdaság rugalmasságának biztosítása érdekében. Ezek az értékek rugalmasan értelmezhetők, de a 4. táblázatban bemutatott szint elérésekor intézkedésre van szükség.

Az állami szervek bevonása

Ez a fejezet a közigazgatási (állami) intézmények bevonására vonatkozik, amelyeknek nagyobb mértékben kell segíteniük az állampolgárokat, megoldást kínálva az élethelyzeteikre, továbbá előmozdítva a vállalkozói tevékenységet [62,63]. Ha az állami intézmények nagyobb mértékben vesznek részt az állampolgárok és a gazdaság támogatásában, akkor azok könnyebben úrrá lesznek az ellátási láncok diszrupciója által okozott válsághelyzeteken. A lehetséges megoldások egyike, amely számos EU tagállamban jól működik a közigazgatás átalakítása a Közös Értékelési Keretrendszer (CAF) segítségével [63].

A CAF az európai Közös Értékelési Keretrendszer a közigazgatás jobb minőségének biztosítására. A CAF az önértékelésen keresztül javítja a közigazgatási szervezeteket és hozzájárul a jó kormányzáshoz. A CAF alapelve, hogy minden közigazgatási szervezetnek kiváló eredményeket kell elérnie a vevők, a polgárok és a társadalom javára. Ilyenek például: „gyors és hibátlan üzleti engedélyek”, „tisztá vízzel való ellátás”, „jól képzett hallgatóság”, „magas életminőség biztosítása az egészségügyi szolgáltatásokon keresztül”, „jól értelmezhető információ a szervezetek honlapján”, „az állampolgárok átfogó szolgálata”, „fenntartható módon menedzselt infrastruktúra”, „nagy mértékben motivált alkalmazottak” és „elégedett vevők” [64]. Azok az országok, amelyek nem rendelkeznek a CAF alapelvei szerint megszervezett közigazgatással, nem kielégítő módon veszik figyelembe a saját állampolgáraikat és gazdaságukat, hanem a kormányzó elitek koncentrálnak és kevésbé rugalmasak az ellátási láncok diszrupcióira és általában a válsághelyzetekre [62].

Geopolitikai helyzet

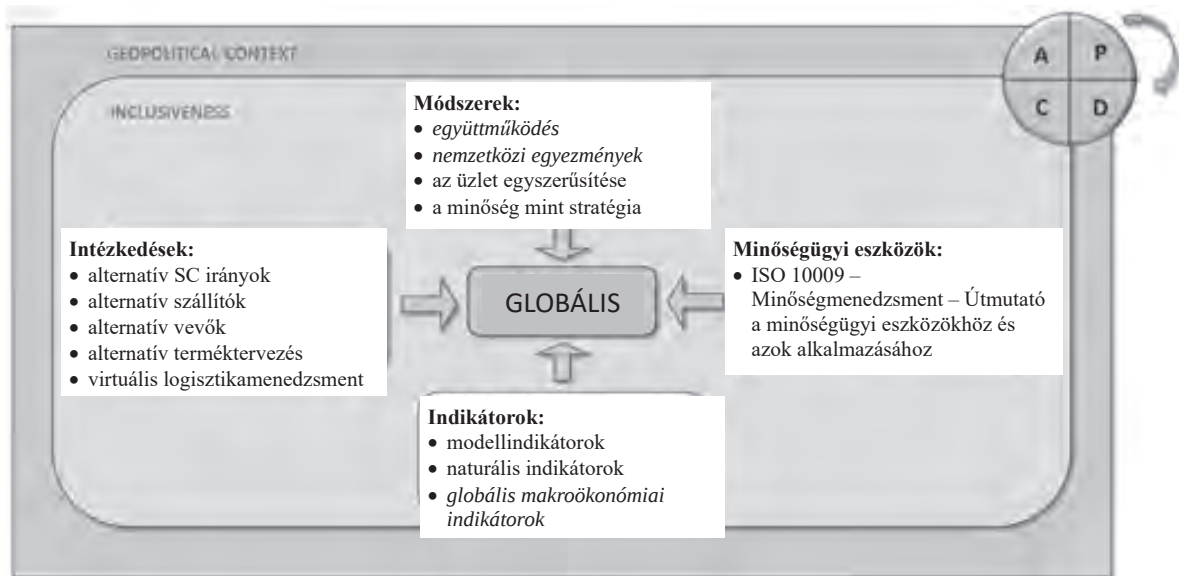
A nemzetgazdaságra, illetve az államra tett hatásnál szélesebb körben a modell szerint a geopolitikai helyzetet is folyamatosan figyelemmel kell kísérni és értelmezni kell. Az utóbbi évek és hónapok során olyan jelentős változások mennek végbe a geopolitikai helyzet terén, amelyek valószínűleg hatással lesznek az ellátási láncok fejlődésére is. Nem létezik olyan ország, amely – tekintet nélkül a méretére és a gazdasági erejére – képes volna biztosítani a stabilitást és nagyobb rugalmasságot anélkül, hogy megértené a geopolitikai helyzetet és alkalmazkodna a változásokhoz. Ez a megállapítás különösen fontos a kis országok számára, amelyek képtelenek jelentős mértékben befolyásolni a geopolitikai helyzetet, ezért állandóan figyelemmel kísérik és értelmezik azt, ugyanakkor megteszik a szükséges kiigazításokat, hogy képesek legyenek működni és fejlődni a megváltozott geopolitikai helyzetekben.

PDCA

Ebben a modellben a PDCA vagy Deming-ciklus – hasonlóan az egyedi szervezetek korábbi modelljéhez – az egyik fontos menedzsmentalapelveket képviseli, és szerves része a nemzetgazdasági (állami) modellnek. A 3. ábrán bemutatott modell alkalmazásával megteremthető a nemzetgazdaság, illetve az állam menedzsmentrendszerének a lehető legnagyobb mértékű rugalmassága a jövőbeli válsághelyzetekben, amelyek diszrupciókat vagy szakadásokat idéznek elő az ellátási láncok fejlődésében. Ennek jelentős pénzügyi, társadalmi és pozitív politikai hatásai vannak mind az adott nemzetgazdaságra (államra), illetve annak szövetségeseire, partnereire és állampolgáira nézve.

5.1.3. Globális modell

A 4. ábrán bemutatott globális modell az előző két modelltől (2. és 3. ábra) eltérő követelményei dőlt betűkkel vannak jelölve. A globális modell segítségével (4. ábra) az egész emberiség, vagyis a globális gazdaság rugalmasságra tesz szert az ellátási láncok fejlődésében bekövetkezett, a jövőbeli válságok által okozott diszrupciókkal szemben.



4. ábra. A kármegelőzés modellje az ellátási láncok diszrupciója okozta jövőbeli válságok esetén globális szempontból

Módszerek

Együttműködés: A globális ökonómiai, politikai és társadalmi stabilitás minden ember törekvése a Föld-bolygón. A világot azonban számos egyensúlytalanság és ellentét jellemzi: (1) gazdagok és szegények, (2) képzett és képzetlen emberek, (3) egészségesek és azok, akik nem jutnak hozzá a jó minőségű egészségügyi szolgáltatásokhoz, (4) vannak, akik meg tudják védeni magukat és vannak, akik nem, és így tovább. Ezek az egyensúlytalanságok csak az együttműködés révén enyhíthetők. Azonban szabályként fogadhatjuk el, hogy az egyes csoportok vagy egyének részletes érdekei zavarják ezt az egyensúlyt. A döntéshozóknak globális szinten együtt kell működniük minden érdekelt ember javára. Ezáltal a világ egyre rugalmasabbá válik az ellátási láncok diszrupciói vagy szakadásai által okozott káros következményekkel szemben.

Jó példa erre a COVID-19 járvány 2019 és 2022 között. Előfordult ugyan, hogy egyes országok mások rovására akartak vakcinát biztosítani a saját szükségleteikre, de hamarosan rá kellett jönniük, hogy a járvány globális probléma és mint ilyen, globális megoldásokat kíván. Együttműködés nélkül a járvány nem érhetett volna véget, mert a vírust a világ minden részén ki kellett irtani a járvány megszűnése érdekében [65].

Nemzetközi egyezmények: Az együttműködés megalapítása és intézményesítése a különböző nemzetközi egyezményeken keresztül történik. Az évtizedek során bizonyos szövetségek jöttek létre a világban a nemzetközi egyezmények alapján, mint például az ENSZ – Egyesült Nemzetek Szervezete, a NATO – az Észak-Atlanti Szerződés Szervezete, az EU – Európai Unió, az OPEC – Kőolaj-exportáló Országok Szervezete és sok más; ez azonban nem jelenti a probléma sikeres megoldását. Éppen ellenkezőleg: azt tapasztaljuk, hogy az ENSZ és a NATO fennállása ellenére valahol a világban naponként van háború nagy embervesztéssel sebesültekben és halottakban, valamint az infrastruktúra és a környezet lerombolásával.

Ugyanakkor a nemzetközi egyezmények nagyon fontosak a nemzetközi kapcsolatok általánosan elfogadott szabályai alkalmazásához, a globális társadalom valamennyi témájának egyenlő alapra helyezésével. Ugyanez vonatkozik az ellátási láncok diszrupciói vagy szakadásai káros következményeinek enyhítésére is [66].

A 4. ábrán bemutatott globális modell „Módszerek” csoportjának egyéb követelményei megegyeznek az előző két modellben foglaltakkal, azzal a kiegészítéssel, hogy megfelelően kell értelmezni és megvalósítani azokat a globális modell jellege szerint.

Intézkedések

A globális modellben szereplő követelménycsoportok azonosak a megelőző két modellel, de azokat az ellátási láncok diszrupciói vagy szakadásai káros következményeinek megelőzésének szempontjából kell értelmezni. Az alapvető érdek a globális ellátási láncok funkcionálásának biztosítása minden körülmények között, különösen, ha olyan stratégiai termékekről van szó, mint az élelmiszer, a víz, a gyógyszerek és orvosi műszerek, az energiaforrások és így tovább. Ezt meg kell fontolniuk a nemzetközi szervezeteknek és a globális döntéshozóknak, mivel ők domináns befolyással rendelkeznek a globális összefüggések megváltoztatása terén és kellő forrásokkal rendelkeznek a globális megoldások azonosításához és keresztülviteléhez.

Minőségügyi eszközök

Az előző két modellhez hasonlóan megtalálhatók ebben a csoportban a „Minőségügyi eszközök” alkalmazásának feltételei, különös tekintettel azok felhasználására a globális szintű döntéshozatalban, ami azt teszi szükségessé, hogy a nemzetközi szervezetek szakértői és a globális hatókörrel rendelkező döntéshozók alkalmazzák is azokat. A „Minőségügyi eszközök” a 2. táblázatban bemutatott „Minőségügyi eszközök tárházában” kerültek leírásra.

Jelzőszámok (indikátorok)

Az előző két modellhez hasonlóan itt is vannak „Modellindikátorok” és „Naturális indikátorok”, azzal a különbséggel, hogy teljesen különböző a „Számítási módszerrel”, „Értelmezéssel” és „Reakcióval” rendelkeznek. Ezek a globális gazdaságra jellemző indikátorok, amelyek az olyan tőzsdei árakra vonatkoznak, mint az olaj, a gáz, az arany (5. táblázat). Itt célszerű megemlíteni, hogy az olaj és az arany ára hosszabb távon ugyanabban az irányban mozog. Ezek az árak kiegészíthetők más tőzsdei árakkal, mint például búza, egyes ércek stb. Jellemző a tőzsdei árakra, hogy azok ára – ami a rendelkezésre állást jelenti – nagymértékben függ a globális körülményektől, vagyis a globális keresletért és kínálatért felelős globális ellátási láncok stabilitásától. Ezek az árak azonnali választ adnak a globális összefüggések változásaira és az ellátási láncok diszrupcióira.

5. táblázat. A globális modell indikátorai

Indikátor	Számítási módszer	Értelmezés	Reakció
Modellindikátorok			
Olajár a világpiacon	North Sea Brent (Brent) WTI-West Texas Intermediate Dubai Crude	Ha az ár ≤ 15% Ha az ár > 15%	A kereslet és a kínálat kiegyensúlyozása
Aranyár a világpiacon	Világpiac	Ha az ár ≤ 15% Ha az ár > 15%	A kereslet és a kínálat kiegyensúlyozása
Naturális indikátorok			
Olajmennyiségek a világpiacon	North Sea Brent (Brent) WTI-West Texas Intermediate Dubai Crude	Ha a mennyiség ≤ 15% Ha a mennyiség > 15%	A kereslet és a kínálat kiegyensúlyozása
Globális makroökonómiai indikátorok			
Inflációs ráta	Inflációs ráta az USÁ-ban, Japánban, az EU-ban, Kínában (Globális infláció)	Ha az infláció ≥ 4,45% Ha az infláció < 0% (defláció)	A kereslet és a kínálat kiegyensúlyozása

Az 5. táblázat „Értelmezés” rovatában szereplő értékeket a közgazdasági elmélet és gyakorlat a globális közgazdasági trendek makroökonómiai indikátorai küszöbértékeinek tartja, amikor bizonyos intézkedések megtételére van szükség a világgazdaság rugalmasságának biztosításához. Ezeket az értékeket rugalmasan lehet értelmezni, de az 5. táblázatban bemutatott szinteken világos jelzést adnak a beavatkozásra (reakciók). A világ értéktőzsdéin szereplő áruk kerültek kiválasztásra, hogy az indikátorok a lehető legobjektívebbek legyenek, ugyanis ezen áruk árváltozásai egyértelműen jelzik a globális gazdaság trendjeit.

Az értéktőzsdéken eladott áruk „Naturális indikátorai” is meghatározó jelentőségűek, amelyek szinte valamennyi termék és szolgáltatás inputját adják közvetlenül vagy közvetve: nevezetesen itt az olajról van szó. Az olajárak gyakran változnak számos tényező függvényében, többek között: (1) a kereslet és a kínálat dinamikája, (2) geopolitikai események, (3) időjárási feltételek, és (4) a közgazdasági indikátorok.

Ami a „Globális makroökonómiai indikátorokat” illeti, azok jellemzőek a világpiacra és a globális gazdaságra. Az „Inflációs ráta” indikátor nagy hatást gyakorol a világpiac gazdaságaira, mint például az USA, Japán, az EU és Kína, mivel az inflációs ráta alakulása ezekben az országokban domináns hatással bír az átlagos globális inflációra. Az „Inflációs ráta” a globális kereslet és kínálat egyensúlyhiányának fokát jelzi. Az olajár emelkedésének minden 10 százalékpontja egy átlagos országban 0,4 – 0,6% közötti infláció növekedéssel jár együtt, attól függően, hogy az adott ország gazdasága mennyire függ az olajszármazékoktól. Ha az átlagos infláció 3,7% körül mozog, az olajár emelkedésének minden 10%-a után 0,5% infláció adódik ahhoz hozzá (ha az olajár 15%-kal nő: $1,5 \times 0,5 = 0,75$ + 3,7 = 4,45), amint az az 5. táblázatban jól látható.

Életminőség

A globális stratégiai cél a Föld-bolygó minden lakójának a megfelelő életminősége. Az életminőség számos tényezőtől tevődik össze, beleértve többek között az egészséget, a környezetet, az anyagi jólétet, a biztonságot, az egyenlőséget, az információt, és a demokrácia szintjét. Ez a stratégiai cél szükségessé teszi a globális ellátási láncok folyamatos fejlesztését, Az ellátási láncok diszrupciója vagy szakadása közvetett fenyegetést jelent az életminőségre nézve.

Fenntartható fejlődés

A fenntartható fejlődés szélesebb értelemben jelenik meg a globális modellben. Amellett, hogy az egész Föld-bolygóra vonatkozik, kiterjed az univerzumnak a Földdel határos részére is. A fenntartható fejlődés elvének alkalmazása nagyon fontos az ellátási láncok nyugodt fejlődése szempontjából. A klímaváltozásnak tulajdonítható időjárási problémák szerte a világon jelentős diszrupciót okozhatnak az ellátási láncok fejlődésében, sőt azok megszakadását is eredményezhetik. Bizonyos értelemben tönkreteszik a természeti erőforrásokat, az infrastruktúrát, a kommunikációt, a mezőgazdasági termékeket és az emberi életet. Egyensúlytalanságot hoznak létre a globális kereslet és kínálat között annak minden, az életminőségre gyakorolt negatív következményével együtt a Föld-bolygón [67].

PDCA

A 4. ábrán és a megelőző két modellben bemutatott PDCA vagy Deming-ciklus egy fontos menedzsmentalapelve jelenít meg a modellben, és szerves részét képezi a globális modellnek. A 4. ábrán jelölt modell alkalmazásának célja a globális gazdasági rendszer rugalmasságának megteremtése, azaz a lehetőség szerint a legnagyobb rugalmasságának biztosítása a jövőbeli válsághelyzetekben, amelyek diszrupciókat vagy szakadásokat idézhetnek elő a globális ellátási láncok fejlődésében.

6. Értékelés

Szinte minden nap jelentkeznek olyan körülmények, amelyek diszrupciókat vagy szakadásokat idézhetnek elő az ellátási láncokban. Gyakran olyan intenzitással jelentkeznek, ami válsághelyzeteket

okoz. Biztosra vehető, hogy az említett körülmények, diszrupciók vagy szakadások az ellátási láncokban, illetve válságok a jövőben is elő fognak fordulni. A szervezetek felelős vezetésének, az országok felelős kormányainak, a felelős nemzetközi szervezeteknek és a globális befolyással rendelkező döntéshozóknak oly módon kell felkészíteniük a menedzsmentrendszerüket, hogy azok a lehető legkisebb mértékben legyenek kitéve a jövőbeli krízishelyzetek hatásainak. Más szavakkal ez azt jelenti, hogy a rendszereknek nagyobb rugalmasságot kell mutatniuk a jövőbeli válságokkal szemben.

Az ellátási láncok jövőbeli válsághelyzetekben előálló diszrupcióinak és szakadásainak a hatásait megelőzni képes alábbi minőségügyi modellek bemutatása történt meg ebben a tanulmányban: (1) egyedi szervezetek modellje, (2) a nemzetgazdaságok, vagyis az államok modellje, valamint (3) a globális modell. Strukturálásuk szerint ezek a modellek tartalmazzák (1) az alkalmazandó módszereket, (2) az elfogadásra kerülő és végrehajtandó intézkedéseket, (3) az üzleti problémák megoldására szolgáló minőségügyi eszközöket, illetve (4) a krízis jelenlétére figyelmeztető indikátorok rendszerét. Ezen modellek kialakítása és alkalmazása a szervezet, az állam, vagy a globális társadalom menedzsmentrendszerének szerves részeként, jelentős előnyökkel jár a következők szerint:

- Preventív akció
- Proaktív akció
- Rugalmasság
- Biztonságérzet
- Tudatosság
- Tervezett akció
- Automatizmus a reaktív indikátorok rendszere alapján

Az előzőek a jelentősebb pénzügyi és egyéb károk megelőzésére irányulnak az egyedi szervezetek, az országok és a globális közösség esetében. A kidolgozott modellek teljes végrehajtása rugalmasabbá teszi a szervezeteket, az országokat és a globális közösséget az ellátási láncoknak a jövőbeli válságok által okozott diszrupcióival, illetve szakadásaival szemben, hozzájárulva a lakosság életminőségének megőrzéséhez.

A jelen tanulmányban prezentált kutatási eredmények azt mutatják, hogy az ellátási lánc diszrupciók hatásának megelőzésére szolgáló modell teljes alkalmazása a jövőbeli válsághelyzetekben hozzájárul az egyedi szervezetek, az államok és a globális közösség rugalmasságának erősítéséhez, a károk mérsékléséhez és az emberek életminőségének megőrzéséhez. Ez annak tulajdonítható, hogy a bemutatott modellek végrehajtása és alkalmazása lehetővé teszi az üzleti folyamatok menedzselését a spontán cselekvés helyett.

A prezentált modellek alkalmazása, ami magában foglalja a követelmények négy csoportjában leírt összes követelmény teljesítését, tudatosságot kölcsönöz az egyedi szervezetek, a nemzetgazdaságok, illetve az államok, valamint a globális közösség számára a válsághelyzetek kezelését és a döntéshozatalt illetően. Továbbá ellenállóbbá teszi azokat az ellátási láncok diszrupcióival és szakadásaival szemben, mint ha nem alkalmaznák a jelen tanulmányban ismertetett modelleket.

A modell alkalmazásával az egyes országok vezetői felismerik az önellátás lehető legmagasabb szintre emelésének szükségességét az élelmiszerek és az energiatermelés vonatkozásában. A jövőbeli válsághelyzetekben stratégiai partnerségeket hoznak létre, így együttműködve a partnereikkel könnyebben tudják kezelni a problémákat. Megértve az „üzlet egyszerűsítésének” igényét egyszerűsítik a törvényeket és az előírásokat, és saját fejlesztési stratégiájuk gyanánt fogják alkalmazni a minőséget a minőségmenedzsment elvének fokozottabb szem előtt tartásával. Időben megteszik a szükséges intézkedéseket az alternatív ellátási lánc irányokat illetően, függetlenítik magukat a domináns szállító vagy felvásárló befolyásától, és alternatív termékeket alakítanak ki magas minőségi szinten. Optimalizálják a logisztikai folyamataikat. Jól kialakított indikátorokkal fognak rendelkezni, amelyek képesek előre jelezni a közelgő válsághelyzeteket, és biztosítják hozzá az automatikus reakciót. Az állampolgárok és a gazdaság igényeinek legmagasabb szintű kielégítésére inkluzív intézkedéseket dolgoznak ki. Az összefüggések megértésén fognak munkálkodni. Az így kialakított kormányzási rendszer a jövőbeli válsághelyzetekben biztosítja a nemzetgazdaság rugalmasságát az ellátási láncok diszrupcióival szemben.

7. Következtetések

Ez a tanulmány elméleti szempontból 3 minőségi modell kidolgozását tartalmazza az ellátási láncban keletkező diszrupciók hatásának megelőzésére a jövőbeli válsághelyzetekben. Amellett a tanulmány meghatározza a követelmények 4 csoportját, amelyeket az egyedi szervezetek, a nemzetgazdaság vagy az állam szintjén, illetve globális szinten a menedzsmentrendszernek teljesíteniük kell ahhoz, hogy válsághelyzetekben nagyobb rugalmasságot tanúsítsanak az ellátási láncok diszrupcióival és szakadásaival szemben. Kifejlesztésre került továbbá a számszerűsített indikátorok rendszere, ami a modellek mindhárom szintjén biztosítja, hogy a döntéshozók a tényekre alapozott döntéseket hozzanak, ami a minőségmenedzsment egyik alapelve.

A gyakorlati jelentőség és hozzájárulás abban érhető tetten, hogy – amennyiben mindhárom modell követi a leírt metodikát, és az indikátorokat is alkalmazzzák – a menedzsmentrendszer mindhárom szinten megerősödik és a jövőbeli válsághelyzetekben rugalmasabbá válik az ellátási láncok diszrupcióinak káros hatásaival szemben, mindez pedig jelentős pénzügyi megtakarításokat eredményez és megőrzi a korábban elért életminőséget.

Az ellátási láncok körülmények által okozott diszrupciói – amelyek esettanulmányként szerepelnek a jelen munkában – még mindig fennállnak, és ez egyfajta limitet képez a kutatásban. A zavarok még nem kerültek kiküszöbölésre, különösen nem a COVID-19 járvány következményei, de még tart a háború Ukrajnában is. A globális ellátási láncok nehéz helyzetben vannak a globális szinten jelenleg – de leginkább az utóbbi időszakban – tapasztalható geopolitikai átrendeződés következtében.

További kutatásra és a javasolt modellek továbbfejlesztésére van szükség a módszerek, a kiegészítő intézkedések és az indikátorrendszerek tekintetében. Az indikátorrendszer oly módon fejleszthető tovább, hogy a reakció automatizmusát magában foglaló számszerűsítés tegye lehetővé a trendek megfigyelését, jelentős mértékben hozzájárulva ezáltal az előrelátó krízismenedzsmenthez. Így mindenféle meglepetés elkerülhetővé válik, ami annyira jellemző volt a COVID-19 járvány időszakára, amikor az ellátási láncok diszrupciói és szakadásai meglepetést jelentettek a globális piac minden résztvevője számára akár egyedi szervezetekről, akár országokról vagy a globális szintről volt szó, ami jelentős negatív hatást gyakorolt mindenki életminőségére a bolygón.

A szerző cikkésített formában bocsátotta rendelkezésre e tanulmányt, amelyben a felsorolt referenciák közvetlenül a szerzőtől szerezhetők be (mdrljaca2024@gmail.com).

Fordította: Várkonyi Gábor

ISO 9001: a legnagyobb kihívások

A legnagyobb kihívásokat az ISO 9001 szabvány vonatkozásában a 7. fejezet „Támogatás” és a 8. fejezet „Üzem” esetében tapasztaljuk. Az auditált szervezetek mintegy 56%-a kap „megállapítást” e két fejezetre vonatkozóan. 20% ezek közül „eltérést” jelent. A 7. fejezetben elsősorban a források területén jelentkeznek a vállalatok számára a kihívások. Mintegy 32% esetében kerül „megállapításokra” sor. Ezek mindenekelőtt a „felügyelet és mérés” (7.1.5.) vonatkozásában jelentkeznek, hogy a termékek és szolgáltatások követelményeknek eleget tévő megfelelőségét bizonyítsák. Ugyanez érvényes az infrastruktúrára (7.1.3.), ami a szervezet folyamatainak végrehajtásához szükséges. Ezeken túlmenően javítási lehetőségek mutathatók ki a kompetencia és a dokumentált információk vonatkozásában. Több mint minden második vállalat kap „megállapítást” a 8. fejezetben foglalt követelményekre, amelyek az ISO 9001 központi elemét képezik. A legtöbb „megállapítás” a 8.4. fejezetben a (külső fél által rendelkezésre bocsátott folyamatok, termékek és szolgáltatások) és a 8.5. fejezetben (Gyártás és szolgáltatás) foglalt követelmények teljesítését érintik. A 7. és 8. fejezeten túl a 6. fejezet „tervezés” és a 9. fejezet „A teljesítmény értékelése” kíván nagyobb figyelmet. A DNV sokéves elemzése szerint a vállalatok 45%-a a 9. fejezet, és 36%-a a 6. fejezet által érintett. A fentiek bázisát több mint 100 000 auditmegállapítás képezi, amelyek világszerte több mint 25 000 ügyféltől származnak. A teljes jelentés térítésmentesen a következő linken érhető el: www.dnv.de/Analyse_ISO9001

ISO 9001: die größten Herausforderungen. Qualität und Zuverlässigkeit 67 (2022) 9, 6-7. oldal

291/4/2025

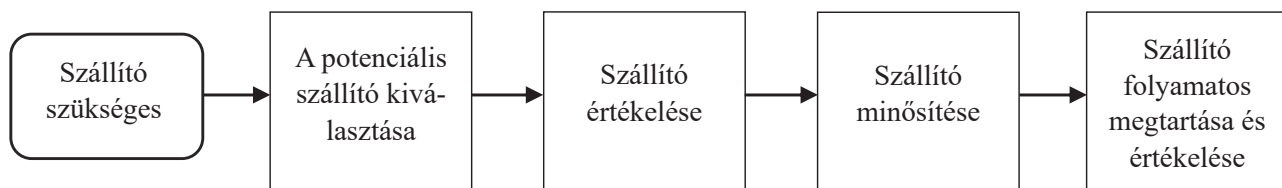
MP

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

Az ellátási lánc kihívásai

Az ellátási lánc közvetlen és közvetett beszállítók, szerződéses gyártók, forgalmazók, szállítók és raktározási létesítmények összetett hálózata, amelyek részt vesznek és aktív szerepet játszanak egy termék vagy szolgáltatás előállításában, szállításában és értékesítésében a fogyasztó számára. Napjainkban az ellátási lánc menedzsmentje az üzleti élet szerves része, amely elengedhetetlen az ügyfelek elégedettségéhez és bármely szervezet sikeréhez [1].

Amikor árukra vagy szolgáltatásokra van szükség, először meg kell érteni a vevőnek eladott végtermék vagy szolgáltatás minőségi és szabályozási követelményeit. Az ár nem az egyetlen tényező a beszállító kiválasztásában. A teljes értékű vagy a birtoklási költséget – beleértve az időben történő szállítást, a szállított alkatrészek minőségét, az innovációt és a szabályozási követelményeket – ugyancsak figyelembe kell venni.



1. ábra: A szállítói kapcsolatok folyamatábrája

Az ellátási lánc menedzsmentjében résztvevő osztályok és felelősségi köreik a következők:

- **Beszerezés**
 - A beszállítók azonosítása és kiválasztása; a beszállítói minőségképesség megállapítása és biztosítása.
 - A piaci trendek és dinamika követése, megértése és figyelembevétele, amelyek alapján történik a rövid vagy hosszú távú beszállítói stratégiák kidolgozása.
 - A beszállítói megállapodás kritériumainak és feltételeinek előkészítése és egyeztetése, majd a szerződés megtárgyalása és előkészítése aláírásra.
 - A kritikus tételek alternatív beszerzési forrásainak azonosítása.
- **Termelésirányítás és logisztika/anyagok**
 - A gyártási terv, az előrejelzés és az átfutási idő elkészítése és rendelkezésre bocsátása.
 - A beszállítók teljesítményének nyomon követése; kommunikáció a beszerzési vezetővel.
 - Közreműködés a nem megfelelő beszállított anyaggal kapcsolatos problémák megoldásában.
- **Beszállítói minőségképesség**
 - Vezető beszállítók fejlesztése a minőség, a költségek és a szállítás minden területén.
 - A beszállítók teljesítményének értékelése és nyomon követése felmérések, auditok, a beszállított termékek minőségértékelésének és a végtermék minőségének figyelemmel kísérése alapján.
 - A jóváhagyott beszállítók listájának vezetése; együttműködés a beszerzési osztályokkal a beszállítói értékelések frissítése érdekében.
 - A konfliktusok hatásainak ellensúlyozása érdekében a problémák egyeztetése és megoldása a pazarlás csökkentése érdekében.

Egy összetett ellátási láncban, ami elromolhat, az gyakran el is romlik. Ennek tükrében nézzük meg a globális ellátási láncok néhány buktatóját:

- **Készlet:** A felesleges készlet megőrzése pénzkiesést és kockázatot okoz, mivel a termék időközben elavulhat. Ez a Lean gyártás nyolc pazarlásának egyike [2]. Az alacsony készletszint viszont megzavarhatja, késleltetheti az összeszerelést.

- **Beszállítók:** Ha egy beszállító nem teljesít, az a vevő összeszerelő operátorát érinti hátrányosan, különösen, ha nincs tartalék. Egy másik probléma a túl sok beszállító, mikro-menedzselésük ugyanis mindenki számára nehézkes.
- **Kommunikáció:** Az ellátási lánc szintjei közötti különbségek és a gyenge átláthatóság az összeszerelési folyamatok leállításához vagy erőteljes lelassulásához vezethetnek, különösen ha a szűk keresztmetszeteket nem kommunikálják egyértelműen.
- **Átfutási idő:** A szállítási idő helytelen becslése – vagy egyeztetésének teljes elmulasztása – szállítási problémákat okozhat, különösen akkor, ha az alkatrészek különböző földrajzi területeken található beszállítóktól származnak.
- **Alkatrészek összeszerelése:** Káros lehet, ha nem vesszük megfelelően figyelembe az összeszereléshez szükséges összes alkatrész szerepének fontosságát. Például egy repülőgép motorjának összeszerelése félbeszakadhat, ha egy kis alátét nem időben érkezik meg.
- **Figyelmeztető jelek:** A korai figyelmeztető jelek figyelmen kívül hagyása megzavarhatja az összeszerelési műveleteket. A kritikus beszállítók időben történő teljesítését és az egymillió darabra jutó darabszámot különös figyelemmel kell kísérni.
- **Egyéb.** Minden egyéb tényezőt, amely megszakíthatja az ellátási láncot – például az időzónákat, a nyelvi akadályokat és a geopolitikai kérdéseket – már a tervezési szakaszban alaposan figyelembe kell venni.

A folyamatos ellenőrzések és a korábbi korrekciós intézkedések előzményeinek figyelembevétele minimalizálhatja vagy kiküszöbölheti a globális ellátási lánc működtetésének buktatóit.

Egy esettanulmány rövid összefoglalója

A 2008-as globális pénzügyi válság idején egy Beauvais-i (Franciaország) jármű kézfékbowden-beszállító leállította a termelést a vezetőség és a helyi szakszervezet közötti tárgyalások sikertelensége miatt.

Az eredeti berendezést gyártó (OEM) összeszerelő üzemnek nem volt más kézfékbowden-beszállítója, és az OEM üzem a leállás veszélyének volt kitéve, amíg nem találnak egy másik, minősített beszállítót.

Hat michigani és ontariói szakember repült Franciaországba 24 órán belül, hogy átvegyék a kábelgyártó üzemet, majd néhány helyi termelési operátor segítségével fenntartották a termelést.

Referenciák

1. Khairi Kleab, "Importance of Supply Chain Management," *International Journal of Scientific and Research Publications*, Vol. 7, No. 9, September 2017, pp. 397-400
2. "Principles of Lean Manufacturing," Association for Supply Chain Management



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 közlemény

Jahan Sikder: Supply Chain Challenges. *Quality Progress*, January 2025, 56

DOGANAKSOY, NECIP, professzor, Siena College School of Business, Loudonville, Egyesült Államok

HAHN, GERALD, ny. statisztikai menedzser, GE Global Research Center, Schenectady, Egyesült Államok

MEEKER, WILLIAM, professzor emeritus, Iowa State University, Iowa, Egyesült Államok

A folyamatvezérelt megbízhatóság megvalósítása

A megbízhatóság a minőségnek az a szempontja, amely a leginkább befolyásolja az ügyfeleket. Nem hivatalosan a megbízhatóságot a „meghibásodások elkerülésének” és „időtálló minőségnek” szokták nevezni. Általános a konszenzus, hogy egy megbízhatatlan termék nem tekinthető kiváló minőségűnek. Az előrelátó szervezetek arra törekcsenek, hogy termékeikbe magas minőséget és megbízhatóságot építsenek be, így ellenállóakká válnak a változásokkal szemben, és a gyártási problémákat már a terméktervezési fázisban proaktívan tudják kezelni. Sajnos azonban nem lehet minden gyártási problémát előre látni.

A termék minősége elmaradhat a várakozásoktól olyan tényezők miatt, mint a gyártási környezet változékonysága (például a környezeti hőmérséklet és páratartalom ingadozása), a nyersanyagok vagy alkatrészek minőségének romlása, a berendezések vagy szerszámok kopása, a kezelők fluktuációja, az új kezelők nem megfelelő képzése vagy a beszállítók vagy gyártók költségcsökkentő intézkedései.

A gyártás megbízhatóságának biztosítása azért jelent kihívást, mert gyakran időbeli eltérés van a termék létrehozása és a gyakorlati megbízhatósági adatok rendelkezésre állása között. A modern termékektől elvárják, hogy sok évig, akár évtizedekig is működjenek. Ha ez az eltérés hosszú a termék gyártási ciklusához képest, akkor nagyszámú egység gyártható le, mire a megbízhatósági problémák felmerülnek. Ezért nagyon fontos a gyártás során felmerülő potenciális megbízhatósági problémák korai jelzése.

A múltban a gyártás utáni ellenőrzések és a gyártás közbeni termékvizsgálatok voltak a hibás termékek azonosításának és selejtezésének elsődleges módszerei. Jelentős erőforrásokat fordítottak a krízisekre való reagálásra és a már bekövetkezett károkért felelős problémák megoldására. Egyes gyártási tételek hajlamosabbak lehetnek a meghibásodásra, vagy a meghibásodások bizonyos terpei körülmények között valószínűbbek lehetnek. Például a védőbevonat elégtelen felvitele miatt egy termék magas hőmérsékletű és páratartalmú környezetben – vagy bizonyos használati feltételek mellett – hajlamosabb lehet a meghibásodásra. A statisztikák által gyakran feltett kérdések közé tartozott: „Szükséges-e a termék visszahívása?” és ha igen, „A termékállomány melyik szegmensét kell visszahívni?” Ehhez a probléma számszerűsítése, a hibás termékek azonosítása és elkülönítése, valamint a kár minimalizálására szolgáló alternatív megoldások értékelése volt szükséges.

A modern megbízhatóság megvalósításának fejlődése a gyártásban tükrözi a gyártott termékek minőségbiztosításának általános fejlődését. Mindkét esetben a reaktív megközelítésről áttértek a proaktív megközelítésre, ami jelentősen befolyásolta a statisztika szerepét a gyártásban. Ma általános a konszenzus abban, hogy a megbízhatóságot a termékek és folyamatok tervezésébe már a kezdetektől be kell építeni. A hangsúly a termékek elfogadására (vagy elutasítására) szolgáló végső tesztelésről a gyártási folyamat egészére kiterjedő minőségbiztosításra helyeződött át. Mindazonáltal a termékek tesztelése bizonyos mértékben továbbra is szükséges egy átfogó megbízhatósági program részeként.

Jelen írásunkban áttekintjük a gyártásban általánosan alkalmazott megbízhatósági tesztek típusait. Emellett megvitatjuk azokat a modern megközelítéseket, amelyek a megbízhatóság szempontjából kritikus folyamatváltozók statisztikai figyelemmel kísérését helyezik előtérbe.

Megbízhatósági audit

Ez az audit egy folyamatos megbízhatósági tesztelési program, amelyet a legutoljára gyártott termékek véletlenszerű mintáin végeznek, így az időben figyelmeztethet a potenciális megbízhatósági problémákra. A tesztelés elsődleges célja nem az egyes termékek vagy tételek minősítése, hanem a potenciális hibamódok azonosítása és kiküszöbölése – ideális esetben még mielőtt azok kihatnának a vevőknek szállítandó termékekre. Gyakran ez egy vagy több, statisztikailag kiválasztott, gyorsított terhelési feltételek mellett végzett élettartam-tesztelést jelent, hogy gyorsabban felfedezhetőek legyenek a potenciális problémák.

Vegyük például egy kenyérpirító gyártási folyamatát. A termék tervezési fázisában 8 fő meghibásodási módot azonosítottak, és a kenyérpirítót úgy tervezték, hogy ezek hatása minimális legyen. A nagy volumenű gyártás során azonban új megbízhatósági problémák merülhetnek fel olyan tényezők miatt, mint a kisebb tervezési változtatások, beszállítók változása vagy egyéb gyártási változtatások esetén.

Az audit során a mintavételi terv szerint minden héten hat kenyérpirítót kell véletlenszerűen, szisztematikus módon kiválasztani. Ezek közül ötöt egy héten át automatikus, gyors ciklusú tesztnek vetnek alá, a ciklusok között elegendő lehülési időt hagyva. A hatodik kenyérpirítót 10 héten át ugyanazon gyors ciklusú eljárással tesztelik. Egy korábbi tanulmány megállapította, hogy a tipikus fogyasztók évente körülbelül 400-szor használják a kenyérpirítójukat, ami négy napos gyors ciklusú teszteléssel reprodukálható. Így az egyhetes és a tízhetes minták élettartam-tesztelési adatai statisztikai becsléseket adnak az egyéves, illetve a tízéves megbízhatóságról.

A legtöbb megbízhatósági teszteléshez hasonlóan itt is az egyik legfontosabb kihívás egy olyan tesztelési módszer megtalálása, amely a lehető leggyorsabban szolgáltatja a szükséges információkat anélkül, hogy olyan új meghibásodási módokat generálna, amelyek a termék tényleges használata során nem fordulnának elő. A kenyérpirító példájában ezt gyors ciklusokkal érik el. Hasonló tesztelési mód alkalmazható más termékekre is, például akkumulátorokra, mosogatógépekre és elektromos szerszámokra. Ha azonban a termékeket éjjel-nappal vagy szinte folyamatosan használják, a gyors ciklusok nem feltétlenül alkalmazhatók. Ilyen esetekben stresszgyorsító tesztelés vagy termékromlási tesztelés alkalmazható, például:

- Az áramtermelő berendezések gyártói sokszor aggódnak a generátor armatúra-rudakon használt dielektromos szigetelés megbízhatósága miatt. Bár ez egy kiforrott technológia, amelynek névleges élettartama több évtized, a gyártási- vagy nyersanyag-feltételek váratlan változásai korai meghibásodáshoz vezethetnek. Az ilyen problémák korai felismerése érdekében rendszeresen kis számú rudat vesznek mintaként – a kis gyártási mennyiség miatt általában hetente egyet vagy kettőt – és nagyfeszültségű feszültségállósági élettartam-tesztnek vetik alá. Az így kapott meghibásodási időadatokat (amelyeket a meghibásodásmentes egységek miatt gyakran cenzúrázzák) összehasonlítják a gyártási időszakok között, hogy felismerjék a meghibásodások eloszlásában bekövetkezett változásokat.
- A hőre lágyuló műanyagokat gyártók figyelemmel kísérik a termékeikből öntött autókarszéria-elemek színállóságát. A különböző időpontokban gyártott műanyagból öntött mintadarabokat erős ultraibolya fénynek teszik ki, hogy felismerjék a színben bekövetkező esetleges változásokat vagy degradációt. Ha az ellenőrző laboratóriumban meghibásodások vagy a műanyag váratlan viselkedése fordul elő, a tervező és gyártó mérnökök gondosan elemezhetik az adatokat a kiváltó okok meghatározása érdekében. Az ellenőrző laboratórium adatainak átgondolt felhasználása segíthet megelőzni több millió dollárnyi termék szervizelési és cserekölséget, valamint enyhítheti a fogyasztói elégedettség és a márka hírnevének romlását, amely egy súlyos piaci probléma következtében jelentkezhet.

Termék bejárata

A „bejárata” olyan módszer, amelynek célja a gyártási hibák miatt korai meghibásodásra hajlamos termékek megbízhatóságának „javítása”. Ezt a folyamatot gyakran „csecsemőhalandóságnak”

is nevezik. A folyamat során az összes gyártott egységet egy meghatározott (általában rövid) ideig a gyártó telephelyén tesztelik, mielőtt leszállítják az ügyfeleknek, úgy, hogy a lehető legtöbb korai meghibásodást kiküszöböljék – az eljárás lényege az, hogy a gyenge egységek a gyártó telephelyén hibásodjanak meg, ne a felhasználás során.

A bejáratási program kidolgozásának lényeges része az egyes egységek bejáratási optimális időtartamának, valamint a működési feltételeknek a meghatározása, hogy minimális költségekkel és a termék későbbi élettartamára gyakorolt minimális hatással a lehető legtöbb korai meghibásodást kiküszöböljék. Statisztikai módszerekkel megállapíthatók az optimális bejáratási időtartamok és tesztelési feltételek, így biztosítva a hibás egységek eltávolítását, miközben a tesztelési költségek és az elfogadott egységek élettartamát minimálisra csökkentik.

A bejáratás különösen fontos a kritikus alkatrészek és az újonnan tervezett termékek esetében. Például a félvezetőgyártás utolsó szakaszában általában bejáratási tesztelést végeznek. Ez magában foglalja a kész félvezetők hő- és feszültségterhelésének alkalmazását a kezdeti hibák azonosítása érdekében.

A bejáratás általában utolsó lehetőség, amelyet akkor alkalmaznak, ha a proaktívabb intézkedések nem csökkentették kellőképpen a meghibásodási módokat, ami korai meghibásodásokhoz vezet. A termék érettségével és a megbízhatóság javulásával a bejáratás fokozatosan kivezethető.

Gyártási folyamatokra összpontosító megbízhatósági megvalósítás

A megbízhatósági megvalósítás modern megközelítése a megbízhatóságot befolyásoló upstream folyamatok tulajdonságainak azonosításán, ellenőrzésén és hatékony monitorozásán alapul. A „folyamat” kifejezés itt tág értelemben használatos, és magában foglalja a gyártási folyamatba bevitt összes olyan tényezőt, amely potenciálisan befolyásolhatja a termék megbízhatóságát. Ezek a tényezők a következők:

- A nyersanyagok tulajdonságai (például tisztaság és viszkozitás)
- A berendezések beállításai (például sebesség, sajtolóerő és hőmérséklet)
- A környezeti feltételek (például páratartalom és tisztaság)
- Az alkatrészek tulajdonságai és jellemzői (például méretek, összetétel és teljesítmény)

A gyártásban a folyamatközpontú megbízhatósági megvalósítás hatékonysága a következőket igényli:

- A megbízhatóságot befolyásoló legfontosabb termékjellemzők és folyamatváltozók azonosítása
- Az azonosított legfontosabb termékjellemzők és folyamatváltozók pontos mérésére szolgáló képesség kialakítása
- Az egyes legfontosabb változók működési tartományának (vagy folyamatablakának) megértése és számszerűsítése
- A gyártás stabilitásának és a kívánt folyamatablakokon belüli működőképességének biztosítása

A mérési képesség értékeléséhez szükséges mérőeszközök ismételhetőségének és reprodukálhatóságának vizsgálata, a folyamatablakok meghatározásához szükséges kísérletek statisztikai tervezése, a folyamat képességének mérőszámai (például C_p és C_{pk}) és a folyamat stabilitásának figyelemmel kíséréséhez szükséges statisztikai irányítás jól ismertek a minőségbiztosítási szakemberek körében. Ezért a minőség szempontjából kritikus megbízhatósági változók azonosítására kell összpontosítani.

A megbízhatóságot befolyásoló legfontosabb folyamatváltozók azonosítása

A termék megbízhatóságát befolyásoló legfontosabb termékjellemzők és folyamatváltozók a termék tervezési fázisában kerülnek azonosításra műszaki modelleket alkalmazva, figyelembe véve a tervezés műszaki alapjait, a meghibásodások fizikai törvényeinek ismereteit. Statisztikailag tervezett kísérleteket alkalmazunk a feldolgozási feltételek megbízhatóság szempontjából kritikus termékjellemzőkre gyakorolt hatásának vizsgálatára és számszerűsítésére.

1. példa: Műanyag alkatrész fáradási meghibásodása

- Megbízhatósági probléma: Az autókban használatos gyermeküléseknél a megbízhatóságot leginkább a bepattintható alkatrészek repedése veszélyezteti. Az alkatrészek tervezőinek figyelembe kell venniük a gyermekülés összeszerelése során és az autó üléséhez történő rögzítésekor fellépő terheléseket. A meghibásodás egyik oka az ismétlődő igénybevételből eredő fáradás. Az öregedés is hozzájárulhat a műanyag törekenységéhez és meghibásodásához.
- A megbízhatóságot befolyásoló termékjellemzők: Az autóülést nagy teljesítményű műanyagok fröccsöntésével gyártják. A kívánt szilárdsági és fáradási tulajdonságokat speciális minőségű gumi műanyagba történő beépítésével érik el.
- Főbb gyártási folyamatváltozók: A gumi túl alacsony mennyisége rontja a műanyag szilárdságát, így az hajlamosabb a fáradási törésre. A gumi túlzott mennyisége megváltoztatja a fröccsöntés során a műanyag folyási tulajdonságait, ami befolyásolja a gyárthatóságot. A gumi kémiai és fizikai tulajdonságainak állandósága szintén kritikus fontosságú. Ezért a gyártás során elengedhetetlen a megfelelő mennyiségű és minőségű gumi használata.

2. példa: Dielektromos szigetelés meghibásodása az elektronikában

- Megbízhatósági probléma: A félvezető eszközökben szilíciumot használnak hordozóanyagként, mert egyaránt vezetőként és szigetelőként is működhet. A szilíciumhordozó és a tranzisztor kapu között egy oxidréteg kerül felvitelre, amely dielektrikumként (szigetelőként) működik. Ez az oxidréteg integritása elengedhetetlen az eszköz hosszú távú megbízhatóságához.
- A megbízhatóságot befolyásoló termékjellemzők: A hordozó oxidréteg vastagságának a célszinten tartása elengedhetetlen a hosszú távú megbízhatósághoz. Ezenkívül az oxidréteg szennyeződése vagy nem megfelelő tisztasága korai meghibásodásokhoz vezethetnek.
- Fő gyártási folyamatváltozók: Az oxidréteg felvitelének folyamata során a gyártókemence belső körülményeit gondosan ellenőrizni és figyelni kell. A kemence tisztasága szintén kritikus fontosságú.

3. példa: Mosógép motorjának meghibásodása

- Megbízhatósági probléma: A motor meghibásodása az egyik leggyakoribb hibaok a mosógépeknél.
- A megbízhatóságot befolyásoló termékjellemzők: A sérült tengelycsapágyak túlzott terhelést gyakorolhatnak a motorra, ami korai meghibásodáshoz vezethet.
- A gyártási folyamat legfontosabb változói: A csapágyalkatrészek megfelelő megmunkálása, valamint a gyártás során történő beszerelésük és kenésük döntő szerepet játszik a csapágy megbízhatóságának meghatározásában.

Összefoglalás

A megbízhatóság megvalósításának modern megközelítése a megbízhatóságot befolyásoló upstream folyamatok jellemzőinek azonosításán, hatékony ellenőrzésén és figyelemmel kísérésén alapul. A fő cél a minőség és a megbízhatóság javítása a folyamatok variabilitásának csökkentésével. A statisztika és a minőségbiztosítási eszközök fontos szerepet játszanak e cél elérésében. A folyamatra helyezett hangsúly ellenére egy átfogó megbízhatósági programban mindig szerepel valamilyen termék megbízhatósági tesztelés. A gyártási megbízhatóság tesztelésének leggyakoribb típusai a bejáratás és az audit.



DR. NECIP DOGANAKSOY professzor, a Siena College School of Business üzleti elemzési programjának igazgatója a Loudonville-ben (New York) található Siena College School of Businessben. Karrierje során főként a General Electricnél dolgozott. A New York állambeli Schenectadyben található Union College-ban közigazgatási és mérnöki rendszerekből doktorált. Doganaksoy az ASQ és az Amerikai Statisztikai Szövetség (ASA) tagja.



DR. GERALD J. HAHN a GE Schenectady-i Globális Kutatóközpontjának nyugalmazott statisztikai vezetője. A Rensselaer Polytechnic Institute-ban (Troy, NY) szerzett doktori fokozatot statisztikából és operációkutatásból. Hahn az ASQ és az ASA tagja.



DR. WILLIAM Q. MEEKER az Ames-i Iowa Állami Egyetem (Iowa State University, Ames) statisztika professzor emeritusa. A Union College-ban közgazgatási és mérnöki rendszerekből doktorált. Meeker az ASQ, az Amerikai Tudományfejlesztési Szövetség és az ASA tagja.

Fordította: **Galla Zoltán**

Eredeti közlemény:

Necip Doganaksoy, Gerald J. Hahn and William Q. Meeker: Process-Driven Reliability Assurance. Strategies for enhancing manufacturing reliability. Quality Progress, March 2025, 46-49

A műszaki innováció segíti az auditorok munkáját

Minden szervezetnek auditokkal és ellenőrzésekkel kell szembe néznie, amelyek költsége folyamatosan emelkedik, de bizonyos „kimerültség” vagy „fáradtság” is jelentkezik. Az auditokkal kapcsolatban is felmerül az innováció szükségessége az említett problémák kezelésére. A szerzőpáros a cikkben hét olyan innovációt említ, amelyek radikálisan megváltoztathatják az auditok lefolytatását.

1. Szemkövető technológiák és mesterséges intelligencia a megtévesztések észlelésére

A kutatások azt mutatják, hogy a számítógépek valójában sokkal jobbak a megtévesztés észlelésében, mint az emberek. A szemkövető technológia például nagyobb pontossággal tárhat fel egy megbízhatatlan menedzsert. Ehhez kapcsolódóan a gépi tanulás és a mesterséges intelligencia egyre pontosabb a mikrokifejezések azonosításában, valamint a valódi és a megtévesztő kijelentések megkülönböztetésében.

2. Digitális érzéktechnológiák

Például a digitális érzékelési technológia (és a szaglás-reprezentáció) már elérhető. Ennek ellenére a digitális érzékelési technológiákat ritkán alkalmazzák az auditálási folyamatokban.

3. Plágium szoftver

Az irányítási rendszerek tanúsításának egyik gyakran emlegetett problémája, hogy a cégek az internetről letöltött hamis eljárásokat alkalmazzák. A plágiumszoftver a többszörösen felhasznált dokumentumok észlelésére szolgál. Ezenkívül olcsó, könnyen használható, és kulcsfontosságú kiindulópont lehet az auditálásban.

4. Webes vonóháló

Az internet gazdag forrást biztosít számos audittal kapcsolatos háttér-információhoz. Az amerikai vámügynökök például a világ minden tájáról nyilvánosan elérhető nyilvántartásokat használnak a csalásra utaló szokatlan kereskedelmi minták kiszűrésére.

5. Viselhető számítógépek és virtuális valóság

Modellkörnyezetek hozhatók létre az auditorok képzésére, kitéve őket a helyszíni auditálás során felmerülő mindennapi kihívásoknak, amelyekkel az auditor a való világban szembesül. Az auditort el lehet látni például egy szemüveg-számítógéppel, miközben a gyakornok megfigyeli az audit folyamatát és az auditor tevékenységét.

6. DNS-vizsgálat

A termékek eredetének és nyomon követhetőségének biztosítása olyan új technológiákkal, mint a DNS-teszt és a kémiai lábnyomtatás, egyre inkább lehetséges, és időt takaríthat meg, miközben növeli a megbízhatóságot.

7. Forró drótok és mobiltelefonok

A mobiltelefonokra telepített dolgozói hangalkalmazások lehetőséget biztosítanak a munkavállalók számára, hogy egyszerű webes felületen vagy szöveges üzeneten keresztül megosszák a munkakörülményeikkel kapcsolatos aggályait. Ha ezeket az alkalmazásokat más érdekelt felek, például nem kormányzati szervezetek is támogatják, erős kiindulópontot és inputot jelenthetnek, ami drámai módon javíthatja a létesítmények és az ellátási láncok auditjait.

Hangsúlyoznunk kell, hogy a technológia soha sem helyettesítheti teljesen a humán ellenőrzőket és auditorokat. Továbbra is szükség van az emberi intuícóra, mert csak a technikára való hagyatkozás hamis biztonságérzetet nyújthat, például a problémák hiányát illetően.

Pavel Castka and Cory Searcy: *Advanced and Supercharged*. Quality Progress, September 2024, 16-21. oldal

268/4/2025

VG

DEW, JOHN egyetemi oktató, Alabama Egyetem doktori programja, USA,
a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ) tagja

A minőség tudomány elfeledett alakja

Mary Parker Follett viszonylag ismeretlen minőségügyi szakember. Az 1920-as és az 1930-as években nagymértékben hozzájárult ahhoz, hogy Nagy-Britanniában és az Egyesült Államokban egyre jobban megértésük a menedzsmentet, mint szakmát. Más minőségügyi vezetők, mint Walter Shewhart, W. Edwards Deming és Joseph Juran Follett munkájából merítették a minőség diszciplína alapjainak lefektetéséhez. Follett megérdemli, hogy a minőségmozgalom egyik alapítójaként ismerjék el, akinek munkája a későbbi minőségügyi szakértőket inspirálta és a minőségügyi szakma létrejöttéhez vezetett.

A korai minőségügyi gondolkodók, mint például Walter Shewhart, W. Edwards Deming és Joseph Juran nem fejtették ki részletesen gondolataikat és vákuumban fektették le a minőség diszciplína alapjait. Munkásságukra a 20. század első felének számos kulcsfontosságú gondolkodója hatott, köztük Mary Parker Follett munkássága. Juran például Follett gondolataiból merített számos fontos területen mérőkövetőnek számító munkájában, a „Menedzsment áttörés”-ben. Konkrétan három fő területen hivatkozott Follettre:

1. Az „érdekek integrációjának” koncepciója a szervezetben belül. Follett bemutatta azt, amit végül rendszerelméletnek neveznek az üzletvezetésben [2].
2. A „helyzet törvénye”, amelyben a szervezeteknek tudatosan kell ellenőrizniük azokat a személytelen valóságokat, amelyekben működniük kell, mint például a verseny, a piaci árak és a gazdasági feltételek. Follett munkája betekintést nyújtott a kontroll fogalmának jelentésébe [3].
3. Az alkalmazottak bevonásával kapcsolatos munkája – az „érdekek integrációjának” kiterjesztése a munkavállalói és vezetői kapcsolatokra, ami segített megalapozni Jurannak a többfunkciós csapatokra és a minőségi körökre való összpontosítását [4].

Follett nagy hatású írásaival a menedzsment professzionalizálásának korai bajnokaként, továbbá a menedzsment tudományának kialakításának, valamint a menedzsment, mint tudományág előmozdítását szolgáló tudományos programok és szakmai szervezetek létrehozásának szószólójaként is befolyásolta a minőségügy mint szakma fejlődését.

Az érdekek integrációja

Follett akkor végezte munkáját, amikor Nagy-Britannia, Nyugat-Európa és Amerika felépült az első világháború és a nagy gazdasági világválság romjaiból. A nagy problémákat, mint például az 1930-as évek világméretű gazdasági válságát, csak a Follett által az integráció elvének nevezett elméletével tudta értelmezni és többé-kevésbé megoldani.

Miközben Follett az üzleti életben és a kormányzatban belüli siker korlátait vizsgálta, úgy találta, hogy az „érdekek integrációja” a siker kulcsfontosságú tényezője. Az érdekek integrációja Follett szerint a cselekvésekért felelős személyek közvetlen koordinációjával, a tervezés legkorábbi szakaszától kezdődő koordinációval, a helyzet összes tényezőjének összehangolásával és a koordináció folyamataként valósul meg [5].

Follett szerint, ami gyakran az emberek közös tervezésének és koordinációjának útjában áll, az a „mitikus szabadság” elvesztése miatti aggodalom. A szakszervezetek és a menedzsment koordinálására irányuló erőfeszítések például gyakran válságba kerültek, mert mindkét fél úgy gondolta, hogy ha együttműködne, elveszítené a szabadságát. Follett megfigyelte, hogy az úgynevezett függet-

len gazda mitikus szabadsága elősegítette az 1930-as évek mezőgazdasági válságát, amelyet csak az agrárkutatók, oktatás, mezőgazdasági technológia, klímaelemzés és farmgazdálkodás nagyszabású koordinációjának megjelenésekor sikerült leküzdeni. Meglátásai jellemzik Amerika mai mezőgazdasági sikereit [6].

Az integráció koncepciója megköveteli a szervezetek szerveződésének vizsgálatát. Az integráció kulcsfontosságú lépései a különbségek nyilvánosságra hozatalával kezdődtek és vezettek el a résztvevők elvárásainak, vágyainak megértéséhez. A szervezeteknek „meg kell találniuk a vita meghatározó, de ugyanakkor nem drámai jellemzőit”, hogy megoldást találjanak. Ahogy az interakciók gondolatát magyarázta, *Follett* azzal érvelt, hogy a szervezeteken belüli interakciók lineárisak és körkörösök. Megfigyelései segítettek inspirálni a rendszerelmélet néven ismertté vált teóriát.

Arra is felhívta a szervezeteket, hogy legyenek nagyon tisztában a nyelvhasználati móddal a szervezeteken belül, különös tekintettel a „problémás szakemberek” kifejezés használatának árnyoldalaira a Ford Motor Co. gyártóüzemeiben, amikor a minőségi problémákkal foglalkozó emberekre utalnak [7]. *Follett* határozottan kiállt az üzleti szervezetek szisztematikus értékelése mellett, és azt javasolta, hogy az integráció kérdése legyen az első és legfontosabb szempont.

„Az üzleti adminisztráció első próbája az legyen, hogy a vállalkozás minden része jól összehangolt, szorosan összefonódó, egymáshoz igazodó tevékenységeik olyannyira együtt mozognak-e, annyira összekapcsolódnak, összefonódnak, összefüggnek-e, hogy egy működő egységet képezzenek. Ugyanis nem különálló darabok összességét, hanem azt, amit funkcionális egésznek vagyis integráló egységnek neveztem [8].

Follett nézeteit megerősítette, hogy hivatkozott korának más kulcsfontosságú gondolkodóira, különösen *Alfred North Whiteheadre* és a rendszerek egységéről alkotott nézeteire, valamint *Bronislaw Malinowski* antropológusra és a kultúrákról alkotott nézeteire, amelyekben „nem lehet megváltoztatni egyetlen jellemzőt sem anélkül, hogy az egészet megváltoztató visszhangokat ne keltsen”, írta *Follett* [9].

Ez a szervezeteken belüli egymásra épülő és egymáshoz kapcsolódó egység elérésére irányuló törekvés biztosítja a Baldrige-kritériumok fogalmi alapját. Ennek az egységnek a hiánya gyakran a kiváltó oka a minőség- és egészségügyi, valamint a biztonsági teljesítmény számos jelentős kudarcának [10].

A helyzet törvénye és az ellenőrzés (kontroll) megértése

Juranra jelentős hatást gyakorolt *Follett* „a helyzet törvényének” fogalma és annak megértése, hogy miként valósul meg az ellenőrzés a szervezeteken belül. A helyzet törvénye azt sugallja, hogy az adott helyzettől függ, hogyan menedzseljük és irányítjuk a dolgokat. Ez magában foglalja azt is, hogy miképpen reagálunk a munkahely olyan személytelen kérdéseire, mint a gazdaság helyzete, a piaci árak és a versenytársaink intézkedései. Ezekre vonatkozóan *Follett* két lényeges megjegyzést tesz:

1. Az ellenőrzés eléréséhez proaktívnak kell lennünk az üzleti helyzetet illetően. A vezetés felelőssége, hogy egyértelműen meghatározza a szervezet célját, összpontosítson az ellenőrzést biztosító források koordinálására, a problémák előrejelzésére és a szervezet jövőképeének előmozdítására [11]. Ez meglehetősen ismerősen hangzik a kortárs olvasóknak, mert *Follett* 1920-as évekbeli munkásságát az elmúlt 100 év során alaposan magáévá tette az üzleti szakirodalom.
2. *Follett* kijelentette: „A szervezet fő problémája az, hogy egység nélkül nem lehet irányítani [12].” A vezetés által biztosított célt és jövőképet a szervezet integrált cselekvéseként mindenkinek támogatnia kell. *Follett* egyértelműen azt állítja, hogy az irányítást csak a szervezetben levő csoportok és emberek közötti kooperatív interakciók révén érhetjük el, és hogy „az interakció maga az irányítás [13]”.

Kooperatív interakciók elősegítése

Follett kutatásai alapján sok tanulmány készült a munkaügyi és vezetői kapcsolatokról, valamint a szakszervezeti és vezetői együttműködés népszerű „üzemi tanácsi” megközelítéséről, amely az I. világháború körül alakult ki. Az 1980-as években az alkalmazottak bevonása, a munkavállalói felhatalmazás és a munkavállalói részvétel néven ismertté vált dolgok nagy része Follett kutatásaiban és írásaiban gyökerezik, amely a szervezeti integráció koncepciójának kiterjesztése volt.

Follett szerint az alkalmazottaknak teljes mértékben be kell épülniük a munkahelyi helyzetükbe. Ez fontos szempont lett Juran számára, mivel előmozdította az alkalmazottak bevonását a „diagnosztikai utazásba”, amely később Hat Szigmává fejlődött [14]. Nem túlzás azt állítani, hogy a minőségi körök korai alkalmazása és a munkavállalói bevonási mozgalom az 1980-as években egyértelműen Follett megfigyeléseire épült a munkavállalók szervezetbe való integrálásával kapcsolatban.

Follett ajánlásai a szervezeten belüli kooperatív interakciók létrehozására a vezetés és az alkalmazottak együttműködésének szükségességével kezdődtek, amikor eldöntésre kerül, hogyan mérjék és jelentsék a szervezet teljesítményét és kiterjesztsek a munkarendszerek és a munkafolyamatok javítására irányuló együttműködés szükségességét is [15]. Follett úgy gondolta, hogy a szervezetek mesterséges megosztást hoztak létre a menedzsment és a munkavállalók között a munkatervezéssel kapcsolatosan, ami megalapozta az önállóan irányított munkacsoportok koncepcióját [16].

A minőség, mint szakma

Follett idejében az egyetemek éppen csak elkezdték létrehozni az üzleti iskolákat, aminek során Follett segített leküzdeni azok ellenállását, akik úgy érezték, hogy az üzlet és a menedzsment nem az akadémiai tanulmányok legitim területe. Sokat dolgozott azért, hogy a menedzsment eszméjét olyan tényleges hivatásként alakítsa ki, amely kielégíti a társadalom elvárható szükségleteit, és amely olyan tudásanyaggal rendelkezik, ami „a tudomány és a szolgáltatás kettős alapjain nyugszik [17]”.

Az ASQ-hoz hasonló szakmai szervezetek célja – érvelt Follett –, hogy szabványokat dolgozzanak ki és tartsanak fenn, folyamatosan javítva ezeken, majd a tagokat a szabványoknak megfelelően képezzék, továbbá világosítsák fel a közvéleményt is a szakma szabványairól. Follett azzal is érvelt, hogy a szakember szerepe nemcsak a gyakorlati alkalmazás, hanem a szakma tudásanyagának bővítése is [18].

Ha visszatekintünk az elmúlt 100 évre, láthatjuk, hogy Follett korai közreműködésének köszönhetően a minőséggel kapcsolatos feléledő tudás hogyan vált szakmává. Follett megérdemli, hogy elismerjék – Shewhart mellett – a minőségmozgalom egyik alapítójaként, akinek munkája inspirálta a későbbi minőséggurukat, mint például Deming és Juran, mivel ez a minőségi szakma megalapításához vezetett.

Follett gondolatainak megvalósítása

A minőségi szakemberek sokféleképpen meríthetnek Mary Parker Follett gondolataiból az érdekek integrációjával és a helyzet törvényével kapcsolatban.

Egy meglevő folyamat javítására, új folyamat tervezésére vagy egy meglevő működés problémáinak kijavítására törekedve az együttműködésre kötelezett szervezetek érdekei integrációjának vizsgálata alapvető – de néha figyelmen kívül hagyott – diagnosztikai módszer. Ha egy gyártó, szolgáltató vagy egészségügyi szervezet munkája egy részét alvállalkozásba adja egy másik szervezetnek, létfontosságú annak biztosítása, hogy a vállalkozó osztozzon a szervezettel a minőség tekintetében is. Ellenkező esetben a beszállító érdekei a költségmegtakarításra és a szigorú ütemezési követelmé-

nyekre összpontosulhatnak, amelyek végül csökkentik a termékek minőségét, és költséges meghibásodásokhoz vezethetnek.

Manapság a befektetési társaságok, amelyek egy szervezet eszközei értékének megteremtésében érdekelték, gyakran olyan érdekeket képviselnek, amelyek ütköznek a szervezet vezetésével, alkalmazottjaival, beszállítóival és vásárlóival, akik mindannyian a fenntartható üzleti szolgáltatások fenntartására törekednek. A minőségügyi szakemberek felismerhetik ezeket, és hidat képezhet ezen ellentétes érdekek lehetséges negatív következményeinek elhárításához.

Míg a minőségi szakemberek gyakran konkrét projektek és folyamatok mérésére és ellenőrzésére összpontosítanak, *Follett* megjegyezte, hogy „egység nélkül nem lehet irányítani”, ami a szervezet célján és vízióján alapul. Néha, amikor egy szervezetet a múltbeli sikerei, hírneve vagy sebezhetetlenségébe vetett hite miatt hamis biztonságérzet altat el, akkor a minőségügyi szakembereknek leleményesen rá kell venniük a szervezetet, hogy vizsgálja felül a kinyilvánított céljait annak biztosítása érdekében, hogy azok relevánsak maradjanak. A minőségügyi szakembereknek elő kell segíteniük az adatokon alapuló tervezést és döntéshozatalt, valamint kiemelt figyelmet kell fordítaniuk az ügyfelek igényeire.

Mivel egyetlen szervezet sem mentes az entrópiától, néha szükség van egy naprakész jövőkép kidolgozására, amely megakadályozza a sikeres szervezetek elsodródását, és segíti a küszködő szervezeteket, hogy kritikusan értékeljék az általuk vezetett irányt.

Referenciák

1. Mary Parker Follett, *Dynamic Administration: The Collected Papers of Mary Parker Follett*, Routledge, 1942
2. Joseph M. Juran, *Managerial Breakthrough*, McGraw-Hill, 1964, p. 160
3. Ibid, p. 170
4. Ibid, p. 338
5. Follett, *Dynamic Administration: The Collected Papers of Mary Parker Follett*, p. 297, see reference 1.
6. Ibid, p. 306
7. Ibid, p. 47
8. Ibid, p. 71
9. Ibid, p. 188
10. John Dew, "The Seven Deadly Sins of Quality Management," *Quality Progress*, September 2003
11. Follett, *Dynamic Administration: The Collected Papers of Mary Parker Follett*, p. 261, see reference 1.
12. Ibid, p. 202
13. Ibid, p. 203
14. Juran, *Managerial Breakthrough*, p. 109, see reference 1.
15. Follett, *Dynamic Administration: The Collected Papers of Mary Parker Follett*, p. 75, see reference 1.
16. Ibid, p. 85
17. Ibid, p. 134
18. Ibid, p. 136



DR. JOHN R. DEW a Troy Egyetemen (Alabama) tanít a globális vezető szerep doktori program keretében. Doktori címét oktatás témakörben védte meg a Tennessee Egyetemen (Knoxville). Dew az ASQ és a Nemzetközi Minőségügyi Akadémia (IAQ) tagja, az ASQ Energiaügyi és Környezeti Divízió, illetve az ASQ Oktatási Divízió volt elnöke. Tagja az IAQ Föld-bolygóval kapcsolatos Gondolkodó Műhelyének. A Malcolm Baldrige Minőségdíj programban bírálóként vett részt.

Fordította: Várkonyi Gábor

Eredeti közlemény

John R. Dew: An Unsung Hero
Quality Progress, March 2025, 38-41

DÓZSA, ZOLTÁN, trainer and consultant of quality methodologies

Reliability of Visual Inspections

Everything we do or do not do in a factory has business implications. We may want to review the inspector's skills when realizing the extent of losses due to the unreliability of the visual inspections. We discovered that the available methods (AIAG: MSA Manual, VDA5 and VDA16) are either incomplete, not supporting the practice enough, or just simply not good. A practical solution is presented in this paper to evaluate the capability of visual inspections and control its influencing factors, such as sample size, composition, difficulty and asymmetry, as well as the reliability of reference decisions. WSR% (Weighted Summary Result), a single qualifying metric is introduced, which is derived from known and relevant statistical characteristics. The development of the method and the first practical tests took place at NOKIA's Komárom plant and at one of IKEA's Hungarian suppliers in 2010. This method is not limited to human visual inspections only, but can also be used for the capability assessment of camera-based qualification tests or attribute gauges. This VQI method is applicable for binary as well as ordinal (ranking) statistics. "VQI" (Acronym: Visual Quality Inspection).

Introduction

We calibrate calipers regularly and perform GRR (Gauge Repeatability and Reproducibility) study to understand the capability of the instrument and the reliability of its measurements; however, almost no usable information is available on the real capability of the attribute measurement systems, not to mention the visual inspections. How reliable the inspection results are it is an open question.

Uncertainty of product inspection eventuates mistrust in the supply chain, the internal customer-supplier relationships, and the staff of the different shifts and departments. A sharp contrast tends to develop, especially between inspectors of the quality organization and production workers. Furthermore, the wrong decisions lead to serious business losses. During visual inspections, typically several types of defects need to be detected, and ultimately a single decision needs to be made: the product is either "GOOD" or "BAD". The standard used is mostly a defect catalog and a collection of limit samples, not providing clear guidance for all practical cases.

I would like to give a schematic overview of the methods currently used, mostly in the automotive industry, and to show a way to assess and control the capability of visual inspections.

In my opinion, the methods written in the manuals can be sufficient and appropriate for attribute measurements using gauge, like "go-no go" gauge (reference decisions are supported by measurement), but not for subjective inspections. This article focuses on the analysis of attribute measurement systems in which the tests can be repeated and reproduced, the reference decisions cannot be supported by measurement, and the test result is binary or ranked. Of course, the method described here can be applied to gauge, camera and tester study as well. The term "VQI" will be used for all types of attribute study, especially human sensory evaluations.

Variables and attributes

We are talking about two separate qualifications: the adequacy of each measuring equipment individually and the reliability of similar measurement systems, in general.

The equipment, as a very important part of the measurement system is controlled by calibration. The followings are examined: resolution, bias, equipment variation (EV), gauge capability (Cg; Cgk) and, if possible, linearity and stability also.

The measurement system is evaluated by 'GGRR' and 'ndc' [1]. According to the German Automot-

tive Methodology Manual (VDA5) the capability of the measurement system and the measurement process are separately examined and rated based on the variance components of the measurement uncertainty [4]. The measurement system analysis is based on a representative sample, both for the product sample and the study participants. The participants perform two or more trials on each part of the sample.

There are common and even completely different evaluation methods as well in customer-specific methodologies [5]. Regarding attributes, the study (AGRR) perform of attribute measurement system analysis is similar to variables. There are two differences:

- Each inspector shall perform the study individually, a representative sample of inspectors is not enough. [1][2][3]
- The AGRR test is also a calibration. Not only the repeatability (within appraiser), but also the correct decision (appraiser vs. standard) must be examined. [1][2][3]

In visual inspections, the inspector includes both the person performing the measurement and the measuring equipment itself, so it is absolutely necessary to prove all the individual abilities. So as a conclusion, it is not enough to qualify the ability of visual inspections by a sample-based study, generally.

VQI issues

The methodological manuals and guides, books, and studies [1, 2, 3, 4, 5, 6] are available for industrial use (sort of industry and customer-specific as well) focusing on the statistical solution of the evaluation; however, they provide insufficient support for the practical application of the method.

- Who is a “good inspector”? When is the inspection reliable enough?
- Mistakes and incompleteness of the specification
- Sample (size, composition, difficulty, stability)
- Number of trials
- Reliability of the reference decisions
- Evaluation method

Who is a “good inspector”?

When assessing inspectors’ competence, first the features of the “good inspector” need to be defined. For example:

- **Consistent** (analog to repeatability “within-variance”). This is characterized by
 - o Repeatability (Within Appraiser): sample-based statistic
 - o Repeatability* (Within Appraiser*): judgement-based statistics (not in use)
 - o Kappa (Within Appraiser): Hypothesis Test Analysis – Cross-Tab Method
- **Decides correctly**, matches the reference (analog to bias from calibration). It’s not that simple anymore. It could be:
 - o Right decision (Appraiser vs. Standard): sample-based statistic
 - o Effectiveness: Right decision as a judgement-based statistic (defined in AIAG: MSA 4th, but not used in the case study) [1]
 - o Kappa (Op. vs. Standard): Hypothesis Test Analysis – Cross-Tab Method [1]
- An inspector rarely makes the kind of decision error that is particularly painful in the given company’s situation. For example:
 - o significant loss due to the high number of customer complaints: the unfavorable factor is the Type II. error
 - o significant loss due to the causeless internal scrap and rework (overreaction): the unfavorable factor is the Type I. error

The agreement within the inspection team might also be required, which is also included in the VDA and AIAG evaluation (analog to reproducibility as “between-variance”) [1] [2]. However, this

is not relevant information for the reliability of the decisions, in my opinion. The product/sample is always inspected and qualified by a single person in practice. The decision of whether to release the product or not to the customer is made by a single person. Therefore, if an inspector is consistent and correct enough in the decisions, it is irrelevant that such decisions are in perfect match with the decisions of another (also good enough) inspector on each part in the sample. The alignment can be achieved by training the inspectors. The first major problem in capability assessment could be the specification:

- Incomplete
 - Uncertain. For example: difficult to interpret, ambiguous
 - Too complicated. For example: different ratings for each customer for the same product defect.
- These problems are very common, but need to be resolved in the factory and with the customers.

Other factors that may affect the result include

Sample size: The AIAG MSA Manual says “be enough”. This is absolutely correct, but it does not provide guidance for factory engineering in practical applications. VDA16 says “minimum 10 parts”. The exam sample size (number of parts inspected) in the Case Study in the AIAG Manual is 50, and in the VDA16 guide is 30.

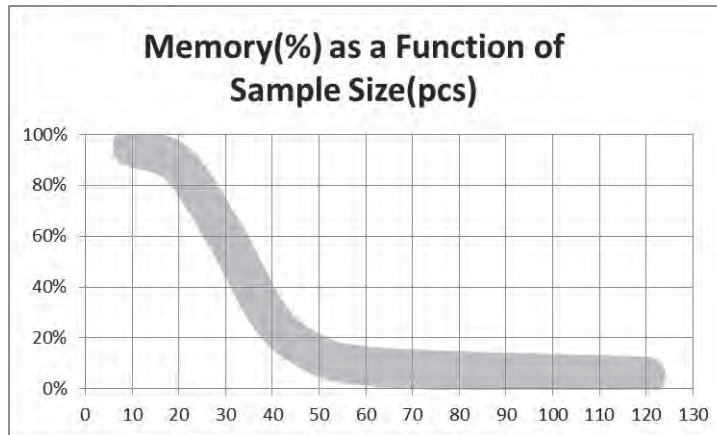


Figure 1. Memory as a function of sample size:
How does sample size affect the independence of decisions?

Based on my experience at Nokia Hungary Factory (experience of examining approximately 370 inspectors):

- **Sample size: 20 pcs** (the VQI-project was started with this sample size)
Almost every appraiser remembers every piece
- **Sample size: 30 pcs**
Many appraisers remember more than half of the sample parts
- **Sample size: 50 pcs**
Few appraisers remember about 10% of the sample parts
- **Sample size: 100 pcs**
Few appraisers remember 2-5% of the pieces, especially due to distinctive defects (see Figure 1.)

Composition of the sample for exam (proportion of OK-NOK parts in the sample): According to the AIAG Manual, the samples for the study should be “representative”. This means that, preferably, the sample should contain “OK” and “NOK” parts in proportion to the production and all significant and typical defects, in proportion to their occurrence in the production.

The above principle is acceptable as a guideline, but due to the huge sample size, it proves impractical. There is no practical guide in the manuals. 68% are OK and 32% are NOK parts in the case study

of the AIAG manual. There are 77% OK and 23% NOK parts in the case study of the VDA16 guide. If the composition of the sample is significantly skewed in one direction, the result of the assessment will be unrealistic. For example, if a sample contains 85% NOK parts and the inspector consistently rejects each part, that will result in 100% repeatability and an 85% correct decision rate. Based on these, the inspector is qualified as “good”, even if he/she failed to rate any OK parts correctly?! Obviously, he/she is not a good inspector, but he/she takes the exam “smartly” on this sample.

Difficulty of the sample: None of the manuals specifies guidelines for the “difficulty” of the sample. The AIAG MSA manual suggests 25-25% of the parts to fall at or close to the lower and the upper tolerances. [1] This example relates to a measurement-supported attribute gauge study with two-sided tolerance.

Stability of the sample: There is no general method available for this. Storage, preservation, replacement of the sample parts must be solved in the factory, depending on the product and the conditions.

Number of replicates: There is no definite suggestion in the manuals. In the AIAG Manual case study, there are 50 parts and 3 trials, in the VDA16 guide 30 parts and 2 trials. In the study of Emese Vágó and Sándor Kemény [3] two (or three) trials are the best in terms of the reliability of the estimate.

Reliability of reference decisions: The AIAG MSA Manual doesn’t provide any guidance in this regard. VDA16 uses MTP samples (‘Maximum Tolerable Processing’) as a defined quality limit level. The suggested classification of the MTP samples [2]:

- MTP samples Class A: Agreed by the n-tier with the OEM
- MTP samples Class B: Agreed by the supplier of the surface part with the n-tier in the supply chain
- MTP samples Class C: Agreed by the direct buyer with the original surface process supplier
- VDA16 is pointing in the right direction. The involvement and approval of the representative of the customer (SQE) and especially the OEM representative is extremely important, but unfortunately not always possible in real life.

Reference decisions may be required on a weekly or even daily basis. Such frequent involvement of the customer and especially the OEM is impossible. However, sample approval occasionally can certainly be resolved, for example, during customer visits. Factory operation between customer approvals may also require internally approved samples.

There is another potential issue with the approval by the representative of the customer and/or OEM: they are not perfect inspectors either, so they are unlikely to be able to decide on samples with 100% consistency. A one-person reference decision brings too much uncertainty into the evaluation.

Evaluation method: The attribute agreement analysis method provides too many results, it is difficult to decide what the final conclusion is. There is no single, simple result qualifying the inspector assessed. Here is a summary for the clear compliance (maybe not complete) [1][2]:

- | | |
|---|-----------------------|
| • Kappa Within Appraiser (%) | (AIAG: $\geq 75\%$) |
| • Kappa Appraiser vs. Standard (%) | (AIAG: $\geq 75\%$) |
| • Kappa Between Appraisers (%) | (AIAG: $\geq 75\%$) |
| • Kappa Within Appraiser Group (%) | (AIAG: $\geq 75\%$) |
| • Within Appraise r(%) Individually | (VDA16: $\geq 80\%$) |
| • Appraiser vs. Standard (%) Individually | (VDA16: $\geq 80\%$) |
| • Screen (%) Effective Score | (VDA16: $\geq 80\%$) |
| • Screen (%) Effective Score vs. Standard | (VDA16: $\geq 80\%$) |
| • Effectiveness (%) | (AIAG: $\geq 90\%$) |
| • Type I. failure (False Alarm Rate %) | (AIAG: $\leq 2\%$) |
| • Type II. failure (Miss Rate %) | (AIAG: $\leq 5\%$) |

The AIAG (Cross-Tab Method) on Kappa-family consistently states that $\geq 75\%$ is acceptable, $< 40\%$ is not acceptable, and between 40% and 75% is marginal. The AIAG requirement for Effectiveness, Miss Rate, and False Alarm Rate are shown in Table 1 [1].

Table 1. AIAG-requirements: Attribute measurement systems study, example effectiveness criteria guidelines (Table III-C 6) [1]

Decision Measurement system	Effectiveness	Miss Rate	False Alarm Rate
Acceptable for the appraiser	≥ 90%	≤ 2%	≤ 5%
Marginally acceptable for the appraiser – may need improvement	≥ 80%	≤ 5%	≤ 10%
Unacceptable for the appraiser – needs improvement	< 80%	> 5%	> 10%

Evaluation methods in use: AIAG uses the Kappa family to assess VQI competence. The metrics used are the following: Kappa for the “consistency”, Kappa and Effectiveness for the “correct decision”, Kappa for the agreement between the inspectors, furthermore, the Type I. (‘False alarm rate’) and Type II. failure (‘Miss Rate’). Each inspector must meet the specified requirements.

It is nice to see that no member of the Kappa family is included in the methods in VDA16. The VQI-competency is characterized by four metrics, the requirement for each being 80%. It rates individual abilities based on repeatability (“% Appraiser” = Within Appraiser) and correct decision rate (“% Score vs. Attribute” = Appraiser vs. Standard).

Moreover, it rates common, consistent agreement between all inspectors (“Screen% Effective Score”) and common correct decisions (“Screen% Effective Score vs. Attribute”). Here, all indicators are sample-based statistics, and the possible sample asymmetry is not considered (the proportion of OK or NOK parts in the sample is overrepresented). Due to the application of sample-based statistics, in the case of more than two trials, valuable information is lost in the mixed decisions. It would be better to use the “effectiveness” indicator, which is a judgement-based statistic.

In addition to describing the method, the VDA16 provides several useful and practical guidelines for the method of visual inspection (e.g., lighting conditions, colour temperature, time length of the observation based on the surface as an evaluation zone), and the acceptance conditions of certain type of defects.

The requirement is a minimum 80% for both the individuals and the group. Training is recommended if the score is less than this and also discuss and agree on the method with the customer. The VDA16 manual also does not consider the priority of Type I. or Type II. errors as a potential organization-specific factor. Data and evaluation results are from the case study of VDA16 (see Appendix). (*2)

Thoughts about the evaluation methods in general

Repeatability can be sample-based statistic as well as judgement-based statistic. In the case of binary attribute with 2 trials, the sample-based statistic is same as the judgement-based statistic. In every other case (ordinal attribute, and/or more than 2 trials) the judgement-based statistic is different from sample-based statistic (see Appendix).

Correct decision: Applying sample-based statistic (Appraiser vs. Standard), only the consistent decisions are considered, mixed decisions are excluded from the evaluation. In the case of two trials, the correct and false decisions are lost in equal proportions in the mixed decisions. However, in the case of more than two trials, we lose valuable information by omitting the mixed decisions. This sample-based statistic does not differentiate between two inspectors who made the same number of mixed decisions, but one made predominantly correct decisions in his/her mixed decisions and the other made predominantly incorrect decisions in his/her mixed decisions.

Another indicator characterizing the correct decision is the judgement-based statistical indicator, the so-called “effectiveness”. That shows the correct decisions to the total opportunities for a decision (sample size x number of trials) in percentage [1]. So mixed decisions are not excluded, which

is important for more than two trials. This indicator differentiates between candidates who made the same number of mixed decisions but made false decisions in their mixed decisions in varying degrees. The “effectiveness” measure is not used by VDA16.

It should be noted here that the MSA 4th manual defines “effectiveness” as a judgement-based statistic and states it as a requirement, but does not actually apply it! In the case study, only sample-based statistics are prepared to show the correct decision, but judgement-based statistics are not visible in the analysis. Unfortunately, VDA16 exactly adopts the MSA 4th evaluation method, including the errors and contradictions therein.

Author’s proposal for VQI-competency assessment

All the methods use the same approach in evaluating inspector competence, similarly to GR&R: every appraiser makes several decisions on each part of a sample. However, it may be different how to prepare and conduct and evaluate this study. Let’s start with the factors influencing the result:

Sample size and the number of trials: The exam sample size should preferably be 70-100 pieces, but at least 50 pieces. (See Figure 1.) The number of trials should be two or at most three. Also consider the cost side beyond the statistical correctness (reliability of the estimates), when developing a study.

Resource need is well characterized by the “Sample Size x Number of Trials” and the standard inspection time. The part-size, weight, manageability of the samples and of course, the resources available (number of inspectors, number of conductors) can strongly influence how to plan the study. The tiredness of the inspectors and the time breaks must be taken into account when planning the study. I think a study of 50x3 or 80x2 is good for a start, and the study 50x2 is a lower limit. In terms of resource allocation, any inspector’s exam time should not exceed one or maximum two hours. If the exam is longer than one hour, it is advisable to introduce a break. Of course, this should be in line with the practice in production control.

Composition of the sample: be symmetrical, preferably. The sample is symmetrical if the proportion of OK/NOK pieces in either direction is not more than 1.5 (60% - 40%). For evaluation, select the automatic sample asymmetry correction in all cases. This is a proportional correction, which will be zero if the sample is perfectly symmetrical. The ratio of OK-NOK parts should in no case exceed the ratio of 75% - 25%, in either direction!

The degree of difficulty of the sample: The difficulty of the study is determined by the ratio of the parts at or close to the tolerance limit(s). Furthermore, defects that are hard to detect contribute to the difficulty of the sample, too.

Proportion of “Limit” parts	Difficulty level
5%-15%	Easy
15%-25%	Medium
25%-50%	Difficult
above 50%	Very difficult

The difficulty level of sample for exam always be ‘medium’, which means that the proportion of parts with defects difficult to detect and/or difficult to judge, should be between 15% and 25%, preferably in the middle of the range for every set of samples for exam.

The difficulty level of sample for training should be ‘very difficult’.

The difficulty level of the sample and the inspector qualification levels of the result are related together. How high do we set the bar? The qualification levels and the sample difficulty level are correctly set if the inspectors falling into the two extreme categories (master level and failed) is not significantly more than 15% in case of a group of a significant number of experienced members. In addition to the same evaluation method, the comparability of the results of the different studies is ensured by practically the same sample size, composition and the same level of difficulty. (For example of a sample registration see the Figure 2.)

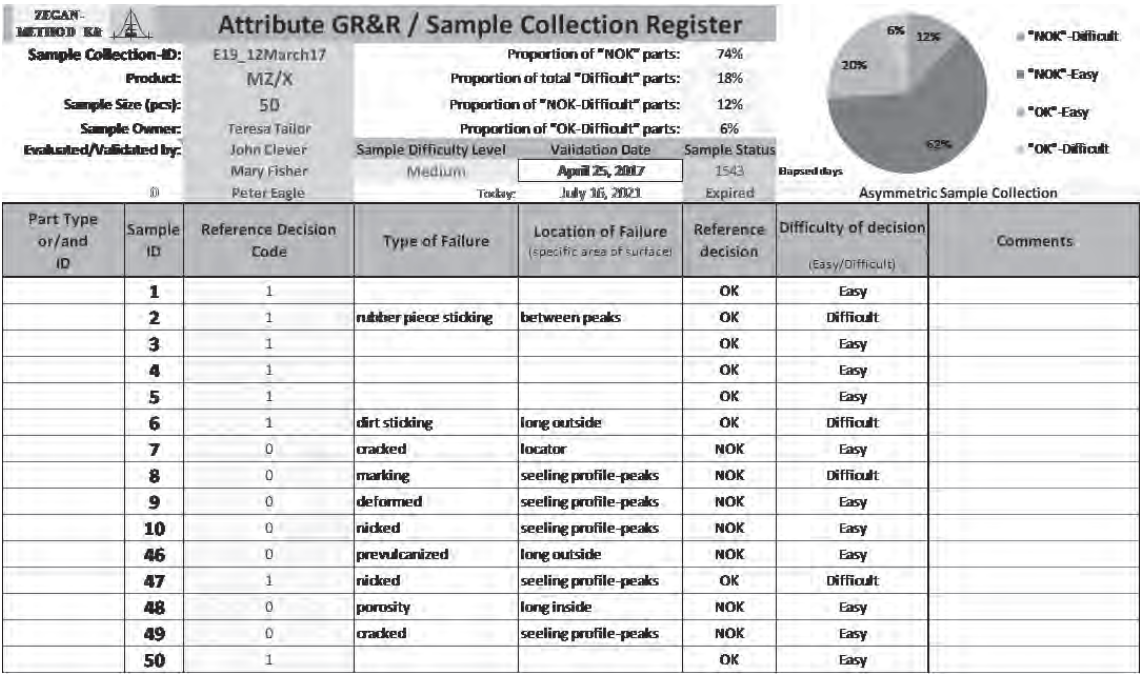


Figure 2. (Example of Sample registration)

The metric of competency and the qualification levels:

Combine one, single **Weighted Summary Result (WSR)** of the relevant metrics:

- **Repeatability** (consistency = within appraiser)
- **Correct decision:** suggested the judgement-based statistic (effectiveness), because this can be used for both two and more trials.
- **Optional:** correction of the result for Type I. or Type II. error.

It is recommended to use three or a maximum of four levels to rank competence. (See Figure 3.)

The inspectors with the highest level of competence are the “VQI masters”. They could train the inspectors and contribute to reference-related decisions. They would be the “final court” in every shift if there is a disagreement on product classification. An all-day creative workshop should be organized at least annually with the participation of the VQI masters and master-candidates to decide on defects together, learn about new types of defects and customer requirements. Such workshops are also key in aligning the different directions of decision-making about defects, and the VQI masters will transfer this agreed, common approach to every shifts and organizational units at the trainings.

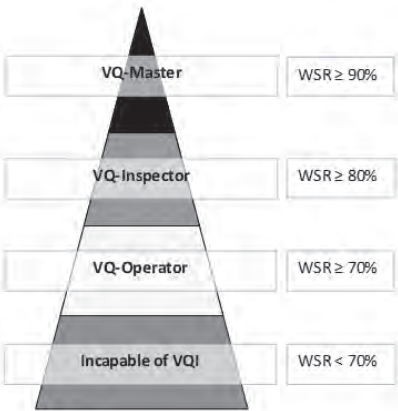


Figure 3. Levels of competency

Reliability of the reference decisions

Excellent conditions shall be provided for the reference decisions and no time limit is allowed. Reference decisions are made unanimously by a group of VQI masters (typically 3 people) on every sample. In such cases, they also determine whether the classification of the particular sample was a difficult or easy. The customer representative (SQE: Supplier Quality Engineer) and/or OEM representative should be involved in the reference decision-making, but at least his/her approval should be obtained to the sample classification as a standard. It would be lucky if customer and OEM representatives had a VQI competency exam as well.

The masters are “calibrated” on the creative workshop. The participation of SQE is strongly recommended. The common decision-making process in the creative workshop ensures that the masters are “calibrated” to each other. The inspectors are calibrated on the VQI trainings (recommended in every six months) by the masters. Inspector certification exams can only be taken after training. An inspector who failed the exam should have the opportunity to repeat it.

The exam and the review of the reference decisions

A qualified conductor controls the exam, informs the candidates on the process and the rules of the exam. His/her responsibility also includes ensuring that the decisions are made free of any influences, the condition of the samples is protected, and the time limit for the exam is not exceeded. The exam time is limited in accordance with the available inspection time in the production.

Before announcing the WSR results of a competency assessment (WSR: Weighted Summary Result), the reliability of reference decisions should be reviewed, where appropriate. The sample parts may have been changed during storage, transport, and/or examination. In case of a particular part, if several candidates disagreed with the reference decision, a review should be considered. For example: mandatory review below 40% agreement, recommended review between 40% -60%, no review required above 60%.

In the case study of VDA16 (see Appendix), the reference decision on part No.6 should be reviewed because all the decisions of all the three candidates disagreed with the reference (zero match). Finally, the WSR needs to be calculated for each candidate individually, and the competency rank is based on the specified qualification levels. It is recommended to introduce some symbolic reward to motivate inspectors to achieve/develop competency. For example, a black belt title for VQI-Masters or a green belt for VQI-Inspectors and/or some kind of badge or ribbon.

Calculation of VQI competency (WSR)

A VQI competency assessment strategy should be developed in each factory, considering how factory losses are related to the visual defects and faulty inspection decisions, as well as taking into account the composition of the sample available and the number of trials planned. Alternatives to the WSR calculation strategy:

- S1 - Sample-based statistics. There is no correction for sample asymmetry
- J1 - Judgement-based statistics. There is no correction for sample asymmetry
- S2 - Sample-based statistics. There is an asymmetry correction for both indicators (repeatability and correct decision)
- **J2 - Judgement-based statistics. There is an asymmetry correction for both indicators (repeatability and efficiency). Highly recommended.**

The assessment is made using the selected strategy only, so there will be a single WSR-metric for VQI competence. The WSR-metric provides a real picture of the inspector's competence, if it was calculated in line with the actual factory conditions. To make it simple, the J2 strategy could be selected always, then decide whether or not some customer or business focus has precedence (Figure 4).

WSR calculation algorithm on strategy branch 'J2':

This evaluation strategy can be used generally in any situation: symmetrical and asymmetrical samples, as well as two or more trials. Notation:

- **WA** – Within Appraiser (repeatability: characteristic of the consistent decision, judgement-based statistic. In case of 2 trials, the sample-based statistic is equal to judgement-based)
- **AS** – Appraiser vs. Standard (consistent and correct decisions: sample-based statistic)
- **EFF** – Effectiveness (to characterize the correct decision, judgement-based statistic)
- **OK** – Number of “OK” parts in the sample

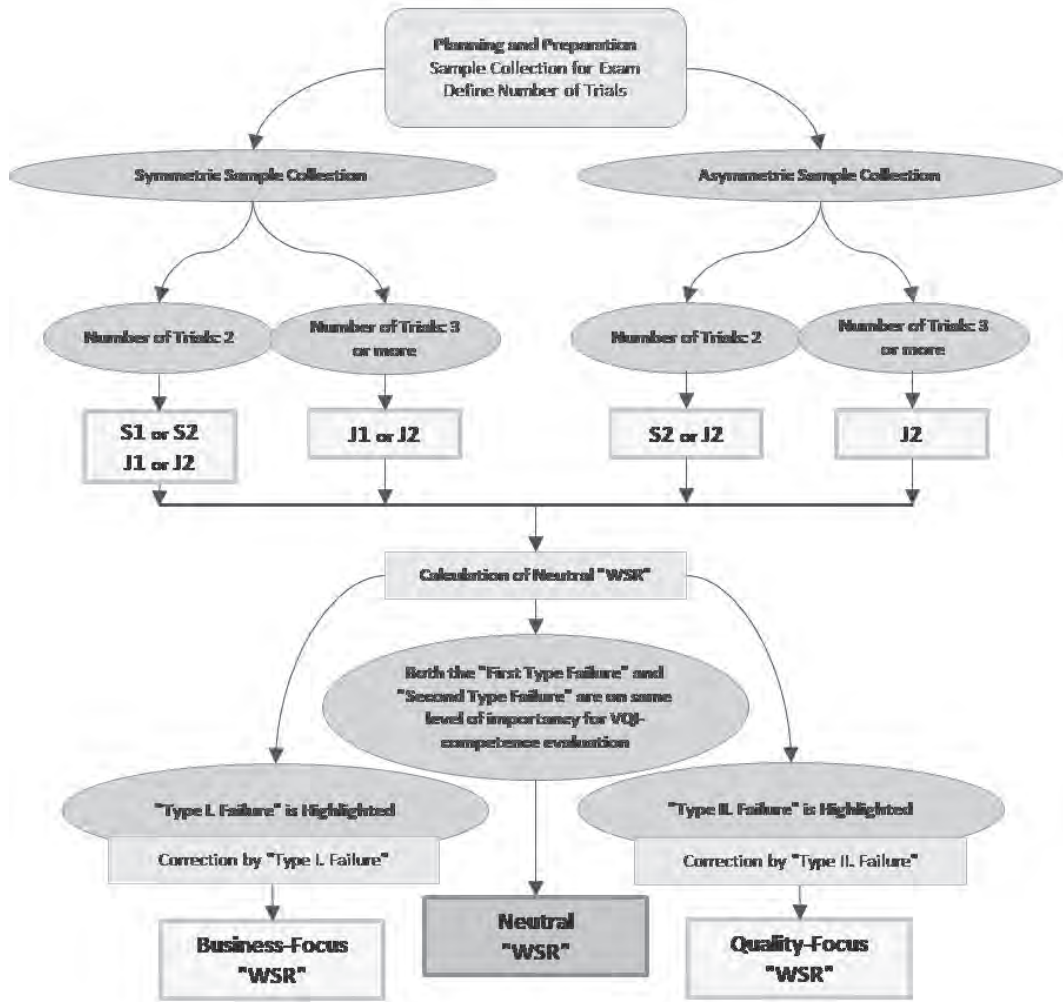


Figure 4. Variants of evaluation strategies

- **NOK** – Number of “NOK” parts in the sample
- **ok** = $OK/(OK+NOK)$ – The proportion of “OK” parts in the sample
- **nok** = $NOK/(OK+NOK)$ – The proportion of “NOK” parts in the sample
- **(OK)** or **(NOK)** subscript means that the value is calculated for the OK or the NOK sample parts separately
- k_{OK} – weighting coefficient for the “OK” parts statistics due to sample asymmetry
- k_{NOK} – weighting coefficient for the “NOK” parts statistics due to sample asymmetry

The basic statistical characteristics are corrected due to the sample asymmetry. Statistics needs to be calculated first for the OK and the NOK parts separately, then the weighted combination of these using the coefficients are taken to get the corrected value for that statistic.

The correction would be zero if the actual OK-NOK ratios in the sample are used as coefficients in the weighted combination, so the result is the same as when the statistics (VA and EFF) are calculated for the whole sample. In contrast, the correction would give full compensation if the statistics of the OK and NOK parts were weighted equally ($k_{OK} = k_{NOK} = 0,5$). This is not correct either, because, using the numbers from the example below, the statistics of the 7 NOK samples are considered with the same weight as the statistics of the 23 OK samples.

Set the weighting up between zero and total equalization (Figure 5). Data used from the example of VDA16 (see Appendix).

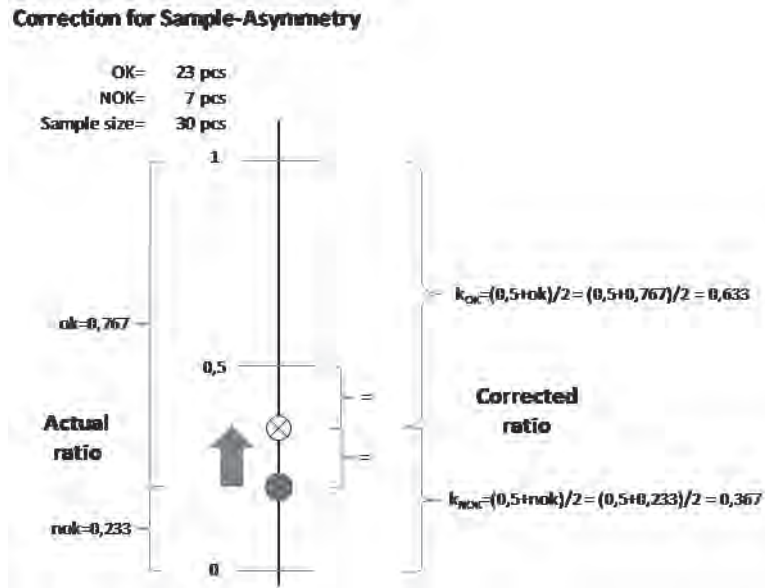


Figure 5. Correction due to sample asymmetry

Statistical characteristics corrected for sample asymmetry:

- Consistency (Repeatability): $WA = k_{OK} * WA_{(OK)} + k_{NOK} * WA_{(NOK)}$
- Correct decisions (Effectiveness): $EFF = k_{OK} * EFF_{(OK)} + k_{NOK} * EFF_{(NOK)}$

The major part of WSR comes from two factors, and in the case of neutral focus, these two are included only:

- Consistency (metric: WA), weight: 1
- Correct decisions (metric in J2: EFF), weight: 2

$$WSR_{NEUTRAL} = (2 * EFF + 1 * WA) / 3$$

For quality focus, the neutral WSR is corrected for the observed proportion of the Type II. error not made ($1 - P_{Type II}$), and its weight is 0,2:

$$WSR_{QUALITY} = (WSR_{NEUTRAL} + 0,2 * (1 - P_{Type II})) / 1,2$$

For business focus, the neutral WSR is corrected for the observed proportion of the Type I. error not made ($1 - P_{Type I}$), and its weight is 0,2:

$$WSR_{BUSINESS} = (WSR_{NEUTRAL} + 0,2 * (1 - P_{Type I})) / 1,2$$

Using the Op.3 inspector data from the VDA 16 case study (See Appendix):

$$k_{OK} = 0,633 \quad \text{and} \quad k_{NOK} = 0,367 \quad (\text{Figure 5.})$$

$$WA_{(OK)} = 20 / 23 = 0,870 \quad \text{and} \quad WA_{(NOK)} = 5 / 7 = 0,714$$

$$WA = 0,870 * 0,633 + 0,714 * 0,367 = 0,551 + 0,262 = 0,813$$

$$EFF_{(OK)} = 43 / 46 = 0,935 \quad \text{and} \quad EFF_{(NOK)} = 10 / 14 = 0,714$$

$$EFF = 0,633 * 0,935 + 0,367 * 0,714 = 0,592 + 0,262 = 0,854$$

Proportion of Type I. and Type II. error in the example (Table 2):

$$P_{Type I} = 0,065 \quad \text{and} \quad P_{Type II} = 0,286$$

$$WSR_{NEUTRAL} = (2 * 0,854 + 1 * 0,813) / 3 = 0,840 \quad (= 84,0\%)$$

$$WSR_{QUALITY} = (0,840 + 0,2 * (1 - 0,286)) / 1,2 = 0,819 \quad (= 81,9\%)$$

$$WSR_{BUSINESS} = (0,840 + 0,2 * (1 - 0,065)) / 1,2 = 0,856 \quad (= 85,6\%)$$

One may ask, why to use these particular weight coefficients to calculate the WSR? My answer is simple: it has worked well in the practice, and all parties involved considered the result realistic. Below is an Excel spreadsheet (Table 2) processing the VDA16 example, by different evaluation strategies (Datasheet in Appendix):

Table 2. Statistics of the data of VDA16 case study

Golden Vision VQI		Visual Quality Inspection Competence Assessment Binary						VDA16 3 rd Case Study				Control on Reference Decisions	
SampleCollection-ID:		VDA16				Sample Difficulty & Symmetry:		Medium		Asymmetrical			
Appraiser:		Operator #1		Operator #2		Operator #3							
Study Date:												Agreement (%) with Reference Decision of Sample Part	
Sample ID	Reference Decision	1/1	1/2	2/1	2/2	3/1	3/2	4/1	4/2	5/1	5/2		
1	1	1	1	1	1	1	1						100%
2	1	1	1	1	1	1	1						100%
6	0	1	1	1	1	1	1						0%
7	1	1	1	1	1	1	1						100%
28	1	1	1	1	1	1	1						100%
29	0	0	0	0	0	0	0						100%
30	1	1	1	1	1	1	1					100%	
Size: 30		Average Rate:											
SD: 23		77%											
SD: 7		23%											
0,6333 0,3667													
		Operator#1		Operator#2		Operator#3							
Repeatability													
S1=J1		100,0%		100,0%		83,3%							
S2=J2		100,0%		100,0%		81,3%							
Right Decision													
S1		93,3%		96,7%		80,0%							
S2		92,0%		94,8%		76,0%							
J1		93,3%		96,7%		88,3%							
J2		92,0%		94,8%		85,4%							
Type I. Failure		4,3%		0,0%		6,5%							
Type II. Failure		14,3%		14,3%		28,6%							

WSR result with different focuses using the 'J2' strategy is shown in Table 3.

Table 3. WSR-result (J2 strategy)

In the case of a "Neutral" evaluation, both decision errors are equally important:				
	Neutral	Op.1	Op.2	Op.3
WSR J2		94,7%	96,5%	84,0%
"Quality-focus" evaluation, several customer complaints on visual quality defects:				
	QualityFocus	Op.1	Op.2	Op.3
WSR J2		93,2%	94,7%	81,9%
"Business-focus" evaluation, significant loss due to unjustified scrapping (overscreening):				
	BusinessFocus	Op.1	Op.2	Op.3
WSR J2		94,8%	97,1%	85,6%

Only one of these evaluations focuses should be applied in a factory, at the discretion of the management.

What about ordinal statistics?

When the inspectors' decision is not binary, but rather defects or defective pieces are classified by ranking. For both repeatability and correctness, matches are identified. For binary decisions, this is either 1 (match) or 0 (no match). For ranking, the match can have a value between 1 and 0. Let's take a 5-level ranking as an example, where the rank indicates the degree of defect or defectiveness:

Table 4. Five-level ranking

Rank	Comment	Judgement
0	There is no noticeable defect	OK
1	There is /are noticeable defect(s), but it is still below the permissible limit. "Limit OK"	OK
2	There is /are noticeable defect(s), but it is already above the permissible limit. "Limit NOK"	NOK
3	There is a gross, dangerous defect, definitely above the permissible limit, or more "not acceptable" defects	NOK
4	There is a very gross, very dangerous defect, definitely above the permissible limit, or more "not acceptable" critical defects	NOK

- I do not use the 'Kendall' coefficient, but instead the following solution is suggested:
- The degree of agreement depends on how much the current defect rating differs from the reference. If there is no difference, the agreement value is: 1.
 - The further the rating is from the reference, the lower the agreement value. The difference is discrete data and is expressed as a % value compared to the maximum possible deviation. For a 5-level ranking, the maximum possible deviation is 4 levels, so a one-level deviation is 25%, a two-level deviation is 50%, a three-level deviation is 75% and a four-level deviation is 100%.
 - For a 4-level ranking, the possible deviations are: 33%, 67% and 100%.
 - In the VQI-projects implemented so far, the managers and quality specialists expect that if the deviation is definitely greater than 50% (it should be 55%), then the match value should be zero.

The value of the match is shown in Table 5 and Figure 6, based on the principle of Taguchi's quadratic loss function ($y=1-a*x^2$, where $a=3,306$, so the value of match is zero at 55%).

Table 5. Value of match

Deviation	Value of match
0%	1,00
25%	0,79
33%	0,63
50%	0,17
67%	0
75%	0
100%	0

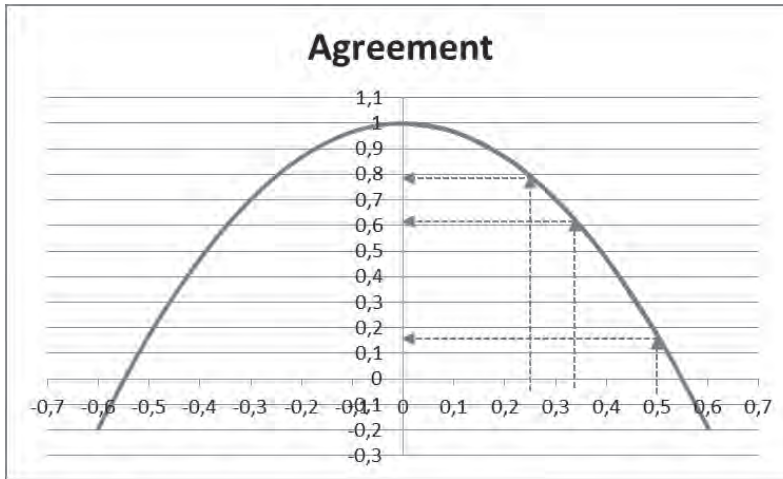


Figure 6. Metric of agreement based on Taguchi

In the case of two trials, the repeatability (WA) is very simple, the deviation between the two decisions must be determined and the value of the match assigned. The sum of the matches is compared to the value of the best match available (for a 50-element sample this is: $50 \times 1 = 50$). In the case of the correct decision (EFF), each decision is evaluated against the reference, and the sum of these is compared to the value of the best match available (for a 50-element sample and two trials, this is: $50 \times 2 = 100$).

It is not recommended, but it is possible to use **three trials** as well. Choose the judgment-based statistics: To evaluate repeatability (WA) and correct decisions (EFF), the pairwise matches are summed and compared to the sum of the best possible matches (for both WA and EFF: $50 \times 3 = 150$).

From here on, all calculations, including correction for sample asymmetry, can be performed using the binary method.

Something about the confidence interval: The confidence interval of WSR as a range of uncertainty in a given probability level (e.g. 95%CI) can be calculated, but in my opinion, it is useful and relevant information for experts in statistics only. The VQI-stakeholders in a factory can do absolutely nothing with it, but they can be confused by this.

Summary

1. The VQI specification should be very clear, complete and usable. The boundary samples should be approved by the customer (Tier#n+1) and preferably by the OEM representative.
2. All inspectors must pass a VQI examination, including external inspectors. The examination must be repeated at least annually. The qualification of products and lots may only be carried out by qualified inspectors.
3. The exam sample.
 - a. The size should preferably be 70-100 pieces, but at least 50 pieces
 - b. The composition of the exam sample should be nearly symmetrical: the OK/NOK ratio should preferably be between 40-60%, maximum 25-75%, in both directions
 - c. The difficulty level of the exam sample should always be 'medium' (proportion of borderline samples: $20 \pm 5\%$)
4. The number of trials should be 2, or at most 3
5. Reference decisions should be made based on the consensus of at least three master inspectors selected based on their VQI expertise. The customer and OEM representatives should be involved in the process whenever possible.

6. Reference decisions must be reviewed based on VQI exam results if the match is less than 40%.
7. Exams should always be preceded by training given by VQI-master inspectors.
8. There should be a VQI alignment workshop at least once a year to 'calibrate' master inspectors. Use training samples with a lot of borderline samples (limit 'OK', and limit 'NOK' parts). Customer and OEM representatives should be involved, if it is possible.
9. The conditions of the exam should be similar to those of inspections in the factory. The exam should have a time frame that is consistent with the standard time frame for visual inspection. Provide feedback on the use of the time frame halfway through the exam.
10. The VQI exam result should be a weighted average (WSR%) of repeatability (WA) and effectiveness as the right decision (EFF), which should be calculated according to the 'J2' strategy (Judgement-based statistics, with sample asymmetry correction).
11. VQI-competence requirement: WSR<70% - unsuitable for visual inspection, WSR³70% - self-inspector only, WSR³80% - qualified inspector, WSR³90% - master inspector.
12. Management should provide appropriate incentives and motivation to VQI inspectors with passed exam.
13. The organization should have a VQI procedure that records responsibilities and authorities, the collection, qualification, approval, and preservation of samples, the organization and performance of trainings and examinations, the registration of competence, and the reference to the methods used.
14. When conducting an examination, be mindful of the examinee's mental state. Do not examine an inspector who is visibly under extreme stress (for example, if they are going through a divorce or their child is currently in the hospital). Leaders should not put pressure on the candidate while he/she is taking the exam.

Afterword

I believe that I could point out that assessing the reliability of visual inspections does not depend solely on a suitable method. Of course, it is also necessary, but the relevant factors that affect the outcome need to be explored and kept under control. This creates a system that can ensure a realistic assessment of inspection competency in a sustainable way, makes reference decisions more reliable and uniform, unifies examination samples, determines qualification levels, and makes the results comparable. That can provide a single and realistic answer to the question if the inspector met the expected VQI competence.

Introducing this method/system to the customer representative (SQE) and inviting them to participate on a study could improve mutual trust and the customer-supplier relationship.

Of course, there are pitfalls in implementing and operating such a system. For example:

- Low level of company culture, a lack of the system and process approach
- Lack of internal resources
- High fluctuation among both inspectors and VQI core team members
- Inspectors are not motivated, undervalued, and unrecognized employees of the factory (necessary bad)

Finally, an example (Figure 7) of the project result of the VQI method in a foundry with the same group of 40 inspectors. You can see the initial state versus the state after the implementation of the method and system.

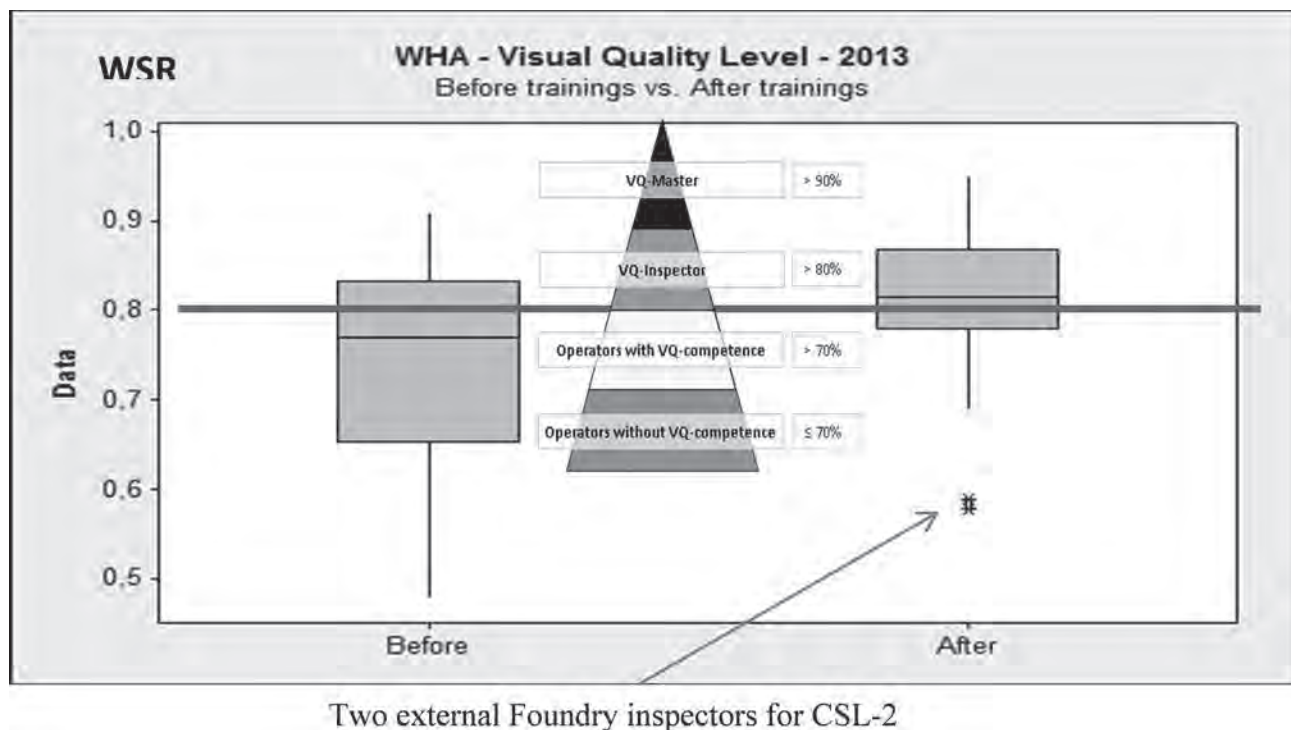


Figure 7. WSR results before vs. after VQI project implementation

References

- [1] AIAG. 2010. *Measurement System Analysis Reference Manual (MSA) 4th edition*, June 2010
- [2] VDA. 2016. *16 Decorative surfaces of accessories and functional parts in the exterior and interior areas of automobiles. 3rd revised edition*
- [3] Vágó, E., Kemény, S. 2011. Critique of the AIAG Cross-Tabulation Procedure for Attribute Gauge R&R Study. *International Journal of Quality Engineering and Technology*. **2** (1), 75-93
- [4] VDA/QMC. 2021. *5 Capability of Measurement Processes. 3rd edition*, July 2021
- [5] Customer-specific, for example: Bosch Group / Technical Statistics / 10. Measurement and Test Processes / Renault E41.36.110.R / B Approval of measurement facility capability / Specific inspection facility June 2011
- [6] Kemény, S., Pusztai, É., Lakné Komka, K., Deák, A, Mihalovits, M., Bodnár-Kemény, K. 2021. *A 6 szigma statisztikai eszközei* Budapest: Typotex

Notes

1. First of all, I am very grateful to Javier Aquilar († 2020), who drew my attention in 2010 to the fact that there is a huge problem with the reliability of visual inspections. He was the conscience of the system and production processes as an internal lead auditor at NOKIA Komárom Factory. I am grateful to Gábor Téri (Quality Manager, NOKIA Komárom), István Fekete (Production Manager, NOKIA Komárom), and Paul Janke (NOKIA Global Supply Chain Quality Manager) for supporting the VQI project.
2. This English language article is a revised version of the original Hungarian edition by the paper published in Magyar Minőség, Vol. 30. No. 10, October 2021.

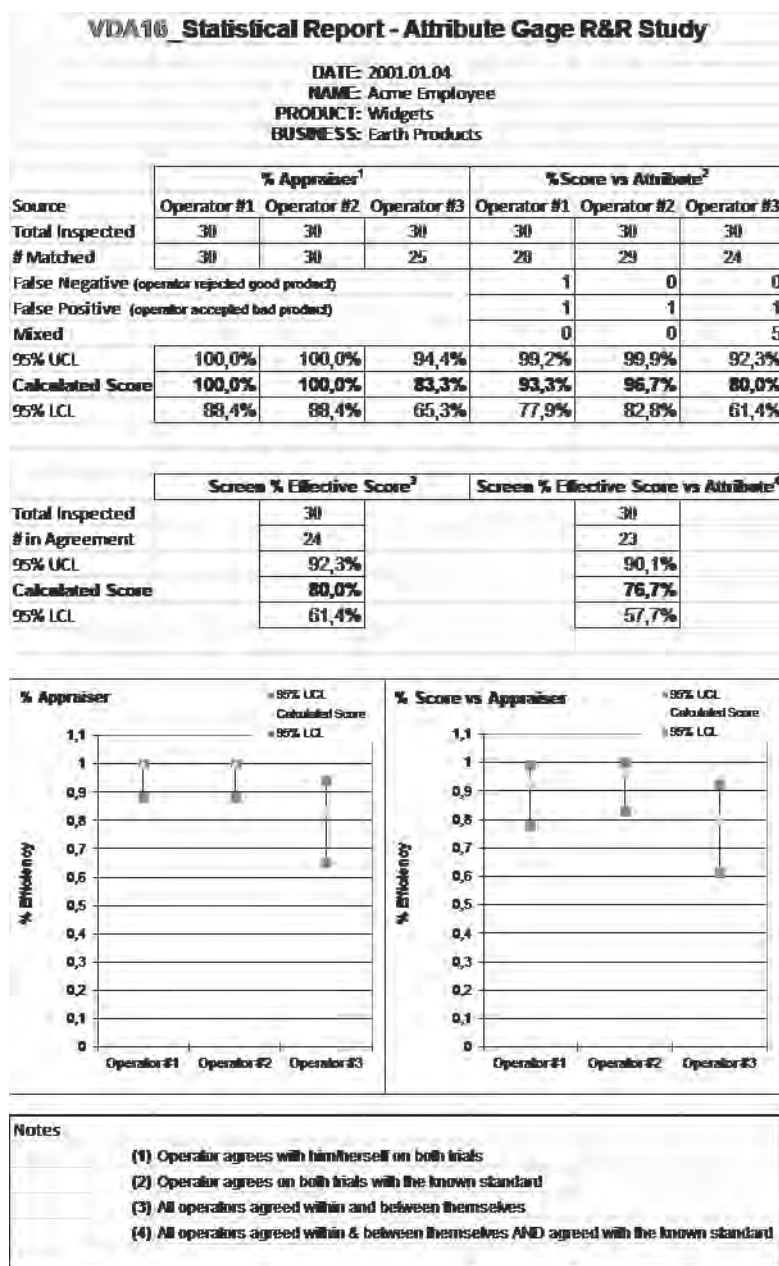


ZOLTÁN DÓZSA mechanical engineer, system and process developer in the automotive industry since 1998, then in the electronics industry. Trainer and consultant in quality, management and engineering tools and methods. He believes that the quality itself can not be the objective, but it is an excellent means to develop good companies serving common good.

Appendix

VDA16 (3rd edition) Case study datasheet

	Standard	Op1/1	Op1/2	Op2/1	Op2/2	Op3/1	Op3/2
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0	1
5	0	0	0	0	0	1	0
6	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1
9	0	0	0	0	0	0	0
10	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	0	1
15	0	0	0	0	0	1	0
16	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1
19	0	0	0	0	0	0	0
20	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1
22	1	0	0	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	0	1
25	0	0	0	0	0	0	0
26	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1
29	0	0	0	0	0	0	0
30	1	1	1	1	1	1	1



Evaluation of VDA16 3rd case study data
by WSR-calculation with J2-strategy
(judgement-based statistics and correction
for sample-asymmetry)

AIAG: MSA manual (4th edition) Case Study, Datasheet:

	Operator#1	Operator#2	Operator#3
Repeatability			
S1-J1	100,0%	100,0%	83,3%
S2-J2	100,0%	100,0%	81,3%
Right Decision			
S1	93,3%	96,7%	80,0%
S2	92,0%	94,8%	76,0%
J1	93,3%	96,7%	88,3%
J2	92,0%	94,8%	85,4%
Type I. Failure	4,3%	0,0%	6,5%
Type II. Failure	14,3%	14,3%	28,6%
Neutral			
WSR J2	94,7%	96,5%	84,0%
QualityFocus			
WSR J2	93,2%	94,7%	81,9%
BusinessFocus			
WSR J2	94,8%	97,1%	85,6%

Sample ID	Reference Desicion	A/1	A/2	A/3	B/1	B/2	B/3	C/1	C/2	C/3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
22	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$$Effectiveness = \frac{\text{number of correct decisions}}{\text{total opportunities for a decision}}$$

Source	% Appraiser ³			% Score vs. Attribute ²		
	Appraiser A	Appraiser B	Appraiser C	Appraiser A	Appraiser B	Appraiser C
Total Inspected	50	50	50	50	50	50
# Matched	42	45	40	42	45	40
False Negative (appraiser biased toward rejection)	0	0	0	0	0	0
False Positive (appraiser biased toward acceptance)	0	0	0	0	0	0
Mixed	8	5	10	8	5	10
95% UCI	93%	97%	80%	93%	97%	80%
Calculated Score	84%	90%	80%	84%	90%	80%
95% LCI	71%	78%	68%	71%	78%	68%

	System % Effective Score ³		System % Effective Score vs. Reference ⁴	
	System	Appraiser	System	Appraiser
Total Inspected	50	50	50	50
# In Agreement	38	38	38	38
95% UCI	89%	89%	89%	89%
Calculated Score	78%	78%	78%	78%
95% LCI	68%	68%	68%	68%

Notes

(1) Appraiser agrees with him/herself on all trials

(2) Appraiser agrees on all trials with the known standard

(3) All appraisers agreed within and between themselves

(4) All appraisers agreed within & between themselves AND agreed with the reference

(5) UCI and LCI are the upper and lower confidence interval bounds, respectively

Table III-C 5: Study Effectiveness Table

Summarizing all the information they already had, the team came up with this table:

	Effectiveness	Miss Rate	False Alarm Rate
A	84%	6.3%	4.9%
B	90%	6.3%	2.0%
C	80%	12.5%	8.8%

Table III-C 7: Study Effectiveness Summary

Evaluation of MSA4th case study data by WSR-calculation with J2-strategy (judgement-based statistics and correction for sample-asymmetry)

	Operator-A	Operator-B	Operator-C
Repeatability			
S1	84,0%	90,0%	80,0%
S2	83,6%	88,8%	79,3%
J1	89,3%	93,3%	86,7%
J2	89,1%	92,6%	86,2%
Right Decision			
S1	84,0%	90,0%	80,0%
S2	83,6%	88,8%	79,3%
J1	94,7%	96,7%	90,0%
J2	94,5%	96,3%	89,7%
Type I Failure	4,9%	2,0%	8,8%
Type II Failure	6,3%	6,3%	12,5%
Neutral			
WSR J2	92,7%	95,0%	88,5%
QualityFocus			
WSR J2	92,9%	94,8%	88,4%
BusinessFocus			
WSR J2	93,1%	95,5%	89,0%

Ordinal Statistics Case Study Data Sheet (5 ranks)

Visual Quality Inspection Competence Assessment (Ordinal)						Decorative Manufacturing Neverland						50		x		2		# of Ranks		5		Purpose:	
SampleCollection-ID:				XXX-15.03.2023				Sample Difficulty & Symmetry:				Medium		Asymmetrical		Production Phase:		Semi-finished Part				Target	
Appraiser:			Operator-A		Operator-B		Operator-C		John Strict		Mary Weak		Newman		Oldman								
Study Date:			March 27, 2023		March 27, 2023		March 27, 2023		March 27, 2023		March 27, 2023		March 28, 2023		March 28, 2023								
Sample ID	Reference Decision	Reference Decision Binary	1/1	1/2	2/1	2/2	3/1	3/2	4/1	4/2	5/1	5/2	6/1	6/2	7/1	7/2	8/1	8/2					
1	3	0	3	3	4	3	4	4	4	4	2	2	4	2	3	3							
2	4	0	3	4	3	3	3	3	4	4	2	2	4	3	3	4							
3	2	0	3	3	2	2	2	2	3	4	1	1	2	1	2	2							
4	2	0	2	3	2	2	2	2	3	3	1	1	3	1	2	2							
5	1	1	1	1	0	1	1	0	3	3	1	1	0	1	1	1							
6	3	0	3	3	1	3	4	1	4	4	1	1	1	4	3	3							
7	3	0	3	3	3	3	3	3	4	4	2	1	2	3	3	3							
8	3	0	4	4	4	4	3	4	4	4	1	2	4	1	4	3							
9	4	0	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4							
10	3	0	2	3	2	3	2	3	4	4	1	1	2	3	2	3							
11	3	0	3	3	2	3	4	3	4	4	2	2	2	3	3	3							
12	4	0	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4							
13	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4							
14	3	0	1	3	3	2	3	2	3	3	2	1	1	2	3	3							
15	2	0	1	2	2	2	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2							
16	3	0	3	3	3	2	2	2	3	4	1	1	3	2	3	3							
17	3	0	3	3	4	3	4	3	4	4	1	2	4	3	3	3							
18	3	0	4	3	3	3	3	4	3	4	2	2	3	4	4	3							
19	1	1	0	0	0	1	2	1	3	2	1	1	0	1	0	0							
20	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4							
21	3	0	4	3	3	4	3	4	4	4	2	2	3	4	4	3							
22	3	0	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	0	3	3	3							
23	2	0	2	2	1	1	1	2	3	3	1	1	1	2	2	2							
24	2	0	2	1	1	0	1	3	3	3	1	1	1	0	2	1							
25	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0							
26	1	1	1	1	0	1	0	1	2	2	1	1	0	1	1	1							
27	3	0	4	3	0	3	0	3	3	4	1	2	0	3	3	3							
28	2	0	2	2	1	2	1	2	4	4	1	1	1	2	2	2							
29	3	0	3	1	2	3	3	3	4	4	1	1	2	3	3	2							
30	3	0	3	3	2	3	4	3	4	4	2	1	2	3	3	3							
31	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
32	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4							
33	3	0	3	3	3	0	3	3	4	3	2	2	3	0	3	3							
34	0	1	1	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1							
35	3	0	0	3	2	3	3	3	4	4	1	1	2	3	3	3							
36	0	1	1	0	1	0	0	0	2	2	0	0	1	0	1	0							
37	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4							
38	4	0	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4							
39	3	0	4	3	4	3	4	4	4	4	2	2	4	2	4	3							
40	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
41	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0							
42	3	0	3	3	1	3	2	3	4	4	1	1	1	3	3	3							
43	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0							
44	4	0	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	0	3	3	4							
45	3	0	3	3	4	4	3	4	4	4	2	2	2	4	3	3							
46	0	1	1	1	0	1	0	0	2	2	0	0	0	2	1	1							
47	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4							
48	1	1	1	2	2	1	2	1	3	3	1	1	2	1	1	1							
49	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0							
50	2	0	3	2	3	3	2	3	3	3	1	1	3	1	3	2							

Ordinal Statistics Case Study Evaluation with 'WSR' (5 ranks)

Sample ID			Reference Decision				Reference Decision Binary				Sample Difficulty & Symmetry				Production Phase				# of Ranks		5		Purpose	
SampleCollection-ID:			XXX-15.03.2023				Sample Difficulty & Symmetry:				Medium Asymmetrical				Production Phase:				Semi-finished Part				Target	
Appraiser:			Operator-A		Operator-B		Operator-C		John Strict		Mary Weak		Newman		Oldman									
Study Date:			March 27, 2023		March 27, 2023		March 27, 2023		March 27, 2023		March 27, 2023		March 28, 2023		March 28, 2023									
Sample ID	Reference Decision	Reference Decision Binary	1/1	1/2	2/1	2/2	3/1	3/2	4/1	4/2	5/1	5/2	6/1	6/2	7/1	7/2	8/1	8/2						
1	3	0	3	3	4	3	4	4	4	4	2	2	4	2	3	3								
2	4	0	3	4	3	3	3	3	4	4	2	2	4	3	3	4								
48	1	1	1	2	2	1	2	1	3	3	1	1	2	1	1	1								
49	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0								
50	2	0	3	2	3	3	2	3	3	3	1	1	3	1	3	2								

SSine	50	100%
SSine	13	26%
SSine	37	74%
SSine	9	18%
SSine	4	8%
SSine	7	14%
SSine	30	60%
SSine	38%	62%

Comment: in case of Judgement is "OK" = "1" / "NOK" = "0"
Guide: Select the row of WSR you want and hide the others / See: "Evaluation Strategy" worksheet

Ordinal "DZ" Statistics																	
Perfect matches		52,0%		36,0%		48,0%		26,0%		34,0%		20,0%		72,0%			
Repeatability 'WA' J2-str		89,0%		84,1%		88,0%		96,5%		97,6%		66,5%		95,9%			
Effectiveness 'AS' J2-str		92,0%		89,6%		92,6%		73,5%		77,7%		83,4%		96,2%			
Type I Failure		3,8%		3,8%		7,7%		53,8%		0,0%		11,5%		0,0%			
Type II Failure		6,8%		12,2%		6,8%		0,0%		43,2%		20,3%		1,4%			
Repeatability on OK Parts		93,6%		88,9%		93,6%		95,2%		100,0%		79,3%		98,4%			
Repeatability on NOK Parts		86,1%		81,2%		84,5%		97,2%		96,1%		58,7%		94,4%			
Effectiveness on OK Parts		92,1%		94,4%		96,8%		56,3%		100,0%		89,7%		94,4%			
Effectiveness on NOK Parts		91,9%		86,7%		90,0%		84,1%		64,0%		79,5%		97,2%			
Neutral																	
WSR	J2	91,0%	87,8%	91,1%	81,2%	84,3%	77,8%	96,1%									
Quality focus																	
WSR	J2	91,4%	87,8%	91,4%	84,3%	79,7%	78,1%	96,5%									
Business focus																	
WSR	J2	91,8%	89,2%	91,3%	75,3%	86,9%	79,5%	96,7%									

A „Túllövés Napja”

Az idei évben július 24-re esett az ún. Earth Overshoot Day, vagyis a „Túllövés Napja”. Ez a nap minden évben egy fordulópont, innentől kezdve az emberiség kollektív módon már olyan ökológiai tartalékokat használ, amelyeket a Föld ebben az évben már nem képes regenerálni. Az év hátralévő hónapjai ökológiai értelemben hiányban telnek, ugyanis a globális társadalom ekkor már a jövő erőforrásait használja el, azaz hitelből élünk. A Túlfogyasztás Napja a Global Footprint Network által meghatározott indikátor, amely két fő mutató – az ökológiai lábnyom és a biokapacitás – összevetéséből származik. Ez a mutató azt méri, mekkora biológiailag produktív föld- és vízfelület szükséges ahhoz, hogy előállítsuk mindazt, amit elfogyasztunk, pl. élelmet, energiát, alapanyagokat, továbbá elnyeljük a keletkező hulladékokat, kibocsátásokat. Ezt a kapacitást „globális hektárban” (gha) fejezik ki, amely egy standardizált mérőszám (overshoot.footprintnetwork.org). Ezzel szemben a biokapacitás azt mutatja meg, hogy mekkora mennyiségben képes a Föld vagy egy adott ország regenerálni ezeket az erőforrásokat. Ha az ökológiai lábnyom meghaladja a biokapacitást, akkor ökológiai deficit keletkezik. Ekkor beszélünk túlfogyasztásról, amelynek az időpontja a Túllövés Napja. A legfrissebb adatok szerint az emberiség jelenlegi működéséhez évente 1,8 Föld biokapacitásra lenne szükség, vagyis 80%-kal többet használunk fel, mint amennyi megújulhatna. A globális számok mögött természetesen nagy térbeli különbségek vannak.

Csupor Zsombor: Te is hitelből élsz / a Túllövés Napja. Lépések Hírlevél, 2025. július 24.

SIPOS, JOHANNA, PhD hallgató, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gazdasági- és Regionális Tudományok Doktori Iskola, Gödöllő

JUHÁSZ, TÍMEA, egyetemi docens, Budapesti Gazdasági Egyetem Külkereskedelmi Kar, Budapest

INCZÉDY, KRISZTINA, projektmenedzser, PhD hallgató, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gazdasági- és Regionális Tudományok Doktori Iskola, Gödöllő

A „Z” generáció nyitottsága a vállalati tudástranszfer-folyamatokban

Ma már nem kérdés, hogy a vállalati tudásmenedzsment-folyamatok sikeressége fontos tényezőként szerepel a tekintetben, hogy mennyire jól és hatékonyan tud működni egy szervezet. A sikeres tudásmenedzsment-rendszer nagyon fontos feltétele, hogy a cégeknél dolgozók minél szélesebb köre legyen aktívan bevonva, és résztvevője legyen a folyamatoknak, legyen szó akár többek között a tudáscélok meghatározásáról, a tudás azonosításáról, fejlesztéséről, felhasználásáról, a tudáselemek megőrzéséről, illetve a tudástranszferről. Jelen tanulmány egy hároméves kutatás néhány eredményét mutatja be, amely vizsgálatnak az alapvető célja az volt, hogy elemezze, hogy a Z generáció mennyire nyitott a tudásának megosztására egy munkahelyen, miképpen értékeli saját képességeit és az átadott ismeretekért cserébe mit vár el a kollegáitól. 480 válaszadó vett részt a kutatók által lefolytatott vizsgálatban. Az elemzési eredmények többek között azt mutatják, hogy a 30 évnél fiatalabb korosztály nyitott a tudástranszferre a munkaerőpiacon, alapvetően ők is a közvetlen kollegáiktól várják el a tudást, és ha megosztanak ismereteket, nem feltétlenül anyagi juttatást várnak érte cserébe.

Bevezetés

Bencsik [4] tanulmányában arról ír, hogy a tudásmenedzsment egyik fontos területe a megfelelő tudással rendelkező humán erőforrással történő gazdálkodás. Ez azonban csak akkor lehet sikeres, ha a Probst [16] alkotta, nyolc alkotóelemből álló modell minden egyes folyamatára a dolgozók nyitottak, motiváltak és értik az egyes elemek tartalmát is. Ez a nyolc elem a következő: a tudáscélok azonosítása, a tudás azonosítása, a tudás megszerzése, a tudás fejlesztése, a tudás megosztása, a tudás megőrzése, a tudás felhasználása és a tudás mérése. Ezek a folyamatok egy nagyon összetett külső és belső folyamatokra épülő egységet alkotnak. A mostani tanulmányban ezen elemekből alapvetően a tudásmegosztás, és megszerzés néhány kérdésére keressük a választ egy olyan munkavállalói csoport körében, akik jelenleg a legfiatalabbnak mondhatóak a munkaerőpiacon, vagyis ők a Z generáció.

A szerzők egy többéves vizsgálat néhány érdekes eredményét publikálják ebben a tanulmányukban, amelynek alapvető célja az, hogy ezek a 30 évnél fiatalabb dolgozók miképpen látják szerepüket, motivációjukat a tudásmenedzsment néhány folyamatában. Milyen képességekkel rendelkeznek, hogy ők is aktív szereplői legyenek a tudásközpontú tevékenységeknek, milyen információkat kivel osztanak meg, és várnak-e bármilyen ellentételezést a tudásért cserébe. Elsőként a témában megjelent néhány irodalmat mutatják be a szerzők a teljesség igénye nélkül, majd a 2022 és 2025 között e kérdéskört tárgyaló kutatási eredményeiket tekintik át.

Irodalmi feldolgozás

A kutatás középpontjában a Z generáció véleményének felmérése áll. Ahogy Tóth Balázs Szabolcs írta a 2023-ban megjelent tanulmányában, napjainkban egyre több generáció dolgozik együtt egy

munkahelyen, tekintve, hogy a nyugdíjkorhatár egyre inkább kitolódik f21]. Emiatt a kutatáshoz elengedhetetlen a Z generáció, valamint a munkaerőpiacon velük együtt dolgozó Y és X generáció tagjainak általános bemutatása.

A Z generációba azok a fiatalok tartoznak, akik 1995 és 2009 között születtek, és jelenleg 16-30 évesek. Rugalmasság, bátorság, praktikusság jellemzi őket. A világon bárhova utazva képesek a feladataik elvégzésére, a technológiai változásokhoz gyorsan adaptálódnak [7]. A X és Y generáció is meglepetten tapasztalja a munkahelyén, hogy a Z generációs munkavállalók gyakran választják a virtuális kommunikációt a kollégáikkal, ahelyett, hogy azt közvetlenül, személyesen tennék meg [2].

Időben visszafelé haladva a Z generációt megelőzően az Y generáció következik, akik tagjai 1985 és 1994 között születtek, ők jelenleg 31-40 év közé tehetők [9]. Ezen generációba tartozók a digitális kultúrának rohamos fejlődésével egyidejűleg nőttek fel, nekik nem okoz gondot az internet, digitális eszközök használata. A számukra szükséges ismereteket gyorsan képesek megszerezni, a változásokhoz könnyen alkalmazkodnak. Preferálják a rugalmas munkaidőt és az otthonról végezhető munkát. A munkahelyi tudásmegosztásra az Y generáció tagjai gyakran váratlanul reagálnak, a vezetőik a generációs különbségek miatt olykor nehezen tolerálhatónak, kezelhetőnek érzik őket [18].

Az X generáció tagjai 1965 és 1984 között születtek, ők jelenleg azok a 41 és 60 év közöttiek, akik kellő önismerettel és több évtizedes tapasztalattal rendelkeznek [9]. Esetükben gyakran a munkabér a motivációs tényező, mely a lojalitásukkal áll kapcsolatban. Általában ők kevésbé ambíciózusak a technikai újításokkal való lépéstartásban, emiatt a digitális készségeik nem mérhetők össze munkaerőpiacon jelenlévő legfiatalabb generációval, a Z generációval. Munkahelyükön terhelhetők, a munka-magánélet határvonala gyakran elmosódik az esetükben [11].

A generációs felsorolásunkat a Baby-boom idején születettek zárják, akik az 1940-50-es években látták meg a napvilágot. Az ezen generációba tartozók jelentős része már a nyugdíjas éveiben jár [9].

A kutatók az alábbi táblázatban foglalták össze röviden, hogy az egyes életkorokra milyen karrierpályája jellemző.

1. táblázat: Generációk – Életpálya-jellemzők

Életkor	Generáció	Életpálya	Jellemzők
16-23	Z	Karrierdöntések	Az érdeklődés fókuszálása a továbbtanulás, a munkába állás, illetve a vállalkozói lét felé.
24-30	Z	Karrier-előkészítés	Tanulás esetén a szakmához szükséges elméleti alapok megszerzése, személyes kapcsolatok kiépítése.
31-33	Y	Kezdeti karrier	A munka megtanulása
34-36	Y	Karrierépítés	Igazi önálló munkafeladat ellátása/ vezetői beosztás megszerzése.
37-40	Y	Karrier csúcsa	Elismertség, sikeresség a szakmai területen, a család fenntartásának felelőssége, ekkor még könnyű váltani.
41-60	X	Megőrzés	Már kevesebb munkahelyi váltás, cél a jelenlegi helyzet megőrzése. Tanítás, a felhalmozott tapasztalatok átadása.
61-65	Baby-boom	Nyugdíj előtt	Felkészülés a pihenés szakaszára.

Forrás: [14] alapján a szerzők saját fordítása.

A Z generáció az Y generációval összehasonlítva nem ismeri a küzdelem fogalmát. Az Y generációhoz képest a Z generáció agilisabb és türelmesebb, állandó jelleggel keresi az új kihívásokat akkor is, ha ezek teljesítése nagy változással jár. Bátorságuknak köszönhetően szeretnek vezető szerepet elvállalni, betölteni [19]. Bencsik [5] kutatásában vizsgálta a különböző generációs jellemzőket a csapatmunka és a tudásmegosztás szempontjából. Az X generáció a csapatmunkát természetes környezetben, a csapattagok személyes jelenlétével végzi. Szerintük a munkahelyen a tudásmegosztást a kölcsönösség jellemzi, és az együttműködésen alapul. Az Y generáció tagjai szerint a csapatmunkát a közös erőfeszítés sikerébe vetett hit jellemi legfőképp. A tudásmegosztásról alkotott képükkel kap-

csolatban jelentősen eltér a véleményük az X generációétól, ugyanis szerintük az kizárólag önérdékből vagy kényszerítés esetén valósulhat meg. A munkaerőpiac legfiatalabb tagjai nem rajonganak a csapatmunka iránt, ezt virtuális közegben végzik, akkor, ha kényszerítve vannak rá. A tudásmegosztáshoz pozitívabban állnak hozzá, mint az előttük lévő generáció. A tudásmegosztásukra jellemző az, hogy virtuális környezetben történik, könnyen, gyorsan, tét nélkül és nyilvánosan [5].

Az egyén tudásmegosztáshoz való hozzáállása a tudásmegosztás élményével kapcsolatos pozitív érzéseket testesíti meg. A tudásmegosztás, tudásátadás elősegíti azoknak a feladatoknak, információknak, ismereteknek az átadását, amelyek segítségével új ötletek születhetnek, különböző akadályok küzdhetők le, eljárások végrehajtása, illetve másokkal történő együttműködés valósulhat meg [20]. A tudásmenedzsmenttel foglalkozó szakirodalom általában kétféleképpen osztályozza a tudásmegosztás eszközeit, amelyek lehetnek hagyományosak és nem hagyományosak. A hagyományos tudásmegosztási csatorna a személyes kommunikációt jelenti, míg a nem hagyományos csatornákat azok a kommunikációs eszközök jellemzik, mint például a telefon, internetes üzenetküldő platformok és a közösségi média [13]. A digitális technológia gyors fejlődése és a COVID-19 járvány okozta mobilitási korlátozások következtében a tudásmegosztás gyakran történik videóplatformokon és videokonferenciákon keresztül, amelyeket közkedvelten használja a Z és Y generáció is [10].

A generációk közötti tudásátadást Bajka [3] intergenerációs tanulásnak hívja. „Az intergenerációs tanulás az, amikor különböző életkorú emberek együtt és egymástól tanulhatnak, tipikusan a családon belül jellemző, ahol a tudást átadják a következő nemzedékeknek. Az utóbbi időben azonban a családon kívül, szélesebb társadalmi csoportokban is szorgalmazzák” [3].

Tóth Balázs Szabolcs tanulmányában utal arra, hogy a különböző generációk különböző kompetenciákkal rendelkeznek. A szervezetek nem fektetnek megfelelő hangsúlyt arra, hogy a tudásátadás megvalósuljon a generációk között. Ugyanakkor spontán módon megvalósul a tudásátadás [21]. Minden korosztály más és más kompetenciával rendelkezik. Így például az idősebb generáció tudásátadása a következő témakörökben lehetséges:

- Élettapasztalat
- Kommunikációs készségek
- Tudás
- Munkamorál
- Speciális ismeret az adott témában – tapasztalat révén
- Kreativitás [12].

Garaj Erika szerint a bizalom az egyik fontos tényező, hogy sikeres legyen a tudásátadás, de emellett meghatározó a felek közötti kommunikáció és a megfelelő információfeldolgozás is [8].

Tóth [21] azon a véleményen van, hogy a Z generáció úgy gondolja, hogy bizonyos készségek életkorhoz kötöttek. Interjúi során a Z generáció tagjai közül páran kiemelték, hogy nagyon fontos a tapasztalat, a kudarcok kezelése, amit az idősebb kollégáiktól tudnak megszerezni úgy, hogy mellettük, velük együtt dolgoznak, fokozatosan egyre több feladatot átvállalva [5]. Kiemelték azt is, hogy állandóan rohannak, kevésbé koncentráltak, ezeket meg kell tanulniuk, le kell lassulniuk egy-egy munkafeladat elvégzéséhez. A válaszolók közül többen is úgy vélték, hogy a nyitott, közös irodák elősegítik a tudásátadást, a közös munkát [21].

Fodor, Jackel és Nagy szerint a Z generáció olyan munkahelyre vágyik, ahol segítik a munkáját, ahol a fiatalok a többiekkel egy csapatban tudnak dolgozni, ahol támogató a légkör, segítik őket és nem kell félniük a vezetőktől [6].

A kutatás bemutatása

A szerzők 2022-től 2025-ig vizsgálták azt, hogy a Z generáció miképpen vélekedik arról, hogy mely korosztállyal tud sikeresen együttműködni a munkaerőpiacon. A vizsgálatban résztvevő fiataloknak arról kellett nyilatkozniuk, hogy miképpen látják egyrészt a Z generáció jellemzőit a munkaerőpiacon, milyen a tudásátadási hajlandóságuk, és hogyan vesznek részt a munkahelyen a tudástranszfer folyamatokban.

A kutatás három évet vett igénybe. A tanulók egy, az interneten elérhető kérdőívet töltöttek ki, amely kérdéseinek megválaszolása anonim, önkéntes volt, és a szerzők hangsúlyozták, hogy az eredmények kimondottan csak kutatásra lesznek felhasználva. A kutatók a vizsgálat során betartották a GDPR előírásokat. A kérdőív kitöltésére a közösségi médiafelületeket használták a tanulmány írói, így a válaszadási hajlandóságot nem tudták mérni. A kérdőívet, mielőtt azt feltették az internetre a kutatást végrehajtották, előtte 10 fővel kitöltették, azaz úgynevezett próba-kérdőívezést hajtottak végre, amely során arra voltak elsősorban kíváncsiak, hogy minden kérdés érthető-e a kitöltők számára. Miután a válaszolók nem emeltek kifogást a kérdőív értelmezhetőségével kapcsolatban, így a szerzők változatlan formában küldték ki a kérdéseket. A vizsgálatban a következő célok mentén elemezték a visszaküldött válaszokat a szerzők:

Miképpen értékelik a megkérdezettek a saját generációjuk tulajdonságait, és ebben a megítélésben van-e különbség a nem és az iskolai végzettség szerint?

Miképpen látják a Z generációhoz tartozó fiatalok a saját tudásátadási hajlandóságukat a munkahelyen, és ők kikhez fordulnak tudásért?

Mit várnak el az átadott tudásért cserébe egy adott munkahelyen a fiatalok?

A kérdőív 34 kérdéséből kellett megválaszolniuk a megkérdezetteknek, amelyből 1 kérdés volt nyitott, a többi zárt. A zárt kérdések alapvetően nominális és metrikus skálákra épültek, amelyek 5 fokozatú Likert-skálákból álltak. A Likert-skálák esetében az egyes értéken a leggyengébbet vagy a legkevésbé jellemzőt értették a kutatók, míg az ötös értéken a legerősebbet, avagy a leginkább jellemzőbbet. A kérdőív a következő kérdéscsoportokból állt:

2. táblázat: A kérdőív struktúrája

A válaszadók specifikus jellemzői	A Z generáció kompetenciái	Tudástranszfer a szervezetben
Nem Életkor Lakóhely Iskolai végzettség Munkahely mérete Cég tulajdonviszonyai Beosztása	Miképpen értékelik a saját kompetenciájukat a megkérdezett fiatalok?	Miképpen értékelik a tudásátadási hajlandóságukat a fiatalok a munkahelyen? Kihez fordulnak információért? Mit várnak el a tudásért cserébe?

480-an vettek részt a felmérésben, és valamennyi válaszadó által kitöltött kérdőív használható volt a kutatás során. Az adatokat egy- és többváltozós elemzéssel értékelték szerzők, azaz gyakorisági, átlag- és szórásvizsgálatok voltak, keresztábrák, független mintás T-próba, ANOVA, korreláció, faktor- és klaszterelemzés. A mintával kapcsolatos jellemzőket a 3. táblázat foglalja össze:

3. táblázat: A minta jellemzői (N: 480 fő)

Jellemzők	N (fő)	%
Nem	Férfi: 202 Nő: 278	Férfi: 42.1 Nő: 57.9
Legmagasabb iskolai végzettség	Alapfokú: 13 Középfokú érettségi nélkül: 14 Középfokú érettségivel: 348 OKJ: 45 Felsőfokú: 60	Alapfokú: 2.7 Középfokú érettségi nélkül: 2.9 Középfokú érettségivel: 72.5 OKJ: 9.4 Felsőfokú: 12.5
A cég tulajdonviszonya, ahol dolgozik	Kizárólag magyar tulajdonban van: 144 Vegyes vállalat: 113 Teljes egészében külföldi tulajdonban van: 79 A vizsgálat idején nem dolgozott: 144	Kizárólag magyar tulajdonban van: 30.0 Vegyes vállalat: 23.5 Teljes egészében külföldi tulajdonban van: 16.5 A vizsgálat idején nem dolgozott: 30.0

A megkérdezettek átlagos életkora: 21,44 év, a kor szórása: 2,86 év volt. A nemek és az iskolai végzettség alapján szignifikáns különbséget lehetett a mintában azonosítani (Pearson-féle Khi-négyszet próba: 21.798 df: 4 szign.: 0.000 $p < 0.05$). A beosztás és a nemek alapján nem volt igazolható a szignifikáns eltérés (Pearson-féle Khi-négyszet próba: 7.620 df: 4 szign.: 0.107 $p > 0.05$).

A továbbiakban a szerzők a következő hipotézisek bizonyítását végezték el:

Hipotézis 1.

A vizsgált mintában a Z generáció fiataljai a saját kompetenciájuk megítélésben különböznek nemként és az iskolai végzettség alapján.

Hipotézis 2.

A vizsgált mintában a Z generáció fiataljai erősnek ítélik meg a saját tudásátadási hajlandóságukat a munkahelyen, és jellemzően a közvetlen kollegájukhoz fordulnak tudásért a munkájuk során.

Hipotézis 3.

A vizsgált mintában a Z generáció fiataljai az átadott tudásért cserébe egy adott munkahelyen jellemzően pénzt várnak el.

Kutatási eredmények

A vizsgálat során az első hipotézis bizonyításához a szerzők számos kompetenciát soroltak fel, amelyeket a kutatásban résztvevőknek egy ötfokozatú Likert-skálán kellett értékelniük, hogy az adott kompetenciában mennyire erősek. Az egyes az egyáltalán nem-et, míg az ötös a teljes mértékben-t jelenti. A felsorolt tulajdonságokat ezek után a kutatók faktorokba tömörítették. Valamennyi változó alkalmas volt a faktorképzésre. A KMO Bartlett-teszt eredményei: 0,907 Khi-négyszet: 3610,083 df: 136 szign.: 0.000 $p < 0.05$. Varimax rotálással készültek a faktorok és a magyarázott variancia hányad: 63,247 % volt. Négy faktor került kialakításra, amelyek elnevezését a faktorsúlyok alapján kapták a faktorok. A hármas táblázat mutatja az átlag, a szórás, a faktorsúly és a megbízhatósági Cronbach alpha értékeket (0,7 felett jó az érték).

4. táblázat: Hogyan látja, mennyire rendelkezik a megnevezett tulajdonságokkal?
(átlag, szórás, faktorsúly, Cronbach alpha)

Faktor	Tulajdonságok	M	SD	Faktorsúly				Cron. alpha
				1	2	3	4	
Önkép-, valamint a kontextushoz és a teljesítményhez kapcsolódó faktor	Magabiztosság	3,59	1,022	0,790				0,858
	Kritikus szemlélet	3,86	0,897	0,738				
	Kezdeti önálló döntéshozatal	3,66	0,985	0,708				
	Vezetői képességek	3,49	1,009	0,660				
	Lehetőségek feltárása	3,82	0,876	0,652				
	Probléma-megoldási készség	3,96	0,821	0,594				
	Hatékony kommunikációs készség szóban, írásban szűk körben és nyilvánosan	3,78	0,950	0,531				

Faktor	Tulajdonságok	M	SD	Faktorsúly				Cron. alpha
				1	2	3	4	
Munka iránti elkötelezettséghez kapcsolódó faktor	Munka- fegyelem	3,98	0,909		0,828			0,826
	Pontosság, precizitás	4,06	0,909		0,796			
	Elhivatottság, elkötelezettség	4,00	0,935		0,641			
	A tanulás képessége	3,98	0,869		0,576			
	Felelősség- tudat	4,07	0,932		0,521			
Együtműködési készséghez kapcsolódó faktor	Csapatjátékos	3,92	0,965			0,831		0,779
	A csapatmunka és a közös célokért való együtműködés készsége	4,01	0,941			0,768		
	Cselekvő- képesség	3,98	0,926			0,548		
Hely- változtatásra nyitottságot leíró faktor	Lakhely változtatási hajlandóság	3,25	1,226				0,815	0,614
	Nemzetközi tapasztalat	2,96	1,317				0,792	

Egy faktor esetében volt alacsonyabb a Cronbach-alpha érték, mint a limit, de miután fontos fak-tornak értékelték a szerzők, ezért nem vették ki a vizsgálatból. Általánosságban elmondható, hogy jellemzően elfogadhatónak és jónak ítélik meg saját magukat az adott tulajdonságok tekintetében a válaszadók. A felsorolt változók közül igen erősnek gondolják a fiatalok magukat a munka iránti el-kötelezettséggel kapcsolatos faktorban, ami igen fontos a szervezeti tudásmenedzsment-folyamatok számára is. Ugyanakkor a fiatalok kevésbé rugalmasak a költözéssel kapcsolatban és ezzel összhang-ban kevesebb is a nemzetközi tapasztalatuk. Különösen e két tulajdonság tekintetében az igen magas szórásértékek azt igazolják, hogy az adott változókat vizsgálva nincsenek egyöntetű véleményen a válaszadók.

A további elemzések céljából a szerzők az adott faktorok segítségével klasztereket képeztek, és arra voltak kíváncsiak, hogy ezen faktorok segítségével milyen homogén csoportok képezhetőek a mintából. A K-közép eljárással három klasztert alkottak. A klaszterközéppontokat az 5. táblázat tartalmazza:

5. táblázat: Végso klaszterközéppontok

Faktorok	Klaszter		
	1	2	3
Önkép-, valamint a kontextushoz és a teljesítményhez kapcsolódó faktor	-0,24159	0,14529	0,11987
Munka iránti elkötelezettséghez kapcsolódó faktor	0,03561	0,16124	-0,09932
Együtműködési készséghez kapcsolódó faktor	0,63426	-1,43956	0,15829
Helyváltoztatásra nyitottságot leíró faktor	-0,81222	-0,42173	0,80985

Forrás: saját táblázat

A klaszterközéppontok alapján a klaszterek a következő jellemzőkkel rendelkeznek:

- 1.klaszter: Az ide tartozó egyéneknek erős az együttműködési készségük. 166 személy tartozik ide.
- 2.klaszter: Az Önképfaktor és a munka iránti elkötelezettség erőteljes az ebben a csoportban lévők esetében. 97 fő található ebben a klaszterben
- 3.klaszter: Az itt lévő egyének nyitottak a helyváltoztatásra, költözésre, az együttműködésre és erős az önképfaktorjuk is. 217 válaszadót lehet ide sorolni.

Az elemzés kitért arra is, hogy a nem és az iskolai végzettség alapján lehet-e különbségeket látni az vizsgált faktorok tekintetében. A nemek szerinti vizsgálatot a szerzők független mintás t-próbával, az iskolai végzettség mentén történő elemzést ANOVA-val végezték el. A hatos táblázatban azoknál a relációknál, ahol igazolható volt a szignifikáns különbség, ott a szerzők az eredményeket is bemutatták, illetve jelölték azt a változót, ahol legerősebb volt az adott faktorérték:

6. táblázat: Különbözőségvizsgálat a faktorok esetében a nem és az iskolai végzettség alapján (p=0.05)

Faktorok	Nemek	Iskolai végzettség
Önkép-, valamint a kontextushoz és a teljesítményhez kapcsolódó faktor	t: 3,09 df: 478 szign.: 0.002 Férfiak	Nincs különbség
Munka iránti elkötelezettséghez kapcsolódó faktor	t: -4,69 df: 478 szign.: 0.002 Férfiak	F:9,132 szign.: 0,000 Középfokú végzettségűek, érettségi nélkül
Együttműködési készséghez kapcsolódó faktor	t: -2,040 df: 478 szign.: 0,048 Férfiak	F:2,419 szign.: 0,048 Diplomások
Helyváltoztatásra nyitottságot leíró faktor	Nincs különbség	Nincs különbség

A táblázat azt mutatja, hogy a nemek szerint 3 faktor, míg az iskolai végzettség szerint 2 faktor esetében volt bizonyítható a szignifikáns különbség. Alapvetően a férfiak erősebbnek érzik magukat a 3 faktorban, míg az iskolai végzettség szerint a középfokú végzettségű, érettségi nélküli válaszolóknak a legerősebb a munka iránti elköteleződés, míg a diplomásoknál az együttműködési készség.

A fenti eredmények alapján a szerzők az első hipotézisüket, miszerint a vizsgált mintában a Z generáció fiataljai a saját kompetenciájuk megítélésben különböznek nemenként és az iskolai végzettség alapján, csak részben tudják elfogadni.

A 2. hipotézis bizonyításához 2 kérdéskört elemeztek a szerzők. Egyrészt azt vizsgálták meg, hogy a válaszadók milyennek értékelik a saját tudásátadási hajlandóságukat, másrészt azt, ha információra van szükségük a munkájuk során kihez vagy mihez fordulnak segítségért.

7. táblázat: Különbözőségvizsgálat a faktorok esetében a nem és az iskolai végzettség alapján (p=0,05)

Állítások	Kód	M	SD
Szívesen osztok meg szakmai tudást a nálam fiatalabb kollégákkal.	Tudásfiatal	4,05	0,895
Szívesen osztok meg szakmai tudást a nálam idősebb kollégákkal.	Tudásidős	3,80	1,039
Szívesen osztok meg szakmai tudást a velem egyidős kollégákkal.	Tudás-egyidős	4,03	0,870
Szívesen segíték a szakmai problémákban a nálam fiatalabb kollégáknak.	Problémafiatal	4,06	0,952
Szívesen segíték a szakmai problémákban a nálam idősebb kollégáknak.	Problémaidős	3,89	0,980
Szívesen segíték a szakmai problémákban a velem egyidős kollégáknak.	Probléma-egyidős	4,07	1,002

A táblázat adatai azt mutatják, hogy leginkább a fiatalabb és egyidős kollégáknak hajlandóak a megkérdezettek a szakmai tudásukat átadni, és hasonló eredményt mutat a segítségnyújtás is a szakmai problémák esetében. A szórások alacsony értéke azt igazolja, hogy viszonylag hasonló véleményen vannak e kérdésben a válaszadók. Valószínűleg a Z generáció egy kicsit tart a tudástranszfert illetően az idősebb generációktól mind az átadás, mind a problémamegoldás terén.

A szerzők azt is megvizsgálták, hogy a tudásátadás, valamint a problémák megoldása kapcsán van-e bármilyen szignifikáns összefüggés az egyes korosztályok esetében. Ennek a kérdésnek a megválaszolására az írók korrelációs vizsgálatokat végeztek. Az elemzés eredményeit a 8. táblázat mutatja, amelyben a 7. táblázat állításait, az ugyanebben a táblázatban látható kódokkal jelölték a kutatók. A csillaggal szereplő értékek szignifikáns összefüggést mutatnak a 0,01-es szignifikancia szinten.

8. táblázat: A kutatásban résztvevő fiatalok tudásátadási hajlandóságának összefüggései (p=0,01)

		Tudás fiatal	Tudás idős	Tudás-egyidős	Probléma fiatal	Probléma idős	Probléma-egyidős
Tudás fiatal	Pearson Korr.	1	.526**	.711**	.660**	.587**	.581**
Tudás idős	Pearson Korr.	.526**	1	.505**	.439**	.533**	.429**
Tudás-egyidős	Pearson Korr.	.711**	.505**	1	.734**	.596**	.613**
Probléma fiatal	Pearson Korr.	.660**	.439**	.734**	1	.668**	.702**
Probléma idős	Pearson Korr.	.587**	.533**	.596**	.668**	1	.670**
Probléma-egyidős	Pearson Korr.	.581**	.429**	.613**	.702**	.670**	1

Jól látható a táblázat adataiból, hogy valamennyi változó erős, pozitív korrelációban van egymással. Így például minél inkább átadja valaki a fiatalabbnak a tudását, annál inkább jellemző, hogy az illető az idősebb korosztállyal is hasonlóképpen jár el. Hasonlóan, a Z generáció minél inkább megosztja a tudását valakivel, legyen az akár fiatal, akár egyidős, akár idős, annál inkább jellemző, hogy a problémák során is segít a kollégáinak.

Felmerült további kérdésként az is, hogy egy munkahelyen kihez fordulnak a munkával kapcsolatban leggyakrabban információért a kutatásban részt vevő 30 évnél fiatalabbak. A felsorolt kategóriák közül a megkérdezettek 49,3%-a a közvetlen kollégájához, a 34,6%-uk a közvetlen felettesükhöz, a 3,6%-uk a más osztályon dolgozó kollégához, a 1,3%-uk az internethez, míg a 11,3%-uk egyéb személyekhez, vagy eszközökhöz. E kérdés tekintetében a nők és a férfiak szignifikánsan különböztek egymástól (Khi-négyzet próba: 15,567 df: 4 szign.: 0,004 p<0,05). Ez azt jelenti, hogy például míg a férfiak 43,2%-a, addig a nők 53,6%-a keresi meg ilyen esetben a közvetlen munkatársát, és míg a férfiak 6%-a, addig a nők 1,8%-a megy át másik osztályra kérdezni.

Összességében tehát elmondható, hogy a vizsgált mintában a Z generáció fiataljai nyitottnak érzik magukat a tudástranszferre egy munkahelyen, és elsősorban a munkatársaiktól szerzik meg a munkájukhoz szükséges esetleges információkat. Ezen eredmények tükrében a szerzők elfogadják a 2. hipotézisüket.

Az utolsó kérdéskör a kérdőívben azzal foglalkozott, hogy a megkérdezett Z generáció tagjai a megosztott tudásért cserébe mit várnak el. A szerzők e kérdésben 3 különböző esetet tárgyaltak, attól függően, hogy kitől várja el a válaszadó az ellentételezést. Így a 3 személy, akitől viszonzást várhat a válaszadó: egy szinten lévő baráti kolléga, egy szinten lévő nem baráti kolléga és a felettese. A 9. táblázat összefoglalja a 3 személytől kapható viszonzási típusok gyakoriságát:

9. táblázat: Elvárt ellentételezés a tudásért cserébe (db)

Viszonzási lehetőségek	Egy szinten lévő baráti kolléga	Egy szinten lévő nem baráti kolléga	Felettes
Magasabb bért	78	75	231
Viszont tudást	233	210	191
Karrierlehetőséget, előléptetést	90	76	248
Kihívásokkal teli munkát	54	65	91
Utazási lehetőséget a munkával kapcsolatban	56	44	107
Jó munkatársi kapcsolatot	302	267	234
Kafetéria-támogatást	38	34	100
Munkafeltétel javulását	89	86	143
Felelősségvállalás javulását	81	82	95
Tanulási lehetőséget	160	143	177
Semmit	71	73	52
Egyiket sem	15	17	12

A 9. táblázat azt mutatja, hogy az egy szinten dolgozó munkatársaktól jellemzően inkább tudást és jó munkatársi kapcsolatot várnak el a megkérdezettek, azaz a pénzbeli kompenzáció háttérbe szorul. Ezzel szemben viszont a vezetőkkel történő tudástranszfer kapcsán a bérezés már a 2. helyen van a karrierlehetőség és a jó munkatársi kapcsolat mellett. Ezek a tényezők valószínűleg azért is jelennek meg gyakrabban a főnökökkel kapcsolatban, mert nekik ezekre a változókra nagyobb hatásuk lehet, mint például a fiatalokkal egy szinten dolgozó munkatársaknak. Érdekes, hogy viszonylag kicsi annak a válasznak az aránya, hogy nem várnak el semmit a tudásért cserébe a fiatalok, vagyis közel majdnem minden 7. válaszadó vélekedett csak így.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a szerzők a 3. hipotézisüket, amely arról szól, hogy a vizsgált mintában a Z generáció fiataljai az átadott tudásért cserébe egy adott munkahelyen jellemzően pénzt várnak el, elutasítják.

Az elemzések alapján a következő hipotézis-tézis táblát tudják megalkotni a kutatók a vizsgált mintára:

10. táblázat: Hipotézis-tézis tábla

Hipotézis	Döntés a hipotézissel kapcsolatban	Tézis
A vizsgált mintában a Z generáció fiataljai a saját kompetenciájuk megítélésben különböznek nemenként és az iskolai végzettség alapján.	Részben elfogadás	A vizsgált mintában a Z generáció fiataljai a saját kompetenciájuk megítélésben nem minden vizsgált kompetencia esetében különböznek nemenként és az iskolai végzettség alapján.
A vizsgált mintában a Z generáció fiataljai erősnek ítélik meg a saját tudásátadási hajlandóságukat a munkahelyen, és jellemzően a közvetlen kollegájukhoz fordulnak tudásért a munkájuk során.	Elfogadás	A vizsgált mintában a Z generáció fiataljai erősnek ítélik meg a saját tudásátadási hajlandóságukat a munkahelyen, és jellemzően a közvetlen kollegájukhoz fordulnak tudásért a munkájuk során.
A vizsgált mintában a Z generáció fiataljai az átadott tudásért cserébe egy adott munkahelyen jellemzően pénzt várnak el.	Elutasítás	A vizsgált mintában a Z generáció fiataljai az átadott tudásért cserébe egy adott munkahelyen jellemzően nem pénzt várnak el.

Záró gondolatok

A szerzők tanulmánya egy olyan kutatás néhány eredményét mutatta be, amelynek fő célja volt a Z generáció tudástranszfer hajlandóságát vizsgálni a munkahelyeken. A téma aktualitását abban látják a szerzők, hogy ez a korosztály az elkövetkezendő időben nagy létszámban lesz jelen a munkaerőpiacon, ezért a munkáltatóknak tisztában kell azzal lenniük, hogy e kérdésben milyen az elvárásaik vannak, és ami még fontosabb, milyen a hozzáállásuk a 30 év alatti fiataloknak.

A szerzők már a bevezetőben is utaltak rá, hogy csak azok a vállalatok tudnak tartósan sikeresek lenni, amelyek a humán erőforrás-tudásukat sikeresen, és a vállalati céloknak megfelelően tudják menedzselni. Ennek a folyamatnak pedig alapösszetevője, hogy a dolgozók miképpen tudnak és akarnak részt vállalni a szervezeti tudásmenedzsment- folyamatokban.

A kutatás számos pozitív üzenetet hordoz a vállalati vezetők számára. Egyrészt a Z generáció tagjainak megvannak azok a soft skilljei, amelyekkel sikeresen be tudnak illeszkedni a szervezeti tudásmenedzsment-folyamatokba. Másrészt nyitottak az információk megosztására és a tudáson alapuló segítségnyújtásra. Végezetül a tudásért cserébe pozitívan állnak hozzá az újabb tudás megszerzéséhez és a jó munkakapcsolat erősítéséhez.

A kutatás további irányaként a szerzők hasonló témájú kutatást terveznek végezni külföldön is a Z generáció dimenziójában, abból a célból, hogy az egyes országok eredményét össze tudják majd hasonlítani a különbségek és a hasonlóságok vonatkozásában.

Referenciák

1. Ahmed, Y.A., Ahmad, M.N., Ahmad, N. and Zakaria, N.H. 2019; "Social media for knowledge-sharing: a systematic literature review", *Telematics and Informatics*, Vol. 37, pp. 72-112
2. Arrington, G.B., Dwyer, R.J. 2018: Can Four Generations Create Harmony Within a Public-Sector Environment? *International Journal of Applied Management and Technology* 2018, Volume 17, Issue 1. 1-21.
3. Bajka, Gy. 2021: Nyitott oktatási segédanyag: Az intergenerációs tanulás szerepe a felnőttoktatásban; <https://epale.ec.europa.eu/hu/blog/nyitott-oktatasi-segedanyag-az-intergeneracios-tanulas-szerepe-felnottoktatásban>; Letöltés dátuma: 2025.03.20.
4. Bencsik, A. 2015: A tudásmenedzsment elmélete és gyakorlata Akadémiai Kiadó, Budapest
5. Bencsik, A. 2016: Y and Z Generations at Workplaces. *Journal of competitiveness*, 8.3., 2016
6. Fodor, M., Jackel, K., Nagy, O. 2017: Employer Branding a Z generáció szemével – Milyen munkahelyre vágnak és milyen szempontok alapján döntenek a munkahelyválasztásról a „Z-k”; *Vállalkozásfejlesztés a XXI. században*. pp. 145- 153.
7. Garai-Fodor, M. 2018: Munkahely-választási preferenciák szerinti Z generációs klaszterek jellemzői. *Vállalkozásfejlesztés a XXI. században*. Budapest, MMXVIII, 58
8. Garaj, E. 2005: A bizalom szerepe a tudástranszfer folyamatában; *Vezetéstudomány*; XXXVI. évf. 12. sz.
9. Gulyás L., Turcsányi E. 2017: A hagyományos karrierutak és az „Y és Z-generációk”. *Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok*, (2017) XII. évfolyam, 1-2. szám, pp. 221-227
10. Hamdi, M., Indarti, N., Manik, H. F. G. G., & Lukito-Budi, A. S. 2022: Monkey see, monkey do? Examining the effect of entrepreneurial orientation and knowledge sharing on new venture creation for Gen Y and Gen Z. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, 15(4), 786-807
11. Howe, N., - Strauss, W. - Matson, R. J. 2000: *Millennials Rising: The Next Great generation*, Vintage Books, 2000. New York
12. Joe, C., Yoong, P., Harmer, B. 2025: Retaining the knowledge of older experts: a case study; https://www.researchgate.net/profile/Pak-Yoong/publication/221407197_Retaining_the_knowledge_of_older_experts_A_case_study/links/0deec5320e27174b4d000000/Retaining-the-knowledge-of-older-experts-A-case-study.pdf?origin=scientificContributions; Letöltés dátuma: 2025.03.20.
13. Leonardi, P.M. 2014: "Social media, knowledge sharing, and innovation: toward a theory of communication visibility", *Information Systems Research*, Vol. 25 No. 4, pp. 796-816
14. Marosi, I. 2013: Kor- és tudásmenedzsment, *Vállalkozásfejlesztés a XXI. században*, pp. 197-208
15. Prensky, M. 2001: *Digital Natives, Digital Immigrants, Part II. Do They Really Think Different?* MCB University Press, Vol. 9. Issue 6
16. Probst, G.J. B. 1998: *Practical knowledge management: A model that works*. Arthur D. Little, Prism Second Quarter pp. 17-29. Wiley, Chichester

17. Shanna, D. D. 2019: Generational similarities in work values of generations X, Y and Z Journal of Human Resource Management vol. XXII, 2/2019. ISSN 2453-7683 10-27
18. Singh, A. 2014: Challenges and Issues of Generation Z, IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM), 2014. Vol. 16. Issue 7. 59-63
19. Tari, A. 2011: Z generáció. Budapest: Tericum Kiadó Kft.
20. Tønnessen, Ø., Dhir, A. and Flåten, B.T. (2021), "Digital knowledge sharing and creative performance: work from home during the COVID-19 pandemic", Technological Forecasting and Social Change, Vol. 170 No. April, pp. 1-13
21. Tóth, B. Sz. 2023: Intergenerációs tanulás és tudásmegosztás közfeladatot ellátó szervezetekben, Közösségi Kapcsolódások 2023 (1) 190-203. DOI: 10.14232/kapocs.2023.1.190-203



SIPOS JOHANNA 2024 szeptemberében kezdte el a PhD tanulmányait. Kutatási területe a technostressz hatása a munka-magánélet egyensúlyára. Az egyetemi képzés mellett üzleti tanácsadóként dolgozik egy multinacionális cég magyar leányvállalatánál.



DR. JUHÁSZ TÍMEA 2010-ben doktorált a Győri Széchenyi István Egyetemen, majd 2019-ben itt is habilitált. Jelenleg a Budapesti Gazdasági Egyetemen egyetemi docensként dolgozik. Kutatási területe: generációkutatás, tudásmenedzsment, HR, és munka és magánélet összehangolása. Publikációnak száma 280 db.



INCZÉDY KRISZTINA projektmenedzser, aki számos vállalatnál dolgozott, és SAP projekteket valósított meg világszerte. Jelenleg doktori disszertációján dolgozik, amely az SAP projektmenedzsment kulturális különbségeivel foglalkozik.

A feljövő új technológiák és a klasszikus minőségügyi eszközök integrálása az ellátási lánc műveletek kiválósága érdekében

Ez a kutatás az Ipar 4.0 által jól megalapozott minőségügyi megközelítések alkalmazására irányult egy stratégiai terv kialakításához az ellátási láncok magas teljesítményének elérése érdekében. Az előadás feltárta az olyan kibontakozó új technológiák, mint a mesterséges intelligencia (AI), a gépi tanulás és az adattudomány ellátási láncokra gyakorolt hatását, bemutatva azt, hogy a bonyolult adatelemzés hogyan segíti elő az információra alapozott döntéshozatalt és a minőségi problémák megoldásához szükséges azonnali betekintést. Emellett a kutatás feltárta az olyan leleményes, invenciózus technológiák transzformatív, átalakító hatását, mint az IoT, a CPS, a RFID, a felhő rendszerek és az önszabályozó robotok, továbbá a megnövelt, kiterjedt és virtuális valóság, a blockchain, valamint a kiberbiztonság. A folyamatos monitoring és az átláthatóság segítségével ezek a technológiák újraalakítják az ellátási láncok minőségügyi vonatkozásait. Az előadás nyomatékosan hangsúlyozta az olyan programozási nyelveknek a szakmailag magas szintű adatfeldolgozásban és az algoritmusok létrehozásában betöltött jelentős szerepét, mint a Python, az R és a MATLAB. Ezek végső soron jobban megalapozzák a döntéshozatalt és az ellátási láncok átfogó teljesítményét, beleértve a statisztikai folyamatszabályozás minőségellenőrzési célú alkalmazását. Valójában ez a kutatás egy holisztikus stratégiát szolgáltat a műveleti kiválóság eléréséhez a már jól megalapozott minőségügyi módszertanok és a kialakuló új technológiai eredmények összekapcsolásával az ellátási lánc-menedzsment területén

Alper Senol, University of Central Florida előadásának összefoglalója
World Conference on Quality and Improvement, San Diego, USA, 2024. május 12-15.

247/4/2025

MP

Friss uniós rangsor jelent meg a digitalizációról

Az Eurostat friss jelentése részletesen elemzi az egyes országok digitalizáltsági eredményeit. A tanulmány az EU átlagos teljesítménye alapján arra figyelmeztet, hogy bár az EU-s cél az, hogy 2030-ra a lakosság 80%-a rendelkezze legalább alapvető digitális képességekkel, ez az érték 2023-ban még csak 56%. Legjobban a hollandok (83%) és a finnek (82%) állnak, de a csehek értéke sem rossz (69%). A magyar érték 58,9%, ami kissé jobb, mint az EU átlag, ami a 15. pozíciót jelenti.

További EU-s cél, hogy 2030-ra a munkavállalók 10%-a dolgozzon infokommunikációs területen. 2027-ben ez az érték EU-s szinten még csak 5% volt. A magyar érték 4,5%, ezzel a 22. helyen vagyunk. Vezet Svédország 9%-os és Finnország 8%-os infokommunikációs foglalkoztatással.

Lényeges kérdés az is, hogy a cégek mennyire tartják fontosnak a munkavállalók digitális továbbképzését. Ez az arány 2024-ben az EU-ban átlagosan 22%, a magyar érték 18,9%, ami a 19. helyre elég. A mesterséges intelligenciát a cégek 13,5%-a használja, a magyar érték 7,4%, ezzel a 24. helyre kerültünk.

Végül érdekes mutató az ún. digitális intenzitási index, ami azt méri, hogy a cégek a 12 legfontosabb globális technológiából átlagosan hányat alkalmaznak. Ha csak 3-at, akkor nagyon alacsony, ha 4-6-ot, akkor alacsony, ha 7-9-et, akkor magas, és ha 10-12-öt, akkor nagyon magas a digitális intenzitási index értéke. A legnagyobb gond az, ha nagy az alacsony digitális intenzitású cégek aránya. Az EU-ban ez az arány 26,4%, Magyarországon viszont 41,5%. Ezzel az értékkel a 25. helyen vagyunk, csak Bulgáriánál és Görögországnál volt jobb az indexértékünk 2024-ben.

Jól állunk viszont az internetet használók csoportján belül a valamilyen állami digitális szolgáltatást használók aránya tekintetében, főleg a fiatal, 16-24 éves korcsoport esetén. Ez az érték 73,2%, az országos átlag viszont csak 57,5%. Az alacsonyabb országos érték oka az, hogy az idősebb korosztály sokkal kevésbé veszi igénybe – még azok között is, akik egyébként rendszeresen használják az internetet – a digitális állami szolgáltatásokat. A 25-64 éves korcsoportban ez az érték csak 57,7%, és a 65-74 éves korcsoportban 40,5%. Érdekes ezeket az adatokat a dánokéval összevetni. Az ő esetükben ugyanis alig van különbség a korosztályok digitális állami szolgáltatás használati adatai között. A 16-24 éves internet használók körében 76,5%, a 25-64 éves korcsoportban 80,7% és a 65-74 éves korcsoportban 71,8% vesz igénybe online állami szolgáltatásokat. Hasonló a helyzet a finnek és a svédek esetén is. Fel kell azért figyelnünk arra, hogy hiába nő a lakosság számára nyújtott digitális szolgáltatások köre, ha abból az idős korosztály nagy arányban marad ki.

Végül érdekességgént a tanulmány bemutatja a közösségi hálózatok használatára vonatkozó adatokat is. A magyarok itt az élbolyban, 86,4%-kal a harmadik helyen vannak. Meglepő a németek utolsó helye 62,1%-kal, és az EU-s átlag is csak 70%. Ebből az adatból valószínűleg a szociológusok tudnának nagyon fontos társadalmi következtetéseket levonni.

Érdeemes megnézni a magyar adatokat néhány konkrét mutatóra V4-es és osztrák összehasonlításban, bemutatva az EU-s átlagértékeket is.

Digitális jellemzők: V4-ek, Ausztria és EU-s átlag 2024

Digitális mutatók	Magyar-ország	Cseh-ország	Lengyel-ország	Szlovákia	Ausztria	EU átlag
Alapvető digitális képességekkel rendelkezők lakossági aránya (%)	58,9*	69,1	44,3	51,3	64,7	55,6
Infokommunikációs foglalkoztattak az összes foglalkoztatott arányában (%)	4,5	4,5	4,5	4,6	5,3	5,0
A munkavállalóknak digitális továbbképzést nyújtó vállalkozások aránya (%)	18,9	26,7	31,4	18,5	19,9	22,3

MI-t használó cégek aránya (%)	7,4	11,3	5,9	10,8	20,3	13,5
A cégek digitális intenzitási szintje						
• nagyon alacsony	41,5	28,1	30,0	35,8	27,0	-
• alacsony	34,6	37,1	36,8	35,5	36,9	-
• magas	19,7	27,5	27,3	23,8	28,2	-
• nagyon magas	4,2	7,3	5,9	4,9	7,9	-

Forrás: Digitalisation in Europe – 2025 edition (*A digitális képességekkel kapcsolatos adatok 2023 éviiek)

A táblázatban nagyon nagy eltéréseket elsősorban a mesterséges intelligencia használatának elterjedtségénél látunk. Erre a mutatóra nézve Ausztria jelentős előnyben van. Az alapvető digitális képességekben pedig Csehország vezet. A cégek Csehországban és Lengyelországban képezik leginkább tovább digitális területeken a munkavállalóikat.

A magyar adatok között a nagyon alacsony digitális intenzitású cégek magas aránya a legfeltűnőbb. Az EU-s átlaghoz képest az MI-t használó cégek aránya is nagyon alacsony.

Az adatbázis további elemzésekre is lehetőséget kínál. Érdekesek a cégméret szerinti különbségek, de az olyan mutatók értékei is, amelyekre a korcsoportok szerinti bontás rendelkezésre áll.

Beszédese a különböző szintű problémamegoldási képességgel rendelkezők korcsoport, végzettség és foglalkoztatási státusz szerinti arányát mutató adatok is. Ezekből Magyarország esetén azt látjuk, hogy az alapszintnél magasabb problémamegoldó és digitális képességekkel a magasabb végzettségűek, illetve a fiatalabb korcsoportokba tartozók nagyobb arányban rendelkeznek. A különbségek a fejlettebb gazdaságú országok esetén általában sokkal kisebbek. Érdekesek lennének a regionális különbségek is, de ezekre ebben a jelentésben nincsenek adatok.

A digitális technológiák általános alkalmazása fontos eszköz a versenyképesség és a termelékenység javítása szempontjából egyaránt. Ehhez azonban emelni kell a képzettségi szintet minden korosztályban és valószínűleg regionálisan is. Általánossá kell tenni továbbá a cégek szintjén a munkavállalók digitális továbbképzését, mert enélkül nem lesz emelhető a gazdaság digitális intenzitása.

Prof. Dr. Csath Magdolna előadásának diái alapján
összeállította Várkonyi Gábor

Mindenki számít – Tanuljunk meg (újra) hinni a csapatokban!

HVG Kiadó, 125x175 mm, 248 oldal, ISBN 9789635654819

A mai bizonytalan gazdasági helyzet, a távmunka széleskörű elterjedése és a folyamatos elbocsátások destabilizálhatják a munkahelyi közösségeket. Válaszként a vezetők gyakran szigorú ellenőrzéssel és erőteljes irányítással próbálják fenntartani a rendet. Ennek következtében a munkatársak gyakran úgy érzik, hogy csak a szakmai tudásukra, képességeikre van szükség, és nem értékeli őket teljes emberként. Ez sokakat arra késztet, hogy a „csendes felmondást” válasszák, vagyis lelkiileg kivonuljanak az étüket teremtő munkából, és csak a minimális erőfeszítést tegyék bele a feladataik elvégzésébe. Azonban ez nem szükségeszerű, sőt ennek nem így kell történnie!

Seth W. Godin észak-amerikai író, üzleti tanácsadó, minden idők egyik legnagyobb hatású marketing szakembere, a HVG Kiadó gondozásában közreadott Mindenki számít – Tanuljunk meg (újra) hinni a csapatokban! címet viselő kötetében megvilágítja, mi is húzódik meg e fájdalmas tendenciák mögött. A szerző immáron a magyar olvasóit is arra ösztönözi, hogy értelmezzék újra a munkavégzést és a vezetést egy emberközpontú, közös bizalmon alapuló megközelítésben. Ne feledjük, a választás mindig a mi kezünkben van. A kényelemszeretetünk által vezetve beletörődünk az ipari kapitalizmus kiábrándító következményeibe, ahol az embereket eldobható eszközökként kezelik, és így vakon rohanunk a mesterséges intelligencia által gerjesztett versenyben? Vagy inkább összefogunk, és megbízunk egymásban, valamint olyan szervezeteket építünk, ahol a közösség javára végzett, testhezálló munkával érhetjük el a legjobb eredményeket? Seth W. Godin – a Yahoo! korábbi marketingigazgatója és számos sikeres startup, az altMBA, a Squidoo, a Yoyodyne, valamint a TheMarketingSeminar.com workshop alapítója – szerint nem kétséges, hogy az utóbbi út az, mely hosszú távon sikerhez és valódi elégedettséghez vezet.

312/4/2025

Sipos László József QSM

Az EOQ MNB Egyesület új jogi és egyéni tagjai

Becz Gábor	Dreher Sörgyárak Zrt.	Budapest
Bényi Zoltán	Pápai Hús Kft.	Pápa
Gallik Csilla Mária	Rosenberger Magyarország Kft.	Jászárokszállás
Németh József PhD.r.ezredes	Országos Rendőr-főkapitányság	Remeteszőlős
Pálfi László		Szatymaz
Pápista Éva	Dreher Sörgyárak Zrt.	Budapest
Varga Zsolt László	Rosenberger Magyarország Kft.	Jászárokszállás

Új jogi tagok

PannonWatt Zrt.	Győr
-----------------	------

Új vagy megújított EOQ MNB tanúsítvánnyal rendelkező szakemberek

EOQ MNB Minőségügyi Auditor

Klátyik Zsolt	Albert Weber Hungária Kft.	Esztergom
Nehézy Sándor	Robert Bosch Energy and Body Systems Kft.	Miskolc

EOQ MNB Minőségügyi Rendszermenedzser

Berger Bernadett	XIII. kerületi Egészségügyi Szolgálat	Budapest
Fazerkas Anna Orsolya	Amphenol Sincere Industrial Product Kft.	Cserkút
Dr. Horváth Zsolt	Infobiz Kft.	Budapest
Jancsurák Roland	Robert Bosch Energy and Body Systems Kft.	Miskolc
Kecskés Luca		Ráckeve
Némethné Hoffmann Éva	Resideo Kft.	Nagykanizsa
Vasné Sándor Zsuzsanna	Resideo Kft.	Nagykanizsa

EOQ MNB Információbiztonsági Auditor

Dr. Horváth Zsolt	Infobiz Kft.	Budapest
-------------------	--------------	----------

EOQ MNB Minőségügyi Szakértő

Dr. Horváth Zsolt	Infobiz Kft.	Budapest
-------------------	--------------	----------

EOQ MNB Hat Szigma Zöldöves Minőségügyi Szakember

Mellár Titusz	Audi Hungária Zrt.	Várpalota
---------------	--------------------	-----------

Az EOQ MNB regisztrációval rendelkező minőségügyi szakemberek elérhetőségének aktuális adatai megtalálhatók <https://eqq.hu/regisztralt-szakemberek/> honlapon.

A Minőség és Megbízhatóság 2025. évi (LIX. évfolyambeli) összesített tartalomjegyzéke

SZAKMAI CIKKEK

A Balanced Scorecard bemutatása (könyvismertető)
2025/3 306-309

Acsay Csaba és munkatársai

Kulcs a sikeres és magasabb minőségű teljesítéshez: az agilis projektmenedzsment
2025/3 285-294

Antilla, Juhani

A Minőségügyi Kiáltvány és a minőségmenedzsment
2025/3 215-229

Arp, Don Jr. és mtsai

Minőségügyi eszköztár
2025/2 195-202

Barsalou, Matthew

A diagramokban rejlő lehetőségek
2025/1 59-63

Bedgood, Casey

Egy kibontakozóban levő ökoszisztéma az egészségügyben
2025/3 239-246

Benraouane, Sid Ahmed és Harrington, James

A felelős mesterséges intelligencia gyakorlat szabványa
2025/2 149-155

Berényi László és Deutsch Nikolett

A minőségügyi vezető támogatása: rangsorolás és súlyozás
2025/1 24-36

Berényi László és Molnár Pál

Hat gyakori hiba a gyökérok-elemzésben
2025/2 203-204

Brown, Kevin

FMEA az Ipar 4.0 korában
2025/2 159-164

Conti, Tito

Kulturális és etikai gátak a fenntartható fejlődés felé vezető úton a globalizáció korában
2025/1 72-73

David, Alexander

Fenntarthatóság: A digitális termékútlevél és a körforgásos gazdaság
2025/3 230-233

Dew, John

A kiválóság felé vezető út
2025/2 181-183

A minőség tudomány elfeledett alakja
2025/4 370-373

Dew, John és Rokhgireh, Somayeh

A minőségügyi szakemberek hozzájárulása az energiaköltségek csökkentéséhez
2025/1 19-23

Digitális folyamatok auditálása

(Az ISO/TC 176 Bizottság kiadványa)
2025/4 331-338

Doganaksoy, Necip, Hahn, Gerald és Meeker, William

A folyamatvezérelt megbízhatóság megvalósítása
2025/4 365

Dózsa Zoltán

Reliability of Visual Inspections (angol nyelvű cikk)
2025/4 374-394

Drljača, Miroslav

Változások az ellátási láncban
2025/4 339-362

Éles Barna Attila

Hallgatói motiváció fejlesztése a felsőoktatásban innovatív módszerekkel
2025/2 128-136

Ferryanto, Liem és Ferryanto, Ananta

Intuitív előrejelzések
2025/3 266-272

Ferryanto, Liem, Ferryanto, Ananta és Ferryanto, Ersta

Gyökérok-elemzés a Bayes-tétel felhasználásával
2025/1 51-58

Harrington, James

Módszer a vevői kapcsolatok javítására
2025/2 120-127

Hoerl, Roger és Snee, Ronald

A problémamegoldás sikerének elősegítése
2025/2 190-194

Jing, Gary

Az FMEA lépcsőzetes, többszintű alkalmazásának lehetősége az adathiány kezelésére
2025/3 256-265

Merrill, Peter**Az innováció tanúsítása**

2025/2 115-119

Az új ISO 56001:2024 szabvány

2025/2 107-110

Mi az auditálás?**(ASQ Quality Press kiadványa)**

2025/4 319-322

Molnár Pál**A 11. Tudományos Világforum Kiáltványa**

2025/1 76-77

A „Minőség-Innováció 2024” nemzeti és nemzetközi pályázat eredménye

2025/2 137-140

Munro, Roderick**Az éghajlatváltozás kezelésének lehetőségei az ISO rendszerszabványokban**

2025/3 234-238

Oláh Viktória és munkatársai**Különböző kiválósági megközelítések összehasonlítása**

2025/3 273-284

Pruitt, Frazier**Mesterséges intelligencia és minőségmenedzsment**

2025/2 156-158

Radziwill, Nicole**A megbízható chatbot**

2025/2 169-171

Mesterséges intelligencia és minőség

2025/2 145-148

Ramu, Govind**5 lépés a jó minőségügyi vezetővé váláshoz**

2025/1 3-7

Alapos, értéknövelő folyamataudit-keretrendszer

2025/4 323-330

Rana, Imran**Az ISO szabványok összehangolása az Ipar 4.0 sikeréhez**

2025/1 67-71

Robitaille, Denise**Az ISO 9000 felülvizsgálata**

2025/1 64-66

Seaman, Julia és Allen, Elaine**Különböző adatkimeneti típusok összehasonlítása**

2025/1 47-50

Sedlock, Ron**Minőségügyi karrier számokban**

2025/1 37-38

Sheps, Isaac**A jövőbeli minőségmenedzsment-rendszer építőkövei**

2025/2 165-168

Sherman, Peter**Előretekinthető állásinterjú minőségügyi szakemberek felvételéhez**

2025/1 8-14

Sikder, Jahan**Az ellátási lánc kihívásai**

2025/4 363-364

SCAR dokumentum a problémák elhárítására és a beszállítói kapcsolatok javítására

2025/2 184-189

Singh, Harnek**Az üzleti kiválóság kibontakoztatása a fenntarthatóság megerősítéséhez**

2025/1 74-75

Sipos Johanna, Juhász Tímea és Inczedy Krisztina**A Z generáció nyitottsága a vállalati tudástranszfer folyamatokban**

2025/4 395-405

Snee, Ronald**A Shewhart-féle szabályozó kártya kiállta az idők próbáját**

2025/1 42-46

Sorqvist, Emil és Sorqvist, Lars**Az adatminőség-menedzsment kutatásának kritikus területei**

2025/3 247-255

Stanleigh, Michael**Az innováció 7 kulcsfontosságú trendje**

2025/2 111-114

Széplaki Imre**A cementkötőanyagú habarcsok trilemmája**

2025/3 295-305

Thaller, Elisabeth és Carreño, Jorge Bravo**A mesterséges intelligencia széles körű elterjedésének lehetőségei és kihívásai**

2025/2 141-144

Trott, Dereck**Hogyan legyenek a minőségügyi szakemberek az ESG szervezeti katalizátorai?**

2025/1 15-18

Venczel Tamás Bence, Hriczó Krisztián és Berényi László**Agilitás az autóiparban: gyakorlati megfontolások**

2025/2 172-180

Whitacre, Teresa**Karrier Coach: Ugrás a mélybe!**

2025/1 39-41

EOQ MNB KÖZLEMÉNYEK

Az EOQ MNB Egyesület új jogi és egyéni tagjai	2025/1	103
Az EOQ MNB Egyesület új jogi és egyéni tagjai	2025/2	210
Az EOQ MNB Egyesület új jogi és egyéni tagjai	2025/3	314
Az EOQ MNB Egyesület új jogi és egyéni tagjai	2025/4	408
Beszámoló az „ESG, RBC és CSR a fenntartható gazdaságért” konferenciáról (Dr. Molnár Pál és Várkonyi Gábor)	2025/2	205-209
Friss uniós rangsor jelent meg a digitalizációról (Csath Magdolna)	2025/4	406-407
Hozzászólás „A vállalati kultúra változása” témakörhöz. A vevői elégedettség és a minőség kapcsolata (Balogh András)	2025/3	310-313
Hozzászólás a „Minőségkultúrához”: A vállalati kultúra változása (Dr. Zachár János)	2025/1	102
„Minőség és versenyképesség a gyógyszeriparban” konferencia-beszámoló (Vitézyiné Dr. Morvai Magdolna)	2025/1	89-96
Quo vadis minőség az egészségügyben és a szociális ágazatban Magyarországon? (Dr. Gődény Sándor)	2025/1	78-88
Új vagy megújított EOQ MNB tanúsítvánnyal rendelkező szakemberek	2025/1	103
Új vagy megújított EOQ MNB tanúsítvánnyal rendelkező szakemberek	2025/2	210-211
Új vagy megújított EOQ MNB tanúsítvánnyal rendelkező szakemberek	2025/3	314
Új vagy megújított EOQ MNB tanúsítvánnyal rendelkező szakemberek	2025/4	408
„XX. Minőségmenedzsment az élelmiszergazdaságban 2024” konferencia-beszámoló (Dr. Molnár Pál és Dr. Kisérdi Imola)	2025/1	97-101

HÍREK, REFERÁTUMOK

8 milliárd ember és a fenntarthatóság	2025/3	309
A „Túllövés Napja”	2025/4	394
A feljövő új technológiák és a klasszikus minőségügyi eszközök integrálása az ellátási lánc műveletek kiválósága érdekében	2025/4	405
A fenntarthatóság nehéz bizonyítása	2025/3	294
A keresztfunkcionális minőség	2025/1	38
A klímaváltozás kérdéseinek beépítése a szervezeti menedzsmentrendszerbe	2025/2	136
A Minőség 4.0 vezetési kultúrájának kialakítása	2025/2	155
A minőség által alátámasztott MI: a digitális kiválóság új korszakának előmozdítása	2025/3	238
A minőség szerepe a fenntartható fejlődésben	2025/3	313
A minőségmenedzsment előtt álló új kihívás: a Toyota kezdeményezései a változó társadalmi és vevői igényekkel összhangban	2025/1	75
A műszaki innováció segíti az auditorok munkáját	2025/4	369
A vezetőségi felülvizsgálatok lefolytatása és eredményei	2025/2	118
A vizek élete – A vízminőség változásainak fizikai, kémiai és biológiai alapjai	2025/2	194
Az AI gazdagítja a minőségbiztosítást	2025/1	73
Az ASQ tanúsított minőségügyi auditor 5. kiadású kézikönyve	2025/4	330
Az energiahatékonyság növelése elősegíti a klímaváltozás elleni küzdelmet	2025/3	316
Az ISO 9001 revíziójáról egy új időrendet hoztak nyilvánosságra	2025/1	23
Az összes jó szokásunk elfér egy táskában	2025/2	212
Douglas Stone, Sheila Heen: Köszönöm a visszajelzést. Hogyan fogadd jól, építsd be és fejlődj tőle	2025/1	63

Elektromosipari szakemberek kézikönyve – Bővített, átdolgozott kiadás 2024	
2025/2	189
Fenntartható gyártás az energiamenedzsment segítségével	
2025/2	148
Fenntarthatóság, társadalmi felelősség és energiamenedzsment	
2025/3	246
Hatékony megfelelőség-menedzsment (Compliance Management) a digitális korszakban	
2025/1	96
Imai Maszaaki: KAIZEN™ stratégia – A működési teljesítmény mérése és megerősítése az áramlás, szinkronizálás és kiegyenlítés (FSL™) értékelésével	
2025/1	46
Influencer modell a vállalatoknál	
2025/2	140
Intelligens városok: fenntarthatóság és rugalmasság	
2025/3	272
Ipari gépek CE jelölése és biztonsága az EU-s szabályozás tükrében	
2025/2	127
ISO 9001: a legnagyobb kihívások	
2025/4	362
Jim Collins - Bill Lazier: BE 2.0 Tartósan kiváló – A kis- és középvállalkozások hosszú távú üzleti sikere	
2025/1	58

Kiből lehet jó vezető?	
2025/1	7
Mennyire magabiztos Ön a becsléseiben?	
2025/3	315
Méretezés tűzterherre az Eurocode szerint – Vasbeton, acél-, fa-, falazott és öszvérszerkezetek tervezése	
2025/2	114
Mesterséges intelligencia a minőségügy területén	
2025/2	171
Mindenki számít – Tanuljunk meg (újra) hinni a csapatokban!	
2025/4	407
Minőség a fenntarthatósági jelentésben	
2025/1	14
Minőségügyi vezető, mint CE-koordinátor	
2025/1	36
Növekvő minőségproblémák az autógyártásban	
2025/1	41
Nukleáris területen elvárt megfelelőség biztosítása	
2025/1	50
Öntanuló hibamenedzsment	
2025/1	66
Rövid összefoglaló a DGQ 8. Minőségügyi Napjáról	
2025/2	158
Szervezeti reziliencia	
2025/2	180
Tanulmány a minőségmenedzsment jelentőségéről válságok idején	
2025/1	71



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.

Raman mikroszkópia gyorsan, vizuálisan

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

... kompromisszumok nélkül.

• thermoscientific.com/DXRxi



DXR™xi Raman képkalkotó mikroszkóp

Nagyteljesítményű, integrált Raman képkalkotó rendszer



Thermo Scientific OMNIC™xi Raman képfeldolgozó szoftver

Teljesen vizuálisan kezelhető, gyors, Raman spektroszkópia alapuló képkalkotás

Kizárólagos képviselet:

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

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

E-mail: unicam@unicam.hu • Web: www.unicam.hu

UNICAM

Magyarország Kft